

*Cervemex S. A. de C. V.*

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

**Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza lager tipo pilsener de sabores coco, mango y tamarindo.**

**Integrantes:**

**Cerecero Olvera Sergio**  
*Ing. Alimentos*

**Flores Albino Belem**  
*Ing. Alimentos*

**Hernández Ortiz Guadalupe Lilliana**  
*Ing. Bioquímica*

**Maldonado Madrid L. Maricruz**  
*Ing. Alimentos*

**Mendoza Álvarez Juan Pablo**  
*Ing. Alimentos*

**Trinidad Rosales Gabriela**  
*Ing. Bioquímica*

ASESOR:

JUAN CARLOS PERA  
AVILA  
DEPTO. BIOTECNOLOGIA



TRIMESTRE 06-0

## AGRADECIMIENTOS

*Los integrantes del proyecto “Estudio de Prefactibilidad de una planta productora de Cerveza lager tipo pilsener de Sabores: coco mango y tamarindo” agradecemos a nuestra casa de estudios: La Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, así como a la división de Ciencias Biológicas y de la Salud .*

*Del mismo modo un especial agradecimiento al profesor Arturo Figueroa y a nuestros profesores del paquete tecnológico por el aporte de sus conocimientos, sus comentarios siempre objetivos y sobre todo el tiempo otorgado.*

*Finalmente queremos dedicar este proyecto a nuestros padres, hermanos, familiares, amigos, que estuvieron siempre cerca de nosotros brindándonos de una u otra forma el apoyo necesario para la culminación de este trabajo, y sobre todo a Dios por permitirnos Escalar un peldaño más en nuestras vidas.*

Gracias



*Agradecimiento Personal:*

*A Dios, por darme la oportunidad de disfrutar ésta etapa y por la vida misma.*

*A mi mamá, por darme el mejor ejemplo y siempre estar conmigo, por su apoyo y por regalarme la dicha de vivir...Te quiero mamá.*

*A mis hermanas: Leticia, Cristina, Susana, Lorena, Claudia y Diana, por su apoyo, por creer y sobre todo por confiar en mí.*

*A mis amigos, por su confianza, amistad y las palabras de apoyo que en su momento fueron de vital importancia.*

*A Lily, Gaby, Belem por su ayuda y por trabajar en verdadero equipo... Gracias! ...La satisfacción es de todos!!!!.*

*Al amor, por ser el motor de mi existencia y por ser ese sentimiento puro y noble que mueve e impulsa a todo mí ser.....Simplemente GRACIAS*

*Sergio Cerecero Olvera*

*A Dios, a mi mamá y mis hermanos por todo su apoyo, a mis amigos y a nuestros profesores por llevarnos de la mano con sus conocimientos en la realización de nuestro proyecto. GRACIAS.*

*Belem Flores Albino*

*A Dios por ser el motor de mi vida, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, muy especial a mi hermano Efraín por toda su ayuda y comprensión.*

*A todos mis amigos por apoyarme a lo largo de mi carrera.*

*A Gaby, Belem, Mary y muy en especial a Sergio por hacer de este trabajo algo ameno.*

*A Carlos por demostrarme su apoyo con ternura y cariño.*

*GRACIAS*

*Gpe. Lilitiana Hernández Ortiz*

*A mis padres, hermanos, familiares y mi novio...*

*Maricruz Maldonado*

*A Dios por el privilegio de permitirme crecer con una familia y amigos tan valiosos que me brindaron su apoyo y comprensión.*

*En especial a mi madre por darme el ser y entregar su vida incondicionalmente soportando siempre nuestra forma de ser.*

*A mis tios Elia, Silverio, Amparo y Jesús, por igual a mis primos Agustín, Alberto y Paty que siempre tuvieron la paciencia de escucharme, apoyarme y alentarme a continuar con mis estudios.*

*Ya mis amigos dentro de los cuales ahora cuento con mi equipo de trabajo del proyecto Terminal de quienes me llevo la mejor de las impresiones, chicos gracias por lo que compartimos, aprendimos y logramos juntos.....A todos ellos, GRACIAS.*

*Gabriela Trinidad Rosales*



---

*“El hombre que intenta alcanzar lo mejor y falla, es sin embargo mejor, él mismo, que el que nunca lo intenta”.*

*Juan Pablo II*

*“Todo el principio es fácil. Los últimos peldaños son los más difíciles de subir”.*

*Goethe*



## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	15
------------------------	----

### IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

#### CAPÍTULO 1. Generalidades

1.1 Objetivos.....	17
1.1.1 Objetivo General.....	17
1.1.2 Objetivos Particulares.....	17
1.2 Justificación.....	17
1.3 Historia de la cerveza.....	19
1.3.1 La Cerveza en México.....	19
1.3.2 En la actualidad.....	21
1.3.3 El Sector Cervecerero en México.....	22
1.4 Introducción.....	22
1.4.1 Variedades de Cervezas.....	23
1.5 Población a quien va dirigido el producto.....	24
1.6 Referencias.....	24

#### CAPÍTULO 2. El Producto

2.1 Definición del producto.....	25
2.2 Características y propiedades de la cerveza.....	25
2.2.1 Composición General.....	25
2.2.2 Propiedades Físicoquímicas.....	25
2.2.3 Propiedades Nutricionales.....	26
2.2.4 Otras Cualidades de la Cerveza.....	26
2.2.5 Propiedades toxicológicas.....	27
2.3 Normas y Requerimientos de la Calidad.....	27
2.4 Presentación del Producto.....	27
2.4.1 Producto.....	27
2.4.2 Envase y Empaque.....	27
2.4.3 Vida de Anaquel.....	28
2.4.4 Conservación y Almacenamiento.....	28
2.5 Código de Barras.....	28
2.5.1 Aplicaciones.....	28
2.5.2 Ventajas.....	29
2.5.3 Cómo funciona.....	29
2.5.4 Tipos de códigos.....	29
2.6 Marca.....	30
2.7 Etiqueta.....	31
2.8 Referencias.....	32

#### CAPÍTULO 3. Los Entornos

3.1 Entorno Económico.....	33
3.1.1 Principales indicadores de la economía.....	33
3.1.2 Apertura Comercial.....	44



3.1.3 Referencias.....	47
3.2 Entorno Político-Legal.....	47
3.2.1 Trámites que se requieren para operar una empresa.....	48
3.2.2 Sociedades cooperativas.....	48
3.2.3 Sociedades Civiles.....	49
3.2.4 Licencias y permisos para iniciar operaciones.....	49
3.2.5 Impuestos.....	52
3.2.6 Reformas estructurales.....	52
3.2.7 Distribución de fuerzas políticas en el país.....	54
3.2.8 Principales poderes constitucionales.....	54
3.2.9 Elecciones 2006.....	55
3.2.10 Escenario.....	59
3.2.11 Referencias.....	60
3.3 Entorno Ambiental.....	60
3.3.1 Clasificación de Residuos.....	60
3.3.2 Producción de residuos.....	61
3.3.3 Gestión.....	61
3.3.4 Normatividad SEMARNAP.....	63
3.3.5 Referencias.....	64
3.4 Entorno Científico-Tecnológico.....	64
3.4.1 Producto.....	65
3.4.2 Envase y etiqueta.....	65
3.4.3 Equipo.....	65
3.4.4 Diagrama de Flujo del Proceso.....	66
3.4.5 Referencias.....	68
3.5 Entorno Socio-Cultural.....	68
3.5.1 Producción Nacional de Cerveza de Malta.....	68
3.5.2 Referencias.....	70

#### **CAPÍTULO 4 Análisis de la Demanda**

4.1 Segmentación de Mercado.....	70
4.1.1 Segmentación por ubicación Geográfica.....	71
4.1.2 Segmentación por Edad.....	71
4.1.3 Segmentación por Género.....	72
4.1.4 Segmentación por poder adquisitivo.....	72
4.2 Demanda del mercado segmentado.....	73
4.3 Planteamiento de los escenarios.....	74
4.3.1 Escenario Pesimista.....	75
4.3.2 Escenario Intermedio.....	76
4.3.3 Escenario Optimista.....	77
4.4 Resumen de los Escenarios.....	78
4.5 Referencias.....	79
Anexo 1.....	80
Anexo 2.....	83

#### **CAPÍTULO 5. Análisis de la Oferta**

5.1. Principales Oferentes.....	87
5.2 Análisis de la oferta ( segmentada).....	89





5.3 Balance Oferta Demanda.....	89
5.4 Referencias.....	89

## **CAPÍTULO 6. Tamaño de la Planta**

6.1 Mercado Meta.....	90
6.2 Clasificación de la empresa.....	91
6.3 Programación Tentativa de la Producción.....	91
6.4 Factores que determinan el Tamaño de la Planta.....	92
6.4.1 Capacidad Financiera de los Inversionistas.....	92
6.4.1.1 Algunos Créditos y Servicios Financieros en México.....	92
6.4.1.2 Incentivos y Apoyos para el desarrollo Industrial.....	93
6.4.2 Disponibilidad de la Maquinaria.....	94
6.5 Referencias.....	96

## **CAPÍTULO 7. Análisis de la Comercialización**

7.1 Canal de Distribución.....	97
7.2 Funciones del Canal de Distribución.....	98
7.3 Referencias.....	98

## **CAPÍTULO 8. Análisis del Precio**

8.1 Precio de Venta Cerveza.....	99
8.2 Políticas utilizadas para la fijación del rango del precio.....	100
8.3 Ingresos Probables.....	100
8.4 Referencias.....	100
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>

## **FORMULACIÓN DE PROYECTOS**

### **CAPITULO 9. Análisis de la materia prima**

9.1 Características.....	104
9.2 Disponibilidad.....	108
9.3 Posibles Proveedores.....	112
9.4 Costos.....	112
9.4.1 Tendencias del precio de materia prima.....	113
9.5 Referencias.....	113

### **CAPITULO 10. Localización de la planta**

10.1 Características de los estados a evaluar.....	114
10.1.1 Estado de México.....	114
10.1.2 Distrito Federal.....	115
10.1.3 Hidalgo.....	117
10.2 Macrolocalización.....	119
10.2.1 Análisis Cualitativo.....	120
10.2.2 Análisis Cuantitativo.....	120
10.3 Microlocalización.....	123
10.3.1 Análisis Cualitativo.....	123



## CAPITULO 11. Tamaño de la planta

11.1 Factores que condicionan el tamaño de la planta.....	125
11.1.1 Demanda.....	125
11.1.2 Disponibilidad de materia prima.....	125
11.1.3 Economía a escala.....	125
11.1.4 Tecnología de producción.....	125
11.1.5 Recursos financieros.....	126
11.2 Referencias.....	126

## CAPÍTULOS 12. Selección de tecnología

12.1. Selección de tecnología para la elaboración de Cerveza.....	127
12.2 Tecnología A.....	128
12.2.1 Tecnología A: “Uso de maíz como adjunto”.....	129
12.3 Tecnología B.....	130
12.3.1 Tecnología B: “Uso de Jarabe Invertido como adjunto líquido”.....	131
12.4 Tecnología C: “Cocimiento del mosto con el lúpulo a altas temperaturas”.....	132
12.4.1 Tecnología C.....	133
12.5 Descripción del proceso.....	135
12.6 Selección de Equipo.....	135
12.6.1 Molienda.....	135
12.6.2 Análisis cuantitativo de molino.....	137
12.6.3 Análisis cualitativo de molino.....	137
12.7 Mezcladores.....	138
12.7.1 Análisis cuantitativo de mezcladora.....	138
12.7.2 Análisis cualitativo de los mezcladores.....	139
12.8 Análisis cualitativo de fermentadores y tanques.....	140
12.9 Conclusiones de la selección de equipos.....	141
12.10 Diagrama de Proceso (Tiempos y movimientos).....	142
12.11 Diagrama de proceso para la elaboración de cerveza tipo Pilsener de sabores coco, mango y tamarindo.....	143
12.12 Diagrama de Gantt.....	145
12.12.1 Diagrama de Gantt General.....	146
12.12.2 Diagrama de Gantt de arranque.....	147
12.12.3 Diagrama de Gantt del 20016.....	148
12.13 Métodos de distribución.....	149
12.14 Diagrama de hilos.....	150
12.15 Diagrama SLP.....	151
12.15.1 Ruta Crítica del proceso.....	152
12.16 Distribución de la planta por áreas.....	153
12.17 Marco Legal.....	155
12.18 Organigrama.....	155
12.19 Descripción de la estructura orgánica.....	156
12.20 Estimación preliminar del personal requerido por CERVEMEX (2007).....	158
12.21 Estimación preliminar del personal requerido por CERVEMEX (2016).....	159
12.22 La Nómina.....	160
12.23 Anexo.....	166



## INGENIERÍA DE PROYECTOS

<b>CAPÍTULO 13 Ingeniería de proyectos</b> .....	174
13.2 Bases de Diseño.....	174
13.2.1 Flexibilidad y capacidad.....	174
13.2.1.1 Factor de Servicio de la planta.....	174
13.2.1.2 Capacidad de las Instalaciones.....	174
13.2.1.3 Flexibilidad.....	174
13.2.1.4 Necesidades para futuras expansiones.....	175
13.2.2 Especificaciones de la alimentación.....	175
13.2.2.1 Descripción y uso de cada una de las materias primas.....	175
13.2.3 Especificaciones de productos.....	178
13.2.3.1 Descripción y especificación del producto.....	178
13.2.4 Alimentación a la planta.....	179
13.2.4.1 Alimentación en las condiciones de límite de baterías.....	179
13.2.5 Condiciones de los productos en el límite de baterías.....	179
13.2.5.1 Términos de Garantía.....	179
13.2.6 Medio ambiente.....	180
13.2.6.1 Cumplimiento de normas y reglamentos para tratamiento de Aguas y Desperdicios Sólidos.....	180
13.2.7 Facilidades requeridas para el almacenamiento.....	187
13.2.8 Servicios auxiliares.....	187
13.2.8.1. Aguas de Sanitarios y servicios.....	187
13.2.8.2 Suministro de Energía Eléctrica.....	187
13.2.9 Sistemas de seguridad.....	188
13.2.9.1 Sistema contra incendio.....	188
13.2.9.2 Protección personal.....	188
13.2.10 Datos climatológicos.....	192
13.2.10.1 Temperatura.....	192
13.2.10.2 Precipitación Pluvial.....	192
13.2.10.3 Viento.....	192
13.2.10.4 Humedad.....	192
13.2.11 Datos del lugar.....	193
13.2.11.1 Localización de la planta.....	193
13.2.12 Diseño eléctrico.....	193
13.2.12.1 Código de Diseño Eléctrico.....	193
13.2.13 Diseño mecánico y tuberías.....	196
13.2.13.1 Códigos de Diseño Mecánico y Tuberías.....	196
13.3 Diseño de edificios.....	197
13.3.1 Códigos de Construcción para: Arquitectónicos, Concreto, Sísmico y Viento.....	197
13.3.2 Datos de Sismo Zona Sísmica No. 2.....	200
13.4 Instrumentación.....	200
13.4.1 Códigos de Diseño de Instrumentación.....	200
13.5 Diseño de equipos.....	202
13.6 Estándares y especificaciones.....	202
13.7 Hojas de datos de equipo.....	203
13.8 Requerimientos de agua, vapor, electricidad y gas.....	222
13.8.1 Agua total de consumo.....	222
13.8.2 Requerimiento total de vapor.....	222
13.8.3 Requerimiento de glicol.....	222



13.8.4 Requerimiento de energía eléctrica.....	224
13.9 Anexos.....	228

## I INGENIERÍA DE PROCESOS

### **CAPÍTULO 14 Proceso de elaboración de cerveza..... 232**

14.1.Diagrama de bloques.....	232
14.2Diagramas de proceso.....	233

### **CAPITULO 15 Plan de manejo de residuos**

15.1 Residuos sólidos.....	240
15.2Residuos gaseosos.....	241
15.3Residuos líquidos.....	242
15.3.1Tratamiento del agua residual.....	244
15.3.1.1 Pretratamiento.....	244
15.3.1.2 Tratamiento primario.....	245
15.3.1.3 Tratamiento secundario.....	245
15.3.1.4 Tratamiento terciario.....	246
15.3.1.5 Tratamiento de lodos.....	247
16 Referencias.....	249
Anexo.....	250

## INGENIERÍA ECONÓMICA

### **HORIZONTE DE PLANEACIÓN DELPROYECTO**

### **CAPITULO 17 PRESUPUESTO DE INVERSION**

17.1 Inversión total.....	260
17.2 Activos fijos.....	260
17.3 Activos diferidos.....	261
17.1.1.3 Resumen de la inversión fija.....	266
17.1.2 Inversión en capital de trabajo.....	266
17.1.2.1 Inventario de materia prima.....	266
17.1.2.2 Inventario de producto en proceso.....	267
17.1.2.3 Inventario de producto terminado.....	267
17.1.2.4 Cuentas por cobrar.....	267
17.1.2.5 Cuentas por pagar.....	267
17.1.2.6 Efectivo en caja.....	267
17.1.2.7 Resumen de la inversión en capital de trabajo.....	268
17.1.2.8 Resumen de la inversión total.....	268

### **CAPITULO 18 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS**

18.1 Presupuesto de ingresos.....	268
18.2 Presupuesto de egresos.....	269



18.2.1 Costos de producción.....	269
18.2.1.1 Costos variables de operación.....	269
18.2.1.1.1 Materia prima.....	269
18.2.1.1.2 Mano de obra directa.....	269
18.2.1.1.3 Mano de obra de supervisión.....	270
18.2.1.1.4 Mantenimiento y reparación.....	270
18.2.1.1.5 Suministros operativos.....	270
18.2.1.1.6 Suministros auxiliares.....	270
18.2.1.1.7 Resumen de los costos variables de operación.....	270
18.2.1.2 Costos fijos de operación.....	271
18.2.1.3 Costos fijos de inversión.....	271
18.2.1.3.1 Depreciación y amortización de los activos.....	271
18.2.1.3.2 Seguros sobre la planta.....	271
18.2.1.3.3 Impuestos sobre la propiedad.....	271
18.2.1.3.4 Resumen de los costos fijos de inversión.....	272
18.2.1.4 Resumen costos de producción.....	272
18.2.2 Gastos generales.....	272
18.2.2.1. Gastos administrativos.....	272
18.2.2.2 Gastos de distribución y ventas.....	272
18.2.2.3 Gastos de investigación y desarrollo.....	273
18.2.2.4 Varios e imprevistos.....	273
18.2.2.5 Gastos financieros.....	273
18.2.2.6 Resumen de los gastos generales.....	274
18.3 Costo total de operación de la empresa.....	274
<b>CAPITULO 18. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.....</b>	<b>275</b>
18.1 Estado proforma de resultados.....	275
18.2 Estado proforma de origen y aplicación de recursos.....	275
<b>CAPITULO 19. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>276</b>
19.1 Punto de equilibrio.....	276
19.2 Tasa mínima aceptable de rentabilidad.....	278
19.3 Valor presente neto VPN.....	279
19.4 Tasa interna de rendimiento TIR.....	279
19.5 Retorno sobre la inversión.....	280
19.6 Periodo de recuperación de la inversión.....	280
<b>CAPITULO 20. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>280</b>
20.1 Conclusiones.....	281
21. REFERENCIAS.....	281
ANEXOS.....	282



## RESUMEN EJECUTIVO

La finalidad del presente proyecto es evaluar la prefactibilidad de una inversión de recursos para el establecimiento de una planta productora de cerveza de sabores.

CERVEMEX presenta un producto de alta calidad e innovador que satisficará las necesidades de un consumidor exigente que guste de sabores afrutados combinado con una bebida tradicional como es la cerveza.

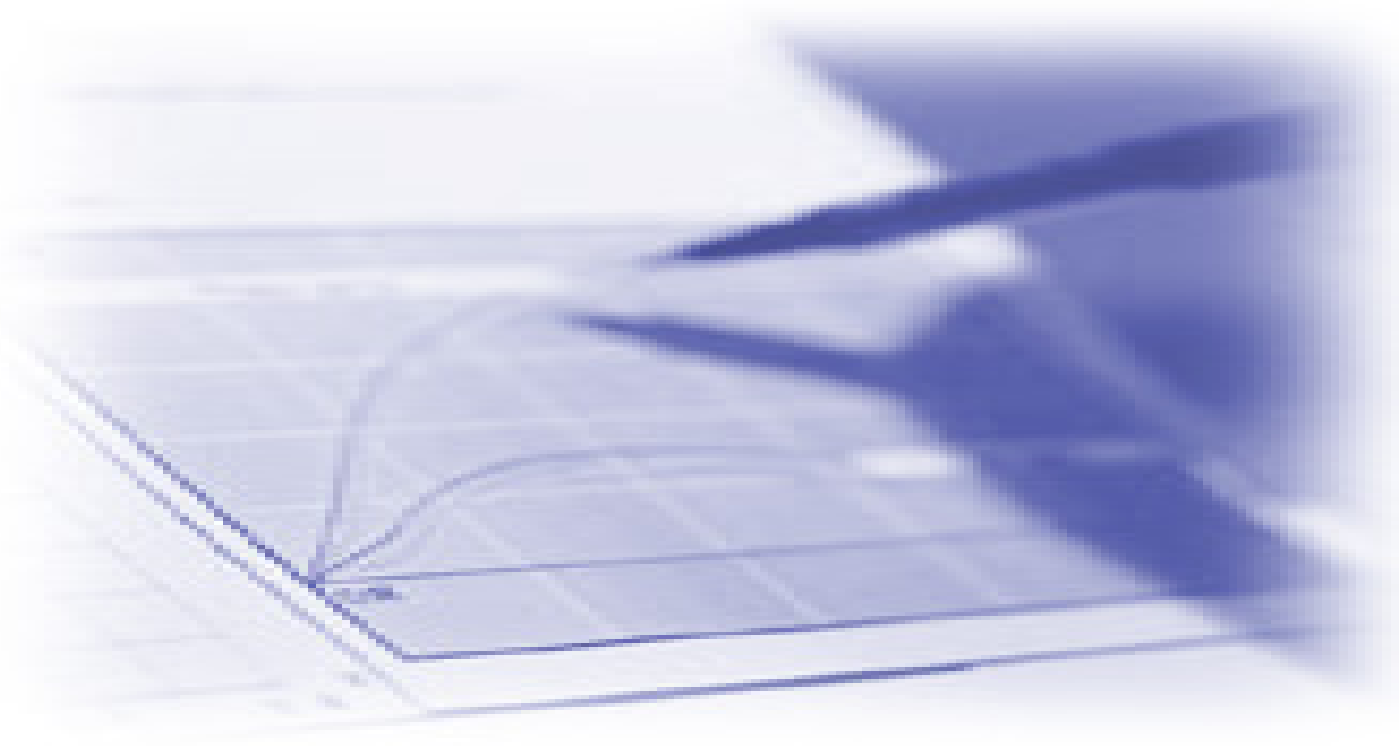
El mercado al que se pretende dirigir el producto está constituido por el Estado de México y Distrito Federal, para personas que tienen de 18 a 49 años de edad y que perciben ingresos de más de 2 salarios mínimos. Este grupo se distingue generalmente por seguir modas y divertirse incorporando en sus actividades sociales el consumo de bebidas alternativas para disfrutarlas.

La oferta es de 7 mil HL, mientras que la demanda potencial es 1 millón de HL, lo que representa un balance oferta demanda de 0.003. El balance oferta demanda nos indica, que nos encontramos ante un mercado de cervezas de sabor no saturado con posibilidades de incursionar en él como oferentes, sin embargo hay que tener en cuenta que por la forma de distribución de nuestro producto, las cervecerías Modelo y FEMSA podrían convertirse en nuestra competencia directa, los cuales como ya vimos ocupan el 95% del mercado impidiendo con esto la penetración exitosa de cualquier otra cerveza, a menos que estas empresas se comprometieran más con la internacionalización de sus productos descuidando el mercado nacional.

El oferente y competencia directa, de cerveza de sabor en México es FEMSA Cerveza, con la cerveza Soul Citric. Por otra parte existe una microcervecería, Beer Factory, la cual produce cerveza afrutada, pero solo de consumo en sus propios restaurantes, por lo que no se consideró como competencia directa.

En el primer año de operación se obtendrá un volumen de producción de 78824HL, lo que representa el 50% de la capacidad instalada, esperando alcanzar después de 10 años de operación el 95 % de la capacidad instalada, debido al aumento de la producción a consecuencia del incremento en el consumo de Cerveza Shandy, lo que equivale a 157647 HL en el año 2016.

El proceso de elaboración del producto es molienda de malta, sacarificación del mismo cereal, ebullición con adición de lúpulo, enfriamiento, fermentación, maduración, mezclado con concentrados de sabores, envasado y pasteurizado.



# Identificación de proyectos





## CAPITULO 1. GENERALIDADES

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo general

Realizar un estudio de prefactibilidad para la instalación de una Planta Productora de Cerveza lager tipo pilsener con la adición de concentrados sabor mango, tamarindo y coco.

#### 1.1.2 Objetivos particulares

- Realizar una investigación de mercado con la finalidad de saber si existe una demanda que justifique la puesta en marcha de una planta productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores mango, tamarindo y coco.
- Ofrecer una alternativa para el consumo de cerveza entre la población.
- Aumentar la oferta de este tipo de productos, debido a que su adquisición sólo se puede hacer en restaurantes, situación que eleva su precio al público.
- Identificar las condiciones económicas, políticas, sociales y tecnológicas que influyen sobre la viabilidad del proyecto.
- Elegir en forma adecuada los canales de distribución y técnicas de comercialización, considerando la mayor aportación de utilidad a los clientes potenciales mediante el uso de un plan de promoción y publicidad.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

La cultura cervecera está extendida por muchos países, y es algo común dentro de las costumbres de cada región y de las relaciones personales, tanto por su sabor, la accesibilidad y sus características.

La cerveza apaga la sed, refresca y tiene un efecto reanimante. A ello contribuye su alto contenido de agua, presencia de minerales y electrolitos, su contenido de dióxido de carbono (refresca), ácidos orgánicos, la baja temperatura y los valores favorables de ósmosis.

Con los avances de la tecnología, se logró que la producción de la cerveza adquiriera estabilidad, se produjera en cualquier época y se transportara sin ningún problema a cualquier parte del mundo. Con el paso del tiempo, la importancia de la industria cervecera por captar un mayor mercado y aumentar sus ventas, los ha llevado a lograr tecnologías con las cuales se ha logrado obtener tanto cerveza sin graduación alcohólica como cervezas de sabor, para aquellas personas que no gustan del sabor amargo de la cerveza y además de aquellas preocupadas por su figura que consideran que la cerveza tiene un aporte muy grande de calorías. El inconveniente de estas cervezas saborizadas es que en este momento solo se comercializan en ciertas zonas exclusivas del Distrito Federal. Es por esto que sugerimos la producción de cerveza de sabores embotellada con un costo accesible, que nos permita cubrir un mayor mercado mediante su distribución a un público que abarque gente de diferente nivel económico, desde el medio bajo, hasta el alto.

La cerveza se presenta en una botella de 325ml. Es una cerveza muy fina de 4.5% Alc. Vol. Su color claro, y el sabor sumamente suave y afrutado contribuye a que no pueda causar malestar o algún tipo de resaca. Como es tan suave se puede tomar para acompañar algunas comidas y no sentir pesadez. Es muy liviana y es excelente acompañando comida típica Mexicana.





Aunque para muchos esto suene a chiste, el tomar cerveza con moderación tiene sus beneficios para el organismo y contra la creencia popular “La cerveza no engorda”, ya que tiene cero grasas. Contiene menos calorías que un refresco de cola, el whisky, el ron, o la ginebra. Cada 100 g de cerveza contiene 43.4 Kcal menos que un vaso de zumo de manzana, leche o un refresco de Cola, así entonces, lo que engorda es lo que se come mientras se toman las cervezas. Es realmente pobre en contenido proteico, sin embargo contiene todos los aminoácidos esenciales y muchos no esenciales, lo que hace que sea un suplemento valioso para una dieta de bajo contenido proteico.

Es la bebida de menor graduación en comparación con el resto de bebidas alcohólicas. Además tomar cerveza reduce el riesgo de infarto y otras enfermedades cardiovasculares. Reduce el estreñimiento, por su contenido de fibra.

En las mujeres embarazadas, previene la anemia y posibles mal formaciones en el feto por su contenido de ácido fólico, pues claro se recomienda que beban cerveza sin alcohol. Tomando una cerveza al día ayuda a la producción de Leche materna.

La cerveza contiene todas las vitaminas importantes del Grupo B, además de las vitaminas A, D y E. Tanto las vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>, facilitan la digestión, retrasan el envejecimiento celular y contiene potasio que ayuda en la potencia muscular. Con un litro de cerveza se cubre el 35% de la necesidad diaria de Vitamina B<sub>6</sub>, el 20% de la de B<sub>2</sub> y el 65% de niacina.

La cerveza contiene maltodextrinas, las cuales son una fuente energética importante, lo que ha promovido su aplicación en fórmulas de bebidas para deportistas. La formulación de bebidas con maltodextrinas corrige la posibilidad de hipoglucemia, ya que la maltodextrina se metaboliza lentamente liberando unidades de glucosa que pasan de forma progresiva a la sangre, y dan lugar a un pico de concentración de glucosa en sangre menos elevado y más extendido.

Tiene un contenido relativamente alto de polifenoles que son efectivos contra las enfermedades circulatorias y el cáncer.

Es diurética por lo que contribuye a la expulsión de toxinas de nuestro organismo, el alcohol, disminuye la retención de agua.

Las personas que consumen cerveza de forma moderada tienen una menor incidencia de enfermedades cardiacas en comparación con los consumidores ávidos de alcohol y abstemios.

El consumo moderado de cerveza disminuye la excitabilidad y facilita la relajación. Por otra parte, es estimulante y mejora el humor y la cordialidad. Este efecto se debe a la presencia de etanol, sustancias alcohólicas, componentes del lúpulo y compuestos fenólicos.

La cerveza se digiere fácilmente ya que sus componentes se absorben y asimilan fácil y rápidamente por el organismo. Desde el punto de vista de nutrición fisiológica, la cerveza no es un alimento completo, pero es un complemento valioso por sus vitaminas, hidratos de carbono, aminoácidos, bajo contenido en sodio (para dietas contra la hipertensión o que tienen una alta concentración de lípidos en sangre) y otros elementos importantes para una dieta sana.

Promueve la secreción de jugos gástricos, facilita la digestión y las sustancias amargas del lúpulo estimulan el apetito.



La cerveza cumple todos los requisitos higiénicos, debido a que no es posible que en ella se desarrollen microorganismos patógenos. La presencia de alcohol, de sustancias amargas y de componentes fenólicos tiene un efecto beneficioso.

### 1.3 Historia de la cerveza

Hace más de seis mil años en los márgenes de los ríos Tigris y Eufrates, los sumerios elaboraban y consumían cerveza. La historia dice que los babilonios heredaron de los sumerios el arte del cultivo de la tierra y la elaboración de la cerveza. La elaboración tenía carácter religioso y era realizada por sacerdotisas.

Los griegos identificaron la cerveza con los egipcios, ya que la palabra "zythum" usada por éstos, significaba vino de cebada. La bebida se mezclaba con frutos, preferiblemente dátiles, se endulzaba con miel y se perfumaba con canela. También existen pruebas de que los chinos producían una clase de cerveza llamada "Kiu" hace más de cuatro mil años, la cual se fabricaba a base de cebada, trigo, espelta, mijo y arroz. <sup>(1)</sup>

El arte de la elaboración de la cerveza paso después a los Germanos en el siglo V, como también en las tribus celtas y escitas. Alemania y especialmente Baviera, puede considerarse como el país de la cerveza, esto se muestra en excavaciones en la zona sudeste de Alemania, donde se confirma que en el siglo II tenía lugar una intensa fabricación de cerveza <sup>(2)</sup>

Durante la Edad Media se empezó a fabricar cerveza a gran escala en las abadías y monasterios de origen benedictino y agustino, los cuales producían cerveza para su propio consumo y posteriormente empezaron a introducir su producto al mercado.

Entre los años 1825 y 1837 los científicos Cagniard de la Tour, Schwann y Kützing establecen que la levadura es un organismo vivo y es responsable de la formación de alcohol. Se acuña el nombre de Saccharomyces. <sup>(3)</sup>

No fue sino hasta la segunda mitad del siglo XIX que la fabricación de la cerveza se convirtió en un proceso controlable, pasando desde un nivel empírico hasta un nivel científico por la necesidad del cervecero de saber más sobre su fabricación. El investigador francés Louis Pasteur entre los años 1857 y 1876 también proporcionó conocimiento que son aún válidos, sobre la fermentación y los requerimientos esenciales para hacer la cerveza estable, siendo publicados dichos estudios en el libro "Estudios sobre la cerveza" en 1876. <sup>(4)</sup>

Actualmente la industria cervecera goza de avances científicos, tecnológicos y de infraestructura económica de sumo impacto en el mercado, lo cual se refleja desde el desarrollo biotecnológico de punta.

#### 1.3.1 La cerveza en México

Dos décadas después de la caída de la antigua Tenochtitlán, se fundó en la Nueva España la primera fábrica de cerveza del continente americano. Construida en 1544 por el español Don Alfonso de Herrera en su hacienda "El portal" ubicada a 12.5 kilómetros del villorrio de Amecameca, cerca del paso de Cortés a Chalco, cuyo nombre fue "Brazaria del industrioso Herrera" <sup>(5)</sup>

Durante la Colonia, el consumo de la cerveza fue de cierta consideración, pues el barón de Humboldt afirmó que en 1802 entraron por la aduana del puerto de Veracruz 71 mil 806 botellas importadas.

Tres años después de la proclamación de la Independencia (1810), los asuntos relacionados con la cerveza fueron objeto de debate en el Congreso Legislativo. Basta mencionar algunos casos como el de los ciudadanos ingleses Thomas Gillons y Charles Mairet, quienes reclamaron el privilegio para elaborar esta bebida; el de Miguel Ramos Arizpe, quien afirmó en una sesión del 4 de marzo de 1824 que la cerveza ya se fabricaba en Texas y

Puebla; y el de Justino Tuallion, quien dijo que el 12 de febrero de ese mismo año se le había concedido el privilegio exclusivo para establecer una fábrica en la Ciudad de México. Según Rafael Heliodoro Valle, Tuallion llegó a elaborar la cerveza más popular de los primeros años del México Independiente denominada "del Hospicio de Pobres".

Es probable que otros pioneros acompañaran a Tuallion y a Notley en la creación del gusto mexicano por la cerveza en el primer cuarto del siglo XIX, como el viajero, William Bullock, quien describió un panorama favorable para la industria cervecera en aquellos años, pues afirmaba que la cebada, de tan buena calidad como cualquiera de Europa, ya se producía en muchas partes del país, y que mientras se iniciara el cultivo del lúpulo, éste podría ser importado desde Inglaterra o los Estados Unidos.

A pesar de todo esto, aún se dudaba en que la cerveza pudiera sustituir algún día al predilecto pulque.

En 1845, el suizo Bernhard Bolgard, estableció en la Ciudad de México la primera cervecería de fermentación alta, La Pila Seca. La cebada producida por esta fábrica era oscura, elaborada a partir de malta de cebada mexicana secada al sol a la que se le añadía piloncillo. Con esta técnica básica trabajaron los primeros cerveceros de México hasta la octava década del siglo XIX, cuando la Cervecería Toluca y México comenzó a fabricar cerveza *lager*.

En 1869, el cervecero alsaciano, Emil Dercher, abrió la Cervecería La Cruz Blanca. Este establecimiento inició su fabricación de cerveza *lager* en la Ciudad de México hasta 1898.

El establecimiento de la red ferroviaria en México, marcó el inicio de la historia moderna de la industria cervecera en los años 80 del siglo XIX. Los ferrocarriles obligaron a los industriales mexicanos a competir con las cervezas norteamericanas que podían llegar masivamente a los mercados del interior del país.

El industrial cervecero de este período fue Santiago Graf, quien en 1875 adquirió la Cervecería Toluca y México, fundada diez años antes por el suizo Agustín Marendaz.

Graf inició la producción de una cerveza de mayor calidad tipo *ale*, aunque todavía empleando la técnica de alta fermentación. Pocos años después instaló maquinaria moderna para fabricar hielo, y en 1882 importó equipos alemanes que le permitieron elaborar la primer cerveza *lager* mexicana: la Toluca *lager*.

En la última década del siglo XIX, proliferaron a nivel nacional modernas cervecerías con grandes inversiones de capital. Este período fue considerado el primer auge de la cerveza mexicana.



En 1891, Isaac Garza, José A. Muguerza, Francisco Sada y el cervecero Joseph M Schnaider, originario de Saint Louis, Missouri, fundaron la Cervecería Cuauhtémoc, en Monterrey, Nuevo León. A ésta se agregaron en 1894 cuatro pequeñas cervecerías en Orizaba, Veracruz: la Santa Elena, La Mexicana, La Azteca y La Inglesa; en 1896 la Cervecería de Sonora; y en 1900 la Cervecería del Pacífico.

El 7 de abril de 1899, en la ciudad de Mérida, José María Ponce y Cía. fundó la Gran Cervecería Yucateca®, la cual al principio produjo las cervezas Cruz Roja, Estrella®, Conejo y Mestiza. Al año siguiente, esta empresa se convirtió en la Cervecería Yucateca®, una fábrica de alcance regional que ganó fama mediante las marcas Carta Clara® y León®.

Mientras tanto, el 14 de marzo de 1900, Cervecería del Pacífico se inscribió ante notario Público en Mazatlán, Sinaloa, y un año después inauguró su planta lanzando al mercado la marca Pacífico® Pilsner. Sus fundadores fueron los alemanes Jorge Claussen, Germán Evers, Emilio Philippi, César Boelken, Federico Marburg y Jacob Schuele.

Al comenzar el siglo XX, había no menos de 29 registros de cervecerías en México. La mayoría de la cerveza se vendía embotellada, y casi toda la malta era importada desde Alemania y los Estados Unidos con excepción de dos cervecerías, La Toluca y La Perla, quienes fabricaban su propia malta. Miguel Alessio Robles afirmó que para 1918 había 36 fábricas de cerveza en México.

Éste era el panorama cervecero hacia 1922, cuando un grupo de empresarios españoles creó la sociedad fundadora de la Cervecería Modelo.

Para 1925, el capital invertido en toda la industria era de aproximadamente 20 millones de pesos, la producción nacional era de alrededor de los 50 mil litros y la rama ocupaba cerca de dos mil 500 personas. <sup>(6)</sup>

Posteriormente en 1966 surgió en Torreón “Cervecería de Torreón”, adquirida por Grupo Modelo a finales del mismo año.

A lo largo del siglo XX se fusionaron grandes cervecerías en México, como ejemplo la Cervecería Cuauthémoc que adquirió “Cervecería Sonora y Chihuahua”. Por su parte, “Cervecería Modelo” adquirió “Cervecería Toluca”. <sup>(6)</sup>

### 1.3.2 En la actualidad

La corona de las exportaciones agroalimentarias de México es la cerveza. Casi mil millones de dólares o el 12% de las divisas generadas por ese sector se obtienen a través de las ventas de cerveza al exterior. No obstante, el beneficio real para el país es mínimo y tiende aún más a decrecer. Por un lado, la industria se reduce a un duopolio de empresas controladas por el capital transnacional: el Grupo Modelo,<sup>(7)</sup> que es en 51% propiedad de Anheuser-Busch,<sup>(8)</sup> de Estados Unidos, y FEMSA,<sup>(9)</sup> de la cual 30% es propiedad de Labatt, de Canadá.<sup>(10)</sup> Varios estudios realizados por investigadores de Estados Unidos indican que las políticas de apertura comercial y los Tratados de Libre Comercio han propiciado una ola de fusiones y adquisiciones en el sector cervecero de las que ni los productores primarios de la cebada maltera ni los consumidores se vieron beneficiados. <sup>(11)</sup>

Solamente después de marchas y tomas de carreteras, o sea, de presión política, se incluyó la cebada al esquema de PROCAMPO. No obstante, quedó excluida de los apoyos a la comercialización de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) hasta la fecha. <sup>(13)</sup>

Estos hechos no son más que otras evidencias de la falta de visión de los responsables de la política agrícola de México. En vez de fomentar un cultivo con potencial exportador y de posesionar a México como oferente de cebada maltera, malta y cerveza en los mercados internacionales, castiga al primer eslabón de la cadena, rompe su integridad, favorece la dependencia del exterior y cede la soberanía nacional. <sup>(14)</sup>



### 1.3.3 El Sector cervecero en México

La cadena agroindustrial cebada-malta-cerveza es una importante generadora de empleo. Por el otro lado, la industria de malta y cerveza ofreció 24,954 empleos en el 2001. <sup>(15)</sup> El planteamiento de reforzar la cadena puede generar un considerable número de nuevos empleos.

Según el boletín F-20, información que la empresa entrega a la Bolsa de Nueva York, la participación de mercado de Cuauhtémoc Moctezuma en el noreste del País es de un 60% a través de Tecate y Carta Blanca, en el sureste de 57% con Superior y en el centro de 23%, donde las marcas Sol y XX Lager juegan un papel importante.

Durante el 2001 Corona, la marca líder de Grupo Modelo, acaparó el 33% ubicándose muy por encima de cualquiera de las integrantes del portafolio de Cervecería Cuauhtémoc, en donde la más vendida, Tecate, alcanzó el 13% del mercado, Carta Blanca registró el 10% y Sol apenas tuvo un 9% del mercado.

El consumo per cápita de cerveza en México es de 52 litros anuales por persona, manteniéndose esa tendencia en los últimos 25 años, de acuerdo a la Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma durante el año anterior las ventas de cerveza en México ascendieron a unos seis mil millones de dólares, y éstas han avanzado un 5% anual en promedio en la última década.

Actualmente la producción de cerveza en el país está dominada por el Grupo Modelo y por FEMSA Cerveza, aparte de las crecientes importaciones de los últimos años.

La industria cuenta a la fecha con 17 plantas productoras de malta y cervezas nacionales en 11 estados del país, y tiene el séptimo sitio en producción a nivel mundial.

Este sector aportó en el 2004 el 1.6% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, y el 3.8% de la recaudación fiscal total en México. Expuso que la cadena productiva de la industria genera unos 88 mil empleos directos y unos 800 mil indirectos, y atiende diariamente unos 650 mil puntos de venta en el territorio nacional.

En el 2004 las exportaciones del sector fueron por mil 200 millones de dólares y éstas representaron el 20% de la producción total de cerveza en México. La tasa de crecimiento promedio mostrada por la industria cervecera mexicana entre 1991 a 2003 fue de 12 por ciento anual, y ha logrado la tercera posición mundial en volumen de exportaciones.

Cada año, la industria consume dos mil 600 millones de envases nuevos, y esto equivale al 40% de las botellas de vidrio fabricadas en México, y el 35% de latas para bebidas. Respecto a la campaña, dijo que se ha desplegado en Jalisco, Distrito Federal y Nuevo León, mediante la colocación de 500 mil postes en comercios donde se vende cerveza.<sup>(16)</sup>

## 1.4 INTRODUCCIÓN

En este trabajo realizamos un análisis de los diversos aspectos para la instalación de una planta productora de cerveza lager tipo pilsener sabores mango, coco y tamarindo, la cual va dirigida a personas que no gustan del sabor amargo característico de la cerveza pero que apetecen de una bebida alcohólica fermentada baja en calorías.

Se denomina cerveza, a la bebida preparada por fermentación con levaduras de infusiones de granos germinados.

La cerveza es la bebida alcohólica de baja graduación más consumida en el mundo con una gama de variedades muy extensa, es producida en diferentes partes del mundo; y obtenida básicamente de cuatro componentes: agua, malta, lúpulo y levadura, esta última con la funcionalidad de producir la fermentación de azúcares para obtener principalmente alcohol y CO<sub>2</sub>.

- a) *La malta*: Malta es el resultado de la germinación y secado, durante tiempos y temperaturas determinadas, de las semillas de los cereales. El motivo de germinar y secar las semillas es para que se formen, durante este proceso las enzimas necesarias y se realicen los cambios necesarios en la estructura molecular de los diferentes componentes de la semilla para obtener de ella la mayor cantidad de moléculas de azúcares fermentables y nutrientes básicos para la levadura. La malta puede provenir de diferentes cereales.
- b) El agua: El 95% de la composición total de la cerveza es agua. Entre los minerales que se encuentran en el agua, los de mayor interés para los cerveceros son el calcio, los sulfatos y los cloruros. El calcio favorece la extracción tanto de la malta como del lúpulo en la maceración y la ebullición, reduce la turbiedad y rebaja el color. Los sulfatos refuerzan el amargor y la sequedad del lúpulo. Los cloruros contribuyen a dar una textura más plana y refuerzan el dulzor de la cerveza.
- c) *El lúpulo*: Lúpulo es el nombre común de las plantas de un género de enredaderas de la familia Moráceas. Las flores son pequeñas y unisexuales (las masculinas y las femeninas se forman en plantas distintas) El lúpulo común es nativo de Europa, y se han naturalizado en el norte y en oeste de Estados Unidos, Australia y Brasil. Los lúpulos norteamericanos tienen características del sabor a pino, florales, afrutadas y cítricas. El lúpulo clásico para dar amargos es el “Cluster” y el aromático, el “Cascade”.
- d) *La levadura*: Tradicionalmente los expertos en taxonomía de especies de levadura y particularmente los ligados a la cervecería han clasificado a las levaduras usadas en cervecería como especies pertenecientes al género *Saccharomyces*, en nuestro caso utilizaremos la *Saccharomyces ubarum*, que es usada para producir nuestro tipo de cerveza

La distinción entre estas especies es principalmente sobre la capacidad de fermentar la melobiosa. Las levaduras Lager pueden utilizar la melobiosa, las levaduras Ale no puede, aunque éste no es el único punto de clasificación ya que existen otros factores que no se han determinado aún del todo, por lo que es difícil definir cuáles son las diferencias exactas.

- e) *Adjuntos*: Los adjuntos están definidos como cualquier fuente de carbohidratos no malteado, agregado en la producción de mosto como un sustituto de la malta como fuente de carbono. El hecho de que exista un menor contenido de proteínas determina una mayor estabilidad y una vida más larga al producto terminado; además se reduce la sensación de saciedad.

Tradicionalmente, la selección de adjuntos se ha basado más que nada en las materias primas propias de la zona del país donde está ubicada la cervecería. Sin embargo, la tecnología moderna ofrece al cervecero, la oportunidad de contar con una selección mucho más vasta de material para adjuntos y de aprovechar adjuntos de origen más amplio.

Los adjuntos pueden ser varias clases, por ejemplo: harinas preparadas de maíz o de arroz desgerminado, dextrina (preparada a partir de almidón.), jarabes fructosados, arroz, sorgo, trigo, azúcar de caña. <sup>(17)</sup>

#### **1.4.1 Variedades de cervezas**

Actualmente, hay en el mundo una inmensa variedad de cervezas, pero todas ellas se agrupan dentro de dos grupos: Lager (inoculada con *S. pastarianus*, a una temperatura de 7-11°C para fermentación durante 8 a 10 días) y Ale (de la cual tenemos 27 variedades inoculada con *S. cerevisiae*, a una temperatura de 15-16°C para



fermentación durante 72 horas), es decir, esta última fermenta rápidamente y a temperatura más cálida, mientras la Lager lo hace lentamente y a temperatura más fría.

## 1.5 POBLACIÓN A QUIEN VA DIRIGIDO EL PRODUCTO

La cerveza Shandy estará dirigida a la población conformada por las entidades del Estado de México y Distrito Federal, que tienen de 18 a 49 años de edad y que perciben ingresos de más de 4 salarios mínimos (desde la clase media baja). Este grupo de personas se distinguen por seguir las modas y les gusta divertirse incorporando en sus actividades sociales el consumo de bebidas alternativas para disfrutar.

## 1.6 REFERENCIAS

1. Warner, Eric. 1998 Kölsch. Classic Beer Style Serie. Vol. 13. Editorial Brewer Publications. Boulder, Colorado, E.U.A.
2. García Garibay, M., Quintero Ramírez, R. y López Murguía, A. 1993. Biotecnología Alimentaria. Editorial Limusa. D.F. México pp 263-288.
3. Kunze, Wolfgang. 1999 Technologie Brauer und Mälzer. 2a. Edición. Versuch und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. Berlin, Alemania. pp 19-601.
4. Furukawa, Suárez Andrés, 2002 Análisis del procedimiento de elaboración de cerveza con énfasis en micro cervecería, Facultad de Química, UNAM, México D. F.
5. <http://www.gmodelo.com.mx/historia/cenmexico.html>
6. <http://www.gmodelo.com/>
7. <http://www.anheuser-busch.com/>
8. <http://www.femsa.com/>
9. [http://www.gmodelo.com.mx/historia/historia\\_cerve.html](http://www.gmodelo.com.mx/historia/historia_cerve.html)
10. [http://www.labatt.com/enhanced/index\\_2.html](http://www.labatt.com/enhanced/index_2.html)
11. Buschena, D.E.; Gray, R.S and E. Severson, *Changing Structures in the Barley Production and Malting Industries of the United States and Canada*. Policy Issues Paper No. 8, October 1998, <http://www.staff.ncl.ac.uk/david.harvey/AEF372/Additions/Maltbarley.pdf>;
12. A partir de 2001 se inicia el apoyo a la comercialización de cebada de Baja California de 19,100 ha (México. Presidencia de la República, *Segundo Informe de Gobierno*. 1 de septiembre de 2002. Anexo, p. 322).
13. LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE CEBADA MALTA CERVEZA: *Propuesta para la renegociación del TLCAN y política de fomento para su reconstrucción* Capítulo del Libro: Schwentesius, Rita, et al. 2004. ¿El Campo, aguanta más? 2da Edición. CIESTAAM y la Jornada, México, 265pp.
14. <http://www.spice.gob.mx/portal/>.
15. [http://www.noticias-oax.com.mx/articulos.php?id\\_sec=7&id\\_art=31486](http://www.noticias-oax.com.mx/articulos.php?id_sec=7&id_art=31486)
16. Hough, J. S. 1994. Biotecnología de la malta y la cerveza. Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pp. 9-183.
- 17.



## CAPÍTULO 2. EL PRODUCTO

Producto es todo conjunto de bienes (tangibles) o de servicios (intangibles) que tienen la capacidad de satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores.

### 2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

*Producto:* cerveza de sabores: mango, coco y tamarindo.

*Nombre:* "SHANDY"

*Clasificación:* lager tipo pilsener. Este tipo de cerveza se caracteriza por su color cobrizo y brillante

*Usos principales:* Bebida refrescante, quita la sed.

*Usos alternos:* Acompañar los alimentos como botanas, carnes asadas, mariscos, frutas, sushi, platillos tropicales o bien para reuniones sociales y en la cocina para sazonar o ablandar la carne, para disfrutar del ligero sabor a malta y sabores frutales. Para tener aceptación social. <sup>(4)</sup>

### 2.2 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LA CERVEZA

La cerveza se caracteriza por ser fresca y ligera al paladar, se encuentran notas de sabor apenas ácidas provocadas por la levadura *saccharomyces ubarum* utilizada en la fermentación, su blanca espuma compacta, vigorosa y duradera proporciona al degustarla regustos prolongados muy reconfortantes.

#### 2.2.1 Composición General

Especificaciones	Valor (g/100mL)
Agua	92-95
Alcohol	4.5
Carbohidratos totales	1.5-3
Proteínas totales	0.2-0.6
Vitaminas y otros micronutrientes	0.002
Lípidos	Despreciable
Minerales	0.2-0.3
Fibra	0.3-1
Polifenoles y comp. de lúpulo	0.002-0.06

Tabla 2.1 Composición de la cerveza. Fuente: Dense Baxter, 2001. <sup>(3)</sup>

#### 2.2.2 Propiedades Fisicoquímicas

Propiedad	Valor
pH a 25 °C	4.7
Densidad a 20°C	1.038 Kg /m <sup>3</sup>
Viscosidad	1.62 Cp
Gravedad Original	17.1 °P
Gravedad Final	3.8-4.3 °P
Amargor	12 IBU
Color	8 °SRM



Contenido de CO <sub>2</sub>	2.0 vol.
Punto de congelación	-2 °C (28°F)
Calor específico	1 Kcal/ Kg°C
Calor latente	130 BTU/lb (7 Kcal/ Kg)

**Tabla 2.2** Propiedades fisicoquímicas de la cerveza. Fuente: Furukawa, 2002. <sup>(3)</sup>

### 2.2.3 Propiedades Nutricionales

Componente	Valor
Calorías	25-38 kcal
Calorías	114-160 kJ
Proteínas	0.2-0.6 g/100mL
Carbohidratos totales	1.5-6 g/100mL
Carbohidratos (dextrinas superiores)	1-4 g/100mL
Azúcares	0.5-3 g/100mL
Fibra dietética	0.3-1 g/100mL
<b>Minerales</b>	
Sodio	10-130 mg/L
Potasio	100-700 mg/L
Calcio	40-250 mg
Cinc	0.1-0.17 mg/L
Silicio	30-80 mg/L
Fósforo	90-400 mg/L
Sulfato	100-700 mg/L
Cloruro	100-500 mg/L
Magnesio	40-200 mg/L
<b>Vitaminas</b>	
Niacina	3-20 mg/L
Riboflavina	0.07-1.3 mg/L
Vitamina B6	0.13-1.7 mg/L
Folatos	0.03-0.1 mg/L
Biotina	0.007-0.018 mg/L
Vitamina B12	0.09-0.14 mg/L
Ácido pantoténico	0.5-2.7 mg/L
Tiamina	0.002 –0.14 mg/L

**Tabla 2.3** Información nutricional. Fuente: Dense Baxter, 2001. <sup>(3)</sup>

### 2.2.4 Otras Cualidades de la Cerveza

- Fácil digestión y estímulo del apetito. Su riqueza en extractos naturales la convierte en un buen aperitivo porque estimula las papilas gustativas y abre el apetito.
- Dietas Hiposódicas. La cerveza tiene un bajo contenido en sodio y, por tanto muy adecuada para este tipo de dietas, la relación de potasio a sodio es de 15,7 similar al del agua potable y 16 veces inferior al de la leche.
- Aporte Vitamínico. El consumo de un tercio aporta un 10% de fósforo y vitaminas solubles del grupo B, importantes para el equilibrio nervioso, como la riboflavina (B<sub>2</sub>), que facilita la digestión, piridoxina (B<sub>6</sub>), niacina, folatos y ácido fólico y tiamina (B<sub>1</sub>), actúa sobre el metabolismo de los glúcidos. <sup>(2)</sup>

## 2.2.5 Propiedades Toxicológicas

El etanol actúa sobre el sistema nervioso central provocando un efecto depresivo manifestándose pérdida de la visión y la audición, incoordinación muscular, pérdida de raciocinio y de autocontrol, pudiendo ocasionar la muerte en una intoxicación aguda por paro respiratorio, y por efectos crónicos sobre el hígado favorece la aparición de cirrosis hepática, entre otros efectos. En cantidades grandes el alcohol paraliza los centros nerviosos en orden inverso a su desarrollo evolutivo, por lo que son afectadas las funciones cerebrales más elevadas, siendo al final las cardíacas y respiratorias. La dosis tóxica del etanol puro en todas las especies es del orden de 8 g / kg de peso corporal en dosis única. En las intoxicaciones agudas de los animales hay un primer periodo de gran excitación, seguido rápidamente de colapso, estado de coma y muerte por parálisis respiratorias.

## 2.3 Normas y requerimientos de calidad

Para que nuestro producto pueda salir al mercado, debe de cumplir con ciertas normas de calidad las cuales establecen un control sanitario de los productos y materias primas, ya sean de importación o exportación, además de requisitos relativos al etiquetado, como también el acuerdo que se refiere al registro, y certificación sanitaria u otros requisitos que protejan la salud de las personas. Entre las normas que regulan la calidad de la cerveza encontramos las siguientes: <sup>(10, 11)</sup>

- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-142-SSA1-1995. BIENES Y SERVICIOS. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ESPECIFICACIONES SANITARIAS. ETIQUETADO SANITARIO Y COMERCIAL.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PRÁCTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS Y ALCOHÓLICAS.
- NMX-EE-27-1988 ENVASE DE VIDRIO PARA CONTENER CERVEZA ESPECIFICACIONES
- NMX-Y-220-1970 LEVADURA SECA DE CERVEZA (DESTINADA A LA ALIMENTACION DE ANIMALES)
- NOM-002-SCFI-1993 PRODUCTOS PREENVASADOS, CONTENIDO NETO Y MÉTODOS DE VERIFICACIÓN

## 2.4 Presentación del producto

### 2.4.1 Producto

Cerveza lager tipo pilsener de sabores mango, tamarindo y coco, cuenta con un empaque primario, la botella con capacidad de 325 mL y con información diversa. El empaque secundario es una caja de cartón con capacidad para 24 envases.

### 2.4.2 Envase y Empaque

Se denomina envase a todo recipiente que sea adecuado para el contacto directo con el producto, con el propósito de protegerlo y conservarlo; que facilite su manejo, su transporte, su almacenamiento, su distribución y presentar el producto para la venta (NOM –EE-52-1979). <sup>(4,10)</sup>

Para envasar la cerveza el material utilizado para la producción del empaque primario es vidrio transparente, el cual a largo plazo reduce el costo de producción, debido a que son retornables. Esta cerveza se envasa en una botella transparente; el tipo de etiqueta que se maneja para la cerveza es la etiqueta descriptiva, debido a que menciona por ley los grados de alcohol, la cervecería que la fabrica, dónde fue elaborada y menciona el contenido neto especificado en mililitros.

Esta etapa se realiza con el objetivo de dar protección al producto terminado para su manejo en la distribución, como también de los aspectos físicos como la luz que pueden provocar oxidación del producto. El embalaje de las cervezas ya envasadas es con el uso de paletizadoras mecánicas que dan mayor eficiencia en el tiempo. Cada embalaje debe llevar como mínimo los datos requeridos para el etiquetado, incluyendo además: número de piezas, nombre del artículo y todos aquellos que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso del producto.

Capacidad	Observaciones
325 mL	Botella de vidrio, de forma cilíndrica, de cuello largo. Dimensiones: 5.5 cm de diámetro x 24 cm de altura. Color transparente
24 envases	Caja de cartón, Dimensiones: 62x50x66cm.



Figura 2.1 Envasado de la cerveza.

### 2.4.3 Vida de Anaquel

Se ofrece una garantía del producto de aproximadamente seis meses.

### 2.4.4 Conservación y Almacenamiento

Deben mantenerse en un lugar fresco, evitarse climas extremos, exposición a la luz para que se mantenga las características sensoriales del producto, además de evitar movimientos bruscos.

## 2.5 CÓDIGO DE BARRAS

El código de barras es una serie de líneas paralelas y espacios de diferente grosor; el ancho de las líneas y de los espacios determina el dato codificado en el código. El código de barras no contiene información, sólo identifica al producto.<sup>3</sup> El código sirve para identificar los productos de forma única pues esta asociado a una base de datos, además sirve para alcanzar un esquema ordenado y seguro. Existen varios tipos de códigos de barras; en México se usa comúnmente para envases el código EAN de 13 dígitos, con la siguiente estructura:

- Un prefijo que identifica a la organización que asignó el código; aquí en México es 750.
- Un número que identifica a la compañía que usa este código de cinco dígitos: 750 12345.
- La referencia al producto, asignada por el industrial; de cuatro dígitos: 750 12345 1234
- Un dígito verificador, que es el que le da seguridad al sistema: 750 12345 1234 3.



Figura 2.2 Código de barras. Sistema EAN, 13 dígitos.

### 2.5.1 Aplicaciones

- Control de mercancía
- Control de inventarios
- Control de tiempo y asistencia
- Pedidos de reposición



- Identificación de paquetes
- Embarques y recibos
- Control de calidad
- Control de producción

### 2.5.2 Ventajas

- Información más rápida y precisa
- Información actualizada del producto
- Mayor control sobre ventas y almacén
- Entrega más rápida
- Facilidad de control de inventarios
- Menos errores en la cadena de distribución
- Menos costos administrativos
- Mayor control para saber cuándo y cómo se requerirán más productos
- Mayor eficiencia

### 2.5.3 Cómo funciona

El código es leído por un *scanner* con identificador óptico o lector, estos emiten una línea de luz roja en los patrones de luz clara y obscura contenidos en las barras y los espacios. Dichos reflejos son tomados por un transductor del *scanner* que los convierte en una señal eléctrica, que a su vez es transformado por el codificador del *scanner* en ceros y unos, o si

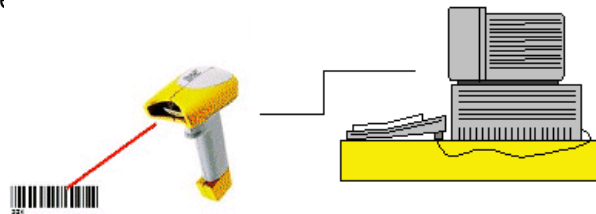


Figura 2.4 Traducción del código de barras.

### 2.5.4 Tipos de códigos

En general, se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Los lineales (1-D) como los que se usan en productos y permiten incluir mensajes cortos.
- Los de dos dimensiones (2-D) que han empezado a usarse en documentos para controlar su envío o en seguros médicos y, el general, en documentos que requieren la inserción de mensajes más grandes (hasta de 2 725 dígitos) como un código QR completo.



1 2 3 4 5 6 L

Código de barras lineal.



Código de barras de dos dimensiones.

Figura 2.5 Tipos de códigos.

Existen diversas simbologías que pueden ser utilizadas para distintos fines, sin embargo, a nivel comercial, las más usadas en el mundo son el UPC y el EAN.<sup>5</sup>

- *El Universal product code (UPC)*. Es administrado desde 1972 en los Estados Unidos de América por Uniform Code Council (UCC) y actualmente se encuentra en la mayoría de los productos de ventas al consumidor en esa nación y Canadá. En México, AMECE, a través de una alianza con UCC, puede otorgar el código UPC a compañías nacionales que requieren exportar productos a esas regiones del mundo.<sup>(5)</sup>
- *European Article Numbering Association (EAN)*. En 1977, representantes de la industria y el comercio decidieron formar un grupo al que llamaron European Article Numbering Association (EAN); al poco tiempo, y tras unírseles países no europeos fue cambiado por EAN internacional. Las siglas fueron conservadas como la identificación del sistema de codificación y simbolización. El objetivo de esta organización es difundir y administrar los estándares de identificación de productos EAN y/o UPC; así como promover el uso de estándares en el Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés).<sup>5</sup>

Para alcanzar un esquema ordenado, seguro y actualizado del ejercicio del comercio electrónico en México, desde 1986 existe la Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico (AMECE), La cual promueve el uso de normas y sus beneficios para el desarrollo del comercio electrónico.<sup>(5)</sup>

La AMECE es una asociación civil que fue creada por 27 empresas y que actualmente agrupa a más de 15 mil. Entre otras actividades, es la entidad responsable de la implantación del sistema de código de barras en México y, a la fecha, el sistema que AMECE administra, permite la identificación del 95% de los productos que se distribuyen a través de las cadenas de autoservicio.<sup>(5)</sup>

El código EAN es el más generalizado a nivel mundial y como ya se mencionó anteriormente el que utiliza México. Los números de localización EAN son asignados y administrados en México por AMECE y en otros países por organizaciones afiliadas a EAN internacional.<sup>(5)</sup>

## 2.6 MARCA

Antiguamente la mayoría de los productos no tenían marcas, fabricantes e intermediarios vendían sus mercancías en barriles y cajas sin identificación de los proveedores. Los compradores tenían que confiar y depender de la integridad del vendedor.<sup>(1)</sup>

Con los nuevos sistemas de calidad, se hace necesario el establecer parámetros para identificar y diferenciar los productos comerciales. Una marca es todo signo o medio que sirve para individualizar productos y servicios en el mercado. Es uno de los tres tradicionales signos distintivos del empresario; los otros son el nombre comercial (que sirve para individualizar a un empresario en ejercicio de su actividad) y el rótulo del establecimiento (que individualiza el establecimiento mercantil en sí).<sup>(3)</sup>

- *Marca*: la función de la marca es servir como elemento de identificación de los productos que se ofrecen y los servicios que se prestan en el mercado; nombre, término, signo, símbolo o diseño, o combinación de ellos cuyo objeto es identificar los bienes o servicios de un vendedor o grupo de vendedores con objeto de diferenciarlos de sus competidores. Este es un signo visible que distingue servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado. En el caso de nuestro producto la marca se identifica como Shandy.
- *Símbolo de marca*: es la parte de una marca que puede ser reconocida pero que no se puede pronunciar como diseño, rótulos o colores distintos, etc.



**Figura 2.6.** Logo de la empresa.

- *Marca registrada:* Se entiende por la parte que se protege legalmente y que es susceptible de apropiación exclusiva que tiene un vendedor a usar el nombre de marca o su símbolo.
- *Copyright:* Derecho legal exclusivo de reproducir, publicar y vender el contenido en forma de trabajo literarios, musicales o artísticos. La primera decisión de la compañía es poner nombre a sus productos.

## 2.7 ETIQUETA

Se utiliza para identificar el producto, desde el punto de vista de la denominación de la bebida alcohólica, el estilo de la misma, el productor, los ingredientes de elaboración que deben ser declarados, así como el contenido alcohólico y también la imagen que produzca una atracción para su consumo. <sup>(4)</sup> En las etiquetas de las bebidas deberán aparecer las siguientes leyendas:

- Nombre o marca comercial del producto
- Nombre o denominación genérica del producto
- Indicar la cantidad conforme a la NOM-030-SCFI-1993
- Nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del productor o responsable de la fabricación para productos nacionales.
- Indicar el por ciento de alcohol en volumen a 20°C, debiendo usarse para ello la siguiente abreviatura % Alc. Vol.
- Lote: Cada envase debe llevar grabado o marcada la diferencia de lote al que permanece con una indicación en clave.
- Presentación de la información: Las bebidas alcohólicas envasadas deben ostentar la información de la etiqueta en español
- Deben aparecer en la superficie principal de exhibición cuando menos la marca y la denominación de la bebida alcohólica, así como, la indicación de la cantidad. El resto de la información a la que se refiere esta norma puede incorporarse en cualquier parte de la etiqueta o envase.

El etiquetado debe de ser un apoyo de orientación para el consumidor debido a que contienen una descripción general del producto. La etiqueta en la parte posterior contendrá el siguiente mensaje: “El abuso en el consumo de este producto es nocivo para la salud”



Figura 2.7 Etiquetas del producto.

## 2.8 REFERENCIAS

1. D'Alessandro, David F. Guerra de Marcas. Editorial Norma. p.p. 1-10
2. Kirk Othemer, (1982). Enciclopedia de Tecnología Química, Cuarta Edición, Vol. 13, Editorial Wiley & Sons, p. 1044.
3. Microempresas Mexicana. Año 2 numero 31. Septiembre 2006. Mercadotecnia para PyMEs
4. Andres Furukawa S. Análisis del procedimiento de elaboración de cerveza con énfasis en microcervecería. 2002. México D.F. 176-184p.p
5. Dense BaxterE.Cerveza; Calidad, higiene y características nutricionales.2001. Editorial Zaragoza. España. 105-126p.p
6. [http://www.impresionyplasticos.com/index\\_catalogo.php](http://www.impresionyplasticos.com/index_catalogo.php)
7. [http://ciberhabitat.gob.mx/comercio/textos/texto\\_codbarras.htm](http://ciberhabitat.gob.mx/comercio/textos/texto_codbarras.htm)
8. <http://www.panreac.com/>
9. [www.stps.gob.mx/04\\_sub\\_prevision/03\\_dgsht/normatividad/normas/nom\\_006.htm](http://www.stps.gob.mx/04_sub_prevision/03_dgsht/normatividad/normas/nom_006.htm)
10. [www.economia-noms.gob.mx](http://www.economia-noms.gob.mx)

## CAPÍTULO 3. LOS ENTORNOS

La instalación de una empresa en cualquier región, implica necesariamente un cambio en los hábitos y en las actividades de esa región. Así pues es indispensable conocer las fuerzas del entorno alrededor de las cuales gira la empresa. El entorno se refiere a las condiciones que circundan a la empresa en los diferentes rubros. La importancia de conocer éstos radica en el impacto que podrían tener sobre la instalación de una planta en determinado lugar.

Es evidente que cualquier inversión para producir bienes lleva un riesgo implícito. Este riesgo será menor entre más se conozca sobre todas las condiciones, que rodean al proyecto. Además no hay que olvidar que las organizaciones se efectúan en un entorno que se modifica constantemente, y que para fines de análisis, el entorno global de una empresa se puede dividir en varios entornos específicos, como son: el socio-cultural, el económico, el político legal, el científico-tecnológico y el ambiental.

El riesgo que se corre cuando se desconoce el entorno de una empresa es el de tomar decisiones equivocadas y realizar una planeación incorrecta, que ponga en riesgo los objetivos de la empresa.

El objetivo de este capítulo es el estudio de cada uno de dichos entornos y analizar como puede influir cada uno de estos en el proyecto para la instalación de una planta productora de Cerveza lager tipo pilsener sabor mango, tamarindo y coco.

### 3.1 Entorno Económico

México se coloca en el decimotercero lugar dentro de las economías mundiales, es el exportador de bienes y servicios número ocho y el cuarto productor de petróleo.

La competitividad de una economía es el resultado de una compleja interacción de diferentes factores, entre los cuales cabe mencionar los costos de los insumos intermedios, el costo del financiamiento y de los factores de producción, la productividad de los mismos, los precios de los productos terminados, el régimen impositivo, la organización de los mercados y los sistemas de distribución, entre otros.

El entorno económico se refiere a la situación general en este rubro; hemos decidido presentar los datos de México y, cuando la ocasión lo requiere se hace la comparación con el contexto mundial.

Las tablas que se presentan en este capítulo muestran datos manejados por el INEGI, y están seleccionados únicamente los indicadores y datos estadísticos de la última década (1996-2006), con fines de hacer comparación entre ellos.

#### 3.1.1 Principales indicadores de la economía

Algunos de los indicadores de competitividad se presentan a continuación

- a) Inflación
- b) Producto interno bruto
- c) Tasa de interés
- d) Paridad peso-dólar
- e) Empleo
- f) Salarios



g) Importaciones

### a) Inflación

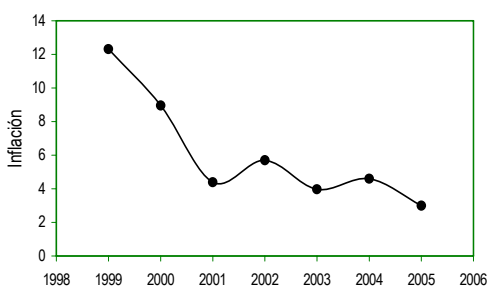
La inflación es un proceso continuado de aumento en el nivel general de precios, cuya magnitud se mide por medio de una tasa porcentual de un periodo con respecto a otro. Las tasas de inflación calculadas son: respecto al mes anterior, respecto al mismo mes del año anterior, respecto a diciembre y promedio anual.

Factores que favorecen la inflación:

- Fuerte ritmo de crecimiento de la economía, con una oferta que no es capaz de satisfacer la demanda, esto provoca una presión al alza sobre los precios.
- Presión en los costos, fuerte subida de los salarios por presión de los sindicatos, subida del precio del petróleo, aumento del costo de las importaciones por el deterioro del tipo de cambio, etc. Todo ello se traduce en subidas de precios.

En la Tabla 3.1 se presenta el porcentaje de inflación percibido en los últimos diez años, se tomó como corte el mes de Enero, ya que es en este mes cuando se presentan generalmente, los aumentos salariales.

Año	Inflación
2005	3
2004	4.6
2003	3.98
2002	5.7
2001	4.4
2000	8.96
1999	12.32



**Tabla 3.1** Comportamiento de la inflación en México (1999-2005).

Para Cervemex, el aumento de la inflación anual afectaría directamente a su colocación en el mercado, ya que cada año que ocurra habrá cambios necesarios en el precio de las materias primas, la energía y los demás insumos necesarios, esto obviamente traerá por consecuencia ajustes en el precio del producto, los salarios de los empleados, y en definitiva, el aspecto financiero.

- Escenario pesimista: La inflación creciera del 8 al 12%.
- Escenario intermedio: La inflación creciera del 4 al 8%.
- Escenario optimista: La inflación no creciera o creciera hasta un 4%.

### b) Producto interno bruto (PIB)

El PIB, puede definirse como la suma de los valores monetarios de todos los bienes y servicios producidos por un país durante un periodo determinado. Éstos datos son computados al precio final alcanzado en el momento en que son destinados al usuario final, es decir, no se incluye el valor de los bienes y servicios que se consumen durante el proceso productivo. Se conoce también como valor agregado bruto, pues equivale a los valores que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas del proceso productivo.

El PIB en México lo aportan diferentes actividades económicas que son: Servicios, Agropecuario, Silvicultura y Pesca; Comercio, Restaurantes y Hoteles; Transporte, Almacenaje y comunicaciones; Servicios Financieros, Seguros, Actividades inmobiliarias y de Alquiler; Servicios Comunales, Sociales y Personales; Industria Minera; Industria Manufacturera, Construcción, Electricidad, Gas y Agua.

La actividad manufacturera en México está integrada por 9 ramas económicas: alimentos, bebidas y tabaco; textiles, vestido y cuero; madera y sus productos; imprenta y editoriales; químicos, derivados del petróleo; industrias metálicas básicas; productos metálicos, maquinaria y equipo, y otras industrias manufactureras.

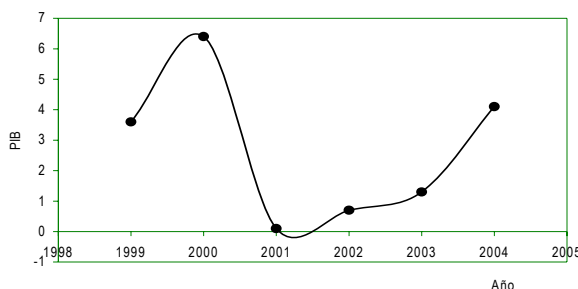
La rama de alimentos, bebidas y tabaco comprende 11 sub-ramas que son: industria de la carne, elaboración de productos lácteos, elaboración de conservas alimenticias, beneficio de molienda de cereales y otros, elaboración de productos de panadería, fabricación de aceites y grasas comestibles, industria azucarera, fabricación de cocoa, chocolate y artículos de confitería, elaboración de otros productos alimenticios para el consumo humano, elaboración de alimentos preparados para animales, industria de las bebidas, industria del tabaco.

Las formas de calcularlo son dos:

1. Se suman los pagos a los factores de la producción. Consisten en la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de operación (pagos a la mano de obra no asalariada; regalías, utilidades y remuneraciones a los empresarios y los intereses) así como los impuestos indirectos, una vez deducidos los subsidios que otorga el gobierno)

Se deduce el valor de los bienes y servicios utilizados dentro del proceso productivo bruto de la producción, es decir, los bienes de consumo intermedio.

Año	PIB (Tasa de variación)
2004	4.1
2003	1.3
2002	0.7
2001	0.1
2000	6.4
1999	3.5



**Tabla 3.2** Comportamiento del PIB en México (1999-2004).

Como se puede ver en la Tabla 3.2, el comportamiento del PIB en México es cíclico, es decir se observa una tendencia a la alza durante el termino del gobierno del presidente en turno, seguido de una tendencia a la baja durante los primeros años del nuevo gobierno.

A pesar del comportamiento anterior es posible ver que un PIB alto significa que el país esta creciendo, al producir bienes y servicios, para el proyecto esto es alentador, por que nos esta indicando que hay oportunidad de penetrar en el mercado nacional. El país esta brindando los incentivos y apoyos necesarios para el desarrollo adecuado de las empresas. Por lo tanto los escenarios serían los siguientes:

Escenario pesimista: El PIB crezca poco  $< 2.5\%$  o que no crezca.

Escenario intermedio: El PIB crezca de  $2.5$  a  $5\%$ .

Escenario optimista: El PIB crezca  $>5\%$ .

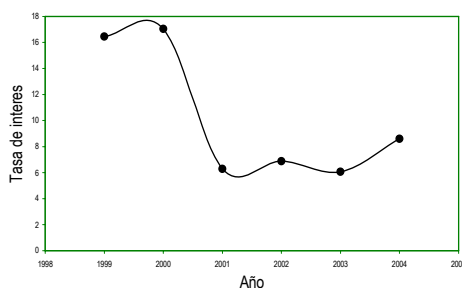
### c) Tasa de interés

Una tasa de interés es el rendimiento o ganancia que se paga a una persona por invertir su dinero durante un plazo determinado, o bien la cantidad que se cobre a una persona por parte de una institución financiera por prestarle su dinero. Las tasas de interés determinan el costo del dinero. Eso significa que con base en ellas una persona sabe cuánto deberá pagar en caso de solicitar un préstamo o bien, cuánto ganará por tener sus recursos invertidos.

Tasas de interés bajas implican mayor posibilidad de pago, por lo que son un incentivo para la reactivación del crédito, que no es otra cosa más que recursos disponibles para quien los solicite para la compra de bienes de todo tipo. Por el contrario, cuando las tasas de interés se encuentran en un nivel bajo y estable, eso aporta confianza a los usuarios de crédito para acercarse a las instituciones financieras y solicitar recursos. Eso resulta en mayor consumo e inversión y por lo tanto mayor crecimiento.

Lamentablemente en México, no se publica información sobre tasas de interés activas, así que se toma como una aproximación el rendimiento de un producto en particular, el papel comercial. De esta forma es posible hacer una comparación con las tasas de interés de otros países como Estados Unidos, Canadá, España, Corea y Japón. Posteriormente se convirtió la tasa de interés del papel comercial a su equivalente en términos reales (Tabla 3.3).<sup>[3,5]</sup>

Año	Tasa de Interés
2004	8.60
2003	6.06
2002	6.88
2001	6.29
2000	17.05
1999	16.45



**Tabla 3.3** Comportamiento de la tasa de interés en México (1999-2004).

Como se puede ver, las tasas de interés han ido disminuyendo, afectando por ende los ahorradores, que preferirán invertir sus capitales en otras actividades; esta situación nos beneficia, ya que los inversionistas se fijan más en invertir su dinero en algún tipo de proyecto en lugar de meter su dinero en alguna institución financiera. Por otro lado si nosotros quisiéramos, para poner en marcha la empresa solicitar un préstamo en un banco, sería más fácil pagar que con tasas de interés altas.

La importancia que tienen las variaciones en las tasas de interés para Cervemex, radica fundamentalmente en que la forma de mover el capital es a través de la banca.

Escenario pesimista: Tasa de interés del 12-17%.

Escenario intermedio: Tasa de interés del 6-12%.

Escenario optimista: Tasa de interés <6%.

#### d) Paridad peso-dólar

Estados Unidos es la economía más importante y por esta razón, su moneda es la más representativa de la situación mundial. Por lo cual la mayor parte del intercambio comercial que se realiza en nuestro país se hace en dólares. La cotización del dólar determina el precio de los productos y servicios que importamos.

El gobierno no determina el precio del dólar en nuestro país. El dólar se cotiza de acuerdo a la ley de oferta y demanda, es decir, cuando muchas personas desean comprar un mismo bien, entonces el precio sube. Cuando muy pocas personas desean comprar ese mismo bien, el precio baja. Nuestra economía recibe dólares de muy diversas fuentes: por la venta del petróleo, por las remesas que envían nuestros paisanos desde el extranjero, por los turistas que cambian dólares cuando entran a nuestro país y por las inversiones que se hacen con esta moneda en nuestro país.

Año	Paridad Peso-Dólar
2004	11.170
2003	11.232
2002	10.395
2001	9.160
2000	9.650
1999	9.500

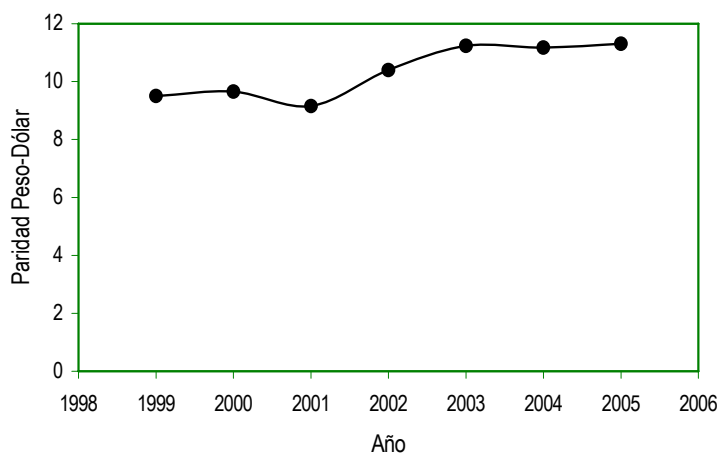
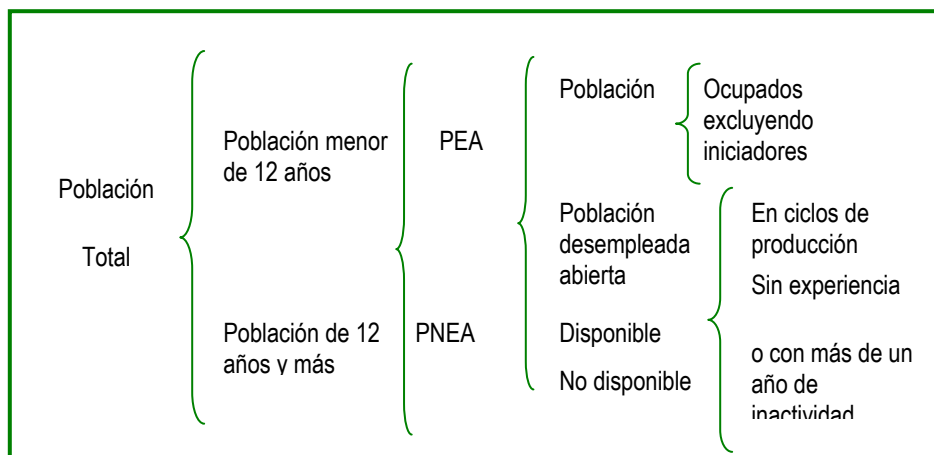


Tabla 3.4 Comportamiento paridad peso-dólar en México, 1999-2005.

Como podemos ver en la tabla durante la administración del Presidente Vicente Fox se ha mantenido estable el comportamiento del peso mexicano frente al dólar, debido a que durante esta administración, la inversión extranjera directa ha sido la más alta para un periodo de cuatro años en la historia del país, otro de los factores lo constituye el alza en el precio del petróleo. <sup>(6)</sup>

### e) Empleo

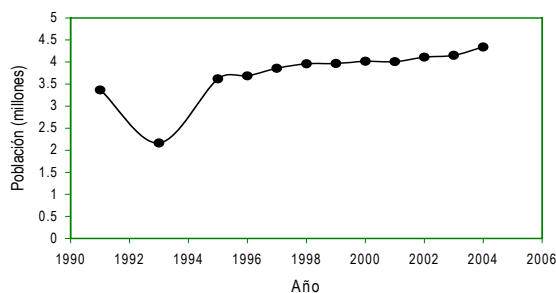
- *Población Económicamente Activa (PEA)*. Son las personas de 12 años o más que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada).
- *Población No Económicamente Activa (PNEA)*. Son las personas de 12 años o más que en la semana de referencia no participaron en actividades económicas, ni eran parte de la población desocupada. En cuanto a su definición operativa, esta población corresponde exactamente a la que con anterioridad se identificaba como población económicamente inactiva (PEI).
- *Población ocupada*. Son las personas de 12 años y más que cumplen con alguna de las características siguientes:
  - a) Desarrollaron alguna actividad económica en la semana anterior a la entrevista
  - b) Estaban ausentes de su ocupación, manteniendo el vínculo laboral con su trabajo, ya sea por la continuidad en la percepción de ingresos derivados del empleo que desarrollan, o bien por la seguridad de regresar a ese mismo empleo en cuatro semanas o menos.
  - c) Iniciadores, es decir, quienes se incorporaron a un empleo en cualquier día de la semana de levantamiento.



**Figura 3.1** Población PEA Y PNEA.

Año	PEA
2004	43 398 755
2003	41 515 672
2002	41 085 736
2001	40 072 856
2000	40 161 543
1999	39 648 333
1998	39 562 404
1997	38 584 394
1996	36 831 734
1995	36 195 641

1993	21 630 013
1991	33 651 812



**Tabla 3.5** Comportamiento de la población económicamente activa, 1991-2004.

Como se puede ver en la Tabla 3.5, la PEA ha mostrado fluctuaciones durante el periodo mencionado, mostrando una súbita caída en 1993, y una súbita recuperación en 1995, desde entonces no han vuelto a aparecer estos comportamientos.

Una población con ingresos inferiores a 2 salarios mínimos no sería posible compradora de nuestro producto, el cual se maneja como producto final, debido que una bebida de esta naturaleza se encarece un poco por los tratamientos industriales que se le da.

Año	% Crecimiento
2004	4.5
2003	1.0
2002	2.5
2001	-0.2
2000	1.2
1999	0.2
1998	2.5
1997	4.7
1996	1.7

**Tabla 3.6** Crecimiento de la PEA con respecto al año anterior.

- Escenario pesimista: La PEA no creciera sino al contrario decreciera un  $-0.2\%$ .
- Escenario intermedio: La PEA creciera del  $0.2$  a un  $2\%$ .
- Escenario optimista: La PEA creciera de  $2$  a un  $4.5\%$ .

f) Salarios

La diversidad de circunstancias socio-económicas que se presentan en nuestro país hace que existan áreas con mayor y menor desarrollo económico. Aún cuando la tendencia es lograr la equidad e igualdad, en la actualidad se hacen distinciones por zona en cuanto al valor del salario mínimo.<sup>(7, 8, 13)</sup>

- *Área geográfica A:* Distrito federal y Área Metropolitana, Baja California Norte y Sur, Ciudades de Acapulco (Gro.), Ciudad de Juárez (Chih.), Nogales (Son.), Matamoros (Tamps.) y Coatzacoalcos (Ver.).
- *Área geográfica B:* Guadalajara (Jal.), Monterrey (N.L.), Hermosillo (Son.), Tampico (Tamps.) y Poza Rica de Hidalgo (Ver.) entre otras.
- *Área geográfica C:* Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas, así como municipios específicos de los Estados de Chihuahua, Guerrero, Jalisco, Edo. De México, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas y Veracruz.

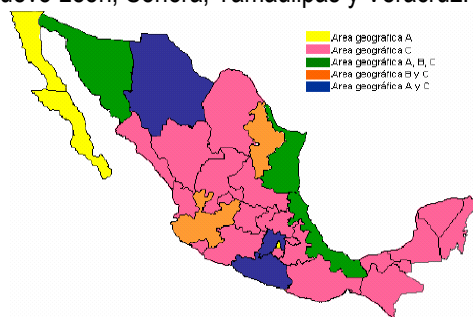
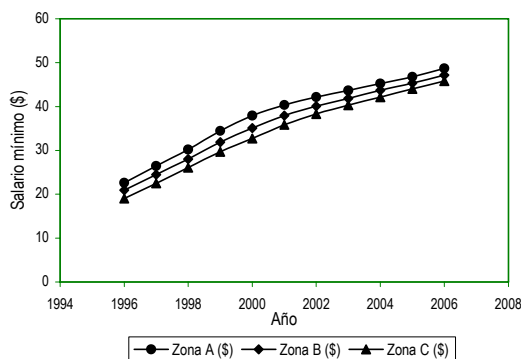


Figura 3.2 Integración de las áreas geográficas.

Año	Zona A (\$)	Zona B (\$)	Zona C (\$)
2006	48.67	47.16	45.81
2005	46.80	45.35	44.05
2004	45.24	43.73	42.11
2003	43.65	41.85	40.30
2002	42.15	40.10	38.30
2001	40.35	37.95	35.85
2000	37.92	35.10	32.70
1999	34.45	31.90	29.70
1998	30.20	28.00	26.05
1997	26.45	24.50	22.50
1996	22.60	20.95	19.05



**Tabla 3.7** Comportamiento del salario mínimo por zona (1996-2006).

Aunque el salario mínimo en nuestro país ha ido creciendo año con año, el porcentaje de crecimiento con respecto al año anterior no ha sido muy significativo como se puede ver a continuación.

Año	Zona A (\$)	% Crecimiento
2006	48.67	4
2005	46.8	3.4
2004	45.24	3.6
2003	43.65	3.5
2002	42.15	4.4
2001	40.35	6.4
2000	37.92	10.1
1999	34.45	14.1
1998	30.2	14.2
1997	26.45	17.0

**Tabla 3.8** Crecimiento de la zona A con respecto al año anterior.

Año	2004
Hasta un salario mínimo	14.8%
Más de un hasta dos	21.9%
Más de dos hasta tres	21.8%
Más de tres hasta cinco	17.5%
Más de cinco	11.1%
No recibe ingresos	7.9%
No especificado	4.7%
Total (número de personas)	43 398 755

**Tabla 3.9** Nivel de ingresos de la PEA en salarios mínimos a nivel nacional

En las Tabla anterior se muestra que el 58% de la población económicamente activa a nivel nacional gana menos de 4 100 pesos al mes y que sólo un 12% de esta población en el país gana alrededor de 6 800 pesos. Debido a que nuestro producto estará dirigido al consumidor final, consideramos que el nivel de ingresos de nuestro país influye en la demanda de nuestro producto directamente. Si consideramos sólo a la zona A, por ser la zona económicamente más rica, el planteamiento de nuestro escenario en función de esta variable sería el siguiente:

- Escenario pesimista: EL salario mínimo sólo creciera del 3.4 a un 4%.



- Escenario intermedio: El salario mínimo creciera del 6.4 a un 10%.
- Escenario optimista: El salario mínimo creciera del 10 a un 17%.

## g) Importaciones

Se define como aquellos productos que se compran a otros países. En el año 2005 México importó un total de 18 313 millones de dólares, de los cuales el 94.6%, correspondieron a importaciones de la industria manufacturera que contemplan insumos para alimentos. Aunque algunos países se ven favorecidos por los tratados comerciales con nuestro país, aún hay ciertos obstáculos para la importación de productos, como son: La distancia, Los costos de transporte, las barreras del lenguaje, las diferencias culturales, las diferencias en los sistemas monetarios, las barreras impuestas por los gobiernos, particularmente los impuestos aduaneros.

Como se puede ver son varios los gastos que se tienen que realizar para importar un producto, por concepto de impuestos y de transporte, gastos que finalmente van a afectar el precio final del producto. Lo anterior beneficia ampliamente la realización de nuestro proyecto, ya que la cotización de nuestro producto no se verá afectado por estos rubros y además los compradores se sentirán más seguros al adquirir un producto nacional debido al trato directo.

Existe la posibilidad de realizar importaciones, dado el nivel arancelario aplicable a la cerveza; sin embargo, los precios de las importaciones son mayores y tienen la dificultad de encontrar mecanismos de distribución, por lo que actualmente las importaciones de cerveza no son significativas pues sólo representan el 1% del mercado, porcentaje que significaría 213 millones de pesos. Los países exportadores de cerveza de malta durante el 2005 se muestran en la siguiente tabla, como se puede ver la mayor participación la tiene Estados Unidos con el 90%.

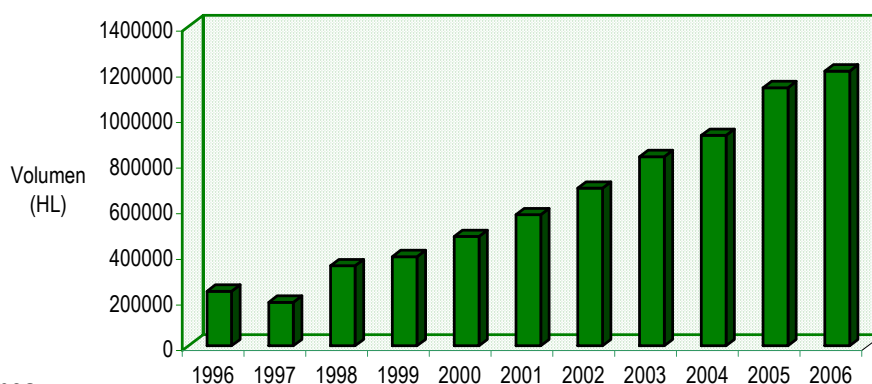
Cerveza de malta (Fracción: 22.03.00.01)	Cantidad (HL)	Participación (%)
Estados Unidos de América	848 606	89.92
Países bajos	42 427	4.50
Canadá	24 189	2.56
Guatemala	10 259	1.09
Bélgica	4 779	0.51
Alemania	3 985	0.42
Polonia	2 526	0.27
Reino Unido	2 396	0.25
Irlanda	1 498	0.16
España	1 357	0.14
Comunidad Europea	755	0.08
Dinamarca	644	0.07
Italia	114	0.01
Argentina	110	0.01
Francia	19	0.00
Japón	18	0.00
Cuba	14	0.00
Total	943 705	100

**Tabla 3.10.** Países exportadores de cerveza de malta 2004. Fuente: INEGI

Año	Volumen (HL)
1996	239 840
1997	191 370
1998	350 940
1999	390 370
2000	478 940
2001	574 810
2002	690 970
2003	829 310
2004	943 705
2005	1 131 840
2006	1 204 620

**Tabla3.11.** Exportación de cerveza (1996-2006)

#### Importación de cerveza (1996-2006)



#### h) Exportaciones

La reconocida calidad de la cerveza mexicana ha hecho que durante los últimos diez años, participe con 2% del Producto Interno Bruto de la industria manufacturera y a su vez, con el 9.6% de la división de alimentos, bebidas y tabaco, considerándose como la segunda clase más importante dentro de las 37 ramas que conforman este grupo. Las principales empresas exportadoras de cerveza en México son Grupo modelo y FEMSA cerveza. Grupo modelo exporta cinco marcas con presencia en más de 150 países, 81 de cada 100 cervezas mexicanas exportadas salieron de sus plantas. Por otro lado FEMSA exporta sus marcas a más de 65 países en todo el mundo. Como se puede ver en la tabla (5.3), Estados Unidos es el principal importador de cerveza mexicana, ya que absorbe el 88% del total de las exportaciones, Grupo Modelo es el encargado de proveer 85%. El resto de las exportaciones totales de cerveza mexicana se distribuye en Bélgica, Canadá y España.

Cerveza de malta (Fracción: 22.03.00.01)	Cantidad (HL)	(%)
Estados Unidos	12 196 586	88.04
Bélgica	445 062	3.21
Canadá	385 116	1.27
España	142 011	1.02
China	133 414	0.96
Australia	112 764	0.81
Japón	65 168	0.47
Puerto Rico	46 548	0.33

Corea	40 920	0.29
Reino Unido	38 116	0.27
Guatemala	29 831	0.21
El Salvador	22 731	0.16
Honduras	17 375	0.12
Taiwán	16 993	0.12
Chile	15 499	0.11
Nueva Zelanda	15 461	0.11
Costa Rica	11 311	0.08
Belice	10565	0.07
Otros	454 165	3.27
Total	14 250 210	100

**Tabla 3.12** Principales países donde exporta México.

Año	Volumen (HL)
1996	4 922 400
1997	6 246 030
1998	8 354 420
1999	9 237 160
2000	10 526 180
2001	11 231 250
2002	14 250 210
2003	18 080 666
2004	20 602 919
2005	22 778 587
2006	25 956 200

**Tabla 3.13.** Exportación de cerveza (1996-2006)



### 3.1.2 Apertura Comercial

#### a) La globalización

El capital se globaliza por la cada vez mayor facilidad tecnológica de hacer transferencias electrónicas entre países y continentes; así como la disponibilidad de información cada vez más completa y oportuna sobre una

cantidad cada vez mayor de países que están ofreciendo oportunidades para el desarrollo capitalista. Al globalizarse el capital (los inversionistas), se globalizan las empresas con inversiones directas (empresas transnacionales), las empresas con inversiones financieras (los administradores de inversiones), y las instituciones financieras que les proporcionan servicios financieros (bancos y aseguradoras). Después de la segunda guerra mundial fue el comercio internacional el que impulsó la economía global, el cual demostró superioridad frente del modelo capitalista. <sup>(14)</sup>

Periodo	Acciones
Miguel de la Madrid	
1984 (feb)	Reprivatización de activos no bancarios
1986	Quiebra de Aeroméxico
1986	Ingreso al GATT (ahora Organización Mundial del Comercio OMC)
1987 (dic)	Pacto de Solidaridad Económica
Carlos Salinas	
1989 (mar)	Anuncio del Plan Brady
1989 (mar)	Anuncio del Fondo Neutro de Nacional Financiera
1990 (may)	Anuncio de reprivatización de la banca
1990 (jun)	Anuncio oficial del inicio de negociaciones para el TLC
1990 (dic)	Venta del paquete de control de Telmex
1990	Permiso para extranjeros de invertir libremente en Cetes y Tesobonos
1991 (may)	Venta del paquete Telmex a través de la Bolsa de New York (NYSE)
1991 (jun)	Primera privatización bancaria (Multibanco Mercantil)
1992 (abr)	Oferta publica simultanea de ICA en la BMV y NYSE
1993 (nov)	Aprobación del TLC en EU
1994 (ene)	Implementación del TLC 1994 (abr) Línea de apoyo acordada con el Tesoro de EU
1994 (abr)	Ingreso a la OCD (Organización para la cooperación y Desarrollo económico)
Ernesto Zedillo	
1994 (dic)	Crisis financiera mexicana: efecto "tequila" en mercados emergentes.
1995 (mar)	Paquete de rescate financiero organizado por EU
1997 (ene)	Pago del paquete de rescate a EU por el gobierno mexicano
1998 (mar)	Acuerdo petrolero entre México, Arabia Saudita y Venezuela.

**Tabla 3.14** México: Pasos hacia la globalización.

## b) Los mercados emergentes

Un mercado emergente representa el mercado de capitales de un país en vías de desarrollo en el cual se pueden realizar inversiones financieras. El objetivo es la inversión a largo plazo del capital por medio de la inversión en valores de países en vías de desarrollo.

Los mercados emergentes recibieron un gran empuje por las fuerzas de la globalización citadas anteriormente, ocasionando un flujo cada vez mayor de capitales, bienes, servicios y personas a mercados emergentes. En el umbral del tercer milenio, el proceso de globalización se ha incrementado. Las economías de los mercados emergentes han crecido más que el de los países desarrollados, con consecuencias positivas para el desarrollo de mercados de capital y la inversión. México es uno de los mercados emergentes más globalizados, por el tamaño y el nivel de desarrollo de sus mercados nacionales de capital y dinero, por la amplia disponibilidad de instrumentos de inversión y financiamiento ligados a México en los mercados internacionales, y por la penetración de instituciones financieras extranjeras en su sistema financiero.<sup>(14)</sup>

### c) Relaciones Comerciales

Los Tratados de Libre Comercio, buscan lograr mejores condiciones de comercio entre las naciones, proporcionando la mejora en la eficiencia de las plantas productivas, la elevación de los niveles de competitividad de los productos de exportación y asegurar el abastecimiento de los bienes y servicios. <sup>(5)</sup> A la fecha, México ha suscrito los siguientes Tratados de Libre Comercio y un Acuerdo de Cooperación Económica:

Tratado	Países	Publicación DOF	Entrada en Vigor
TLCAN	Estados Unidos y Canadá	20 de diciembre de 1993	1 de enero de 1994
TLC-G3	Colombia y Venezuela	9 de enero de 1995	1 de enero de 1995
TLC México-Costa Rica	Costa Rica	10 de enero de 1995	1 de enero de 1995
TCL México-Bolivia	Bolivia	11 de enero de 1995	1 de enero de 1995
TLC México-Nicaragua	Nicaragua	1 de julio de 1998	1 de julio de 1995
TLC México-Chile	Chile	28 de julio de 1999	1 de agosto de 1999
TLCUEM	Unión Europea	26 de junio de 2000	1 de julio de 2000
TLC México-Israel	Israel	28 de junio de 2000	1 de julio de 2000
TLC México-TN	El Salvador, Guatemala y Honduras	14 de marzo de 2001	15 de marzo de 2001 y 1 de junio de 2001
TLC México-AELC	Islandia, Noruega, Liechtenstein y Suiza	29 de junio de 2001	1 de junio de 2001
TLC México-Uruguay	Uruguay	14 de julio de 2004	15 de julio de 2004

Tabla 3.11 *Tratados de Libre Comercio.*

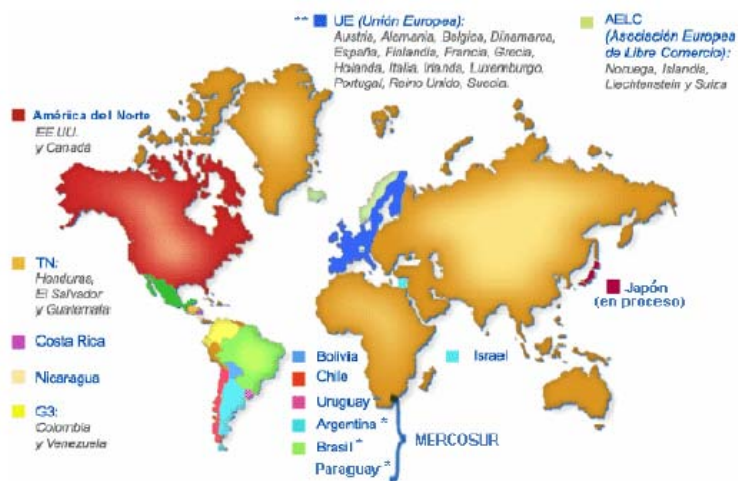


Figura 3.3 Socios comerciales de México.

El TLCAN, es un conjunto de reglas para fomentar el intercambio comercial y los flujos de inversión entre los países, mediante la eliminación paulatina de los aranceles o impuestos que pagan los productos para entrar a otro país.

Los objetivos del TLCAN son: Eliminar las barreras al comercio, Promover las condiciones para una competencia justa, incrementar la oportunidad de inversión, proteger adecuadamente de derechos de la propiedad

intelectual, establecer procedimientos eficaces para la aplicación del tratado de y solucionar controversias, fomentar la cooperación trilateral, regional y multilateral. (1)

### 3.1.3 Referencias

- 24
- <http://www.economia.gob.mx/?P=358>  
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/encuestas/hogares/ene/metadatos/PEA.asp?c=31>
- <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mtra02&c=3651>  
[http://www.inegi.gob.mx/lib/olap/Estatico/mdxquery.asp?database=Encuestas&cube=PEA&NomDimFila=Entidad&NomDimCol=Sexo&Periodo=\[Periodo\].\[2004-II\]&s=est&ct=mtra03&c=6542](http://www.inegi.gob.mx/lib/olap/Estatico/mdxquery.asp?database=Encuestas&cube=PEA&NomDimFila=Entidad&NomDimCol=Sexo&Periodo=[Periodo].[2004-II]&s=est&ct=mtra03&c=6542)  
<http://www.economia.gob.mx/index.jsp?P=2113>  
<http://presidencia.gob.mx/actividades/visitaoficial/?contenido=19087&pagina=1>  
[http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/asistencia\\_contribuyente/informacion\\_frecuente/salarios\\_minimos/45\\_73](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/45_73)
- 69.html
- <http://www.conasami.gob.mx/.../2000/Boletín%20de%20Prensa%2022-diciembre-2000.pdf>  
<http://www.econlink.com.ar>  
<http://www.shcp.gob.mx>  
<http://presidencia.gob.mx/asomatealcambio/economia/index>  
<http://www.presidencia.gob.mx/asomatealcambio/economia/index.php?contenido=16089&pagina=1>  
<http://www.conasami.gob.mx/estadisticas/mapa.htm>
1. Linares Hernández Faustino, Análisis de un proceso fermentativo para la producción de ácido láctico a partir de la sacarosa, Tesis Licenciatura (Ingeniero Químico)-UNAM, Facultad de Química, México, 1988.
  2. <http://www.inegi.gob.mx/est/?c=6284>

## 3.2 ENTORNO POLITICO-LEGAL

Las leyes suelen interpretarse como un conjunto de restricciones al quehacer de las empresas, en tanto su formulación, desde los planteamientos de los constituyentes, obedece más a la necesidad de encauzar el delineamiento de un proyecto, en este caso, del desarrollo económico y social del país.

El código de comercio, la ley de impuesto sobre la renta, la ley federal del trabajo, al igual que el resto de reglamentos ligados a las empresas prestadoras de servicios o productivas, en sus primeros artículos nos presentan un conjunto de preceptos que tienen por objeto ayudar a la creación de un ente activo que es la empresa y, a través de ella, constituir las bases del crecimiento económico y social de la nación.

La empresa es también un motor activo del país que requiere a su vez de varios conjuntos de servicios como el agua, el drenaje, la energía eléctrica, la seguridad, las vías de comunicación, el transporte, los cuales deben abastecerse interrumpidamente y tienen un costo por el que deben contribuir los usuarios, ciudadanos y empresas. Se entenderá por actividades empresariales, las siguientes:

1. Las industriales, entendidas como la extracción, conservación o transformación de materias primas, acabado de productos y la elaboración de satisfactores.
2. Las agrícolas que comprenden las actividades de siembra, cultivo, cosecha y la primera enajenación de los productos obtenidos, que no hayan sido objeto de transformación industrial.



### 3.2.1 Trámites que se requieren para operar una empresa

Los trámites para poder operar una empresa varían de acuerdo a si son personas físicas o morales y también de acuerdo a si se tiene un solo empleado o más.

Persona física:

1. Inscripción al registro federal de contribuyentes.
2. Certificación de zonificación para uso específico.
3. Licencia de uso de suelo.
4. Registro empresarial ante el IMSS y el INFONAVIT.
5. Aviso de funcionamiento ante la coordinación de regulación y control de fomento sanitario.
6. Declaración de apertura.
7. Licencia de anuncio.
8. Constitución de la comisión mixta de capacitación y adiestramiento.
9. Registro de fuentes fijas y de descarga de aguas residuales.
10. Aviso de manifestación estadística INEGI.
11. Visto bueno de seguridad y operación.
12. Programa interno de protección civil.
13. Acta de integración a la comisión de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
14. Aprobación de planes y programas de capacitación y adiestramiento.
15. Empadronamiento al 2% sobre remuneraciones al trabajo.
16. Alta en el sistema de información empresarial mexicano (SIEM).

Persona moral:

1. Constitución de sociedades ante la S.R.E.
2. Aviso de uso de los permisos para la constitución de sociedades o cambio de denominación o razón social.
3. Registro público de la propiedad y el comercio.
4. Inscripción al registro federal de contribuyentes.
5. Certificación de zonificación para uso específico.
6. Licencia de uso de suelo.
7. Registro empresarial ante el IMSS y el INFONAVIT.
8. Aviso de funcionamiento ante la coordinación de regulación y control de fomento sanitario.
9. Declaración de apertura.
10. Licencia de anuncio.
11. Constitución de la comisión mixta de capacitación y adiestramiento.
12. Registro de fuentes fijas y de descarga de aguas residuales.
13. Aviso de manifestación estadística INEGI.
14. Visto bueno de seguridad y operación.
15. Programa interno de protección civil.
16. Acta de integración a la comisión de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
17. Aprobación de planes y programas de capacitación y adiestramiento.
18. Empadronamiento al 2% sobre remuneraciones al trabajo.
19. Alta en el sistema de información empresarial mexicano (SIEM).<sup>18</sup>

### 3.2.2 Sociedades cooperativas

Establece las reglas para la constitución, funcionamiento y disolución. Sólo serán sociedades cooperativas las que funcionen de acuerdo con la ley y estén autorizadas y registradas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

### 3.2.3 Sociedades civiles

Por un contrato de sociedad, los socios se obligan mutuamente a combinar sus recursos o sus esfuerzos para la realización de un fin común. La aportación de los socios puede consistir en una cantidad de dinero u otros bienes.

### 3.2.4 Licencias y permisos para iniciar operaciones

El establecimiento o constitución de un negocio o empresa requiere el cumplimiento de ciertos requisitos y trámites legales ante autoridades gubernamentales, privadas y sociales. A continuación se enumeran algunas de las dependencias a las que deberá acudir y los trámites que deben realizarse:

- Secretaría de Relaciones Exteriores (En El Caso De Sociedades)
- Esta secretaría por medio de la Dirección General de permisos, artículo 27 constitucional autoriza la constitución de una sociedad. Aquí la SER resuelve si la denominación o razón social no está registrada con anterioridad y autoriza la determinación del objeto social.
- Notario Público/Registro Público De Comercio (En El Caso De Sociedades)

La constitución de la sociedad se formaliza mediante un contrato social denominado estructura constitutiva, que establece los requisitos y reglas a partir de las cuales habrá de funcionar la sociedad, que entre otras contienen:

1. Datos generales de los socios
2. Objeto social
3. Denominación o razón social
4. Duración de la sociedad
5. Importe del capital social
6. Domicilio social
7. Órgano de administración
8. Vigilancia
9. Bases para la liquidación

- Secretaría de Hacienda Y Crédito Público

Haber realizado situaciones jurídicas que de hecho den lugar a presentación de declaraciones periódicas (apertura), las personas físicas con actividades empresariales y las personas morales residentes en el extranjero deben solicitar su inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de hacienda y Crédito Público (forma HRFC-I, en original copias), donde reciben una clave que los identifica en lo subsecuente ante la autoridad fiscal.

- Secretaria de Salud





Las actividades relacionadas con la salud humana requieren obtener en un plazo no mayor de 30 días, de la secretaría de salud ó de los gobiernos estatales, una autorización que podrá tener la forma de Licencia sanitaria, Permiso sanitario, Registro sanitario Tarjetas de control sanitario. Esta licencia tiene por lo general una vigencia de dos años y debe revalidarse 30 días antes de su vencimiento.

- Instituto Mexicano del Seguro Social

El patrón (la empresa o persona física con actividades empresariales) y los trabajadores deben inscribirse en IMSS, dentro de un plazo no menor de mayor de 5 días de iniciadas las actividades. Al patrón se le clasificará de acuerdo con el reglamento de clasificación de empresas y denominación del grado de riesgo del seguro del trabajo, base para fijar las cuotas que deberá cubrir.

- Institución Bancaria

En el banco seleccionado se abre la cuenta de cheques y se recurre a solicitar financiamiento, se paga todo tipo de impuestos (al igual que servicios tales como electricidad, teléfonos y gas entre otros) y se presentan declaraciones, aún cuando no originen pago.

De igual manera patrón y trabajadores deben inscribirse ante el sistema de ahorro para el retiro (subcuentas IMSS e Infonavit, forma SAR-01-1, SAR-04-1 o sus equivalentes en medios magnéticos). En el banco, más adelante se depositarán en forma bimestral las aportaciones correspondientes.

- Sistema de Información Empresarial Mexicano.

De acuerdo con la ley de cámaras empresariales y sus confederaciones, todas las tiendas, comercios, fábricas, talleres o negocios, deben registrarse en el Sistema Empresarial Mexicano (SIEM) con el cual tendrán la oportunidad de aumentar sus ventas, acceder a información de proveedores y clientes potenciales, obtener información de los programas de apoyo a empresas y conocer sobre las licitaciones y programas de compras del gobierno.

- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Las empresas que emiten a la atmósfera olores, gases ó partículas sólidas o líquidas deben solicitar una licencia de funcionamiento expedida por estas secretaría SEMARNAP. Estas emisiones deberán sujetarse a los parámetros máximos permitidos por la ley.

Así mismo se deben cumplir con diversos trámites dependiendo del tipo de empresa y el producto que se desarrolla:

- Licencia local de funcionamiento.
- Registro de fuente fija.
- Registro de bitácora de operación.
- Presentación de estudios de emisiones a la atmósfera (trimestrales), equipos menores a 5200 mega joules (10CC).
- Inventario de emisiones (Cédula de operación anual –COA).
- Permiso de descarga de aguas residuales.



La aplicación de la Licencia Ambiental Única para los establecimientos de jurisdicción local se realiza con fundamento en el artículo 19, fracción VI, de la Ley Ambiental del Distrito Federal, la cual establece a la Licencia Ambiental única como instrumento de política de desarrollo sustentable.

El Artículo 35 de la Licencia Ambiental establece que “los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigentes en la materia, comprometiéndose a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental”.

- Sindicato

Aún cuando no existe la obligación legal de afiliarse a los trabajadores ante algún sindicato, los trabajadores pueden constituirse en sindicato cuando se conjunten más de 20 trabajadores en activo. En la práctica los diferentes sindicatos reconocidos por las autoridades del trabajo en el ámbito federal o local, buscan forzar la contratación colectiva de los trabajadores y su respectiva afiliación, por lo que es conveniente entablar pláticas con alguna central obrera antes de constituirse y así no tener que negociar bajo presión.

- INEGI

Al iniciar operaciones y posteriormente cada año se debe dar aviso de manifestación estadística ante la Dirección General de Estadística, dependiente del INEGI.

- Secretaría de Economía

Esta secretaría (SE) debe verificar y autorizar todos los instrumentos de medidas y pesas que se usen como base u objeto de alguna transacción comercial. Reglamenta y registra las normas oficiales mexicanas NOM que son obligatorias para ciertos productos, También existen normas opcionales cuya adopción permite la autorización para el uso del sello oficial de garantía, siempre y cuando se cumplan con las especificaciones de un sistema de control de calidad. A sí mismo puede emitir, a petición y según previa comprobación un certificado oficial de calidad. Estipula y controla los registros de las marcas, nombres comerciales, patentes y otras formas de propiedad industrial.

Cuando la empresa tiene accionistas o socios extranjeros, se deberá inscribir en el Registro Nacional de Inversión Extranjera que se lleva en la SE.

- Secretaría del Trabajo Y Previsión Social

Todos los negocios deben cumplir con el Reglamento Federal de Seguridad Higiene Medio Ambiente de Trabajo y Normas Relativas.

- Comisión Nacional Del Agua

En caso de no estar conectado a alguna red de agua potable y alcantarillado se debe solicitar permiso ante la Comisión Nacional de Agua para obtener derechos de extracción de agua del subsuelo y de igual manera se deben registrar las descargas. En ambos casos se origina el pago de derechos.

- Otras Autorizaciones

Como las relativas a Comisión Federal de Electricidad, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, entre otras.



### 3.2.5 Impuestos

Son Contribuciones, en dinero o especie, que el gobierno de un país cobra a sus habitantes con el objeto de sostener su gasto y los servicios que les proporciona.

El gobierno Federal determina cuáles son los impuestos más importantes que deben pagar las personas físicas y las personas morales con actividad en México y, en algunos casos, las compañías extranjeras. Los gobiernos estatales y municipales cuentan con poderes más limitados para crear y recaudar impuestos y hasta ahora no han gravado impuestos generales sobre la renta a compañías; algunos estados cobran a los patrones impuestos por salarios y honorarios.

Los principales impuestos son:

1. Impuesto de Valor Agregado (IVA),
2. Impuesto sobre la Renta, tasa aplicable de 30% en el 2005.
3. Impuesto de Actividades Económicas.
4. Impuesto de Bienes Inmuebles.
5. Impuesto sobre transmisiones y Actos Jurídicos Documentados.
6. Impuesto sobre el patrimonio.
7. Impuesto sobre sociedades.
8. Impuesto sobre sucesiones.

### 3.2.6 Reformas estructurales

Las Reformas estructurales son modificaciones necesarias para lograr un mejor desempeño económico en el país. Estas reformas se favorecen bajo determinadas circunstancias externas como precios más altos para las materias primas, fuerte crecimiento económico mundial, y costos significativamente más bajos para financiación <sup>[1]</sup>

Ahora está a punto de concluir el sexenio del Presidente Vicente Fox Quesada, y desde el inicio de su presidencia informó la necesidad de llevar a cabo reformas estructurales para mejorar la situación económica del país, sin embargo, 6 años más tarde no se llevaron a cabo estas reformas.<sup>[2]</sup>

Por su parte el presidente nacional del Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF), Marco Antonio Cerón Grados, mencionó el 10 de Mayo 2006 en una entrevista para Notimex que cada año que pasa sin aprobar las reformas estructurales que requiere México se dejan de crear 428 mil empleos, estimó que con cada una de las llamadas reformas estructurales, como la fiscal, energética, laboral o en telecomunicaciones, entre otras, la economía mexicana crecería 0.5 por ciento adicional.<sup>[3]</sup>

Las reformas estructurales en el país traerían como consecuencia una mayor productividad y presencia en el mercado. Desde la reforma fiscal, que beneficiaría la economía del país, logrando que los aportes al PIB sean mayores, y se tenga un resguardo mayor, de esa forma la empresa podría tener presencia suficiente dentro del sector industrial. En cuanto a las reformas en el sector energético, el beneficio para Cermex sería tan grande como para el resto de las empresas que requieren de servicios eléctricos y otros tipos de energía; si no existe un cambio, no será mucho el tiempo en el que todos los habitantes del país comiencen a pelear por tener un poco de electricidad, y este recurso sea tan insuficiente como lo es el agua en la actualidad.



Algunas de las reformas que deben realizarse son las siguientes:

#### **a) Reforma fiscal**

Al parecer es esta la reforma que se requiere con mayor importancia en nuestro país, ya que los ingresos del erario son insuficientes y volátiles. En México, la relación de los ingresos tributarios al PIB llega tan sólo a 15.2 %, sin embargo en la OCDE el promedio es de 27%, es por ello que resultan insuficientes; la volatilidad se debe a que los ingresos fiscales dependen de los ingresos petroleros en una tercera parte, y esto provoca volatilidad ya que el petróleo posee un precio incontrolable.

Si esta reforma no se logra, los resultados que se podrán observar en primera instancia, serán tasas de interés elevadas para las Pequeñas y Medianas Empresas. El gobierno estará carente de recursos para la atención de la educación, salud y seguridad. Por otra parte será muy difícil la manutención de competitividad al carecer de infraestructura.

#### **b) Reforma del sector energético**

Las necesidades del sector energético son básicamente las siguientes:

1. Liberar recursos públicos para que el Estado pueda atender otras funciones sociales intransferibles
2. Proveer de flujo eléctrico y de energéticos a la planta productiva nacional a precios competitivos.

De no aceptarse esta reforma, se pronostican altos precios en los insumos energéticos y quizá de muy baja calidad, lo cual afectaría la productividad y la competitividad.

#### **c) Reforma laboral**

En México se favorece en gran medida al sector de trabajadores activos, es decir, que ya están contratados, sin embargo no da oportunidades para aquellos que lo necesitan, ya que no se generan empleos suficientes para la población que los demanda.

Laboralmente, México requiere mayor flexibilidad y transparencia. De esta forma disminuirían no sólo los niveles de desempleo, sino también los de delincuencia, asociados a la necesidad de empleo.

#### **d) Reforma judicial**

Es indispensable modificar las leyes para que se fomente la acumulación de capital, su permanencia y ahorro en el país. La reforma debería enfocarse a evitar favoritismos y sesgos en su creación, promoviendo que no se perjudique a los dañados por el sistema, como hasta ahora ocurre.

#### **e) Reforma educativa**

El gobierno se centró por muchos años en darse a la tarea de llevar la educación a todos los sitios de la República, esta fue una acción muy loable por parte del gobierno, pues su pretensión era que todo mexicano tuviese la oportunidad de alcanzar una educación. Sin embargo la calidad de los servicios y sistemas educativos no es necesariamente lo suficientemente aceptable para decir que el nivel educativo de los mexicanos es de calidad óptima.

Con fines de incremento de la productividad, resulta indispensable lograr sistemas educativos de calidad y no únicamente de cantidad, como se hizo anteriormente.

### 3.2.7 Distribución de fuerzas políticas en el país



Figura 3.4 Distribución de las principales fuerzas políticas en el país.

### 3.2.8 Principales poderes constitucionales

El PRI desde el 2000 se constituyó como la primera minoría en las dos cámaras que conforman el Congreso de la Unión, la Cámara de Diputados y Senadores. En el 2003, el PRI aumenta su participación como primera minoría en la Cámara de Diputados y logrando el consenso de distintos partidos, incluidos los conservadores PAN y PVEM o la izquierda PRD, PT y Convergencia, ha manejado las decisiones del Poder Legislativo federal.

Según la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, nuestro país es una república democrática, representativa y federal compuesta de estados libres y soberanos. México se divide en 31 estados y un distrito federal, y sus gobiernos federales y estatales se dividen en tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial para mantener el equilibrio del poder.

- *El Poder ejecutivo:* El Poder Ejecutivo gobierna de conformidad con lo establecido por la legislación. Su titular, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, es elegido mediante elecciones directas cada seis años y no puede ser reelegido. El Presidente dirige las relaciones con otros países: celebra y firma los tratados y acuerdos internacionales que deben ser aprobados por el Senado de la República.
- *El Poder legislativo:* El Poder Legislativo se deposita en el Congreso de la Unión, que se divide en dos Cámaras, una de Diputados y otra de Senadores. La Cámara de Diputados se integra por 500 miembros, mismos que son renovados cada tres años: 300 elegidos según el principio de votación de mayoría relativa y 200 por representación proporcional. En 2005, de los 500 diputados en funciones 31% son de sexo femenino; 44.8% de los diputados pertenecen al grupo parlamentario del PRI; 29.8% al del PAN y 19.4% al PRD; y en congruencia con la distribución de la población en los estados. El Senado de la República se integra por 128 Senadores, de los cuales en cada estado y en el Distrito Federal, dos son electos según el

principio de votación mayoritaria relativa y uno es asignado a la primera minoría. Se renueva completamente cada 6 años en concordancia con el periodo presidencial. <sup>(12)</sup>

- *El Poder Judicial*: recae en la Suprema Corte de Justicia de la Nación y en un conjunto de tribunales inferiores y especializados. La Suprema Corte está formada por 11 ministros elegidos por el Congreso de la Unión, cuya duración en el cargo es de 15 años.

### 3.2.9 Elecciones 2006

Los candidatos registrados para las Elecciones Presidenciales que se realizaron en México el 2 de julio presentaron las siguientes propuestas:

- Partido de la Revolución Democrática (PRD)  
Andrés Manuel López Obrador

Combatir a fondo los dos principales problemas nacionales: la pobreza y la corrupción. En primer término, sostiene que la regeneración de la vida pública de México no puede hacerse efectiva mientras no se detenga el empobrecimiento de la gente y se inicie un proceso profundo para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del campo y de la ciudad.

Su candidato, Andrés Manuel López Obrador lanzó un libro titulado Proyecto alternativo de nación, que resume las propuestas con las que López Obrador propone gobernar al país el sexenio por venir. La estrategia electoral elegida por el equipo de campaña del PRD consistió en resumir los grandes lineamientos de su gobierno en medio centenar de propuestas resumidas en frases de alto impacto y que se han convertido en el eje político de su campaña, en el se encuentran frases centradas en temas de política social y promoción de la igualdad: “suprimiremos las pensiones millonarias de los ex presidentes de México”, “fomentaremos la lectura, las ferias de libros, la labor editorial, la creación de bibliotecas y archivos” y así hasta llegar a las cincuenta.

Desafortunadamente, el impacto generado por las frases cortas y que se muestran como propuestas sólidas mantienen el mismo tono de vaguedad que las propuestas de los otros partidos políticos. Establecer acciones sin determinar las estrategias con las que pretenden llegar a los fines prometidos, y sobre todo, eludiendo mediciones sobre la forma en la que llegarán a sus objetivos desalientan una lectura seria acerca de la fiabilidad de sus propuestas.

En cuanto al posible triunfo de Andrés Manuel López Obrador, éste, al parecer, sería el que introduciría mayores cambios en el sistema educativo. El énfasis de su propuesta se sitúa en los niveles post-básicos y en la educación pública. Su desacuerdo, no explicitado totalmente, con la evaluación tal como ha sido entendida en los últimos dos sexenios hace previsible presiones sobre dos instituciones: el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y el Centro Nacional de Evaluación para la Educación superior (CENEVAL). Andrés Manuel López Obrador es, a nuestro juicio, el candidato para el cual el tema educativo puede significar mayores oportunidades y también mayores riesgos. Su temprana intención de convertirse en candidato de su partido a la Presidencia de la República, la extraordinaria plataforma que le significó estar a cargo del gobierno de la ciudad capital y los compromisos que adquirió, en virtud de esta situación, confluyen para dar un perfil muy definido a su candidatura. Esta característica se refuerza por el hecho inusual de que la propuesta educativa se enmarca dentro de un proyecto nacional alternativo. Él mismo ha estrechado sus márgenes de movimiento ya que sus compromisos de campaña, asumidos antes de que ésta arranque, y su énfasis en el valor de la coherencia hace difícil que pueda modularlos o modificarlos en algún sentido.

Su vulnerabilidad aumenta si consideramos que su propuesta de política social, incluyendo la educativa, gravita casi por completo de la viabilidad de su proyecto económico.

En cuanto a la ampliación al acceso a la educación media y superior, tendría que buscar la manera de satisfacerlas, así fuera parcialmente. No sería tarea sencilla por la escasez de los recursos presupuestarios disponibles y también por la resistencia que encontraría en quienes se oponen a disminuir los requisitos académicos de las instituciones educativas en aras del aumento en la cobertura.

Los obstáculos que encontraría para llevar a buen puerto las reformas económicas en el sentido en que se las ha planteado y los límites que la participación de organismos internacionales impone a cambios radicales en el rumbo de la política social, aumentan la posibilidad de que López Obrador buscará hacer sentir el cambio de estilo de su conducción gubernamental precisamente en el ámbito educativo. Sin embargo, no debe olvidarse que en la actualidad en México existe una opinión pública más vigilante y nuevos y viejos actores sociales que actúan como amortiguadores y también como mediadores en todo intento de cambio radical. <sup>(1, 2)</sup>

- Partido de la Revolución Institucional (PRI)  
Roberto Madrazo Pintado

Proponer un programa económico y social bien definido a partir de nuestro proyecto constitucional, y considerando las nuevas circunstancias de nuestra inserción en la globalidad, atendiendo efectivamente al mandato ciudadano que se exprese en las urnas con un espíritu de pluralidad e inclusión y con un liderazgo basado en la experiencia de gobierno, el respeto a las leyes y en la capacidad para conducir los esfuerzos nacionales hacia mayores niveles de justicia y bienestar para los mexicanos.

Analizando los contenidos de su página en Internet y contrastándola con los contenidos de sus spots publicitarios, tenemos que el discurso de Madrazo se concentra únicamente en hacer saber de su necesidad de conquistar la presidencia de México para poder hacer de este país un lugar mejor.

No se mencionan programas precisos y los pocos que hacen eco en su sitio web se pierden dentro de generalidades como “profesionalizar a la policía” o “impulsar el federalismo”. En el rubro de economía es donde se percibe una mayor precisión en las propuestas con una “reasignación de gasto hacia proyectos de inversión en obra pública: carreteras, caminos rurales, vialidades, agua potable, drenaje, equipamiento de escuelas, hospitales, clínicas”. El alto contenido retórico de las propuestas de Roberto Madrazo impide un análisis programático serio y a profundidad de las propuestas que en realidad más bien semejan declaraciones de intenciones que no concretan en un plan de gobierno bien planteado.

En materia educativa el discurso tradicional del PRI, anterior al arribo al poder del grupo tecnocrático, parecería anticuado y poco creíble en el momento actual. Y un último impedimento se encuentra en su conflicto abierto con Elba Esther Gordillo, presidenta del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), circunstancia que le impone restricciones adicionales para tratar con libertad los temas sensibles para el magisterio, que son también algunos de los temas cruciales del debate educativo.

De haber llegado a la Presidencia tampoco sería impulsor de reformas importantes en la educación. Habría cierta continuidad, aun cuando el retorno de cuadros medios y altos con experiencia en el sector educativo podría abrir espacios para algunas innovaciones. Pero las consecuencias más fuertes del arribo de Madrazo a la Presidencia se observarían en las relaciones con el sindicalismo magisterial. En primer lugar, es altamente probable que Madrazo pusiera entre sus prioridades el desintegrar el poder de Elba Esther Gordillo otorgando todo tipo de apoyos a grupos rivales provenientes de cualquier corriente sindical, incluso de la llamada institucional lo que

provocaría, como efecto no deseado, un incentivo a la movilización de los núcleos pertenecientes a la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación (CNTE). Esta dinámica no podría dejar de acarrear inestabilidad y hasta una crisis mayor la que, como es el caso de todas las crisis, abre las puertas a lo nuevo, aunque no se puede saber con antelación lo que entrará por ese umbral.

Las innovaciones, si las hubiere, no provendrían de un proyecto educativo del Presidente ya que las propuestas que hemos examinado presentan escasa originalidad.

Lo distintivo de la oferta de Madrazo Pintado reside en la importancia que concede al logro de grandes acuerdos políticos con los principales actores del ámbito educativo. Esta oferta, sin embargo, nace debilitada por el escandaloso grado de conflicto que se observa entre el candidato y la principal dirigente del sindicato magisterial.<sup>1, 2</sup>

- Partido Acción Nacional (PAN)  
Felipe Calderón Hinojosa

De entre lo que destaca en su propuesta encontramos lo siguiente:

1. Pretende orientar sus acciones al desarrollo humano sustentable, es decir, a la ampliación de capacidades y oportunidades para las personas que permitan su desarrollo integral sin comprometer a las generaciones futuras.
2. Incrementar la cooperación bilateral con Estados Unidos y Canadá, analizando distintas opciones en materia migratoria, comercial y de seguridad.
3. Promover un acuerdo migratorio, basado en Programas de Empleo Temporal.
4. Promover esquemas de cooperación regional para la construcción de infraestructura.
5. Construir alianzas estratégicas con Latinoamérica, Asia y la Unión Europea.
6. Formular estrategias para impulsar el comercio, el desarrollo de infraestructura y los programas de cooperación científica, tecnológica y académica.
7. Aprovechar nuestra pertenencia a la APEC para derivar acuerdos gubernamentales y empresariales con los países de la Cuenca del Pacífico.
8. Transformar nuestra relación con China y con la India en oportunidades para nuestro desarrollo, trascendiendo una visión de simple competencia en una búsqueda institucional de intereses compartidos.

Aparentemente el Partido Acción Nacional, PAN, es un partido que ha sabido (al menos en el discurso) mostrarse más apegado a la realidad creando planes de gobierno sujetos a variables económicas reales y acciones determinadas con precisión y de impacto medible en el tiempo y el espacio, puesta en entredicho luego de cinco años del mandato del actual presidente, Vicente Fox, hace necesario revisar el mensaje del candidato que deberá contender en las próximas elecciones, Felipe Calderón quien propone en sus Lineamientos Generales de Política Pública un documento de gran amplitud que se extiende sobre cinco ejes principales: estado de derecho y seguridad pública, economía competitiva y generadora de empleos, igualdad de oportunidades, desarrollo sustentable y democracia efectiva y política exterior responsable el texto abunda en sus apartados de buenas intenciones de valor positivo innegable, pero de escaso alcance.

Sus propuestas carecen de planes específicos de implantación y las mediciones propuestas para medir la eficiencia de las medidas propuestas escasean a lo largo de los documentos que conforman la propuesta. se extraña un plan mucho más elaborado de gobierno sobre todo después de lo sucedido en el año 2000 cuando el entonces candidato Vicente Fox se presentó a la elección sin un plan de gobierno formal y preciso de gobierno, lo cual podemos tomar como una fuente de problemas a lo largo del presente sexenio.



El reto más importante que confronta consiste en resolver el balance entre la continuidad y el deslinde respecto a la administración que está por finalizar. La continuidad brinda seguridad, pero no despierta entusiasmos, mientras que el deslinde lo hace susceptible a ser objeto de presiones, en primer lugar de los propios grupos de su partido, muchos de los cuales, insatisfechos por lo que consideran un débil compromiso de Vicente Fox con el panismo, querrían orillar a Calderón Hinojosa a tomar un camino distinto.

Para Felipe Calderón Hinojosa el sector educativo requiere mayores recursos. La mejor opción para obtenerlos consiste en realizar una reforma fiscal integral. Otras medidas que propone son: estimular la participación del sector privado con incentivos fiscales; reasignar presupuesto federal; incentivar el gasto de estados y efectuar ahorros generales en la administración pública para canalizarlos al sector educativo.

Seguiría en gran medida las políticas educativas actuales. Tendría de principio la ventaja de encabezar el segundo gobierno proveniente de Acción Nacional y esperaríamos que no cometiera los errores y titubeos iniciales del Presidente Fox que ocasionaron el desperdicio de parte del trabajo realizado por el equipo de transición para el sector educativo; al conservar a algunos de los funcionarios medios de la SEP, haría más terso el cambio de administración, pero tendría que encontrar cierto balance para poder incorporar en la Secretaría a miembros prominentes de su partido.

En síntesis, la principal ventaja de la opción que representa Calderón Hinojosa consiste en la continuidad, porque la mayor parte de los objetivos que se plantean en política educativa no pueden dar frutos más que a mediano plazo. La limitación consiste en que seguramente será poco proclive a correr riesgos políticos, aún cuando no hubiera otra forma de instaurar los cambios que precisa el mejoramiento de la educación. Difícilmente podría despertar la energía social que se requiere para salir del pasmo en que se encuentran algunas áreas de nuestro sistema educativo.

En nuestra sociedad en su conjunto y de manera aún más acusada en el magisterio y en el mundo universitario, existen resistencias fuertes contra la privatización, así como contra cualquier cambio, por mínimo que sea, que aparezca como una amenaza al carácter laico y liberal prevaleciente en la educación pública. La alta jerarquía de la Iglesia Católica y la mayor parte de las organizaciones sociales afines han mostrado querer guiarse por una visión gradualista y de largo plazo, lo que modera y modula su forma de ejercer presión sobre el poder político.<sup>(1,2)</sup>

- Partido Alternativa Socialdemócrata y Campesina (PASC)

Patricia Mercado

A continuación mencionamos algunos puntos de su campaña:

1. Propuso hacer una nueva Constitución Política, con la finalidad de acabar con las desigualdades con que viven muchos ciudadanos.
2. Reformar el sistema judicial, desde su estructura legal hasta la administrativa, ya que actualmente es rebasado completamente, y la creación de un sistema nacional de prevención del delito, el cual establece elevar el DIF a secretaria de Estado.
3. Presentó su propuesta en materia fiscal "basada en la justicia social y la redistribución de las riquezas" para fortalecer los ingresos del Estado.
4. Hacer proyectos presupuestales tolerando déficits bajos que no estrangulen, a su vez, proyectos de inversión que permiten que el crecimiento económico se dé con equidad.

5. Se pronunció por una reforma a los regímenes de pensiones y jubilaciones financiada por los derechohabientes, pero "con opción de usar recursos fiscales a fin de tener un esquema de responsabilidad solidaria parcial. Que pague más quien más tiene", es la política de Patricia Mercado para la recaudación que debe, señaló, llegar al 30% del PIB.
6. Anunció las medidas para el incremento en la recaudación: mantener el Impuesto Sobre la Renta (ISR) como un impuesto progresivo y un sistema basado en la homologación de tasas impositivas.
7. Incrementar el gasto público en educación al 9% del Producto Interno Bruto (PIB), y destinará el 25% de ese gasto educativo al nivel superior.
8. Asimismo, la abanderada presidencial de Alternativa resaltó que vigilará el uso y aplicación de dichos recursos, "para erradicar la corrupción y la burocratización de la educación en el país".
9. También, propuso establecer un fondo compensatorio para invertir en los estados con más rezago en dicha materia como Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Puebla.
10. Los objetivos de su propuesta, explicó, son garantizar un sistema educativo público y laico con una reforma de los contenidos y métodos de enseñanza, y una transformación del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE).

Patricia Mercado, utilizó el tema educativo para mostrar en concreto en qué consistiría una alternativa socialdemócrata que como tal tendría que ofrecer el perfil de una izquierda moderna. Y es precisamente ahí en donde se encuentran las mayores dificultades de su propuesta. Podríamos decir que la intención de presentarse como moderna la conduce a adscribirse a propuestas económicas muy similares a las de los abanderados del PRI y del PAN. Incluso en el tratamiento de cuestiones de política social, la importancia que concede al tema de la equidad, su sensibilidad hacia problemas tales como la discriminación o las medidas concretas que propone para apoyar a las mujeres coexisten con posturas que tradicionalmente ha combatido la izquierda como el establecimiento de cuotas diferenciadas a los estudiantes en las universidades públicas. Por tanto, desde nuestro punto de vista, Patricia Mercado tiene como su principal reto dar una imagen de coherencia a pesar de tener que conciliar posturas que tradicionalmente han estado asociadas a orientaciones políticas antagónicas.

Es evidente que su postulación con un partido de reciente creación, el PASC, no tiene posibilidades reales de llevarla a la presidencia. Al parecer su repercusión social dependerá de la difusión que alcance. Contiene buen número de planteamientos novedosos, lo cual resulta refrescante. Es la única de entre los candidatos que aborda con equilibrio el tema del SNTE. Defensora del respeto al derecho de los trabajadores, señala la importancia que posee la organización gremial. Al mismo tiempo, al referirse a las prácticas sindicales que afectan el servicio educativo no elude decir que se trata de una responsabilidad compartida que atañe tanto al sindicato como a las autoridades educativas.

Patricia Mercado busca encontrar una identidad de izquierda moderna, anti- autoritaria y anti-corporativa. Sus posturas en el terreno educativo traducen esa intención ya que si bien mantiene el énfasis de la izquierda en la justicia social, utiliza los temas y el fraseo del discurso educativo internacional, lo que se percibe por la importancia que da al logro de una mayor eficacia y eficiencia en el gasto educativo, por su posición a favor de que se logren esquemas de aportaciones diferenciadas en la educación superior y por la importancia que concede a las tecnologías educativas y a la sociedad del conocimiento.

### **3.2.10 Escenario**

Después de conocer el resultado de la elección, y ahora sabemos que el próximo presidente del país será Felipe Calderón Hinojosa, encontramos que con la propuestas de reformas a la economía y al sector educativo, nuestra propuesta de proyecto se verá beneficiada, lo cual contribuirá a que el proyecto sea viable pues de acuerdo sus propuestas busca formular estrategias para impulsar el comercio y el desarrollo de infraestructura.

Aún con todo, existe una gran preocupación de que las propuestas del próximo presidente se encuentren en un estadio tan primario de construcción, debido a la extrema complejidad de los problemas que deberá enfrentar, por lo que es preciso saber con precisión extrema y con toda la amplitud posible, en qué consistirán sus ofertas políticas, y sobre todo, las estrategias con las que confrontará las difíciles coyunturas de los años por venir.

### 3.2.11 Referencias

1. <http://www.economia.gob.mx/?P=358>
2. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/encuestas/hogares/ene/metadatos/PEA.asp?c=3124>
3. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=mtra02&c=3651>
4. [http://www.inegi.gob.mx/lib/olap/Estatico/mdxquery.asp?database=Encuestas&cube=PEA&NomDimFila=Entidad&NomDimCol=Sexo&Periodo=\[Periodo\].\[2004-II\]&s=est&ct=mtra03&c=6542](http://www.inegi.gob.mx/lib/olap/Estatico/mdxquery.asp?database=Encuestas&cube=PEA&NomDimFila=Entidad&NomDimCol=Sexo&Periodo=[Periodo].[2004-II]&s=est&ct=mtra03&c=6542)
5. <http://www.economia.gob.mx/index.jsp?P=2113>
6. <http://presidencia.gob.mx/actividades/visitaoficial/?contenido=19087&pagina=1>
7. [http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/asistencia\\_contribuyente/informacion\\_frecuente/salarios\\_minimos/45\\_7369.html](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/45_7369.html)
8. <http://www.conasami.gob.mx/.../2000/Boletín%20de%20Prensa%2022-diciembre-2000.pdf>
9. <http://www.shcp.gob.mx>
10. <http://presidencia.gob.mx/asomatealcambio/economia/index>
11. <http://www.presidencia.gob.mx/asomatealcambio/economia/index.php?contenido=16089&pagina=1>
12. <http://www.conasami.gob.mx/estadisticas/mapa.htm>
13. Linares Hernández Faustino, Análisis de un proceso fermentativo para la producción de ácido láctico a partir de la sacarosa, Tesis Licenciatura (Ingeniero Químico)-UNAM, Facultad de Química, México, 1988.
14. <http://www.inegi.gob.mx/est/?c=6284>

### 3.3 ENTORNO AMBIENTAL

Bajo la denominación de “residuos” se engloban una serie de residuos de procedencias distintas, pero de grandes similitudes. La industria genera una gran cantidad de residuos muchos de los cuales son recuperables. El problema está en que las técnicas para aprovechar los residuos y hacerlos útiles son caras y en muchas ocasiones no compensa económicamente hacerlo. De todas formas, está aumentando la proporción de residuos que se valorizan para usos posteriores. <sup>(1)</sup>

#### 3.3.1 Clasificación de Residuos

Muchas son las clasificaciones que se han realizado sobre los residuos industriales, los tipos fundamentales de residuos industriales son:

Residuos industriales inertes y asimilables a los RSU: Los residuos inertes son escombros, gravas, arenas y demás materiales que no presentan riesgo para el ambiente. Hay dos posibles tratamientos para estos materiales: reutilizarlos como relleno en obras públicas o construcciones o depositarlos en vertederos adecuados. El principal impacto negativo que pueden producir es el visual, por lo que se debe usar lugares adecuados, como canteras abandonadas o minas al aire libre y se deben recubrir con tierra y plantas para reconstruir el paisaje. Los residuos similares a los sólidos urbanos que se producen en las industrias suelen ser recogidos y tratados de forma similar al resto de los RSU.

Residuos peligrosos: Son las sustancias que son inflamables, corrosivas, tóxicas o pueden producir reacciones químicas, cuando están en concentraciones que pueden ser peligrosas para la salud o para el ambiente. El impacto negativo de estas sustancias se ve agravado cuando son difíciles de degradar en la naturaleza. Los

ecosistemas naturales están muy bien preparados, por millones de años de evolución, para asimilar y degradar las sustancias naturales. Pero en la actualidad se sintetizan miles de productos que nunca habían existido antes y algunos de ellos, como es el caso de los CFC, DDT, muchos plásticos, etc. permanecen muchos años antes de ser eliminados. Además al salir tantas moléculas nuevas cada año, aunque se hacen ensayos cuidadosos para asegurar que se conocen bien sus características, no siempre se sabe bien que puede suceder con ellos a medio o largo plazo. Otro hecho que aumenta el daño es la bioacumulación (incremento en la concentración de sustancias tóxicas) que se produce en sustancias, como algunos pesticidas del grupo del DDT. En otras ocasiones los residuos se transforman en sustancias más tóxicas que ellos mismos.

### 3.3.2 Producción de residuos

La industria que contribuye más a la producción de este tipo de residuos, en México, es la química, responsable de alrededor de un tercio de todos los que se generan. Después se sitúan la del automóvil (11%), la metalurgia (10%), seguidas por la industria papelería, alimentaria y de la piel. <sup>(1)</sup>

Las zonas que más residuos de este tipo producen son, lógicamente, las más industrializadas, como el Distrito Federal (24%), Monterrey (16%), Veracruz (15%), Guadalajara (15%) y Toluca (10%). Alrededor de un tercio de los residuos peligrosos que se producen son eliminados en el mismo lugar de su formación por las empresas productoras.

### 3.3.3 Gestión

La primera medida que se debe considerar siempre es si es posible generar menos residuos o aprovecharlos en otros procesos de fabricación. Continuamente están saliendo nuevas tecnologías que permiten fabricar con menor producción de residuos, lo que tiene la ventaja de que los costes se reducen porque se desperdicia menos materia prima y no hay que tratar tanto residuo. En la actualidad, en la mayor parte de los sectores industriales, existen tecnologías limpias y el problema es más de capacidad de invertir de las empresas y de formación en los distintos grupos de trabajadores que de otro tipo. Muchas empresas están reduciendo llamativamente la emisión de contaminantes y la generación de residuos, ahorrándose así mucho dinero. <sup>(2)</sup>

Pero al final de los procesos industriales siempre se generan más o menos residuos. Con la tecnología actual sería posible reducir el impacto negativo de cualquier contaminante a prácticamente cero. Pero hacerlo así en todos los casos sería tan caro que paralizaría otras posibles actividades. Por eso, en la gestión de los residuos tóxicos se busca tratarlos y almacenarlos de forma que no resulten peligrosos, dentro de un costo económico proporcionado. Esto se consigue con diversos procedimientos, dependiendo de cual sea el tipo de residuo. Así tenemos:

1. *Tratamientos Físicos:* Consiste en someter los residuos a procesos físicos (filtrado, centrifugado, decantado, etc.); biológicos (fermentaciones, digestiones por microorganismos, etc.)
2. *Tratamientos Químicos:* Consisten en aplicar procesos como neutralizaciones o reacciones de distinto tipo.
3. *Tratamientos Biológicos:* Se aplican fermentaciones, digestiones por microorganismos, etc. De esta forma se consigue transformar el producto tóxico en otros que lo son menos y se pueden llevar a vertederos o usar como materia prima para otros procesos. Las plantas de tratamiento tienen que estar correctamente diseñadas para no contaminar con sus emisiones.
4. *Incineración:* Consiste en quemar los residuos en incineradoras especiales; suele ser el mejor método. Disminuye el volumen de los residuos drásticamente y, además permite obtener energía en muchos casos. Sus aspectos negativos están en las emisiones de gases y en las cenizas que se forman. Tanto unos como otros suelen ser tóxicos y no pueden ser echados a la atmósfera sin más o vertidos en cualquier sitio. Para que se lleve a cabo correctamente ésta requiere una adecuada temperatura de combustión, un tiempo de residencia suficiente del gas en combustión y una buena mezcla entre el residuo, el aire y el combustible.

Los tipos de horno pueden ser de horno rotatorio e incineradores pirolíticos o de aire controlado (con dos cámaras, la primera con una temperatura alrededor de 800 °C y la segunda cercana a los 1200 °C).

5. *Desinfección*: Se trata de convertir los residuos contaminados en asimilables a RSU a través de la destrucción de los patógenos. Este tratamiento es más sencillo, flexible y menos contaminante. Por el contrario, no se cambia el aspecto, el volumen no disminuye de forma apreciable y se tienen problemas con los olores producidos.
6. *Vertido*: Al final de todos los procesos siempre hay materias que hay que depositar en un vertedero para dejarlas allí acumuladas. Esta es una parte especialmente delicada del proceso. Los vertederos de seguridad deben garantizar que no se contaminan las aguas subterráneas o superficiales, que no hay emisiones de gases o salida de productos tóxicos y que las aguas de lluvia no entran en el vertido, porque luego tendrían que salir y lo harían cargadas de contaminantes. En la práctica esto es muy difícil de realizar, aunque se han realizado progresos en el diseño de estos vertederos.

Hoy día es imposible pensar en una empresa que deje de lado dentro de su gestión el aspecto ambiental. En mayor o menor medida todas lo han de tomarlo en cuenta. Basta recordar que la evaluación de impacto ambiental de un proyecto, ya sea público o privado, puede tener como resultado la prohibición de que éste pueda ser llevado a cabo. <sup>(2)</sup>

La evaluación y priorización de los riesgos a la salud se puede llevar a cabo de acuerdo con los siguientes rubros:

1. Regulación ambiental y competitividad.
2. Autorregulación ambiental.
3. Evaluación de impacto ambiental.
4. Simplificación administrativa y racionalización del proceso regulatorio.
5. Sistema de información ambiental.
6. Educación y capacitación ambiental.
7. Reconversión y cooperación tecnológica.
8. Descentralización de la gestión ambiental.
9. Creación del Instituto de Medio Ambiente y Desarrollo Industrial.
10. Apoyo financiero.
11. Infraestructura ambiental.

Además de la evaluación de impacto ambiental (EIA), la auditoría ambiental y los llamados sistemas de gestión ambiental (SGA) constituyen dos herramientas fundamentales para la protección del Medio Ambiente. Cada una posee sus características propias, encontrándose todas ellas relacionadas entre sí.<sup>1</sup>

- *E.I.A.*: La evaluación de impacto ambiental es una herramienta preventiva, dirigida a grandes proyectos que pudieran implicar una problemática ambiental. Podría decirse que se trata de auditar (verificar, informar) una actividad aun no existente. De igual forma se podría decir que una auditoría ambiental consiste en la evaluación del impacto que sobre el Medio Ambiente tiene una determinada empresa, actividad, etc.
- *Sistemas de gestión*: Bajo la perspectiva fundamental de la no-obligatoriedad a su puesta en práctica para la empresa, constituyen la piedra angular del cambio de pensamiento que lleva a la introducción de la variable ambiental en la actividad económica. Utilizan, a su vez, otras herramientas como las auditorías ambientales. La integración del SGA en el rendimiento empresarial es total. Su filosofía es dejar en manos del mercado la decisión de valorar la protección ambiental y que sea éste quien premie o castigue a la empresa respecto de su comportamiento. A nivel de empresa el sistema de gestión ambiental, y a nivel de producto el

ecoetiquetado, constituyen la que seguramente sea la mejor vía de defender el Medio Ambiente en la actualidad.

- *Mecanismos de mercado para la protección ambiental:* Dentro de las herramientas generales de gestión medioambiental, los mecanismos de mercado constituyen la principal aportación de los gobiernos, a través de sus políticas, en la protección del medio ambiente. Con ventajas y desventajas respecto a la reglamentación a legislar, los mecanismos de mercado se han convertido en un aspecto muy importante en la valoración del Medio Ambiente para las empresas.

Legislar severamente produce ineficiencia en los procesos de ahorro en materia ambiental debido a que todas las variables, independientemente de la dificultad que conlleve su reducción, han de ser rebajadas por igual. Además hace a las empresas conformarse con llegar a los límites. Por el contrario, los mecanismos de mercado fomentan la innovación y permiten repartir recursos óptimamente. <sup>(2)</sup>

Los mecanismos pueden ser:

- *Positivos:* se entiende a aquéllos que favorecen la protección del Medio Ambiente a través de la concesión de ayudas. En este grupo se encuentran las subvenciones, la reducción en los tipos de interés en préstamos bancarios y las deducciones a realizar en el impuesto sobre sociedades o de la renta de personas físicas, según sea el caso.
- *Negativos:* serán aquéllos que traten de favorecer al Medio Ambiente a través del castigo al que contamina mediante el pago de tasas. En este punto se incluyen las tasas por vertido (la más fácil de aplicar - principio de “quien contamina paga”, las tasas por servicios prestados y las tasas sobre productos. Estas últimas pueden ser también positivas.

### 3.3.4 Normatividad SEMARNAP

En el país hay normas oficiales que regulan los desechos de las diferentes empresas, de esta manera se controla la calidad de las aguas residuales, las emisiones gaseosas y las emisiones sólidas.

- Normas para la calidad de agua residual
  1. NOM-001-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en agua y bienes nacionales.
  2. NOM-002-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
- Normas para residuos peligrosos y municipales
  1. NOM-052-ECOL-1993. Establece las características de los residuos peligrosos, los listados de los mismos y los límites que hacen que a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
  2. NOM-053-ECOL-1993. Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen que un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
  3. NOM-054-ECOL-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993.

4. NOM-055-ECOL-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-ECOL-1993.
  5. NOM-056-ECOL-1993. Establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
  6. NOM-057-ECOL-1993. Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
  7. NOM-058-ECOL-1993. Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
  8. NOM-083-ECOL-1996. Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a las disposiciones finales de los residuos sólidos municipales.
  9. NOM-087-ECOL-1995. Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos que se generan en el establecimiento que presten atención médica.
- Normas para la contaminación por ruido
  - 1. NOM-081-ECOL-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

### 3.3.5 REFERENCIAS

1. [http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec\\_48.asp?cuaderno=48](http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_48.asp?cuaderno=48)
2. [http://216.239.51.104/search?q=cache:PzpJq5M9i0cJ:www.laneta.apc.org/desal/spip/article.php3%3Fid\\_article%3D26+Alternativas+para+el+uso+de+la+ca%C3%B1a+de+az%C3%BAcar&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=4](http://216.239.51.104/search?q=cache:PzpJq5M9i0cJ:www.laneta.apc.org/desal/spip/article.php3%3Fid_article%3D26+Alternativas+para+el+uso+de+la+ca%C3%B1a+de+az%C3%BAcar&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=4)
3. <http://www.salud.gob.mx/>

### 3.4 ENTORNO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

De acuerdo con el INEGI, en los últimos treinta años, el desarrollo tecnológico experimentado por algunas naciones es un hecho evidente. Este desarrollo, es consecuencia de una inversión planeada a mediano y largo plazo en actividades científicas y tecnológicas. Esta inversión ha traído consigo mejoras sustantivas (económicas, médicas, alimenticias, de vivienda, urbanísticas, entre otras) en la calidad de vida de la población. Ante estas evidencias, las naciones que invierten en actividades científicas y tecnológicas (investigación y desarrollo experimental, educación y enseñanza científica y técnica, y servicios científicos y tecnológicos), depositan una inversión que será redituable en un futuro cercano.

La ciencia y la tecnología en México han tenido un desarrollo desigual y fragmentado. En México la participación del Producto Interno Bruto (PIB) en ciencia y tecnología es del 0.31% mientras que en otros países, como Canadá y Alemania, la participación es superior al 1.5% y al 2% del PIB respectivamente.

La distribución del gasto en Investigación y Desarrollo experimental, según los datos del CONACyT, es la siguiente: 45.8% a educación superior; 33% a entidades del gobierno y 20.8% para el sector productivo. Por su parte, el gasto en investigación y desarrollo del sector productivo en 2004 en México, fue el 8% del gasto nacional, mientras que en Canadá fue del 54.4% y en Estados Unidos de América del 71.2%. Respecto al estímulo que cada país da a la inversión privada en ciencia y tecnología el panorama también es desalentador: En México no existen estímulos fiscales al gasto de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas, éste se limita, sólo para efectos de deducibilidad de ingresos gravables, al 1.5% sobre ventas.

En México, hace falta capacitar y calificar recursos humanos en áreas de investigación básica, aplicada y tecnológica, indispensables para poder diseñar, producir y exportar tecnologías a gran escala. Resulta prioritario

lograr que las áreas estratégicas del conocimiento se orienten en lo posible, a atender las necesidades de la población mexicana más necesitada.

De igual manera, disponer de mayor y mejor infraestructura para desarrollar actividades científicas y tecnológicas, es indispensable para así producir y desarrollar conocimientos que posibilitan la generación de una mayor cantidad de Bienes de Alta Tecnología. Los diferentes sectores que financian las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental en nuestro país (Educación superior, Gobierno, Instituciones privadas no lucrativas, Productivo y Externo), apuestan por producir Bienes de Alta Tecnología que permitan procesar y administrar nuestras materias primas y de esta manera, generar riqueza y empleo que permita mejorar las condiciones de vida de la población. Ésta es una de las grandes apuestas que realiza México en materia de ciencia y tecnología.

Ante la situación de clara desventaja de nuestro país en materia tecnológica, es urgente crear conciencia de realizar trabajos de investigación y consulta con el fin de iniciar propuestas de ley tendientes a impulsar el desarrollo de la investigación tecnológica que contribuyan al crecimiento y desarrollo económico de México.

#### 3.4.1 Producto

Cerveza lager tipo pilsener de sabores mango, tamarindo y coco, cuenta con empaque primario, el cual es la botella con capacidad de 325 mL. El empaque secundario es la caja con capacidad para 24 envases.

#### 3.4.2 Envase y etiqueta

El material utilizado para la producción del empaque primario es vidrio transparente, el cual a largo plazo reduce el costo de producción, debido a que son retornables.

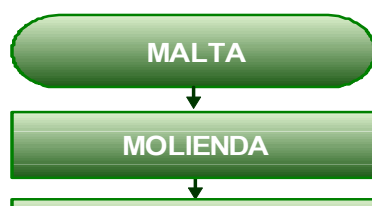
Esta cerveza posee se envasa en una botella clara con etiqueta engravada; el tipo de etiqueta que se maneja es la etiqueta descriptiva, debido a que menciona por ley los grados de alcohol, la cervecería que la fabrica, dónde fue elaborada y menciona el contenido neto especificado en mililitros.

#### 3.4.2 Equipo

Para la producción de cerveza:

- Molino
- Caldera de mezcla y extractos
- Fermentadores
- Filtro de placas
- Tanques de almacenamiento

#### 3.4.4 Diagrama de Flujo del Proceso







---

**Maceración**

En ésta etapa del proceso se busca la transformación del almidón en azúcar fermentable, esto se realiza entre 60 y 70°C y dura unas 3 horas. Los adjuntos se procesan en una unidad conocida como cocedor. La malta se recibe y procesa en una unidad conocida como macerador. Posteriormente, en el se recibe el contenido del cocedor para lograr la conversión de los almidones en azúcares fermentables.

### **Filtración**

La masa obtenida en la maceración es filtrada en un contenedor provisto de doble fondo agujereado, hasta obtener un mosto dulce y brillante; las cascarillas se lavan con un volumen extra de agua, para remover la mayor cantidad de azúcares fermentables.

### **Cocimiento**

En esta etapa el mosto se hierve y se adiciona el lúpulo para obtener el característico sabor y aroma.

### **Centrifugación**

Con la finalidad de remover partículas en suspensión y de homogeneizar el mosto.

### **Inoculación**

Para la elaboración de cerveza Ale se introducen levaduras altas ó floculantes, formadas por cultivos de *Saccharomyces ubarum*, que suben a la parte posterior del tanque de fermentación.

### **Fermentación**

En esta etapa, muchos componentes del mosto son asimilados por la levadura que, al consumir los azúcares, origina etanol y bióxido de carbono. Todas estas reacciones influyen en el sabor y características de las cervezas. El proceso empieza alrededor de los 9°C; la temperatura asciende algunos grados en la fermentación tumultuosa, y finalmente desciende alrededor de 5°C en el enfriamiento.

### **Maduración**

Al cabo de unos días comienza la fermentación lenta, que dura de quince a veinte días, según el tipo de cerveza. Este proceso consiste en dejar reposar el líquido en tanques especiales a bajas temperaturas. Se adicionan agentes antioxidantes, ácido sulfuroso o ácido ascórbico, para evitar el cambio de gusto.

### **Filtración y Clarificación**

En la actualidad se realiza invariablemente en todas las cervezas para remover partículas ó impurezas generadas o acarreadas durante la elaboración de la cerveza, como podrían ser residuos del lúpulo ó de levadura, oxalatos de calcio, complejos orgánicos, etc., que pueden darle a la cerveza un aspecto indeseable, así como atributos sensoriales que pueden llegar incluso a enmascarar defectos. La clarificación se puede hacer en columnas de carbón activado ó incluso agregar agentes clarificantes, dependiendo de si queremos una cerveza cristalina o no.

### **Concentrado**



En este paso se dosifica el concentrado natural de sabor, la cerveza y el agua carbonatada en proporciones preestablecidas. Ésta operación se puede realizar en un tanque que conserve la temperatura del producto.

### **Homogeneización**

Este tratamiento no se aplica de manera general a cualquier tipo de cerveza, pero para nuestro producto es necesario hacer este tratamiento con la finalidad de impedir que el concentrado de sabor se separe del resto del producto provocando una separación de fases.

### **Envasado**

El contenido de anhídrido carbónico necesario para estandarizar la cerveza se regula en el tanque embotellador. El envasado de la cerveza se realizará en botellas de 325 mL. La cantidad de alcohol oscila entre el 4 y 4.5%. Gracias al envasado la cerveza llega a su hogar con las mayores garantías de conservación, sabor y cuerpo.

### **Pasteurización**

Es un procedimiento u operación térmica con la cual se logra garantizar la calidad biológica a través del tiempo, sin alterar la composición del producto. Esta etapa se realiza en un equipo a través del cual pasa la botella durante 45 minutos. Internamente se ubican sectores, en los cuales existen lluvias de agua caliente, pasando de los 30° C en su ingreso, hasta 62° C en la cuarta y quinta cámaras para finalmente descender a la temperatura original.

## **3.4.5 REFERENCIAS**

1. <http://www.gmodelo.com.mx/corporativo/ncerveza.html>
2. [http://html.rincondelvago.com/cerveza\\_elaboracion.htm](http://html.rincondelvago.com/cerveza_elaboracion.htm)

## **3.5 ENTORNO SOCIO-CULTURAL**

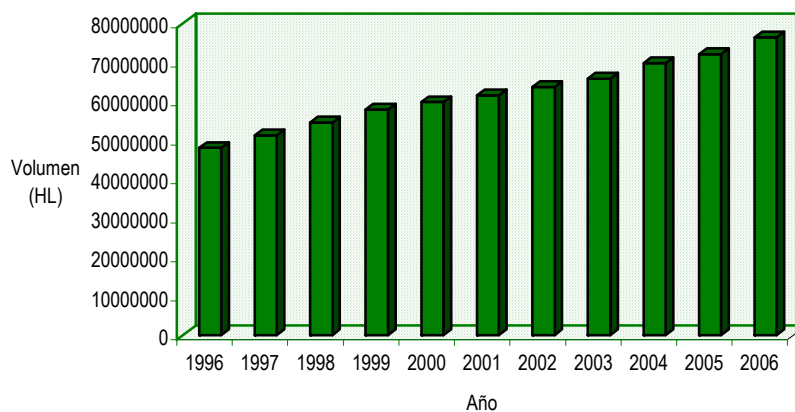
### **3.5.1 Producción Nacional de Cerveza de Malta**

Se pronosticó la producción nacional de cerveza para el año 2006, mediante el uso de datos históricos (1996-2002) encontrándose que está puede ser de 76.64 millones de HL. En los últimos años la producción nacional de cerveza registró una tasa de crecimiento promedio anual del 4.6%.

Año	Volumen (HL)
1996	48 110 000
1997	51 320 000
1998	54 570 000
1999	57 900 000
2000	59 850 000
2001	61 660 000
2002	63 731 776

2003	65 873 163
2004	69 891 426
2005	72 239 778
2006	76 646 405

**Tabla 5.1** Producción nacional de cerveza (1996-2006).



**Fig. 3.5** Producción Nacional de Cerveza (1996-2006)

Debido a que México es uno de los principales productores y consumidores de cerveza a nivel mundial, encontramos que el mercado cervecero de México tiene sólo dos competidores:

- *Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma (FEMSA)*: cuenta con tres de las cinco marcas líderes en la industria nacional. Además cuenta con el portafolio de marcas y presentaciones más amplio entre las cervezas de importación en Estados Unidos.
  - a) Carta Blanca
  - b) Tecate
  - c) Tecate Light
  - d) Superior
  - e) Sol
  - f) Dos Equis Lager
  - g) Dos Equis Ambar
  - h) Indio
  - i) Bohemia
  - j) Noche Buena
  
- *Grupo Modelo S.A de C.V.*: ha sido más consistente que su rival en cuanto ha ganado mercado se trata, para el cierre del 2002 alcanzó el 57% del mercado contra 43% de Cuauhtémoc, según datos de Banamex y Santander.



- a) Modelo especial
- b) Victoria
- c) Modelo light
- d) Negra modelo
- e) Corona Extra

Consideramos que nuestra Cerveza de Sabor por sus características sensoriales y por su bajo contenido de alcohol encontrará aceptación en una parte del mercado nacional con gusto por el consumo de cerveza y que busquen nuevas alternativas.

### 3.5.2 Referencias

1. <http://www.gmodelo.com.mx/corporativo/ncerveza.html>
2. <http://www.ccm.com>

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La *demanda* se define como la cantidad de bienes y servicios que las personas desean y pueden comprar a un precio dado en un periodo determinado. La demanda puede expresarse como:

$$\text{DEMANDA} = (\text{POBLACIÓN})(\text{CONSUMO})(\text{ACEPTACIÓN})$$

### 4.1 Segmentación del mercado

México posee un mercado muy amplio y heterogéneo, debido a esto es necesario segmentarlo. La segmentación de mercados es un proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños, los cuales son similares en cuanto a intereses, preferencias, necesidades y requerimientos. La segmentación de mercados proporciona múltiples ventajas como son: se tiene una clasificación más clara y adecuada del producto que se vende, se centraliza el mercado hacia un área específica, se trata de dar al producto su posicionamiento, se sabe cual es la fuente del negocio y donde se enfocaran los recursos y esfuerzos, se ahorra tiempo, dinero y esfuerzo al no colocar el producto en donde no se debe de vender, se define a quien va dirigido el producto y las características de los mismos, se optimizan los recursos y se facilita el análisis para la toma de decisiones. La esencia de la segmentación es conocer realmente los posibles consumidores de Shandy.

#### 4.1.1 Segmentación por Ubicación Geográfica

Las cervezas de sabor en México hasta ahora son sólo conocidas en lugares de giro restaurantero como *Beer Factory*, los cuales se encuentran ubicados dentro del Distrito Federal y Estado de México, debido a esto hemos decidido elegir estas dos entidades como nuestro mercado consumidor, ya que en otros estados de la república no reconocen lo que es una cerveza de sabor; mucho tiene que ver con los paladares, toda la parte Norte está más orientada a bebidas más amargas, al igual que el Sur, y el Centro está más familiarizado con bebidas más dulces y mezcladas. <sup>(7)</sup>



De acuerdo con el Consejo Nacional de Población CONAPO, la proyección para el presente año es de 14.8 millones de habitantes en el Estado de México que representarán el 13.6% del total nacional, mientras que el Distrito Federal contará con 8.8 millones, que corresponderán al 8.5%. De lo anterior obtenemos un total de 23.57 millones de habitantes localizados en estas dos entidades.

Estado	Población
Estado de México	14 893 754
Distrito Federal	8 815 298
Total	23 709 052

**Tabla 4.1** Población en el Distrito Federal y Estado de México. Fuente: CONAPO <sup>(8)</sup>

#### 4.1.2 Segmentación por Edad

La edad requerida para consumir bebidas alcohólicas es de 18 años. Según la CONAPO, el Estado de México contará con 9.7 millones de habitantes mayores de 18 años para el 2006 y en el Distrito Federal habrá 6.2 millones.

Estado	Población (>18 años)
Estado de México	9 765 946
Distrito Federal	6 278 749
Total	16 044 695

**Tabla 4.2** Población en el Distrito Federal y Estado de México. Fuente: CONAPO <sup>(8)</sup>

Se realizó una encuesta (Anexo I.2), con el objetivo de ver entre otras cosas la población que estaría dispuesta a probar la Cerveza Shandy por grupos de edad, los resultados fueron los siguientes:

Edades	Proporción (18-65 años)
18-19	31%
20-29	26%
30-39	24%
40-49	15%
50-o más	4%
Total	100%

**Tabla 4.3** Porcentaje por grupos de edad.

En la tabla podemos ver que la población de 50 años en adelante, no está muy interesada en probar una cerveza de sabor, debido a que ya tiene muy arraigada la costumbre de consumir cervezas tradicionales. Con esto nos queda claro que la Cerveza Shandy estará dirigida a la población que tiene de 18 a 49 años edad. La población de 18 a 49 años que se encuentra ubicada en el Estado de México y Distrito Federal, es la que se muestra en la siguiente tabla.

Estado	Población (18-49 años)
Estado de México	7 686 672



Distrito Federal	4 559 338
Total	12 246 007

**Tabla 4.4** Población de 18-49 años. Fuente: CONAPO.

(8)

#### 4.1.3 Segmentación por Género

La población masculina que ha consumido cerveza es mayor que la población femenina, sin embargo, la población tanto masculina como femenina que estaría dispuesta a consumir la cerveza de sabor es casi igual, así lo demostraron los resultados de la encuesta realizada, por lo que el género será indistinto en la segmentación.

Genero	Participación
Hombres	64%
Mujeres	26%

**Tabla 4.5** Participación del consumo de cerveza por género.

Genero	Participación
Hombres	53%
Mujeres	47%

**Tabla 4.6** Participación de la población que estaría dispuesta a consumir la cerveza por genero.

#### 4.1.4 Segmentación por poder adquisitivo

La segmentación por poder adquisitivo es muy importante ya que no resultaría factible hacer un producto que cubra una necesidad, si la población no cuenta con suficiente dinero para satisfacerla. Por esta razón es importante que se encuentre con un mercado grande que tenga las posibilidades de adquirir la Cerveza Shandy. Nuestro producto va dirigido a personas con un poder adquisitivo de más de 2 salarios mínimos (desde la clase media baja). Para obtener este valor consideramos que el 65% de la población que tienen de 18 a 49 años ganan más de 4 salarios mínimos.

Estado	Población (> 4salarios de 18-49 años)
Estado de México	4 996 336
Distrito Federal	2 963 570
Total	7 959 906

**Tabla 4.7** Población de 18 a 49 años de edad que gana más de 4 salarios mínimos.

Por lo tanto se tiene que la cerveza Shandy estará dirigida a la población conformada por las entidades del Estado de México y Distrito Federal, que tienen de 18 a 49 años de edad y que perciben ingresos de más de 2 salarios mínimos. Este grupo de personas se distinguen por seguir las modas y les gusta divertirse incorporando en sus actividades sociales el consumo de bebidas alternativas para disfrutarlas.

## 4.2 DEMANDA DEL MERCADO SEGMENTADO

Para estimar el grado de aceptación de nuestro producto se realizó una recolección de datos por medio de encuestas personales a la población segmentada en el Distrito Federal y en el Estado de México, para lo cual primero fue necesario determinar el tamaño de la muestra. Debido a que la población es mayor de 500 000, para estimar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente ecuación. <sup>(4)</sup>

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2}$$

Donde:  $z$  = coeficiente de confiabilidad

$p$  = probabilidad a favor

$q$  = probabilidad en contra

$n$  = tamaño de la muestra

$d$  = error estimado

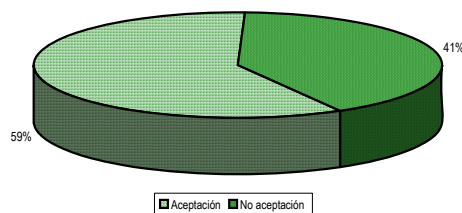
El valor  $z$  se obtiene de las tablas de distribución normal, para ello se tomó un nivel de confianza del 95%, por lo que el error estimado corresponde a 0.05, por lo tanto el valor de  $z$  es de 1.89. Para establecer el valor de  $p$  y  $q$ , nos apoyamos de los resultados obtenidos en el porcentaje de aceptación de la submuestra conformada por 70 encuestas realizadas, donde se tomo en cuenta también, la política de precios fijada (Capítulo 8.2) encontrándose que el 59% estaría dispuesto a adquirir una cerveza de sabor a un precio superior a la de la competencia (*Soul Citric*).

Sustituyendo los datos en la formula:

$$n = \frac{(1.89)^2 (0.59)(0.41)}{(0.05)^2} = 345$$

Por lo que la cantidad de encuestas a realizar es de 345 para tener un nivel de confianza del 95%, por falta de tiempo no fue posible realizar más encuestas, así que sólo se realizaron 70.

Figura 4.1 Porcentaje de aceptación



De acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria de la Cerveza y la Malta el consumo per cápita de cerveza en nuestro país es de 52 L por persona por año.

La demanda de la cerveza Shandy con el mercado ya segmentado es,

Demanda del mercado segmentado = (7 959 905 de personas) × (52 L/persona/año) × (0.59) = 2 442 098 HL

#### 4.3 PLANTEAMIENTO DE LOS ESCENARIOS

Proyección de la población segmentada (Anexo II.1):

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
-----	-----------	------------	-----------



2006	6 670 172	7 959 905	9 273 198
2007	6 670 379	8 038 085	9 456 149
2008	6 664 290	8 110 391	9 635 231
2009	6 65 1871	8 178 078	9 809 915
2010	6 633 105	8 241 123	9 979 669
2011	6 607 999	8 298 588	10 143 959
2012	6 576 583	8 349 808	10 302 254
2013	6 538 906	8 393 388	10 454 027
2014	6 495 043	8 427 487	10 598 763
2015	6 445 086	8 450 549	10 735 954
2016	6 389 151	8 463 545	10 865 105

**Tabla 4.8** Proyección de la población segmentada bajo diferentes escenarios.

#### Proyección del consumo per cápita (Anexo II.2):

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	48.71	52.21	53.63
2007	45.63	52.21	56.44
2008	44.49	52.43	58.22
2009	43.38	52.43	60.05
2010	39.52	52.65	63.19
2011	38.53	52.87	65.18
2012	37.57	53.10	66.45
2013	36.63	53.32	67.74
2014	35.71	53.54	69.87
2015	33.46	53.77	73.52
2016	32.62	53.99	77.37

**Tabla 4.9** Proyección del consumo per cápita bajo diferentes escenarios.

#### Proyección de la aceptación (Anexo II.3):

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	0.49	0.59	0.69
2007	0.5	0.60	0.70
2008	0.51	0.61	0.71
2009	0.52	0.62	0.72
2010	0.53	0.63	0.73
2011	0.54	0.64	0.74
2012	0.55	0.65	0.75
2013	0.56	0.66	0.76
2014	0.57	0.67	0.77
2015	0.58	0.68	0.78
2016	0.59	0.69	0.79

**Tabla 4.10** Proyección de la aceptación bajo diferentes escenarios.

#### 4.3.1 Escenario Pesimista

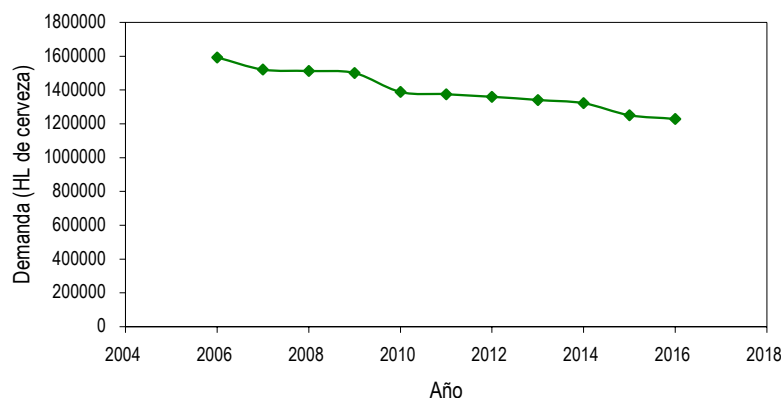
Características del escenario:

- La inflación creciera del 8 al 12%, con lo cual el costo de las materias primas, energía y demás insumos para elaborar nuestro producto se elevarían excesivamente provocando el aumento del precio de la cerveza, de tal manera que resultaría inaccesible para la clase media baja, con lo que el mercado se reduciría.
- El PIB crezca poco < 2.5% o que no crezca.
- Tasa de interés del 12-17%.
- La población económicamente activa no creciera sino al contrario decreciera un -0.2 %.
- EL salario mínimo sólo creciera del 3.4 a un 4%.
- Que exista una baja aceptación de nuestro producto y por lo tanto, un menor consumo.
- Que *Soul Citric* se posicione bien en el mercado, de tal forma que los consumidores prefirieran esta bebida.
- Que las cervezas tradicionales se conviertan en nuestra competencia directa.
- Por la forma de distribución de nuestro producto, las cervecerías Modelo y FEMSA podrían convertirse en nuestra competencia directa, los cuales como ya vimos ocupan el 95% del mercado impidiendo con esto la penetración de cualquier otra cerveza,

Año	Población	Consumo per capita	Aceptación	Demanda (HL/año)
2006	6 670 172	48.71	0.49	1 592 030
2007	6 670 379	45.63	0.5	1 521 847
2008	6 664 290	44.49	0.51	1 512 120
2009	6 65 1871	43.38	0.52	1 500 502
2010	6 633 105	39.52	0.53	1 389 343
2011	6 607 999	38.53	0.54	1 374 873
2012	6 576 583	37.57	0.55	1 358 952
2013	6 538 906	36.63	0.56	1 341 312
2014	6 495 043	35.71	0.57	1 322 046
2015	6 445 086	33.46	0.58	1 250 784
2016	6 389 151	32.62	0.59	1 229 643

**Tabla 4.11** Demando escenario pesimista.

**Figura 4.2** Proyección de la demanda, escenario Pesimista



### 4.3.2 Escenario Intermedio

Características del escenario:

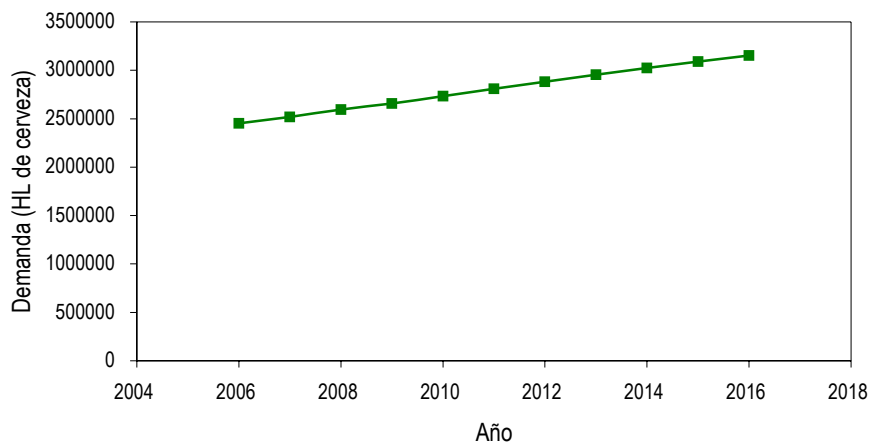
- La inflación creciera del 4 al 8%.
- El PIB crezca de 2.5 a 5%.

- Tasa de interés del 6-12%.
- La PEA creciera del 0.2 a un 2%.
- El salario mínimo creciera del 6.4 a un 10%.
- Que tanto Soul Citric como cerveza Shandy tengan la misma aceptación.

Año	Población	Consumo per capita	Aceptación	Demanda (HL/año)
2006	7 959 905	52.21	0.59	2 451 961
2007	8 038 085	52.21	0.60	2 518 010
2008	8 110 391	52.43	0.61	2 593 889
2009	8 178 078	52.43	0.62	2 658 415
2010	8 241 123	52.65	0.63	2 733 539
2011	8 298 588	52.87	0.64	2 807 976
2012	8 349 808	53.10	0.65	2 881 936
2013	8 393 388	53.32	0.66	2 953 734
2014	8 427 487	53.54	0.67	3 023 091
2015	8 450 549	53.77	0.68	3 089 824
2016	8 463 545	53.99	0.69	3 152 932

Tabla 4.12. Demanda, escenario intermedio.

Figura 4.3 Escenario Intermedio



#### 4.3.3 Escenario Optimista

Características del escenario:

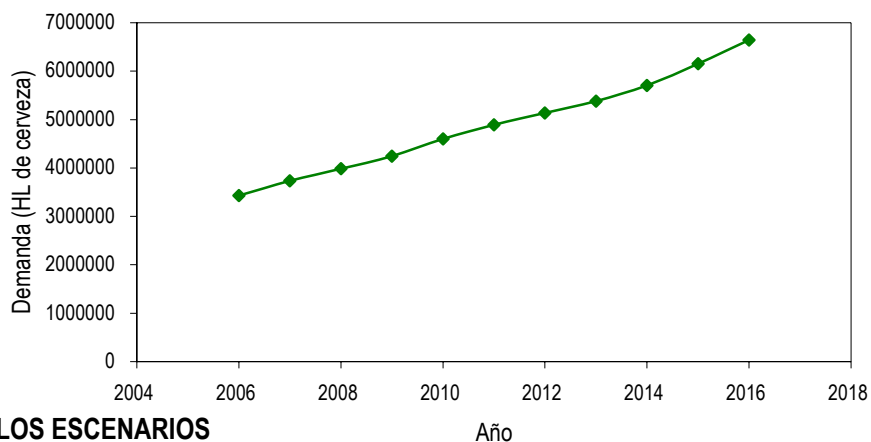
- Escenario optimista: La inflación no creciera o creciera hasta un 4%.

- El PIB crezca >5%, un PIB alto significa que el país esta creciendo, al producir bienes y servicios, para el proyecto es alentador, porque nos indica que hay oportunidad de entrar en el mercado.
- Tasa de interés <6%.
- La PEA creciera de 2 a un 4.5%.
- El salario mínimo creciera del 10 a un 17%.
- Que Soul Citric no se posicione bien en el mercado, debido a que nuestro producto ofrezca una mejor calidad.
- Que los consumidores puedan diferenciar bien entre una cerveza tradicional y una de sabor, de tal forma que no se convierta en nuestra competencia directa, ya que la competencia por este mercado es muy fuerte.
- Que FEMSA se comprometieran más con la internacionalización de sus productos de tal forma que descuidaran el mercado nacional.

Año	Población	Consumo per capita	Aceptación	Demanda (HL/año)
2006	9 273 198	53.63	0.69	3 431 519
2007	9 456 149	56.44	0.70	3 735 935
2008	9 635 231	58.22	0.71	3 982 838
2009	9 809 915	60.05	0.72	4 241 414
2010	9 979 669	63.19	0.73	4 603 491
2011	10 143 959	65.18	0.74	4 892 756
2012	10 302 254	66.45	0.75	5 134 385
2013	10 454 027	67.74	0.76	5 381 984
2014	10 598 763	69.87	0.77	5 702 123
2015	10 735 954	73.52	0.78	6 156 597
2016	10 865 105	77.37	0.79	6 641 002

Tabla 4.13 Demanda, escenario optimista.

Figura 4.4 Escenario Intermedio



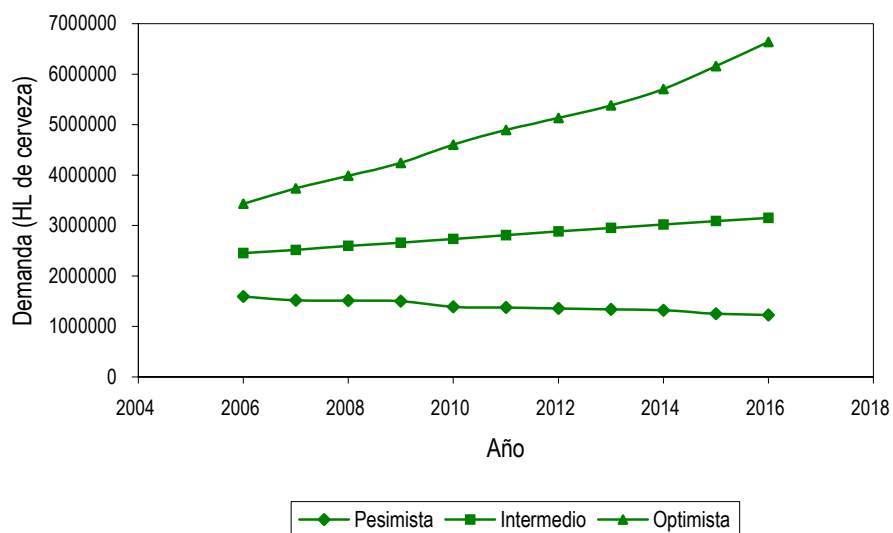
#### 4.4 RESUMEN DE LOS ESCENARIOS

Como puede observarse en la siguiente tabla, la demanda para el año 2016 tomando en cuenta el escenario pesimista será de 1.2 millones HL, mientras que para el escenario intermedio se tendrá una demanda de 3.1 millones HL y para el escenario optimista este dato será de 6.6 millones HL. Al considerar las situaciones que pueden ocurrir en cada escenario y que han sido mencionadas anteriormente, se ha tomado la decisión de realizar el estudio de mercado basado en el escenario intermedio.

Año	Pesimista (HL)	Intermedio (HL)	Optimista (HL)
2006	1 592 030	2 451 961	3 431 519
2007	1 521 847	2 518 010	3 735 935
2008	1 512 120	2 593 889	3 982 838
2009	1 500 502	2 658 415	4 241 414
2010	1 389 343	2 733 539	4 603 491
2011	1 374 873	2 807 976	4 892 756
2012	1 358 952	2 881 936	5 134 385
2013	1 341 312	2 953 734	5 381 984
2014	1 322 046	3 023 091	5 702 123
2015	1 250 784	3 089 824	6 156 597
2016	1 229 643	3 152 932	6 641 002

Tabla 4.14 Proyección de los escenarios.

Figura 4.5 Resumen de los escenarios



#### 4.5 REFERENCIAS

1. <http://cuentame.inegi.gob.mx/default.aspx>
2. Encuesta Nacional de Adicciones 2002, Instituto Nacional de Geografía e Informática, México, 2004. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
3. Noticias del día, Venta de cerveza en México supera \$1 000 millones de dólares. [grain.com.mx](http://grain.com.mx)



- 
4. Arteaga, M. M., Gonzáles C. O., 2003, Identificación de proyectos y análisis del mercado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
  5. Indicadores Estratégicos de la Encuesta Nacional de Empleo. [www.stps.gob.mx/01\\_oficina/05\\_ogpeet/](http://www.stps.gob.mx/01_oficina/05_ogpeet/)
  6. Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa, Edición 2006, INEGI.
  7. <http://www.milenio.com/guadalajara/milenio/nota.asp?id=424611>
  8. <http://www.conapo.gob.mx/>

## ANEXO I

### I.I Cuestionario aplicado



1. ¿Consumes cerveza? Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

2. Género: Femenino\_\_\_\_\_ Masculino\_\_\_\_\_

Sí consumes cerveza

3. Edad: 18-29\_\_\_\_\_ 30-39\_\_\_\_\_ 40-49\_\_\_\_\_ 50-65\_\_\_\_\_ >65\_\_\_\_\_

4. ¿Qué marca(s) consumes?\_\_\_\_\_

5. ¿Con que frecuencia la consumes?\_\_\_\_\_

6. ¿Cuántas cervezas consumes?\_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es el precio que actualmente paga?\_\_\_\_\_

8. ¿Probarías o estarías dispuesto a consumir cervezas de sabor?\_\_\_\_\_

9. ¿De los siguientes sabores, cuales preferirías?

Coco\_\_\_\_\_ Fresa\_\_\_\_\_ Mango\_\_\_\_\_ Tamarindo\_\_\_\_\_



---

10. ¿Cuánto estarás dispuesto a pagar por una cerveza de sabor? \_\_\_\_\_

No consumes cerveza

3. Edad 18-29\_\_\_\_\_ 30-39\_\_\_\_\_ 40-49\_\_\_\_\_ 50-65\_\_\_\_\_ >65\_\_\_\_\_

8. ¿Probarías o estarías dispuesto a consumir cervezas de sabor? \_\_\_\_\_

9. ¿De los siguientes sabores, cuales preferirías?

Coco\_\_\_\_\_ Fresa\_\_\_\_\_ Mango\_\_\_\_\_ Tamarindo\_\_\_\_\_

10. ¿Cuánto estarás dispuesto a pagar por una cerveza de sabor? \_\_\_\_\_

GRACIAS

## I.2 Resultados de las encuestas realizadas

1. *Personas que consumen cerveza:* Del 100% de las personas encuestadas el 80% consumen cerveza y el 20% no consumen cerveza.





2. (a) De las personas que no consumen cerveza el 73% lo conforman mujeres y 27% los hombres. (b) De las personas que si consumen cerveza el 64% lo conforman los hombres y 36% las mujeres.
3. El porcentaje de consumo por edad se distribuyó de la siguiente manera: de 18 a 19 (31%), 20-29 (26%), 30-39 (24%), 40-49 (15%), >49 (4%).
4. Las marcas más preferidas son: Corona (57%), Modelo (21%), Sol (10.5%), otras (11.5%)
5. La frecuencia de consumo es la siguiente: 1 vez al año (35%), una vez al mes (49%), una ves a la semana (13%), dos veces por semana (3%).
6. El número de cervezas consumidas es: de 1 a 5 (47%), de 6-10 (26%), 11-15 (16%), 16-20 (11%).
7. El precio que actualmente pagan por un cerveza es de: \$6.00 (12.5%), \$7.00 (25%), \$8.00 (38%), \$10 (7%), \$13 (6%), \$14 (8%), \$15(10%).
8. (a) El 70% de las personas encuestadas estarían dispuestos a consumir una cerveza de sabor (también se incluye a los que no consumen cerveza), mientras que el 30% no estarían dispuestos a consumirla. (b) De las personas que estarían dispuestas a consumir cerveza de sabor el 53% son hombres y el 47% son mujeres.
9. La preferencia de los sabores en la cerveza fue la siguiente: Tamarindo (45%), Coco (30%), Mango (14%), Fresa (11%).
10. El 59% de la población encuestada estaría dispuesto a pagar un precio más alto por el producto, mientras que el 41% pagaría lo mismo que una cerveza tradicional.

## ANEXO II

### II.1 Proyección de la población

Para determinar la proyección de la población se consideró los resultados de la proyección realizada por el Consejo Nacional de Población CONAPO (2006-2016) en el Estado de México y Distrito Federal <sup>(8)</sup> para el grupo de edad de interés (18-49). Tomándose esta proyección como el escenario intermedio, para obtener los escenarios pesimista y optimista se consideró los límites de la tasa de crecimiento de este escenario.

**Intermedio:**

Año	Población	Tasa de crecimiento
2006	4 559 335	-0.29
2007	4 543 613	-0.34
2008	4 526 308	-0.38
2009	4 508 192	-0.40
2010	4 489 437	-0.41
2011	4 469 652	-0.44
2012	4 448 516	-0.47
2013	4 425 502	-0.51
2014	4 399 893	-0.57
2015	4 370 603	-0.66
2016	4 337 682	-0.75

**Tabla A.II.1** Proyección de la población de 18-49 años del Distrito Federal. Fuente: CONAPO <sup>(8)</sup>

Año	Población	Tasa de crecimiento
2006	7 686 672	1.90
2007	7 822 672	1.76
2008	7 951 217	1.64
2009	8 073 467	1.53
2010	8 189 213	1.43
2011	8 297 406	1.32
2012	8 397 342	1.20
2013	8 487 402	1.07
2014	8 565 472	0.92
2015	8 630 242	0.75
2016	8 683 157	0.61

**Tabla A.II.2** Proyección de la población de 18-49 años del Estado de México. Fuente: CONAPO <sup>(8)</sup>

Escenario	Tasa de crecimiento
Pesimista	-1.21 a -0.75
Intermedio	-0.75 a -0.29
Optimista	-0.29 a 0.17

**Tabla A.II.3** Tasa de crecimiento Estado de México.

Escenario	Tasa de crecimiento
Pesimista	-0.68 a 0.61
Intermedio	0.61 a 1.90
Optimista	1.90 a 3.19

**Tabla A.II.4** Tasa de crecimiento Distrito Federal.

**Pesimista:**

Año	Población	Tasa de crecimiento
2006	4 538 656	-0.75
2007	4 502 528	-0.80
2008	4 464 617	-0.84
2009	4 424 971	-0.89
2010	4 383 642	-0.93
2011	4 340 682	-0.98
2012	4 296 147	-1.03
2013	4 250 092	-1.07
2014	4 202 576	-1.12
2015	4 153 658	-1.16
2016	4 103 399	-1.21

**Tabla A.II.5** Proyección de la población de 18-49 años del Distrito Federal.

Año	Población	Tasa de crecimiento
2006	7 588 930	0.61
2007	7 625 433	0.48
2008	7 652 274	0.35
2009	7 669 339	0.22
2010	7 676 548	0.09
2011	7 673 861	-0.03
2012	7 661 276	-0.16
2013	7 638 828	-0.29
2014	7 606 593	-0.42
2015	7 564 680	-0.55
2016	7 513 240	-0.68

**Tabla A.II.6** Proyección de la población de 18-49 años del Estado de México.

**Optimista:**

Año	Población	Tasa de
-----	-----------	---------

Año	Población	Tasa de
-----	-----------	---------

		crecimiento
2006	4 580 727	0.17
2007	4 586 407	0.12
2008	4 589 985	0.08
2009	4 591 453	0.03
2010	4 590 811	-0.01
2011	4 588 056	-0.06
2012	4 583 193	-0.11
2013	4 576 226	-0.15
2014	4 567 165	-0.20
2015	4 556 021	-0.24
2016	4 542 809	-0.29

**Tabla A.II.7** Proyección de la población de 18-49 años del Distrito Federal.

		crecimiento
2006	7 783 537	3.19
2007	8 021 791	3.06
2008	8 256 990	2.93
2009	8 488 434	2.80
2010	8 715 414	2.67
2011	8 937 222	2.55
2012	9 153 145	2.42
2013	9 362 477	2.29
2014	9 564 519	2.16
2015	9 758 584	2.03
2016	9 943 997	1.90

**Tabla A.II.8** Proyección de la población de 18-49 años del Estado de México.

Para determinar la población que tienen de 18 a 49 años de edad y que ganan más de 2 salarios mínimos en las entidades mencionadas, se considero como posibles escenarios lo siguiente:

Escenario	% Población de 18-49 años (<2 salarios)
Pesimista	55
Intermedio	65
Optimista	75

**Tabla A.II.9**

**Población segmentada Distrito Federal:**

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	2 496 261	2 963 568	3 435 545
2007	2 476 390	2 953 348	3 439 805
2008	2 455 539	2 942 100	3 442 489
2009	2 433 734	2 930 325	3 443 590
2010	2 411 003	2 918 134	3 443 108
2011	2 387 375	2 905 274	3 441 042
2012	2 362 881	2 891 535	3 437 395
2013	2 337 551	2 876 576	3 432 170
2014	2 311 417	2 859 930	3 425 374
2015	2 284 512	2 840 892	3 417 016
2016	2 256 869	2 819 493	3 407 107

**Tabla A.II.10** Población de 18 a 49 años que percibe > de 2 salarios mínimos en el Distrito Federal bajo diferentes escenarios.

**Población segmentada Estado de México:**

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	4173912	4996337	5837653
2007	4193988	5084737	6016343
2008	4208751	5168291	6192743

2009	4218136	5247754	6366326
2010	4222101	5322988	6536561
2011	4220624	5393314	6702917
2012	4213702	5458272	6864859
2013	4201355	5516811	7021858
2014	4183626	5567557	7173389
2015	4160574	5609657	7318938
2016	4132282	5644052	7457998

**Tabla A.II.11** Población de 18 a 49 años que percibe > de 2 salarios mínimos en el Estado de México bajo diferentes escenarios.

#### Población segmentada:

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	6670172	7959905	9273198
2007	6670379	8038085	9456149
2008	6664290	8110391	9635231
2009	6651871	8178078	9809915
2010	6633105	8241123	9979669
2011	6607999	8298588	10143959
2012	6576583	8349808	10302254
2013	6538906	8393388	10454027
2014	6495043	8427487	10598763
2015	6445086	8450549	10735954
2016	6389151	8463545	10865105

**Tabla A.II.12** Población de 18 a 49 años que percibe > de 2 salarios mínimos en el Distrito Federal y Estado de México bajo diferentes escenarios.

## II.2 Proyección del Consumo per capita

Para realizar la proyección se utilizaron datos históricos (1994-2000) de consumo de esta bebida. Para el planteamiento de los diferentes escenarios se utilizó la función de números aleatorios.

Año	Consumo per cápita	Tasa de crecimiento
1994	47.5	0.42
1995	44.5	-6.31
1996	45.9	3.14
1997	48.3	5.22
1998	48.3	0.00
1999	44.0	-8.90
2000	42.9	-2.50

**Tabla A.II.13** Consumo per capita de cerveza.

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	48.71	52.21	53.63

2007	45.63	52.21	56.44
2008	44.49	52.43	58.22
2009	43.38	52.43	60.05
2010	39.52	52.65	63.19
2011	38.53	52.87	65.18
2012	37.57	53.10	66.45
2013	36.63	53.32	67.74
2014	35.71	53.54	69.87
2015	33.46	53.77	73.52
2016	32.62	53.99	77.37

**Tabla A.II.14** Proyección del consumo per cápita bajo diferentes escenarios.

### II.3 Proyección de la aceptación

Escenario	Tasa de crecimiento
Pesimista	0.49-0.59
Intermedio	0.59-0.69
Optimista	0.69-0.79

**Tabla A.II.15**

Año	Pesimista	Intermedio	Optimista
2006	0.49	0.59	0.69
2007	0.5	0.60	0.70
2008	0.51	0.61	0.71
2009	0.52	0.62	0.72
2010	0.53	0.63	0.73
2011	0.54	0.64	0.74
2012	0.55	0.65	0.75
2013	0.56	0.66	0.76
2014	0.57	0.67	0.77
2015	0.58	0.68	0.78
2016	0.59	0.69	0.79

**Tabla A.II.16** Proyección de la aceptación bajo diferentes escenarios.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

La *oferta* se define como la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes, es decir productores están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta se puede

expresarse como:

### 5.1 Principales Oferentes

#### Competencia Indirecta:

Características de la oferta		
Participación en el mercado	57%	43%
Ventas anuales (millones de \$)	32 169	27 573
Capacidad instalada (millones de HL)	46	42
Capacidad utilizada (%)	-----	72.2
Marcas	Diez marcas destacando: Corona Extra, Modelo Especial, Victoria Pacifico, Negra Modelo y otras de carácter regional.	Dieciséis marcas destacando: Tecate, Tecate Ligth, Carta Blanca, Superior, Sol, Dos Equis Lager y Ambar, Indio, Bohemia, Noche Buena Y Soul Citric, entre otras.
Número de plantas	Ocho plantas:	Seis plantas: Guadalajara, Monterrey, Nayoja, Orizaba, Tecate y Toluca.
Distribución de las ventas	Norte: 42%, Sur: 20%, Centro: 50%	Norte: 60%, Sur: 57%, Centro: 23%
Numero de empleados	48 445 empleados	20 741 empleados
Publicidad	Gasto: 63.4 millones de pesos Es muy conservadora y a lo largo de los años ha logrado la creación de un valor de marca.	Gasto: 65.7 millones de pesos Hay un pérdida de enfoque en las mismas, ya que sus estrategias se han enfocado a reforzar por momentos tan sólo a una marca.

**Tabla 5.2** Principales productores de cerveza en México.



Beer factory es una cadena de restaurantes con fabricación de cerveza de sabores exóticos. De acuerdo con el director general de Beer Factory, la buena marcha de su negocio en sus casi 10 años está reflejada en las ventas; en 2005 obtuvieron ganancias del orden de 80 millones de pesos y en el primer semestre de este año las ventas subieron cinco por ciento respectivamente al mismo periodo del año anterior. Todavía ocupan un mínimo mercado. Y por sus características no son una competencia para las grandes cerveceras. De acuerdo con el reciente informe de FEMSA, el mercado potencial de cerveza en México es de 63 millones de consumidores y crece a un ritmo de un millón de personas al año. Se estima que las cervezas de sabor ocupan el 0.6 de la oferta cervecera. Todas las bebidas pueden ser deleitadas en medidas de 300 mL con un valor de \$34, de medio litro \$43

o la jarra, a un costo de \$161; el consumo aproximado por persona es de \$200. De la producción total de cerveza, 75 por ciento se desplaza en sus propios restaurantes, tanto embotellada como en barril, el resto corresponde a clientes externos que son restaurantes de Polanco, Condesa, Santa Fe y los Autoservicios.

### Competencia Directa

De acuerdo con las características de la cerveza Shandy su más cercano competidor es *Soul Citric* fabricado por FEMSA cerveza, por lo que *Soul Citric* propiamente dicho, no es una cerveza, sin embargo el alcohol contenido en esta bebida no se origina de la fermentación de la malta, sino es adicionado, en cambio el alcohol contenido en la cerveza Shandy se originará por dicha fermentación, proporcionándole a nuestro producto las características organolépticas propias de una cerveza.



FEMSA Cerveza, incursionó por primera vez en un nicho de mercado diferente al de sus tradicionales bebidas de cebada, con el lanzamiento de *Soul Citric*, un refresco de baja graduación, con contenido de alcohol de 4.5 grados, fabricado con malta y extractos de lima-limón con un sabor ligero a dulce, el cual solamente se produce en la planta de la Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma en Guadalajara, desde donde se lanzó al resto del país el 1 de septiembre del 2006.

*Soul Citric* se enmarca dentro del pequeño nicho conocido como bebidas alcohólicas de sabores, donde tienen presencia marcas como Sky (vodka) o New Mix (tequila), pero el producto recién lanzado por FEMSA es el único elaborado a base de malta. Ese segmento de mercado apenas representa cerca de 1.24 por ciento de las ventas totales en el negocio mexicano de licores y cervezas, pero vale aproximadamente 200 millones de dólares.

El desarrollo de esta categoría está muy focalizado en el Occidente y Centro del país (Monterrey, Guadalajara, Puebla, Toluca, Distrito Federal). Mucho tiene que ver con los paladares, toda la parte Norte está más orientada a bebidas más amargas, relacionadas con el consumo de cervezas, al igual que el Sur, y el Centro está más familiarizado con bebidas más dulces y mezcladas.

FEMSA escogió a Guadalajara para la elaboración de *Soul Citric* debido a que la planta tiene la capacidad para desarrollar esta innovación, aunque los volúmenes de bebidas que se desplazan dentro de este nicho son menores a los de las cervezas tradicionales. La planta de Guadalajara contribuye con cerca de 3.2 millones de HL. La compañía contempla elaborar y distribuir alrededor de 9 mil HL de *Soul Citric* desde hoy hasta finales del año, a través de de las 4 300 tiendas Oxxo (también de la corporación) y de supermercados y otros puntos de venta. La cervecería reconoció que no son expertos en esta categoría (de bebidas de sabores). La idea es tomar una parte del mercado nuevo y, de ser posible, incluso crecer el valor total de ese nicho. Además, dependiendo del éxito que tenga *Soul Citric*, FEMSA contemplaría la posibilidad de lanzar otros productos desde la planta tapatía.

Su presentación es de 355 mL en vidrio transparente y destapa-fácil, cuenta con dos multiempaques: una canastilla de cuatro botellas (four-pack) y una caja de 24 unidades. Soul Citric fue diseñado par el segmento de jóvenes adultos de 18 a 35 años de edad que les gusta probar nuevas alternativas.

### 5.2 Análisis de la Oferta (Segmentada)

Si se considera que las fronteras de nuestro mercado son los límites del Estado de México y Distrito Federal, tenemos que analizar la oferta segmentada que hay en estos estados. El principal oferente es FEMSA con la



cerveza de sabor *Soul Citric*, aunque esta no se produce en estos estados, sino en Jalisco. Para nuestra oferta segmentada se consideró lo que se distribuye de esta cerveza al centro del país desde Guadalajara.

Como el mercado de *Soul Citric* esta focalizado al occidente y centro del país consideramos que el 80% de la producción de esta cerveza está dirigida hacia nuestra plaza, por lo que sí se producen 9 000 HL en el 2006, entonces 7 200 HL es la oferta de cerveza de sabor para este año.

### 5.3 BALANCE OFERTA-DEMANDA

El coeficiente oferta/demanda ha sido utilizado ampliamente como un indicador para poder establecer conclusiones globales. Tal coeficiente se define como el cociente que resulta de dividir la oferta entre la demanda, ambas referidas como unidades de producto.

$$BOD = \frac{\text{Oferta}}{\text{Demanda}}$$

Sí {

- BOD < 1 → Demanda insatisfecha
- BOD = 1 → Demanda satisfecha
- BOD > 1 → Demanda sobresaturada

Donde:

Oferta Segmentada = 7 200 de HL  
Demanda Segmentada = 2 333 934 HL

$$BOD = 0.003 < 1$$

El balance oferta demanda nos indica, que nos encontramos ante un mercado de cervezas de sabor no saturado con posibilidades de incursionar en él como oferentes.

### 5.4 REFERENCIAS

1. <http://seidruspue.gob.mx/Documentos/cadena%20cebada.pdf#search=%22agroenlinea.com%20INEGI%202002%22>
2. <http://www.femsa.com/es/business/cerveza/>
3. Revista Poder y Negocios, 12 de septiembre 2006, Año 2, Edición No. 19.
4. <http://www.cervezacosaco.com/home.html>
5. Arteaga, M. M., González C. O., 2003, Identificación de proyectos y análisis del mercado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
6. [http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id\\_sec=47&id\\_art=1665&id\\_ejemplar=71](http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=47&id_art=1665&id_ejemplar=71)

## CAPÍTULO 6. TAMAÑO DE LA PLANTA

### 6.1 MERCADO META

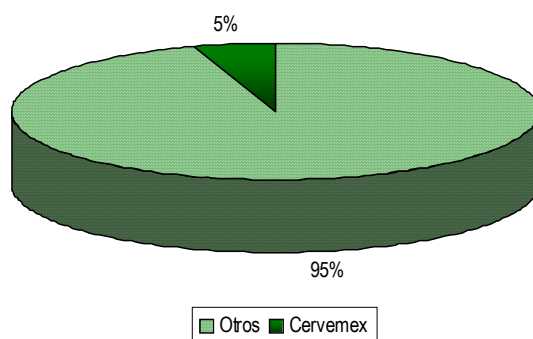
El mercado meta es un subconjunto del mercado potencial, donde CERVEMEX dirigirá todos sus esfuerzos para alcanzarla, el año en que se pretenderá alcanzar dicha meta será el 2016. De acuerdo con la proyección para este año tomando como escenario el intermedio tenemos que la demanda de cerveza será de 3.1 millones de HL,



el porcentaje que deseamos capturar para ese año es del 5%, que equivale a 157 mil HL. Suponiendo que nuestra empresa se encontrara trabajando al 95% de su capacidad instalada. Por medio de las encuestas realizadas nos percatamos de que las posibilidades de capturar dicho mercado son altas (70%). Cabe mencionar, que a pesar de que nuestro producto tiene aceptación, no queremos arriesgar más al capturar un mayor mercado.

% de cobertura (2016)	Mercado Meta (2016)
0.1	3 153
0.5	15 765
1	31 529
5	157 647
10	315 293
30	945 880
50	1 576 466
100	3 152 932

Figura 6.1 Mercado Meta de Cervemex



CERVEMEX producirá para el año 2016.

- 157 647 HL al año
- 13 137 HL al mes
- 3 284 HL a la semana
- 547 HL al día (Considerando 288 días laborales)

## 6.2 CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Se define con base al número de empleados: Microempresa, de 0 a 30 empleados; Pequeña empresa, de 31 a 100 empleados; Mediana empresa, de 101 a 500 empleados; Gran empresa, más de 501 empleados. De lo anterior, la CERVEMEX se clasificará tentativamente como pequeña empresa.

## 6.3 PROGRAMACIÓN TENTATIVA DE LA PRODUCCIÓN

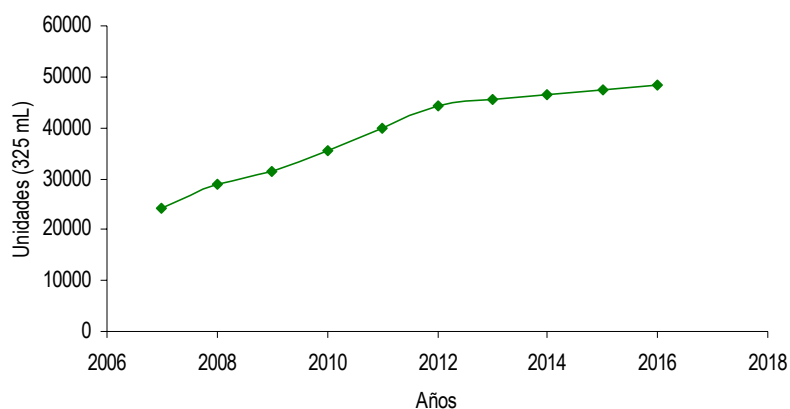
Para la realización del programa se partió de la producción estimada para el año 2016 (109 602 HL) y tomando en cuenta la tasa de crecimiento obtenida en la proyección del escenario intermedio se determinó la producción del 2015 al 2012. Después al considerar que la capacidad instalada para el año 2007 será del 50% se encontró que la producción para este año va a ser de 53 301 HL. Al obtener la tasa de crecimiento de producción

considerando el año 2007 y 2012 se puede obtener, por un procedimiento estadístico la producción que se va a llevar a cabo en estos años.

Año	Capacidad Instalada (%)	Tasa de crecimiento	Producción (HL)	Unidades (miles de botellas)	Unidades (miles de cajas)
2007	50	18	78 824	24 253	1 011
2008	56	9.04	93 720	28 837	1 202
2009	62	5.54	102 192	31 444	1 310
2010	69	9.04	115 007	35 387	1 474
2011	78	5.54	129 428	39 824	1 659
2012	87	2.63	144 097	44 338	1 847
2013	89	2.49	147 687	45 442	1 893
2014	91	2.35	151 155	46 509	1 938
2015	93	2.21	154 492	47 536	1 981
2016	95	2.04	157 647	48 507	2 021

**Tabla 6.2** Programación tentativa de cervezas Shandy

**Figura 6.2** Programación Tentativa de la Producción



## 6.4 FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA

### 6.4.1 Capacidad Financiera de los Inversionistas

El financiamiento es el medio por el cual se obtienen recursos monetarios necesarios para la organización, los cuales aplicados de manera racional dan como resultado el desarrollo armónico de la organización en todos y cada uno de los procesos productivos y en general de todas sus operaciones.

Los negocios utilizan distintas fuentes de financiamiento, entre las más usuales se encuentran la Banca, Proveedores, Emisión de Obligaciones, Emisión de Acciones, Arrendamiento Financiero, Factoraje, etc. Las fuentes de crédito más importantes son Proveedores y la Banca.

La *Banca* proporciona múltiples y variados servicios a la empresa, el financiamiento a través de ella es uno de los principales y normalmente más usuales. Las empresas pequeñas y medianas recurren a financiar sus actividades a los organismos auxiliares de crédito y a la propia banca, mientras que las grandes empresas tiene

acción de financiamiento mediante la emisión de acciones y/o obligaciones para ser colocadas en la bolsa de valores, estos es porque están en posibilidades de cubrir los requisitos de la comisión nacional de valores. Por lo anterior la banca es un pilar en el financiamiento en México.

Los *Proveedores*, en un sentido más amplio es la persona que provee o proporciona algún bien o servicio sin que interesen las condiciones con que se proporcionan estos recursos. En contabilidad se utiliza el concepto de proveedores, para designar a las personas físicas o morales que proveen a las entidades económicas bienes o servicios, siempre y cuando dichas personas vendan a crédito, sin que para ello se exija algún documento.

#### 6.4.1.1 Algunos Créditos y Servicios Financieros en México

El gobierno de México se ha preocupado permanentemente porque el país se desarrolle, esta preocupación implica analizar y hacer más eficientes numerosos aspectos y políticas que influyan en algún grado, en el desarrollo económico de una nación. Sin duda, la creación de Nafinsa ha sido fundamental dentro de las acciones que se han tomado para fomentar de manera práctica la industrialización del país. Esta entidad, junto con la creación de una serie de instituciones dependientes de ella, como FONEP, FOPRODE, FONEI, FIDEIN y otras, han sido y son instrumento por medio del cual el gobierno apoya, mediante créditos, desde la micro hasta la gran industria.

- NAFINSA (Nacional Financiera), programa de apoyo a emprendedores, tiene como objetivo principal el de identificar proyectos emprendedores, evaluar su viabilidad y buscar los apoyos financieros necesarios para garantizar su implementación, mediante la formación de “Inversionistas Ángeles” y la aplicación de diversos apoyos financieros complementarios (fondos de participación que aportan recursos en calidad de asociación de participación), contribuyendo de esta manera a fomentar el espíritu emprendedor y la generación de empleos en el país. El programa esta diseñado para todo tipo y tamaño de empresa siempre y cuando cumplan con los requisitos. El monto de capital mínimo que aportan los inversionistas no esta definido, la determina el inversionista de acuerdo a las características y necesidades del proyecto.
- FONEI (Fondo de Equipamiento Industrial), fue establecido el 29 de octubre de 1971 con el fin de otorgar financiamiento, a través de instituciones de crédito, a la industria cuya producción este orientada al abastecimiento del mercado exterior o a la sustitución de importaciones. La promoción que se lleva acabo el FONEI por medio del otorgamiento de créditos cubre tanto el establecimiento como la ampliación o modernización de las empresas industriales y de servicios.
- FOPRODE (Fondo de Proyectos Productivos para el Desarrollo Económico), tiene como objetivo apoyar proyectos que conformen e integren cadenas productivas que fortalezcan la competitividad de micro, pequeñas y medianas empresas (PyMes), establecidas en México que promuevan su fortalecimiento y generen negocios de alto valor agregado, a partir de la aplicación de conocimientos y avances tecnológicos. Conceptos sujetos al financiamiento:  
a) Adquisición e instalación de maquinaria y equipo industrial, b) construcción, remodelación, adaptación y, en general, la infraestructura necesaria para la operación de proyectos productivos. Monto máximo de financiamiento: un millón de pesos, sin rebasar el 70 por ciento del costo total del concepto sujeto a financiamiento. Monto mínimo de financiamiento: \$250 0000. Aportación mínima de la MIPyMe: 30% por ciento del costo total del concepto sujeto a financiamiento. Tasa de interés: 6% por ciento anual.
- IMPEX ASSOCIATES DE MEXICO, es una empresa de Servicios Financieros con oficinas en México y EUA dedicada a la obtención y operación de crédito para empresas mexicanas a través de una amplia gama de instituciones financieras en EUA. El crédito consta de la adquisición de activos productivos, tales como maquinaria, equipo de cómputo y de transporte, edificios, naves industriales, etc. Incluyendo su instalación y

remodelación. A plazos acordes a su vida útil y forma de pago según el comportamiento de los beneficios esperados.

#### 6.4.1.2 Incentivos y apoyo para el desarrollo industrial

Los siguientes son algunos rubros, tanto de incentivos como de apoyos, que proporcionan los Gobiernos de los Estados de México para el fomento y desarrollo de la planta industrial. La magnitud y la aplicación de los incentivos y apoyos dependen de cada Estado y de las características de las inversiones propuestas.

Incentivos	Apoyos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promoción ante el Congreso del Estado de beneficios y estímulos fiscales o administrativo.</li> <li>▪ Reducción de impuestos sobre la adquisición de inmuebles.</li> <li>▪ Reducción de impuestos sobre nomina.</li> <li>▪ Reducción de derechos de inscripción en el registro publico de la propiedad y el comercio.</li> <li>▪ Reducción del impuesto predial (otorgado por el Congreso a solicitud del Gobierno del Estado y de los Ayuntamientos).</li> <li>▪ Condonación del impuesto sobre nomina.</li> <li>▪ Reducción sobre el impuesto predial.</li> <li>▪ Reducción de la base del impuesto sobre la adquisición de bienes inmuebles.</li> <li>▪ Condonación de derechos de registro público de la propiedad y el comercio.</li> <li>▪ Condonación del pago de licencias de uso del suelo.</li> <li>▪ Condonación de licencias de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de vínculos entre los sectores público y privado para organizar y asistir a eventos de alcance nacional e internacional.</li> <li>▪ Elaboración y difusión de “Costos Industriales en el Estado” para mantener informados a los futuros inversionistas.</li> <li>▪ Creación de nuevos parques industriales.</li> <li>▪ Desarrollo de agrupamientos industriales.</li> <li>▪ Capacitación de mano de obra.</li> <li>▪ Facilitar al inversionista el vínculo con servicios legales, administrativos, financieros y logísticos.</li> <li>▪ Fomentar el vínculo de la industria con los centros de competitividad.</li> <li>▪ Localización de proveedores, prestadores de servicios y canales de comercialización.</li> <li>▪ Terreno para la construcción de naves industriales a precio promocional en los parques industriales propiedad del gobierno.</li> </ul>

**Tabla 6.2** Incentivos y apoyos para el desarrollo industrial.

Como podemos ver existen diversas instituciones financieras tanto públicas como privadas que apoyan a proyectos productivos, ya sea aportando recursos o servicios, por lo tanto consideramos que para determinar el tamaño de la planta, el financiamiento no es un factor importante.

#### 6.4.2 Disponibilidad de la maquinaria

A continuación mencionamos la maquinaria que ejemplifica el tipo de equipo que utilizaremos para el desarrollo de la producción de cerveza de sabor:

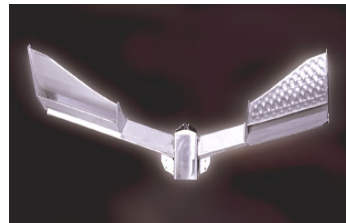
Para la trituración de la malta requerimos de un molino de malta de seis rodillos que cubren una gama de 1-15 t/h de rendimiento, están provistos con un tamiz.



Porcentaje Molienda		
	Paila-Lauter	Filtro-Prensa
Cáscara	20 a 25	12 a 15
Harina Gruesa	45 a 55	40 a 45
Harina Fina	20 a 30	40 a 45

Molino de Malta. Regulable, Capacidad 150 Kg/Hora. Incluye: Bastidor con cajón de recepción de malta molida con ruedas capacidad 60 kg, Molino a Modillos Regulable, Mecanismos de Acople (Poleas, Correa), Tolva 8 Kg. Motor de accionamiento  $\frac{3}{4}$  HP – 1400 RPM. La maquina del molino (Rodillos y bastidor de Rodillos) esta construido en Acero. Los rodillos moleteados y cementados están montados en el bastidor sobre bujes de bronce autolubricados. Consta de un rodillo motorizado por poleas y correa y otro loco que es arrastrado por la propia malta al triturarse. La regulación entre rodillos varia entre 1 a 3 mm. (Paso recomendado para malta (1.5 a 2 mm). La misma se realiza por medio de dos excéntricos sobre los que esta montado el rodillo loco. La tolva de granos de capacidad de 8 kg es de chapa galvanizada. El bastidor, cajón de recepción de malta molida y encofrado del bastidor de rodillos están realizados en madera.

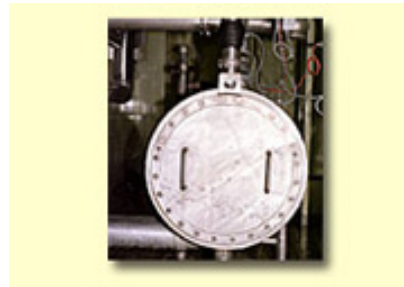
Pailas para la mezcla y maceración: sistema ShakesBeer de Steinecker permite calentar el macerado agitándolo consiguiendo unos determinados niveles de temperatura de forma rápida y definida. Un mecanismo agitador desarrollado especialmente para este sistema con inyección de agua garantiza una mezcla homogénea del macerado durante el calentamiento.



Calderas de cocción: los tiempos de ebullición van de 45 a 120 min. La marmita o caldera de cocción es el complemento ideal y más económico para lograr correctas cocciones o pasteurizaciones de una amplia variedad de productos. Gracias a la transmisión térmica del agua, el producto inmerso en ella se calienta uniformemente y se evita el efecto negativo que se observa en algunos hornos cuando carecen de una circulación correcta y uniforme del vapor por todo su volumen. Sus reducidas dimensiones y los diferentes sistemas de calentamiento posibles la hacen ideal para fabricantes que desean una máquina polivalente y adaptable a cualquier tipo de producto.



Para la refrigeración: Banco de agua fría para controlar temperatura de fermentación, maduración y enfriadores. 1 HP, reservorio 100 litros aislados. Temperatura de trabajo desde -20 °C. Precio: \$3,000.00.



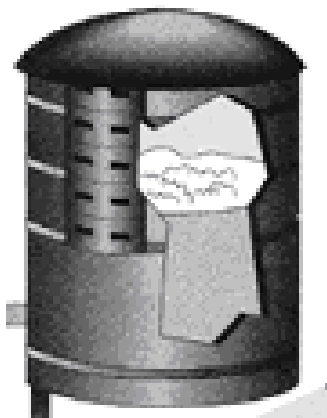
Enfriador Contracorriente Inoxidable: Enfriador contracorriente de alta capacidad. Para enfriar grandes batch. Recomendado para 50 litros en adelante. Caño interior Construido en acero inoxidable 304 de 1/2 pulgada, manguera plástica exterior, con acoples rápidos para entrada y salida de agua. 6 metros.

Para la filtración: La unidad está montada en un bastidor de suelo de acero inoxidable, que aloja el filtro, la bomba de alimentación y las tuberías. También se incluye una bandeja de goteo de acero inoxidable. Se suministra una selección de medios filtrantes de diferentes grados a fin de poder encontrar combinaciones óptimas para una operación de filtrado determinada. Se suministran cuatro grados de medios filtrantes, adecuados para: filtración con prerrecubrimiento, clarificación gruesa, pulido y esterilización.

El pequeño paquete de placas de acero inoxidable facilita el manejo, haciendo más cómodas las demostraciones didácticas. El paquete filtrante situado entre los cabezales está compuesto de un marco final y tres marcos intermedios para el lodo, y una placa filtrante final y tres placas intermedias. El filtro acepta un total de 7 hojas filtrantes de 200mm x 200mm, dando una superficie filtrante nominal de 0,22m<sup>2</sup> y una capacidad nominal de sólidos de 1,5 litros.



Tanque de fermentación: Fermentador cónico de 220 litros. Acero Inoxidable 304, soldaduras sanitarias. Espesor 1.25 mm , Patas de Acero Inoxidable. Válvula de purga de levadura y válvula de extracción de Cerveza Clarificada. Termómetro. Tapa Bridada con conexión para airlock y Bocha de limpieza interior para CIP. (Bocha no incluida). Con serpentina interior solidaria a la tapa de acero inoxidable para control de temperatura. Muy fácil de limpiar



La cerveza filtrada se bombea a depósitos a presión para su posterior envasado. Desde estos para su posterior envasado. Desde estos tanques se envasa la cerveza en diferentes instalaciones.

## 6.5 REFERENCIAS

- <http://72.14.209.104/search?q=cache:YSR40ntCrg0J:www.machinetools.com/MT/auctions/index.tpl%3Fpage%3Ddetails%26item1%3D11398388455726651+tanque+agitador+enchaquetado&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=6>
- [http://64.233.187.104/search?q=cache:dV2\\_misG1z0J:www.einbecker.com/flycms/es/screen/13/-/Visita%2Bde%2Bla%2Bfabrica.html+cuba+de+macerar&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=1](http://64.233.187.104/search?q=cache:dV2_misG1z0J:www.einbecker.com/flycms/es/screen/13/-/Visita%2Bde%2Bla%2Bfabrica.html+cuba+de+macerar&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=1)
- <http://www.aldon.org/cerveza/elabor.htm>
- [http://docencia.udea.edu.co/qf/farmacotecnia/03/03\\_equipos.html](http://docencia.udea.edu.co/qf/farmacotecnia/03/03_equipos.html)

## CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN

### 7.1 CANAL DE DISTRIBUCIÓN

Un canal de distribución o canal de mercadotecnia es una estructura de negocios de organizaciones interdependientes que va desde el punto del origen del producto hasta el consumidor, en el cual los productores se mueven a través de éstos por medio de la distribución física.

Una vez puesta en funcionamiento nuestra planta productora de Cerveza Ale Tipo Pale Ale de sabores, la distribución de nuestro producto se realizará hacia un grupo de mayoristas compuesto por las tiendas de Autoservicios, debido a que para nosotros implicará menores costos de distribución y propiciará un mayor alcance de ventas.

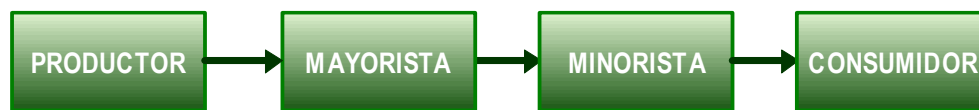


Figura 7.1 Canal de distribución de Cervemex.

Esta distribución abarcará dos estados del país, ubicados de acuerdo a la segmentación del mercado: Estado de México y Distrito Federal.

Hemos decidido hacer nuestra distribución considerando que las empresas que representan nuestra competencia tienen distintas maneras de distribución de su producto: FEMSA Cerveza distribuye su producto industrial "Soul Citric" de manera directa a mayoristas y a minoristas, mientras que el otro competidor, Beer-Factory con su cerveza de sabor "Exotic", no cuenta actualmente con un producto industrializado y su canal de distribución consiste en venta directa al consumidor, por lo que su cerveza de sabor no es vendida en tiendas de autoservicio, lo que es benéfico para la venta de nuestro producto, ya que nuestros consumidores tendrían la ventaja de tenerlo al alcance de su mano.

Puesto que la distribución de nuestra cerveza de sabor se haría con nuestro propio transporte, garantizamos que el producto va a llegar a sus manos con la misma calidad de producción y de envasado.

Como empresa, estamos conscientes de los posibles riesgos que representa esta forma de distribución, ya que por un lado, nuestros posibles clientes pueden considerar atractivo, cómodo y/o práctico la manera en que distribuiremos nuestro producto, pero por otro, al entrar en la distribución un mayorista, nosotros perderíamos el total control del marketing. Debido a esto, cabe la posibilidad de que no la compren y que continúen adquiriendo los productos de la competencia, por lo que es importante que los costos generados por este canal de distribución no tengan gran impacto en el precio final.

Con base en esto, para escoger el tipo de transporte a utilizar y el número de entregas por periodo de tiempo, hemos hecho las siguientes consideraciones:

- En base a la programación de la producción.
- La presentación de nuestro producto es en cajas de cartón con 24 cervezas de 325 mL c/u.

Con las consideraciones anteriores, para comenzar la distribución de nuestro producto, creemos que una opción adecuada sería el uso de camiones con capacidad superior 2.5 ton. ya que estamos hablando de transportar cajas de cerveza con 24 botellas (alrededor de 8 Kg) por lo que dependiendo del éxito que tengamos y de las rutas de distribución que lo requieran, se podrán comprar más unidades con igual o mayor capacidad. Finalmente, en la medida que el mercado de consumo aumente, se podría cambiar la estrategia de distribución a fin de ampliar





nuestra cobertura inicial del mercado meta. A continuación se muestra la distribución tentativa de nuestro producto a las diferentes tiendas mayoristas de autoservicio.

Tienda	Número de tiendas	Volumen de producción (%)
Sam's Club	11	25
Bodega Aurrera	67	10
Wal-Mart Superama	31	20
Superama	41	10
Comercial Mexicana	18	5
Mega Comercial Mexicana	19	2
Bodega Comercial Mexicana	27	2
Sumesa	17	2
Gigante	22	5
Super Gigante	6	5
Bodega Gigante	21	2
Chedraui	6	10
ISSSTE	25	2
Total	311	100

**Tabla 7.1** Distribución del volumen de producción en el mercado meta.

## 7.2 FUNCIONES DEL CANAL DE DISTRIBUCIÓN

- Centralizan decisiones básicas de la comercialización.
- • Participan en la financiación de los productos.
- • Contribuyen a reducir costo en los productos (facilitan almacenaje, transporte, etc)
- • Se convierten en una partida del activo para el fabricante.
- • Intervienen en la fijación de precios, aconsejando el más adecuado.
- Tienen una gran información sobre el producto, competencia y mercado.
- Participan activamente en actividades de promoción.
- Posicionan al producto en el lugar que consideran más adecuado.
- Intervienen directa o indirectamente en el servicio posventa.
- Colaboran en la imagen de la empresa.
- Actúan como fuerza de ventas de la fábrica.
- Reducen los gastos de control.
- Contribuyen a la racionalización profesional de la gestión.
- Venden productos en lugares de difícil acceso y no rentables al fabricante [5.1]

## 7.3 REFERENCIAS

1. <http://www.walmart.com.mx>
2. [http://www.walmartmexico.com.mx/info\\_dwm.html](http://www.walmartmexico.com.mx/info_dwm.html)
3. [www.sigloXXI.canal-de-distribucion.com](http://www.sigloXXI.canal-de-distribucion.com)
4. Arteaga, M. M., González C. O., 2003, Identificación de proyectos y análisis del mercado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

## CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DEL PRECIO

La fijación de precios es de gran importancia, ya que el precio de un producto influye en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto y/o servicio que recibe.

Existen diversos factores por los cuales el precio de nuestro producto está influenciado enormemente, dentro de los cuales se incluyen los externos e internos.

**FACTORES EXTERNOS:** Entorno ambiental, entorno científico-tecnológico, entorno socio-político, entorno jurídico-legal, competencia, los consumidores.

**FACTORES INTERNOS:** Objetivos, políticas para la fijación del precio, publicidad, promoción, comercialización, costos de operación.

Se pueden distinguir cuatro políticas, que una empresa debe seguir para la fijación del precio: inferior al de la competencia, igual al de la competencia, superior al de la competencia, flexible.

### 8.1 PRECIO DE VENTA DE CERVEZA SHANDY

Tomando como referencia que se necesitan 496 Kg de malta total para la producción de 2100 L de cerveza, se determinó el precio de la cerveza Shandy.

Después de haber realizado algunas pruebas se determinó que para la cerveza de sabor a coco, mango o tamarindo la cerveza debe representar el 40% del volumen total, el agua carbonatada el 40% y el concentrado de coco, mango o tamarindo 20%, con estos valores la bebida conserva el sabor amargo característico de la cerveza, la espuma, además del sabor frutal.

Para producir 1 L de Cerveza de sabor a partir de fermentación de malta y la adición de adjuntos se utilizan las siguientes cantidades de materia prima:

Materia prima	Cantidad de MP (Kg/L de cerveza)	Costo unitario de materia prima (\$/kg)	Costo total de materia prima (\$/L de cerveza)
Cebada	0.142	16.94	4.00
Adjunto	0.094	2.5	
Lúpulo	0.00141	1785.71	2.50
Concentrado de sabor	0.20	7.8	1.56
Levadura	0.0004	3750	1.50
Envase	cada unidad	2.50	2.50
Costo total para cerveza de sabor:			12.06

**Tabla 8.1.** Costos de la materia prima.

Los cálculos anteriores se hicieron en base al precio de la materia prima que se necesita para producir 1 litro de cerveza a partir de fermentación de malta como sustrato para *Saccharomyces cerevisiae*

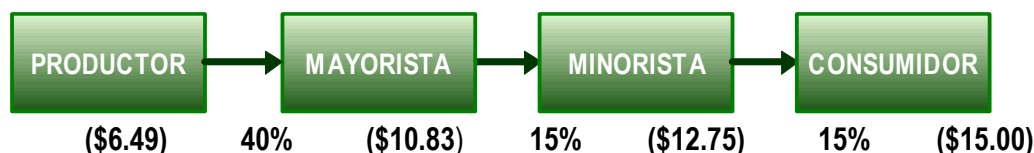
El precio de cada caja de cartón, para 24 botellas es de \$5.00, y el costo de cada botella, como ya se mencionó es de \$3.70, por lo que para cada caja con 24 botellas de vidrio el costo es de \$93.80 (caja + 24cervezas).

## 8.2 POLÍTICAS UTILIZADAS PARA LA FIJACIÓN DEL RANGO DE PRECIO

Se fijó una política de precio superior a los de la competencia, ya que nuestro producto cuenta con una variedad de sabores (tamarindo, mago y coco) y además el alcohol contenido en nuestro producto es originado de una fermentación de malta y adjuntos, en comparación con *Soul Citric*, que sólo cuenta con un sabor (lima-limón) y dado que no se fermenta la malta, el alcohol es adicionado. El precio de venta de *Soul Citric* es de \$13.00, por lo que CERVEMEX lanzará a la venta Cerveza Shandy con un precio de venta de \$15.00.

Considerando que el mercado al cual pretendemos ingresar está cubierto casi en su totalidad por Grupo Modelo y FEMSA, nuestra manera de acceder a él será ofreciendo un producto innovador por el cual el consumidor este dispuesto a pagar un precio mayor.

De acuerdo con el precio de venta de nuestro producto y tomando en cuenta el canal de distribución presentado anteriormente, estimamos que para obtener una ganancia del 40% tenemos que los costos de operación para el primer año deben situarse máximo en \$2.79 por botella.



## 8.3 INGRESOS PROBABLES

Año	Vol. De producción (miles de botellas)	Costo por botella	Ingresos (miles de pesos)
2007	78 824	6.49	511 568
2008	93 720	6.75	632 573
2009	102 192	7.02	717 345
2010	115 007	7.30	839 593
2011	129 428	7.59	982 667
2012	144 097	7.90	1 137 801
2013	147 687	8.21	1 212 794
2014	151 155	8.54	1 290 924
2015	154 492	8.88	1 372 200
2016	157 647	9.24	1 456 232

**Tabla 8.1** Ingresos probables de CERVEMEX.

Nota: El precio de venta de la Cerveza Shandy se estimó aplicando un tasa de crecimiento del 4%.

## 8.4 REFERENCIAS

1. <http://www.cervezas.info/tienda/default.php?cPath=22>
2. <http://www.superama.com.mx/default.html>



3. Arteaga, M. M., Gonzáles C. O., 2003, Identificación de proyectos y análisis del mercado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

## CONCLUSIONES

Como empresa pretendemos incursionar en el mercado de la cerveza de sabor, con un producto muy poco conocido en nuestro país, como es la cerveza de sabor. Es importante mencionar que México no cuenta con una comercialización extensa de un producto similar a éste, por lo que la demanda en este rubro no se encuentra totalmente cubierta. Beer Factory es una cadena de restaurantes con la fabricación de cervezas de sabor "Exotic" en el Distrito Federal y Area Metropolitana, sin embargo las personas que asisten a este lugar, no sólo van por el consumo de cervezas de sabor, sino también por la comida, el ambiente, el servicio, etc., por lo que consideramos que Beer Factory no es un oferente potencial de este tipo de cerveza, ya que no representa competencia para nosotros. Recientemente FEMSA lanzó a la venta una bebida alcohólica hecha a partir de malta y extractos de lima-limón *Soul Citric*, la cual no es considerada una cerveza, ya que el alcohol contenido en la bebida no se generó por la fermentación de la malta, sin embargo consideramos a ésta bebida como el más cercano competidor de la Cerveza Shandy.

Para la elaboración de nuestro producto se utilizará como base una cerveza lager tipo pilsener; está cerveza base será producida a partir de la fermentación de malta por acción de *Saccharomyces ubarum* a temperaturas de 15 a 17°C, lo cual proporciona al producto aromas afrutados. Éste producto se ofrecerá a la venta en botellas de vidrio color ámbar de 325 mL, embaladas en cajas de cartón con capacidad de 24 botellas, cuyo precio de venta será de \$15.00.

El canal de distribución elegido se realizará a través de mayoristas y minoristas hasta el consumidor final para asegurar que nuestro producto se encuentre accesible, a las personas que conforman nuestro mercado meta y a juicio de quienes gusten de probar productos nuevos.

Cabe mencionar que de acuerdo al escenario que elegimos, esperamos gran aceptación para este tipo de productos con miras a incrementar el mercado rápidamente, con lo cual ratificamos la viabilidad de nuestro proyecto.



# Formulación de Proyectos



## CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

Para llevar a cabo la Cerveza Shandy se necesita la siguiente proporción de materias primas para producir 78, 824 HL en el año 2007.

Materia prima	Materia prima (Ton/Año)
Cebada	849.60
Adjunto (sémola de maíz)	1311.24
Concentrado tamarindo	72.00
Concentrado coco	132.96
Concentrado mango	132.96
Lúpulo	1.20
Levadura	0.48
Envase	24,253,380

**Tabla 9.1** Cantidad de materias primas necesarias para producir un litro de Cerveza Shandy.

De acuerdo con la programación tentativa de la producción de CERVEMEX, se requerirán de las siguientes materias primas por año.

Materia prima	2007 (Ton/año)	2008 (Ton/año)	2009 (Ton/año)	2010 (Ton/año)	2011 (Ton/año)	2012 (Ton/año)	2013 (Ton/año)	2014 (Ton/mes)	2015 (Ton/año)	2016 (Ton/año)
<b>Cebada</b>	849.60	1010.16	1101.36	1239.48	1395.00	1553.04	1591.80	1629.12	1665.12	1699.08
<b>Adjunto (Maíz)</b>	1311.24	1559.04	1700.04	1913.16	2153.04	2397.12	2456.76	2514.48	2570.04	2622.48
<b>Concentrado de tamarindo</b>	72.00	85.86	93.24	105.00	118.08	131.52	134.76	138.00	141.00	143.88
<b>Concentrado de coco</b>	132.96	158.04	172.44	194.04	218.28	243.12	249.12	255.00	260.64	265.92
<b>Concentrado de mango</b>	132.96	158.04	172.44	194.04	218.28	243.12	249.12	255.00	260.64	265.92
<b>Lúpulo</b>	1.20	1.32	1.56	1.68	1.92	2.16	2.16	2.28	2.28	2.28
<b>Levadura</b>	0.48	0.60	0.72	0.84	0.84	0.96	0.96	1.08	1.08	1.08
<b>Envase de vidrio (unidad)</b>	24,253,380	28,836,924	31,443,696	35,386,764	39,824,004	44,337,540	45,442,152	465,093,228	47,535,996	48,506,772
<b>Envase de vidrio retornable (unidad)</b>	24,253,380	4,583,544	2,606,772	3,943,080	4,437,228	4,513,536	1,104,612	1,670,076	1,026,768	961,164

Nota: La misma levadura puede ser utilizada para realizar siete fermentaciones más, consideración que se tomó en cuenta en el cuadro anterior.

## 9.1 Características de la materia prima

- **Cebada**

Se entiende por cebada maltera a las diferentes variedades de grano de seis y dos hileras en la espiga, pertenecientes a la familia de las gramíneas género *Hordeum* especies *vulgare L.* y *distichum L.*, respectivamente.

CERVEMEX requerirá de cebada de 6 hileras, es decir variedad *H. vulgare L.*, ya que es la cebada de mejor calidad para el malteo, la cual presenta una mayor actividad enzimática en comparación con la otra variedad. El grano deberá estar clasificado según la NMX-FF-043-SCFI-2003 como de Grado México, la cual debe cumplir con los siguientes parámetros y especificaciones.

Parámetros	Valor
Humedad	11.5-13.5%
Grano de tamaño para uso maltero	85%
Granos desnudos y/o quebrados	5.0%
Impureza	2.0%
Germinación mínima	85%
Grano dañado máximo	10%
Mezcla de otras variedades máximo	10%
Peso hectolítrico (cebada de 6 hileras)	58 Kg/HL
Olor	Los lotes de cebada maltera deben tener el olor característico del grano limpio, libre de olores extraños.
Residuos tóxicos	En ningún caso deben aceptarse con evidencias de residuos tóxicos o de haber sido tratados con plaguicidas, fungicidas, insecticidas u otros productos tóxicos fuera de la normatividad establecida por la CICLOPLAFEST y bajo las regulaciones establecidas por la secretaria de salud.
Contaminantes	En ningún caso deben aceptarse con evidencias de contaminantes o toxinas producidas por hongos (micotoxinas), que rebasen los límites establecidos por la secretaria de salud.

**Tabla 9.3** Especificaciones de la cebada.

- **Adjunto**

Se entiende por sémola de maíz al producto obtenido de la molienda del grano de maíz maduro, entero, quebrado, sano y seco de la especie *Zea mays subp mays L.*

CERVEMEX adquirirá el grano de maíz, para posteriormente procesarlo y obtener la sémola. El maíz a utilizar será amarillo, clasificado según NMX-FF-034/2-SCFI-2003 Grado de Calidad 2, que deberá de cumplir los siguientes parámetros y especificaciones.

Parámetros	Valor (%)
Maíz Amarillo	Maíz que contiene un mínimo de 95% de granos amarillos de 5% de granos de otros colores; granos amarillos con otras pigmentaciones rojas se consideran como granos amarillos.
Impurezas y granos quebrados	3.0
Daños por calor	0.5
Suma de daños	5.0
Plaga viva	Ausente
Densidad (peso hectolítrico)	74 kg/HL
Humedad	15
Olor	Característico del grano de maíz sano, seco y limpio. No se permitirá olores de humedad, fermentación, rancidez, enmohecimiento o cualquier otro olor extraño.
Color	Un rango mínimo de 22 mg/kg de carotenoides
Residuos tóxicos	En ningún caso deben aceptarse con evidencias de residuos tóxicos o de haber sido tratados con plaguicidas, fungicidas, insecticidas u otros productos tóxicos fuera de la normatividad establecida por la CICLOPLAFEST y bajo las regulaciones establecidas por la secretaria de salud.
Microorganismos y parásitos	No deberá presentar cantidades de microorganismos o sustancias generadas por ellos, que signifiquen un riesgo para la salud y deben de estar exento de parásitos que signifiquen un peligro para la salud.
Aflatoxinas	Deben cumplir las tolerancias referentes a aflatoxinas producidas por los hongos <i>Aspergillus Flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> y <i>A nomius</i> .
Parámetros de la molienda	Valor
Contenido de almidón (mínimo)	72
Grado de molienda (mínimo)	48
Prueba de sedimentación	Aceptable
Dureza del grano (mínimo)	70
Contenido de carotenoides (mínimo)	22 mg/kg

**Tabla 9.4** Especificaciones del adjunto.

- **Concentrado**

Se requerirá un producto 100% natural no diluido, obtenido de exprimir fruta limpia, madura y seleccionada destinada a la preparación de bebidas por dilución. El concentrado deberá cumplir con las siguientes especificaciones.



**Mango:**

Parámetros	Valor
Densidad a 25°C	1.0900 ± 0.005
Porcentaje de acidez (como ácido cítrico)	16.50 ± 0.50
pH a 20°C	1.80 ± 0.30
°Brix a 20°C	27.00 ± 0.50
Viscosidad a 20°C cp	26.00 ± 0.50
Sabor	Mango
Color	Amarillo rojizo
Olor	Mango
Dilución	1:100
Recuento de mesófilos	1000 UFC/g máximo
Recuento de hongos	10 UFC/g Máximo
Recuento de levaduras	300 UFC/g Máximo
Coniformes totales	Negativo

**Tabla 9.5** Especificaciones del concentrado sabor mango. Fuente <sup>(5)</sup>

**Tamarindo:**

Parámetros	Valor
Densidad a 25°C	1.1820±0.005
Porcentaje de acidez (como ácido cítrico)	34.50±0.50
pH a 20°C	1.30±0.30
°Brix a 20°C	42.00±0.50
Viscosidad a 20°C	---
Sabor	Tamarindo
Color	Café
Olor	Tamarindo
Dilución	1:200
Recuento de mesófilos	1000 UFC/g máximo
Recuento de hongos	10 UFC/g Máximo
Recuento de levaduras	300 UFC/g Máximo
Coniformes totales	Negativo

**Tabla 9.6** Especificaciones del concentrado sabor tamarindo. <sup>(5)</sup>

**Coco:**

Parámetros	Valor
Densidad a 25°C	1.2600 ± 0.005
Porcentaje de acidez (como ácido cítrico)	15.00 ± 0.50
pH a 20°C	1.50 ± 0.30
°Brix a 20°C	45.00 ± 0.50
Viscosidad a 20°C (cp)	30.00 ± 0.50
Sabor	Coco
Color	Blanco
Olor	Coco
Dilución	1:100
Recuento de mesófilos	1000 UFC/g máximo

Recuento de hongos	10 UFC/g Máximo
Recuento de levaduras	300 UFC/g Máximo
Coniformes totales	Negativo

**Tabla 9.7** Especificaciones del concentrado sabor coco. Fuente <sup>(5)</sup>

- **Lúpulo**

El lúpulo es una planta trepadora perene, de la cual se utiliza únicamente la flor femenina para proporcionar el amargor característico de la cerveza. CERVEMEX utilizará extractos de lúpulo, las cuales proporcionan las siguientes ventajas en lugar de utilizar directamente la flor.

1. Contenidos constantes de ácidos alfa independientemente del contenido original en la flor, lo cual hace más simple y consistente el control del sabor amargo en la cerveza, evitando cambios de fórmulas y mezclas en cocimiento.
2. Posibilidad de controlar a satisfacción el contenido de taninos y demás sustancias extractables en agua.
3. Posibilidad de efectuar las mezclas de diferentes variedades de lúpulo en forma consistente y de esta manera utilizar un solo producto en cocimiento.
4. Menor oxidación de los ácidos alfa en un mayor tiempo de almacenaje sin que ocurran deterioros en la calidad original.
5. Menor costo por concepto de transporte, almacenaje y refrigeración.
6. Utilización más eficiente de los principios amargos.
7. Posibilidad de no adquirir lúpulos con contenidos bajos de ácidos alfa, lo que dará mayor flexibilidad ante las variedades originales en el mercado.

Las únicas sustancias que son exclusivas del lúpulo y no se encuentran en ninguna otra planta, son las resinas y los aceites esenciales. El valor que se le da a cada lúpulo dependerá en gran parte del contenido de las mismas. Estas sustancias se encuentran presentes en las glándulas. El contenido de estas sustancias fluctúa con la variedad, por ejemplo los ácidos alfa pueden variar de 2 a 12% y los aceites esenciales de 0.5 a 1.5%.

Las variedades más comunes de lúpulo se han dividido en 4 grupos de acuerdo a la distribución de cada uno de los ácidos alfa:

Varietades	Humulona (%)	Cohumulona (%)	Adhumulona (%)
Hallertau, Saaz	60	20	17
Fuggles, Northern Brewer	50	30	17
Oregon, Yakima	40	40	17
Bullion, British Columbian, Cluster	30	50	17

**Tabla 9.8** Distribución de los ácidos alfa.

La adhumulona y la cohumulona imparten a la cerveza características más amargas que la humulana y por lo tanto, si se desea una mayor eficiencia de isomerización, se debe emplear lúpulos con un alto contenido de cohumulona. Del cuadro anterior podemos ver que las variedades que presentan un alto contenido de este compuesto son la Bullion, British Columbian y Cluster. CERVEMEX le conviene utilizar estas variedades para obtener un mayor rendimiento.

Las especificaciones generales que debe de cumplir el lúpulo son las siguientes.

Presentación	Lúpulo en Pellets
Variedad	Bullion, British Columbian o Cluster
Envasado	Al vacío compensado con nitrógeno, en bolsas de trilaminadas poliamida-aluminio-polietileno.
Tenor de ácido alfa	7.50%
Humedad Máxima	8%
Poder de amargor	9.03%
Impurezas	Sin residuos organoclorados ni organofosforados.

**Tabla 9.9** Especificaciones del lúpulo.

- **Envase**

El envase para la distribución de nuestra cerveza será retornable de vidrio. Aunque el costo de elaborar botellas retornables represente mayores costos, ya que adicionalmente la línea de producción contara con una lavadora de botellas, estas pueden ser usadas hasta 30 veces antes de ser recicladas. CERVEMEX, utilizarán envases de vidrio cuya presentación comercial será de un cuarto (con capacidad para 325mL) de color ámbar para proteger de la luz a la cerveza, el vidrio será a base de calizo tipo III N-P, las cuales son capaces de resistir choques térmicos. De acuerdo con la NMX-EE-027-1988, los envases de vidrio para cerveza deberán de cumplir con las siguientes especificaciones.

Especificaciones	Valor
Altura	200 mm
Diámetro	25 mm
Capacidad del envase al derrame	326 cm <sup>3</sup>
Presión interna (retornable)	175 lb/in <sup>2</sup> (Mínima)
Verticalidad	1.32 mm por cada 100 mm de altura (Máxima) y 6.3 mm en un giro de 360 (Máximo)
Choque térmico	42 °C (Mínimo)

**Tabla 9.10** Especificaciones para el envase.

Beneficios del vidrio:

- Permite ver el producto que contiene.
- Es un material totalmente inocuo que no reacciona con el producto.
- Es higiénico ya que no es poroso evitando la formación de colonias de bacterias.
- Es un aislante perfecto generando una mayor vida en el anaquel.
- Es 100% reciclable.
- Puede ser utilizado para guardar algún otro producto.
- Pueden crearse una variedad infinita de formas y tamaños.

## 9.2 Disponibilidad de la materia prima

Como se puede ver en la Tabla 8.2, las materias primas más importantes considerando el volumen requerido para la producción son la cebada y el adjunto.

- **Cebada**

Las exigencias en cuanto al clima son muy pocas, por lo que su cultivo se encuentra muy extendido, aunque crece mejor en los climas frescos y moderadamente secos. Requiere pocas unidades de calor para alcanzar la madurez fisiológica, por ello alcanza altas latitudes y altitudes, está adaptada a un amplio rango de condiciones ambientales en las zonas templadas y frías.

Dentro del volumen nacional de granos, la cebada ocupa el séptimo lugar en importancia, según la SAGARPA se estima que la producción nacional de cebada para el presente año será de 1.032 millones de toneladas.

Año	Producción (Miles de Ton)	Variación
1998	410.8	-12.73
1999	454.1	10.54
2000	712.6	56.93
2001	761.6	6.88
2002	736.6	-3.28
2003	1 081.6	46.84
2004	931.5	-13.88
2005	1008.4	8.26
2006	1031.9	2.33

**Tabla 9.11** Producción de cebada (1997-2006).

El cultivo del cereal es practicado en 21 estados de la República, sin embargo, cabe destacar que un poco más del 90% del total de la cebada producida en México, proviene de la zona centro del país de los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Estado de México, Guanajuato, Zacatecas, Michoacán y Querétaro. El cultivo de este cereal es practicado durante dos ciclos: primavera-verano, que abarca los meses comprendidos entre abril y agosto, y otoño-invierno, que abarca octubre y enero. El principal ciclo de producción corresponde al de primavera-verano, con el 75% de la producción nacional, donde aproximadamente el 99% se siembra bajo condiciones de temporal. En relación con el ciclo de otoño-invierno, se produce cerca del 95% bajo condiciones de riego.

Estado	Producción (%)
Hidalgo	38.59
Tlaxcala	25.90
Puebla	18.79
Estado de México	9.40
Guanajuato	2.34
Total	95.01

**Tabla 9.12** Productores de cebada

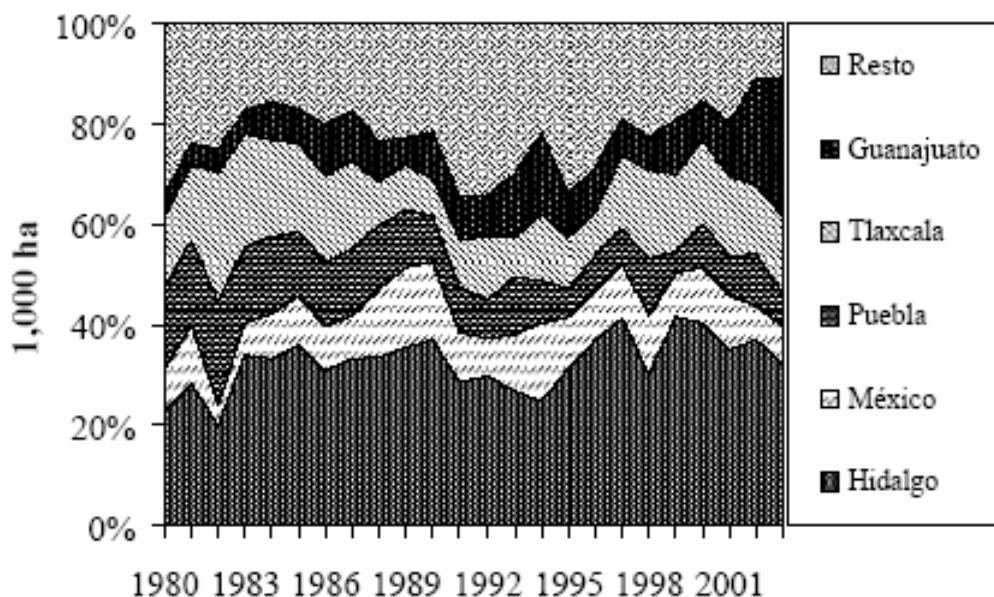


Figura 9.1 Superficie cosechada por estado productor, (1980-2003).

En el Estado de Hidalgo, se cuenta con un total de 104 243 Ha cultivadas con cebada, siendo el estado con mayor producción de cebada en México. Lo anterior indica que la cebada es el cultivo de mayor importancia en la región, no sólo por la superficie que ocupa, sino porque es la fuente principal de la generación de empleo y de ingresos de los productores. Sin embargo, los costos de producción de este cultivo fluctúan alrededor del precio de venta y el producto no es rentable. El ciclo agrícola para producción de cebada en Hidalgo es primavera-verano.

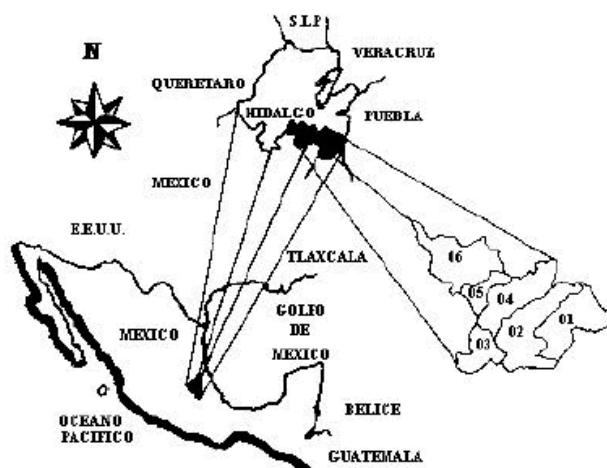


Figura 9.2 (01) Almoloya, (02) Apan, (03) Emiliano Zapata, (04) Tepeapulco, (05) Tlanalapa, (07) Zempoala.

Municipio	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción Estimada (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
Almoleya	11,483	11,483	32,153	2.8
Apan	24,555	24,555	63,843	2.6
Emiliano Zapata	2,644	2,644	6,345	2.4
Tepeapulco	8,478	8,478	23,738	2.8
Tlanalapa	3,858	3,858	10,034	2.6
Zempoala	13,527	13,527	14,979	1.1

**Tabla 9.13** Algunos municipios de hidalgo productores de cebada.

CERVEMEX requerirá de 849.6 Ton de cebada durante el primer año, lo que representa aproximadamente el 0.084% de la producción nacional. Para lo cual será necesario contar con más de un proveedor. Los posibles proveedores de cebada que se muestran en la Tabla 9.13 nos afirmaron que son capaces de cubrir esta demanda, aunque actualmente venden a Extractos y Maltas S.A. de C.V., el cual es perteneciente a Grupo Modelo. Ellos afirman que no tienen ningún contrato el cual se obligue a venderles sólo a ellos.

- **Maíz**

El Maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C, así como bastante incidencia de luz solar, para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C, llega a soportar temperaturas mínimas de 8°C y a partir de los 30°C, pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua, para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C. Es un cultivo exigente en agua en el orden de unos 5 mm al día, las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a nacer se requiere menos cantidad de agua manteniendo una humedad constante, en la fase del crecimiento vegetativo es cuando más cantidad de agua se requiere, siendo la fase de floración el periodo más crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida. Se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH de 6 a 7 son a los que mejor se adapta, también requiere suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

El grano de maíz ocupa el primer lugar en importancia, en el siguiente cuadro se muestra la serie histórica de producción de grano de maíz, así como la proyección que hace SAGARPA para estimar la producción del 2006.

Año	Producción (Miles de Ton)	Variación
1997	9 133.1	-6.71
1998	8 520.6	-0.29
1999	8 495.9	-0.60
2000	8 444.8	-0.57
2001	8 396.9	-1.50
2002	8 270.9	-1.74
2003	8 126.8	3.41
2004	8 403.6	2.21
2005	8 589.4	-0.24
2006	8 569.1	-6.71

**Tabla 9.14** Producción de maíz (1997-2006).

Los cinco principales productores de maíz son: Jalisco, Sinaloa, Estado de México, Chiapas, Michoacán, Veracruz y Jalisco, los cuales suman el 54% del total nacional. El cultivo de este cereal también es practicado

durante los dos ciclos: primavera-verano y otoño invierno. El principal ciclo de producción es primavera-verano con el 79% de la producción nacional.

Estado	Producción (%)
Jalisco	13
Sinaloa	12
Estado de México	11
Chiapas	6
Michoacán	6
Veracruz	6
Total	54

**Tabla 9.15** Productores de maíz

### 9.3 Posibles proveedores

Empresa	Ubicación	Observaciones
• Cebada		
Particular (Rubén German Ibarra)	Hidalgo	Productor
Particular (Jose Chein Morales)	Hidalgo	Productor
• Adjunto		
	Estado de México	
• Concentrado		
Grupo Saroma S.A. de C.V.	Estado de México	Maquila de concentrados industriales. Elaboran desarrollos de formulaciones especiales.
• Lúpulo		
Bioextracto	Distrito Federal	Distribuidora
Grupo Nutramex	Estado de México	Distribuidora
Química Alkano S.A. de C.V.	Estado de México	Distribuidora
Homebrewing México	Distrito Federal	Distribuidora
• Envase		
Prisma Envase S.A. de C.V.	Puebla	Sólo de capacidad de 315mL
ANOVA Envases S.A. de C.V.	Estado de México	
• Levadura		
Grupo Biotecnic S.A. de C.V.	Distrito Federal	Distribuidoras

**Tabla 9.16** Posibles Proveedores de CERVEMEX

### 9.4 Costo de la materia prima

Materia prima	Costo de la MP
Cebada (Ton)	\$2 300 (Hidalgo)
Adjunto (Ton)	\$2 500 (Edo. Méx)
Concentrado (L)	\$60.5 (Edo. Méx)
Lúpulo (Ton)	\$1 785 700 (D.F)
Levadura (Ton)	\$1 687 500 (D.F)
Envase (unidad)	\$2.50 (Edo. Méx)

**Tabla 9.17** Costos de materia prima.



#### 9.4.1 Tendencias del precio de materia prima

- **Cebada**

El grano comercial de cebada maltera debe ser comprado de acuerdo a la Norma Oficial. El mejor precio lo tiene el grano alta calidad comercial: seco, de buen tamaño, uniforme y pesado

#### 9.5 REFERENCIAS

1. <http://www.economia-nmx.gob.mx/>
2. Claridades Agropecuarias, Un horizonte acerca del mercado agropecuario, Revista No. 13
3. NMX-FF-043-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano-cereal-cebada maltera- (*Hordeum vulgare L.* y *Hordeum distichum L.*), Especificaciones y Métodos de prueba.
4. NMX-FF-034/2-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para uso humano- Cereales- Maíz Amarillo para elaboración de almidones y derivados-Especificaciones y Métodos de prueba.
5. Grupo Saroma S.A. de C.V. Especificaciones de los concentrados.
6. [http://www.vitro.com/envases/espanol/Biblioteca\\_1.htm](http://www.vitro.com/envases/espanol/Biblioteca_1.htm)
7. NMX-EE-27-1988. Envases de vidrio para contener cerveza, especificaciones.
8. <http://www.sagarpa.gob.mx/cgcs/>

## CAPÍTULO 10 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación que más favorezca el proyecto; es decir, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto; lo anterior contribuye a minimizar los costos de inversión, los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto. Debe de realizarse un estudio minucioso de la localización de la empresa ya que una vez instalada será muy difícil que pueda cambiarse de lugar.

La localización de la empresa CERVEMEX se determinó en dos etapas:

- En la primera se estima el lugar general en que se desea ubicar la planta (macro localización)
- La segunda se refiere al lugar específico para su instalación (micro localización)

Para la localización de la empresa se tomaron en cuenta tres estados a evaluar: Estado de México, Distrito Federal y el Estado de Hidalgo. Después de elegir un estado en particular se analizó en que parte de este estado se va a localizar la planta.





Figura 10.1 Localización de los tres estados a evaluar.

## 10.1 Características de los Estados a Evaluar.

### 10.1.1 Estado de México

Representa el 1.1% de la superficie del país. Se sitúa de acuerdo a las coordenadas geográficas al norte 20°17', al sur 18°22' de latitud norte; al este 98°36', al oeste 100°37' de longitud oeste. El Estado de México es una de las 32 Entidades Federativas de México y se localiza al centro del territorio. Colinda al norte con los estados de Hidalgo y Querétaro, al este con Tlaxcala y Puebla, al oeste con Michoacán y al sur con Morelos, Guerrero y rodea por el este, norte y oeste al Distrito Federal.

Su población, que sobrepasa los 14 millones de habitantes, lo convierte en el estado más poblado del país, la mayor parte de ésta se encuentra asentada en los municipios cercanos al Distrito Federal, y forman parte de la mancha urbana que rodea a la Ciudad de México, por lo que Toluca (su capital) es la segunda concentración urbana del estado. Población 2005: **14 160 736 hab.** <sup>(1)</sup>

- **Clima**

En lo que se refiere al clima: predomina el templado sub-húmedo con lluvias en verano temperatura media entre 10 y 16 °C, y precipitación anual entre 500 y 1500 mm; en las cimas nevadas del Popocatepetl y del Iztacihuatl; clima polar de alta montaña y hacia tierra caliente, cálido sub-húmedo por la baja altitud. Los climas templados se concentran en los valles altos de la parte norte, centro y este de la entidad, particularmente en las inmediaciones del Valle de México. Sigue en importancia, por su influencia y extensión, el clima semifrío, que se encuentra distribuido en las regiones del centro y este, principalmente en las cercanías de Toluca. En menor grado se encuentran los climas cálidos y semicálidos, los cuales se localizan en el extremo sur, esto es, en los límites con el estado de Guerrero. El clima frío rige sólo en algunas zonas pequeñas en las partes más elevadas de la entidad como son el Nevado de Toluca y el Popocatepetl. <sup>(2)</sup>

- **Infraestructura**

Actualmente, el 99.5 % de todas las localidades de la entidad, cuentan con caminos de acceso, lo que hace que el Estado de México sea el mejor comunicado a nivel nacional con más de 10000 km de carreteras y una red ferroviaria de 1284.1 km. Cabe destacar que se destina un alto porcentaje a la conservación y modernización de la infraestructura carretera y vialidades urbanas.

Contamos con una infraestructura aeroportuaria de un aeropuerto internacional, un nacional y cuatro aeródromos. En el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca, hoy en día operan líneas aéreas como: Aeroméxico, Volaris, Líneas azteca entre otras.

En telefonía básica, se cuenta con una infraestructura de 2'988,000 líneas telefónicas instaladas en la Entidad, lo que representa una densidad de 19.57 líneas por cada 100 habitantes, así mismo se tienen instaladas 96,444 casetas públicas representando una densidad de 6.31 casetas por cada 1,000 habitantes. En coordinación con la Federación, se instalaron 348 centros comunitarios de Internet en el territorio estatal, lo que permite a los habitantes de nuestra entidad hacer uso de la tecnología más avanzada en este rubro y con esto consolidar el camino hacia la plena modernización de nuestra entidad.

Actualmente se cuenta con 300 mini transmisores de televisión operando en el Territorio Estatal, con lo que habitantes de nuestra entidad tienen a su alcance información, cultura y esparcimiento. Parques Industriales localizados: 22 <sup>(3)</sup>

- **Comercialización**

Las principales actividades de producción que corresponden son: Manufacturas, construcción, comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenaje y comunicaciones, servicios financieros y no financieros. Es líder en productos metálicos, maquinaria, alimentos, textiles, papel, químicos y derivados del petróleo. Más del 85 % de la tierra urbanizada, presenta un interesante contraste del carácter industrial del estado.

Éste industrioso estado toma ventaja del gran flujo de comercio y acceso a la Ciudad de México, uno de los mayores mercados del mundo.

El Estado de México produce 10.61% del PIB nacional y ocupa la segunda posición nacional de inversión extranjera directa. <sup>(4)</sup>

### **10.1.2 Distrito Federal**

En la complejidad de la Ciudad de México radica su fuerza, ya que esta representa el centro económico, financiero, turístico, religioso, artístico, cultural y político más importante del país.

El Distrito Federal se localiza en el centro del país, y limita al norte, este y oeste con el Estado de México y al sur, con el estado de Morelos.

Su área es de 1,547 km<sup>2</sup> representa el 0.1% de la superficie del país. Es la entidad más pequeña de la República Mexicana.



Cuenta con una población de 8, 605, 239 habitantes

- Representa casi una cuarta parte del PIB nacional.
- El nivel de escolaridad de la población es 9.6 años, superior al promedio nacional de 7.5 años.
- En ella se encuentran establecidas alrededor de 579 instituciones de educación superior y una matrícula de casi 404,000 estudiantes.
- En 2003 se tenían 3,377,563 líneas telefónicas, lo cual equivalía al 21.5% del total nacional.
- Cuenta con 2.5 millones de usuarios de telefonía móvil, siendo el mayor número de todo el país.

- **Clima**

Coordenadas Geográficas: Al norte 19°36', al sur 19°03' de latitud norte; al este 98°57', al oeste 99°22' de longitud oeste.

Principales tipos de climas: Templado sub húmedo con lluvias en verano (57.00%), Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano (10.00%), Semifrío sub-húmedo con lluvias en verano (23.00%), Semiseco Templado (10.00%).

- **Infraestructura**

- En ella se concentra cerca del 10% de los usuarios de Internet de toda Latinoamérica.
- 21.5 % de los hogares cuentan con computadora.
- Se localizan 13,659 empresas con participación de inversión extranjera; 41.3% del total registrado en el país.
- Cuenta con un registro de tres millones y medio de vehículos automotores que circulan sobre sus calles y avenidas.
- La globalización de la Ciudad se ve reflejada en su denso sistema bancario y financiero al albergar a 1,460 sucursales bancarias.
- De los dos millones ochocientos treinta mil suscriptores de televisión restringida en el país, el 21% se encuentran en la Ciudad de México. Asimismo, el 97% de hogares del D. F. cuentan con un aparato de televisión.

- **Comercialización**

Los habitantes del Distrito Federal se dedican a diversas actividades; algunos trabajan en fábricas procesadoras de alimentos, así como de bebidas, tabaco, textiles, confección de ropa, papel y madera, sustancias químicas y de maquinaria diversa.

Otra parte de la población está formada por profesionistas: médicos, ingenieros, arquitectos, maestros, abogados. También hay quienes se emplean en comercios y oficinas públicas o privadas. Otros ejercen viejos oficios -boleros, mariachis, vendedores de pájaros, ropavejeros, globeros, camoteros- y se dispersan día a día por las calles de la ciudad.

Actualmente, es poca la gente que se dedica a las actividades agrícolas, forestales y ganaderas. En las delegaciones donde aún existen áreas rurales se cultiva nopal, maíz, elote, espinaca, rosa, maguey, avena, amaranto y forrajes. Asimismo se crían vacas, ovejas, cerdos, cabras, borregos y aves de corral.

Estas actividades han ido perdiendo importancia, porque los ranchos, haciendas y ejidos poco a poco se fueron convirtiendo en fraccionamientos, colonias o grandes centros comerciales.



De acuerdo a la información del INEGI, hasta el año 1998 la Población Económicamente Activa esta distribuida así: Hombres 2, 314, 187, Mujeres 1, 512, 422, Total 3, 826, 609.

En 1998, en el Distrito Federal operaron en este año 351,753 unidades económicas y sobresalen por su mayor número los establecimientos comerciales con casi 180,000, de ellos la mayoría realiza sus actividades en el comercio al por menor. Los dedicados a prestar servicios privados son 127,966 (36.4%) y de éstos destacan los restaurantes, fondas, estéticas, cocinas económicas, talleres automotrices y consultorios médicos.

La industria manufacturera en esta entidad reporta 31,068 unidades económicas, entre las que principalmente se encuentran: químicos, farmacéuticos, editoriales, pastelerías, automóviles, camiones, **cerveza**, ropa en serie, tortillerías, panaderías y herrerías.

La sobreexplotación de los mantos acuíferos que abastecen al Valle de México compromete la disponibilidad de agua para la capital del País en el futuro, aseguraron investigadores en una entrevista publicada por el Grupo Reforma.

El DF es una de las ciudades que más intensivamente utiliza el agua subterránea para abastecerse, pues el 70 por ciento del agua suministrada a la red proviene del subsuelo.

En contraste, ciudades como Nueva York sólo utiliza un 1% del agua de los mantos acuíferos, en Toronto, Canadá no se abastece del subsuelo y Santiago de Chile solo extrae el 15 por ciento de las profundidades para su red de agua potable.

El DF extrae más agua de los mantos freáticos de la que se recarga por lluvias y escurrimientos. Cuatro de los principales mantos acuíferos están sobre-explotados según reportes de la Comisión Nacional del Agua (CNA). (5)

### 10.1.3 Hidalgo

El Estado de Hidalgo se localiza al norte, 21° 24'; al sur, 19° 36' de la latitud norte; al este, 97° 58'; al oeste, 99° 53' de la longitud oeste. Colinda al norte con el estado de Querétaro de Arteaga, San Luís Potosí, Veracruz-Ilave y Puebla; al sur, con los estados de Puebla, Tlaxcala y México; al oeste con México y Querétaro de Arteaga.

Por su tamaño ocupa el lugar 26 en la República Mexicana, con una extensión territorial de 20,813 Km. cuadrados, representando el 1.1% de la superficie del país. Cuenta con 2,345,514 habitantes

- **Clima**

En Hidalgo se conjugan tres principales climas: el cálido, que ha registrado temperaturas de hasta 44°C a la sombra veraniega en el municipio de Pisaflores; el templado, que también tiene lo suyo en calor, pero que el viento refresca y la niebla lo acompaña; y el clima frío, con una temperatura de 5°C bajo cero en el día y hasta -15 grados centígrados durante la noche.

Tiene regiones con lluvia de 2,800 mm. al año, que contrastan con la resequedad del municipio de Ixmiquilpan, donde se registran escasos 250 mm.

- **Comercio**

Por ramas comerciales se observa, que la más importante por el personal que ocupa, es la de productos alimenticios al por menor. En lo que se refiere al personal ocupado se tiene un incremento de 4,319, alcanzando 22,921 en 1998, lo que representa el 40.2 % del sector. Durante este período, esta actividad aumentó su personal ocupado 23.2 %, esto es, que anualmente se incrementó en un 4.3 %. En segundo lugar, con 33.4 % del personal ocupado en 1998, tenemos a los negocios especializados en no alimenticios al por menor, donde se registran las farmacias, mercerías, zapaterías y tiendas de ropa entre otras. En esta rama comercial operan 11,097 unidades económicas y 129,163 personas ocupadas.

En cuanto a Agricultura se refiere, el sector agropecuario es una de las principales fuentes de empleo para los hidalguenses, ya que más de la tercera parte de la población económicamente activa se dedica a labores propias del campo.

De los 2.1 millones de hectáreas que conforman el Estado de Hidalgo, el 30 % es tierra cultivable, y solo un 23 % de estas cuenta con riego ya que el resto es de temporal.

Producto	Superficie sembrada
Maíz	266338
Cebada	119252
Frijol	47224
<b>Tabla 9.1</b> Producción de granos	

El Estado cuenta con ricos depósitos minerales metálicos distribuidos en las diversas regiones de la entidad, además un amplio territorio de superficie esta constituido por roca caliza, basaltos y agregados pétreos naturales, cuya explotación ha generado importantes polos de desarrollo industrial con la instalación de empresas productoras de cal, grava, arena y otros materiales para la construcción.

Del valor de la producción minera estatal, el magnesio representa el 28 %; el zinc 18.7 %; la plata 14.3 %; la caliza 12.9 %; el plomo 7.7 %; y el resto de los minerales como cobre, oro, cadmio, arena, arcilla, calcita, azufre, mármol y diatomita el 18 %.

- **Infraestructura**

En los últimos años el estado de Hidalgo ha experimentado un aumento en sus vías de comunicación. En relación al servicio telefónico, la entidad cuenta para 1999 con 137,200 mil líneas telefónicas digitales, en 76 centrales. Lo que significa un teléfono por cada 15.3 habitantes.

Por otro lado, la cobertura de la radiodifusión de amplitud y frecuencia modulada abarcó en 1998 el 100% de la superficie estatal, al igual que la televisión. En ese mismo año se contaba con 12 estaciones de amplitud modulada, 6 de uso comercial y 6 de uso cultural; 9 de frecuencia modulada, 6 de uso comercial y 3 de uso cultural. Por su parte, las estaciones de televisión son 16, 1 local y 15 repetidoras. De ellas, 4 son concesionadas, 9 permisionadas y 3 complementarias.

En lo que a carreteras se refiere, la entidad cuenta con una red completa; los principales caminos que unen la porción este son la carretera que parte de la capital de la entidad al estado de Puebla, hasta llegar a Poza Rica, Veracruz. A lo largo de este camino se derivan otras carreteras que comunican eficientemente a toda la entidad. La principal vía de acceso entre el centro y norte del país se da a través de la autopista México-Querétaro.

Hidalgo cuenta con 742.899 km de vías férreas, esta red de transporte se ocupa para el servicio de carga de caolín, arena sílica, gasolina, mineral de manganeso en bruto, azufre, cobre, plata, concentrados de fierro y

plomo; partes y maquinarias para el complejo de Ciudad Sahagún y las instalaciones de Petróleos Mexicanos, así como las de la Termoeléctrica situada en Tula de Allende.

La comunicación aérea se da a través del aeropuerto de Pachuca de Soto y algunas aéreo pistas que realizan vuelos locales e interestatales.

En cuanto a parques industriales se refiere es un estado pobre en este tipo de infraestructura ya que sólo cuenta con 4 parques industriales en todo el estado. Sin embargo se encuentran en construcción varios parques industriales lo que hace a Hidalgo un estado atractivo para la inversión futura e instalación de nuevas empresas.

- **Electricidad**

Este sector participó con el 3.87 % del PIB estatal en 1997, superior al promedio nacional (1.2 %) y con el 4.3 % del PIB eléctrico a nivel nacional.

En este mismo año Hidalgo participó con el 8.7 % del total de la energía eléctrica generada en el país. De la energía generada, el 91.5 proviene de plantas termoeléctricas. El valor de las ventas fue de 996.2 millones de pesos.

En cuanto al grado de electrificación del Estado, para 1998 se encontraban atendidas un total de 1,405 localidades, con 469,028 tomas eléctricas. Esto revela el avance que en materia de electrificación ha presentado la entidad.

- **PIB, monto y participación en el total nacional**

En 1997 la industria manufacturera aportó el 25.5 % del PIB estatal, proporción superior a la del promedio del país que fue de 21.4 %. Asimismo, esta actividad aportó al total nacional del sector, el 1.61 %. en este año.

Las actividades que más destacan dentro de ésta rama son: productos metálicos, maquinaria y equipo, que generaron el 24.0 %. Los minerales no metálicos, excepto derivados del petróleo, tuvieron un aporte del 24.7 % del producto industrial de la entidad.

El promedio de participación del sector comercio en el PIB estatal se encuentra entre los rangos del 12 y el 13%.

Las unidades económicas del sector comercio en 1998 ascendieron a 30,365, con 57,291 personas ocupadas y representan el 2 % a nivel nacional en cuanto a establecimientos y el 1.5 % en lo que se refiere a personal ocupado. Comparado con 1993, se han incorporado a esta actividad 7,319 establecimientos y 12,155 personas. Esto significa que las unidades económicas aumentaron 31.9 % y el personal ocupado un 26.9% durante el período. Las tasas de crecimiento anual son de 5.7% y 4.9 % respectivamente. <sup>(6)</sup>

## **10.2 Macrolocalización**

A la selección del área donde se ubicará el proyecto se le conoce como Macro localización. Para una planta industrial, los factores de estudio que inciden con más frecuencia son: el Mercado de consumo y la Fuentes de materias primas. De manera secundaria están: la disponibilidad de mano de obra y la infraestructura física y de servicios (suministro de agua, facilidades para la disposición y eliminación de desechos, disponibilidad de energía eléctrica, combustible, servicios públicos diversos, etc.) un factor a considerar también es el Marco jurídico económico e institucional del país, de la región o la localidad. <sup>(7)</sup>

Para llevar a cabo la macro localización como ya se menciono anteriormente se tomaron en cuenta: Estado de México y DF., considerados como mercado de consumo (mercado meta) y también el estado de Hidalgo quien es el proveedor de la materia prima principal (cebada).

Para determinar la macro localización se realizó un análisis tanto cuantitativo como cualitativo y considerando los factores primordiales; que son los referentes al mercado meta: localización de materia prima, así como el tipo y costo de transportación.

### 10.2.1 Análisis Cualitativo

Para el análisis cualitativo se tomaron en cuenta los servicios que correspondientes que se muestran en la tabla 9.2.

Parámetros	Ponderación (%)	Estado de México		D. F.		Hidalgo	
Disponibilidad de materia prima	20	4	80	1	20	5	100
Disponibilidad de mano de obra	8	5	40	5	40	4	32
Suministro de energía eléctrica	12	5	60	4	48	3	36
Agua	15	5	75	3	45	3	45
Gas	10	5	50	4	40	3	30
Clima	5	4	20	3	15	3	15
Tratamientos de aguas	10	4	40	4	40	4	40
Parques industriales	10	5	50	3	30	3	30
Infraestructura	5	4	20	4	20	4	20
Servicios de apoyo	5	5	25	5	25	5	25
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>460</b>		<b>323</b>		<b>373</b>

**Tabla 10.2.** Matriz de ponderación para Macro localización.

Para la realización de la matriz de decisión se llevó a cabo mediante el siguiente criterio:

1	Muy malo
2	Malo
3	regular
4	Bueno
5	Muy bueno

**Tabla 10.3.** Escala

### 10.2.2 Análisis Cuantitativo

Para el análisis cuantitativo se realizaron una serie de operaciones numéricas en los cuales se tomaron en cuenta los costos de materia prima, así como los costos de transporte. Con lo que finalmente se obtiene el estado donde se debe localizar la planta "Cervemex".

	Estado de México	Hidalgo	D.F.
Costo Total de Materia Prima (\$)	340084	340084	340084
Costo Total de Transporte de Materia Prima (\$)	185369	274530	238128
Costo de Producto terminado(\$)	60973534	60973481	60973481
Costo de Transporte de	10827473	11910220.04	9744725.49

Producto terminado(\$)			
Egresos \$/año	72326460	73498316	71296419
Ingresos \$/año	157707633	157707633	157707633
Utilidades	85381173	84209317	86411214.08

**Tabla 10.4** Análisis cualitativos

Ver anexo 1

### Costo de materia prima

Costo de la cebada(\$/ton) de Hidalgo	2300
Costo de adjuntos (\$/ton) de Edo. De México	2500
Costo de concentrado de tamarindo(\$/L) de Tultitlàn	60.5
Costo de concentrado de mango (\$/L) de Tultitlàn	35.2
Costo de levadura (\$/kg) de D.F.	2400
Costo de lúpulo (\$/kg) de D.F.	1786
Costo de envase por unidad (\$ botella) de Estado de México	2.5

**Tabla 10.5** Costos de materia prima

### Costo de transporte de materia prima

Costo de transporte (\$/año)	Estado de México	Hidalgo	D.F.
Cebada	145646	0	48549
Adjuntos	0	224784	149856
Concentrado de tamarindo	8229	10286	8229
Concentrado de mango	15195	18994	15195
Concentrado de coco	15195	18994	15195
Levadura	315	421	315
Lúpulo	789	1052	789

**Tabla 10.6** Costos de transporte de la materia prima

Costo de transporte	Estado de México	Hidalgo	D.F.
de cebada (\$/ton-km)	0.05	0	0.03
de adjuntos (\$/ton-km)	0.00	0.03	0.05
Concentrado de (\$/ton-km)	0.65	1.04	2.58
Concentrado de (\$/ton-km)	0.35	0.57	1.40
concentrado de (\$/ton-km)	0.35	0.57	1.40
de levadura(\$/ton-km)	94.70	47.35	94.70
de lúpulo (\$/ton-km)	50.51	18.94	50.51
de envase (\$/ton-Km)	0.05	0	0.03

**Tabla 10.6** Costos de transporte de la materia prima por kilómetro de recorrido

### Costo de producto terminado

Costo de producto terminado por botella (\$)	6.49
Peso de producto terminado(kg)	0.64

**Tabla10.7** Producto terminado





	Estado de México	Hidalgo	D.F.
De Estado de México (\$/año)a:	0	6496484	4330989
De Hidalgo a:	6496484	0	5413736
De D. F. a:	4330989	5413736.384	0

**Tabla 10.8** Costos de transporte de producto terminado

### Distancias

Distancia	km
Estado de México- DF	66
Estado de México- Pachuca	154
DF- Pachuca	88
Tultitlan- Toluca	86
Tultitlan- DF	21.5
Tultitlan- Pachuca	66.5

**Tabla 10.9** Distancias a recorrer

### Egresos

Egresos	Estado de México	Hidalgo	D.F.
Costo Total de Materia Prima (\$)	340084	340084	340084
Costo Total de Transporte de Materia Prima (\$)	185369.14	274530.45	238128.00
Costo de Producto terminado(\$)	60973534	60973481	60973481
Costo de Transporte de Producto terminado(\$)	10827473	11910220.04	9744725.49
Egresos \$/año	72326460	73498316	71296419

**Tabla 10.10** Cálculo de los egresos en los 3 estados

### Ingresos

	Estado de México	Hidalgo	D.F.
\$/año	157707633	157707633	157707633

**Tabla 10.11** Cálculo de ingresos en los 3 estados

### Utilidades

Las utilidades resultaron de la diferencia de los ingresos menos los egresos que se muestran en la siguiente tabla:

Utilidades	Estado de México	Hidalgo	D.F.
\$	85381173	84209317	86411214

**Tabla 10.12** Cálculo de utilidades

De acuerdo con los resultados de los análisis, tanto cualitativo como cuantitativo se llega a la conclusión de que el Estado que cuenta con las características apropiadas para la localización de Cervemex es el Estado de México, ya que cualitativamente obtuvo un valor superior a los otros dos estados, aunque cuantitativamente el DF obtuvo el mayor puntaje, el Estado de México cuenta con mayor infraestructura y sus índices delictivos son muchos menores a los de la capital de México. Por lo que el estado donde estará localizada la planta de Cervemex estará ubicado en el Estado de México.

### 10.3 Micro localización

#### 10.3.1 Análisis Cualitativo

Una vez definido al Estado de México, como el adecuado para la instalación de la planta, se procede a realizar el análisis de la micro localización de la misma, analizando para esto, las características y servicios que ofrecen los 3 diferentes parques industriales que se eligieron; como lo son lotes disponibles localizados en este estado, suministro de agua potable, disponibilidad de planta de aguas residuales, subestación eléctrica etc. Estos 3 parques industriales se consideraron debido a que se encontraban cerca del lugar de distribución del producto terminado.

El Estado de México cuenta con 22 parques industriales <sup>(8)</sup> que después de analizar las características y servicios que ofrecen se seleccionaron los siguientes:

- ◆ Parque industrial Toluca 2000
- ◆ Parque Industrial Cuautitlán Izcalli
- ◆ Parque Industrial Santiago Tianguistenco

Se realizó un análisis cualitativo para poder saber cuál es el lugar más conveniente para la localización de la empresa Cervemex.

Se llevo acabo la ponderación mediante la siguiente matriz de decisión:

Atributos	Ponderación (%)	Parques industriales					
		Toluca 2000		Cuautitlán Izcalli		Santiago Tianguistenco	
Lotes disponibles	15	5	75	3	45	4	60
Subestación de energía eléctrica	12	4	48	5	60	5	60
Agua	11	4	44	4	44	5	55
Gas	10	1	10	1	10	1	10
Drenaje	10	5	50	4	40	1	10
Planta de tratamiento de aguas residuales	10	5	50	5	50	1	10
Cercanía del mercado	11	4	44	3	33	4	44
comunicaciones	7	5	35	4	28	4	28
urbanización	6	4	24	4	24	3	18
Servicios de apoyo	8	4	32	3	24	2	16
TOTAL	100		412		358		311

**Tabla 10.13.** Matriz de ponderación para Micro localización

Para la realización de la matriz de decisión se llevó a cabo mediante el siguiente criterio:

1	Muy malo
2	Malo
3	regular
4	Bueno
5	Muy bueno

Después de realizar el análisis cualitativo, se puede decir que el parque industrial que más nos conviene para la instalación de nuestra planta es TOLUCA 2000, ya que fue el que obtuvo mayor ponderación al ser

evaluados con los otros 2 parques industriales. (Ver anexo) Por lo tanto la planta estará ubicada en Carretera Toluca-Naucalpan Km 52.8 Estado de México C.P. 52140.



Fig. 10.2 Plano de Localización del 2000



Fig. 10.3 Fachada del parque industrial Toluca



Fig. 9.4 Vista aérea del parque Industrial Toluca 2000

## CAPITULO 11 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de la planta representa la capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Dicha capacidad es determinada por diversos factores tales como demanda, disponibilidad de las materias primas, la tecnología de producción, equipo, economía de escala, entre otras.

### 11.1 Factores que condicionan el tamaño de la planta

#### 11.1.1 Demanda

El mercado de consumo para la cerveza de sabores es uno de los factores más importantes que condicionan el tamaño de la planta, ya que dependiendo de la cantidad de cerveza que se solicite será el tamaño de ésta.

El porcentaje que se pretende cubrir de dicha demanda para el primer año es de 2.5%

Tomando en cuenta que se ajusta a la demanda futura ya que si el tamaño de la misma se calcula en función de la demanda actual, el tamaño no será el adecuado a largo plazo, por este motivo se tomará la demanda que se tendrá en el año 2016 (lo que corresponde a una producción de 157 647 HL/año) abarcando el 95 % de la capacidad instalada y cubriendo el 5% del mercado.

#### 11.1.2 Disponibilidad de la materia prima

El suministro suficiente de materias primas en cuanto a cantidad y calidad es uno de los factores que también son determinantes en la estimación del tamaño de la planta, para nuestro producto solo influye la disponibilidad de la cebada. La producción de cebada en el estado de Hidalgo es de 272 043 ton y la producción nacional es de 1031900 ton, por lo tanto no existe ninguna dificultad en cuanto al suministro de estos recursos. Por lo que el tamaño de la planta no se verá afectado por el suministro de materia prima, con esto aseguramos que se va a poder llegar al porcentaje de capacidad instalada y cobertura de mercado planeados

#### 11.1.3 Economía a escala

El concepto de economía de escala se conoce como las reducciones en los costos de operación, debido a:

- *Incrementos de tamaño de la planta industrial.* Es recomendable que el área asignada al equipo sea mayor a la requerida en el diseño, para que exista la posibilidad de aumentar la producción cambiando la capacidad del equipo o poniendo equipos paralelos dentro de la misma en el caso que la demanda aumente.
- *Aumentos en periodos de operación.* Si el tamaño de la demanda aumenta la planta podrá operar más turnos de lo propuesto en el programa de producción normal.
- *Diversificación de productos.* Los equipos de la planta permiten elaborar una variedad de productos con el mismo proceso (cerveza de coco, o de tamarindo o de mango), por lo que sería conveniente implementar nuevas líneas de producción una vez recuperada la inversión o antes si el mercado así lo permite.

#### 11.1.4 Tecnología de producción

Es un factor más que condiciona el tamaño de la planta, en nuestro caso, los equipos preeliminarios a utilizar en el proceso de elaboración de cerveza sabor a tamarindo, coco y mango son: tanque de cocimiento de mosto,



fermentadores, tanques de reposo, filtros prensa, entre otros. Además de los silos para el almacenamiento de cebada, malta y adjuntos. Debido a que ocupan gran parte del área de la planta.

### 11.1.5 Recursos financieros

Actualmente la disponibilidad de los recursos financieros para el desarrollo del proyecto es limitada debido a la situación que atraviesa el país. Por lo que las vías para obtener el capital necesario para la inversión son:

- Por medio de la formación de una sociedad de inversionistas, en donde se solicita que aporten capital para tener la función de socios; de esta forma se evita el pago de intereses y deuda.
- Solicitar créditos financieros a bancos u otras instituciones financieras.

El tamaño de la planta se deberá ajustar al capital con el que se cuenta.

### 11.2 Referencias

1. <http://www.inegi.gob.mx> Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005 (INEGI)
2. <http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexico-tenoch.com/gobernadores/edomex/edomex.html>
3. <http://www.edomexico.gob.mx/portalgem/secom/>
4. [http://www.aladi.org/nsf/aladi/dirinter.nsf/77668764a8efb8c00325718d0066e650/\\$FILE/\\_I9m17gqb3dsg4au3gdt78o909lgnirp068o30d8\\_.pdf#search=%22PIB%20del%20estado%20de%20m%C3%A9xico%22](http://www.aladi.org/nsf/aladi/dirinter.nsf/77668764a8efb8c00325718d0066e650/$FILE/_I9m17gqb3dsg4au3gdt78o909lgnirp068o30d8_.pdf#search=%22PIB%20del%20estado%20de%20m%C3%A9xico%22)
5. <http://www.df.gob.mx/>
6. <http://www.hidalgo.gob.mx/>
7. <http://www.geocities.com/omarfm99/finanzas3/etecnico.htm#intro>
8. <http://www.pymes.gob.mx/parques.orig/imagen.asp?ID=247&IMG=PL24701.jpg>



## CAPÍTULO 12. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### 12.1. Selección de tecnología para la elaboración de Cerveza.

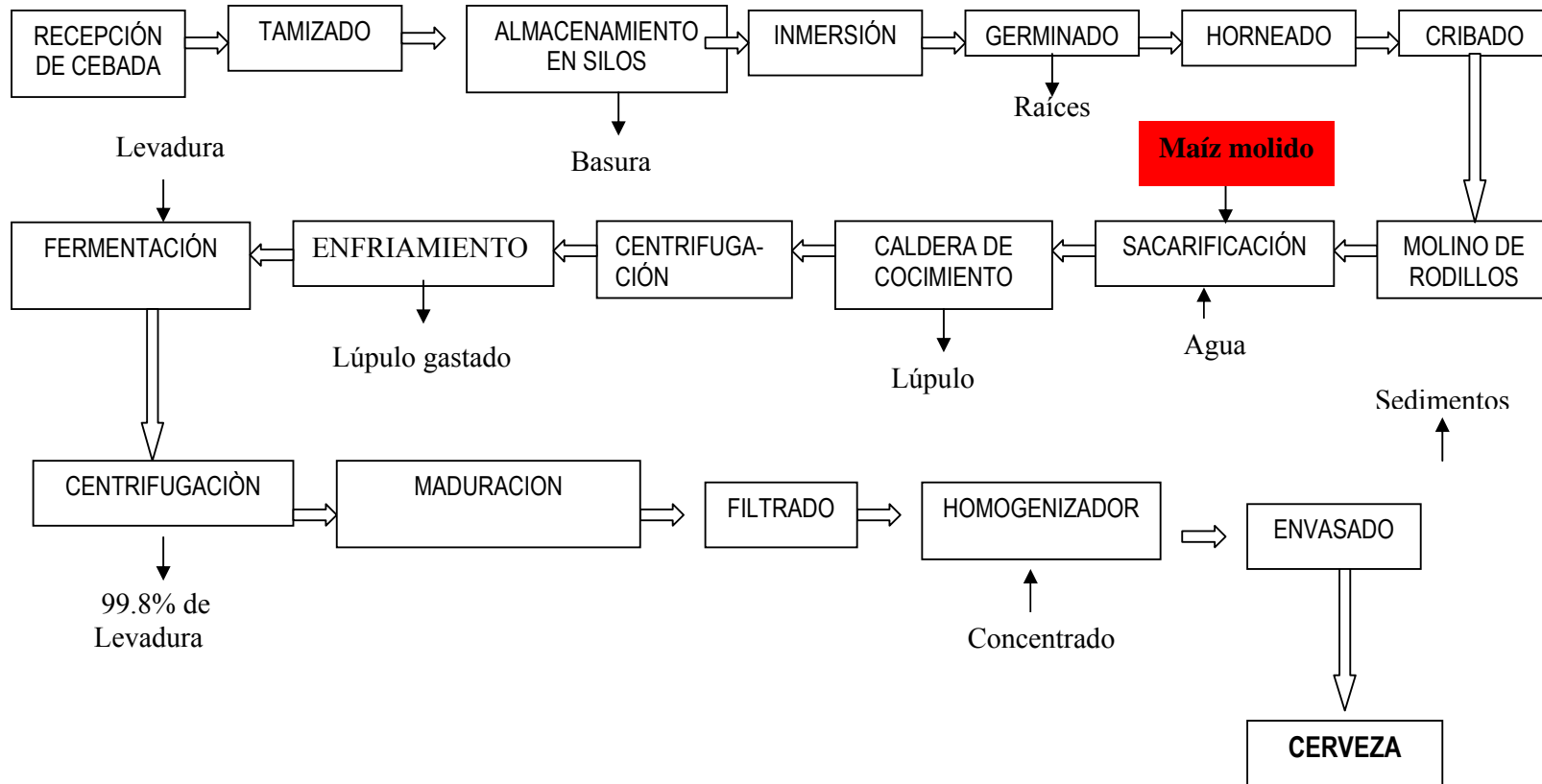
La selección de Tecnología implica un estudio técnico profundo que permita visualizar todas o la mayoría de las alternativas de proceso, para poder determinar cual alternativa de proceso puede dar los mejores resultados y cumplir con las siguientes especificaciones se analizaron los siguientes puntos:

- Ajustarse a los volúmenes de producción previstos.
- Ser factible y que se pueda llevar a cabo con los equipos que puedan ser adquiridos.
- Dar origen al producto que demanda el mercado.
- Que el equipo sea de fácil adquisición.
- Que se disponga de manuales e instructivos para el uso de la maquinaria.
- Que cuente con aspectos técnicos, como mantenimiento, capacitación, etc.

Para hacer la selección de tecnología del proceso se compararon 3 tecnologías (referidas como Tecnología A, Tecnología B y Tecnología C) mismas que a continuación se describen:



## 12.2 Tecnología A





### 12.2.1 Tecnología A: “Uso de maíz como adjunto”

La cebada limpia, se germinará y posteriormente para eliminar el exceso de humedad y para detener la germinación se llevará a un secador. El grano de cebada ya germinado y seco se molerá. **Se colocará el grano molido, con el agua y los adjuntos (previamente limpios y molidos)** en un sacarificador, se filtrará con prensa y se obtendrá el mosto dulce.

Se vaciará en una marmita en donde al primer hervor se le pondrá el lúpulo, posteriormente el mosto lupulado se pasará a través de una centrífuga para retirar el lúpulo gastado y evitar un amargor excesivo en la cerveza, luego se enfriará el mosto lupulado para llevarlo a los tanques en donde se efectuara la fermentación adicionando la levadura.

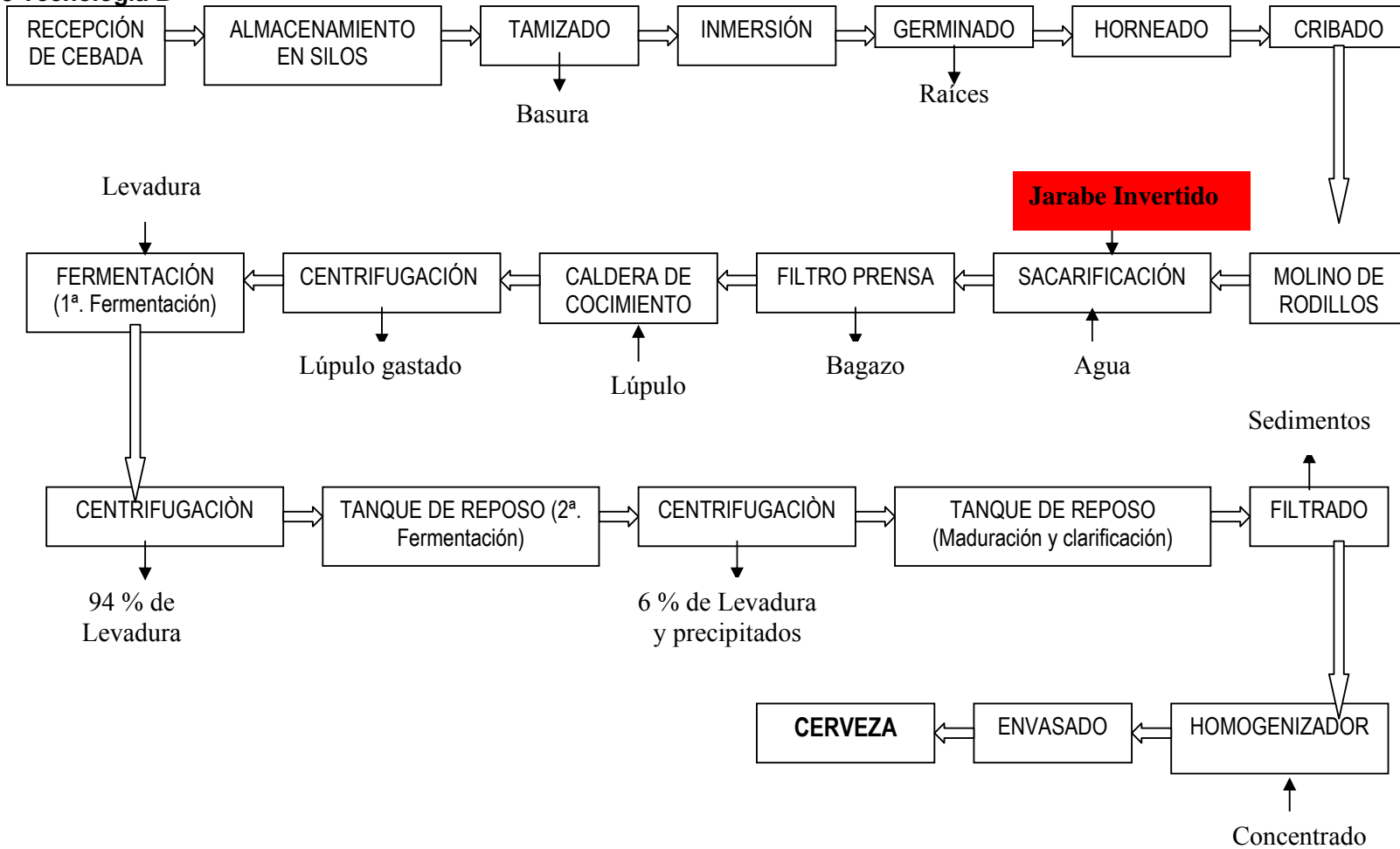
Al término de la fermentación, se centrifugará para retirar la mayor parte de la levadura y se pasará a un tanque de maduración en frío y a la salida se filtrará en una columna con tierra de diatomeas para pasar la cerveza al tanque homogeneizador en el que se agregará la proporción de extracto correspondiente; se pasará la mezcla por un pasteurizador (a través de tuberías a presión para evitar contaminación), se envasará y las botellas llenas se encajonarán para su venta.

- Ventajas
  1. No requiere de una inversión muy elevada
  2. Los adjuntos usados son baratos
  3. Cumple con las necesidades de la planta
  4. Alta disponibilidad de adjuntos
  5. Adjuntos producidos en el país
  
- Desventajas
  1. Aumenta el tiempo de proceso por la molienda de los adjuntos





### 12.3 Tecnología B





### 12.3.1 Tecnología B: “Uso de Jarabe Invertido como adjunto líquido”

La cebada limpia, se germinará y posteriormente para eliminar el exceso de humedad y para detener la germinación se llevará a un secador. El grano de cebada ya germinado y seco se molerá. **Se agregará la malta molida junto con el jarabe invertido** en un sacarificador, se filtrará con prensa y se obtendrá el mosto dulce.

Se vaciará en una marmita en donde al primer hervor se le pondrá el lúpulo, posteriormente el mosto lupulado se pasará a través de una centrífuga para retirar el lúpulo gastado y evitar un amargor excesivo en la cerveza, luego se enfriará el mosto lupulado para llevarlo a los tanques en donde se efectuará la fermentación adicionando la levadura.

Al término de la fermentación, se centrifugará para retirar la mayor parte de la levadura y se pasará a un tanque de maduración para que se lleve a cabo la 2ª fermentación, se centrifugará nuevamente para retirar el resto de la levadura y todos los sedimentos existentes. Se pasará la cerveza a un tanque de maduración en frío y a la salida se filtrará en una columna con tierra de diatomeas para pasar la cerveza al tanque homogeneizador en el que se agregará la proporción de extracto correspondiente; se pasará la mezcla por un pasteurizador (a través de tuberías a presión para evitar contaminación), se envasará y las botellas llenas se encajonarán para su venta.

- Ventajas
  1. Disminuye la inversión en equipo, pues se agrega directo al tanque sacarificador
  2. Reducción del consumo de energía
  3. Cumple con las necesidades de la planta
  4. Disminuye el tiempo de proceso
  5. Alta disponibilidad de jarabe invertido
  
- Desventajas
  1. Adjuntos de importación



## 12.4 Tecnología C: “Cocimiento del mosto con el lúpulo a altas temperaturas”

La cebada limpia, se germinará y posteriormente para eliminar el exceso de humedad y para detener la germinación se llevará a un secador. El grano de cebada ya germinado y seco se molerá. Se colocará el grano molido, con el agua y los adjuntos (previamente limpios y molidos) en un sacarificador, se filtrará con prensa y se obtendrá el mosto dulce.

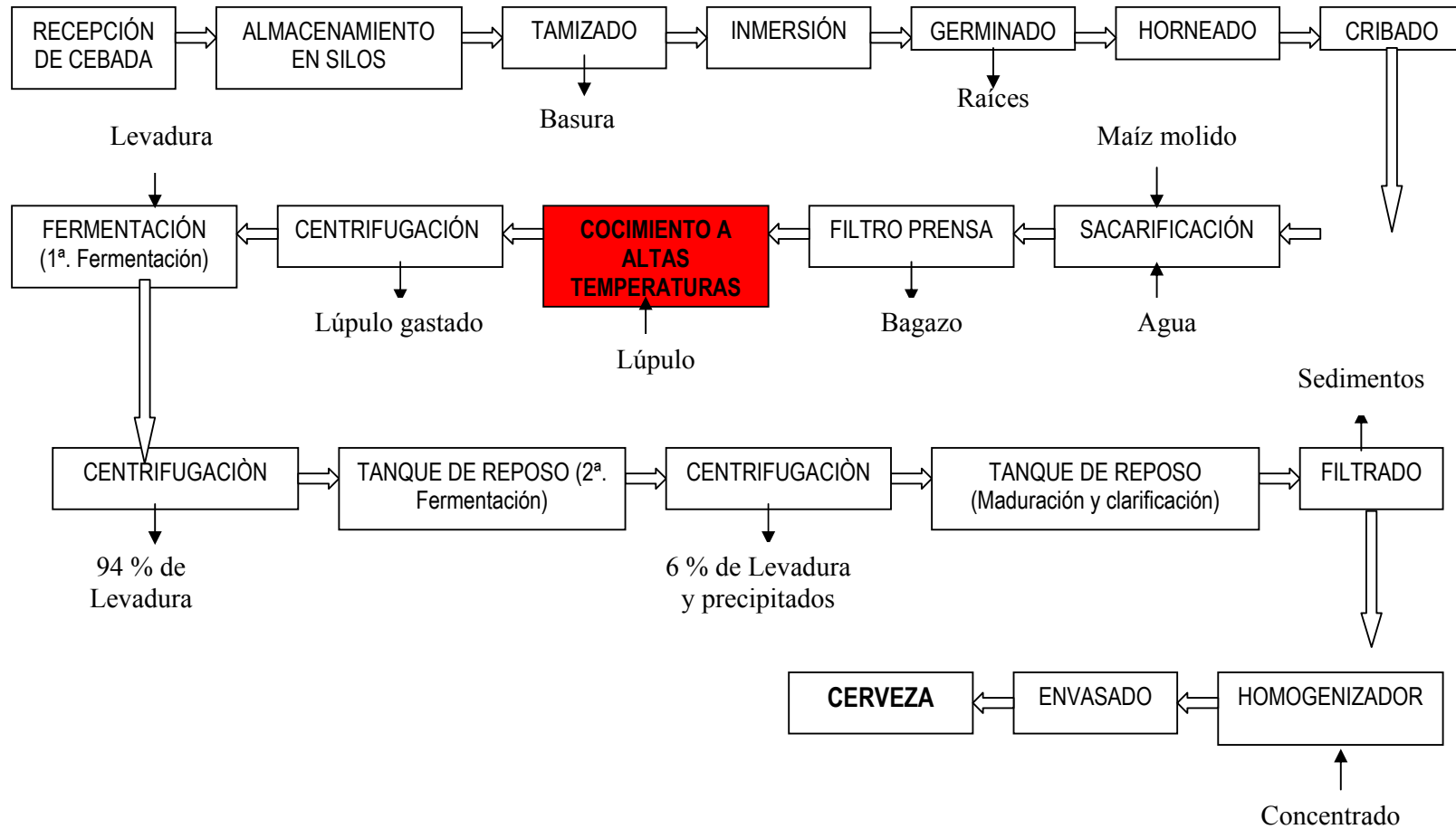
Para el cocimiento, se vaciarán el lúpulo y el mosto en un tanque de alimentación, a través de una bomba impulsora (aumenta la presión hasta llegar a 6 bar. para permitir el calentamiento a más de 100°C sin que hierva) que hará pasar el mosto a través de dos precalentadores (de 75-95°C y de 95-115°C) y un calentador (de 115-140°C); una vez alcanzados los 140°C se pasará el mosto a un serpentín de tal manera que el mosto dure 5 min en él (a 140 °C y 6 bar.), tiempo en el que se producirán las transformaciones buscadas, para después pasar a un primer depósito de expansión en donde disminuirán la temperatura y la presión (el vapor resultante alimenta a su vez los tanques de precalentamiento), y a un segundo tanque de expansión que permite la caída de la presión hasta 1 atmósfera y 100 °C. Una bomba a la salida del último expansor llevará el mosto al centrifugador en donde se retirará el lúpulo gastado. De aquí se pasará el mosto al enfriador y de ahí al fermentador, en donde se adicionará la levadura.

Al término de la fermentación, se centrifugará para retirar la mayor parte de la levadura y se pasará a un tanque de maduración para que se lleve a cabo la 2ª fermentación, se centrifugará nuevamente para retirar el resto de la levadura y todos los sedimentos existentes. Se pasará la cerveza a un tanque de maduración en frío y a la salida se filtrará en una columna con tierra de diatomeas para pasar la cerveza al tanque homogeneizador en el que se agregará la proporción de extracto correspondiente; se pasará la mezcla por un pasteurizador (a través de tuberías a presión para evitar contaminación), se envasará y las botellas llenas se encajonarán para su venta.

- Ventajas
  1. Reducción del consumo de energía
  2. Sistema cerrado y continuo
  3. Instalación compacta
  4. Disminuye el tiempo de proceso
  
- Desventajas
  1. Requiere de una inversión elevada



### 12.4.1 Tecnología C





La selección de tecnología es importante porque en base a ello se obtiene un producto de buena calidad por lo que se tiene que realizar una matriz cualitativa para evaluar dichas tecnologías con calificaciones ponderadas:

La escala a utilizar será la siguiente:

Factor / Tecnología		Tecnología A		Tecnología B		Tecnología C	
Calidad de productos obtenido	15	5	75	5	75	5	75
Disponibilidad de tecnología	15	4	60	4	60	4	60
Disponibilidad de insumos	12	3	24	3	24	4	48
Materias primas relacionadas	11	5	50	1	11	3	24
Costos de producción	10	4	40	3	30	4	40
Rendimientos comerciales	9	3	27	3	27	3	27
Inversión	9	5	45	3	27	1	9
Facilidad y flexibilidad de operación	6	5	30	4	24	3	18
Riesgos involucrados	5	1	5	2	10	2	10
Dependencia de técnicos	4	3	12	3	12	3	12
Complejidad de tecnología	4	2	8	3	12	4	16
Sumatoria	100		<b>376</b>		<b>300</b>		<b>339</b>

**Tabla 1.** Análisis Cualitativo para la selección de Tecnología.

La escala hedónica que se utilizó fue la siguiente

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1



Por lo tanto se obtuvo como resultado que la tecnología A es la que se va a utilizar en la elaboración de cerveza de sabores, la cual está disponible, no es muy compleja o difícil de utilizar, es decir, no necesita de una inversión muy alta como las otras dos tecnologías y sobre todo y quizá lo más importante es que se puede obtener un producto de calidad.

## 12.5 Descripción del proceso

**Recepción de materia prima:** La cebada y el maíz se reciben a granel, serán pesados en una báscula y almacenados en silos, hasta que sean utilizados. Los tambos de concentrado se reciben y almacenan en tarimas de madera.

**Tamizado:** La cebada se pasa por un tamiz para la clasificación de tamaño.

**Limpieza e inmersión:** En tarjas con agua es sumergida la cebada. Este proceso se repetirá varias veces, hasta que el agua salga limpia para posteriormente permitir que aumente el porcentaje de humedad de 15 al 45 % durante 48h.

**Germinación:** El grano de cebada se coloca en un tambor con paletas durante 7 días, el primer día a 12°C, cada día se aumentará un grado hasta llegar a los 18°C, al siguiente día se comenzará a descender la temperatura 1°C/día para llevarlo a una temperatura final de 15°C.

**Horneado:** Se lleva a cabo un secado en un horno de charolas durante 2h a una temperatura de 50°C hasta llegar a 3% de humedad

**Cribado:** Utilizamos una criba para quitar las raicillas del germinado y que quede la malta lista para almacenar

**Molienda:** La malta es molida en un molino de rodillos homogéneamente de manera que queden los azúcares disponibles al romperse el grano.

**Maceración:** A un tanque de maceración se agrega la malta ya molida y se le adiciona la sémola de maíz, al mismo tiempo se le agrega agua caliente; de manera que la mezcla llegue a una temperatura de 75 ° C durante 40 min.

Esto se lleva a cabo para que actúen las enzimas y alfa – amilasas.

**Filtración:** 1.5

**Cocimiento:** El filtrado pasará a una caldera de cocimiento por 2.5h en la cual se le agregará el lúpulo para obtener el amargor característico de esta bebida y el mosto dulce

**Centrifugación:** Durante 1.5h en una centrífuga obtendremos el lúpulo gastado

**Enfriamiento:** Se lleva a cabo a contracorriente con agua helada 1-2°C

**Primera fermentación:** el mosto dulce se fermentará agregándole la levadura durante 4 días

**Centrifugación:** Se retira casi por completo la levadura durante 1.5h

**Maduración y clarificación:** 7 días a T=0-2°C y es donde la cerveza adquiere cuerpo.

**Filtración:** con filtro de diatomeas

**Dosificación:** de los concentrados de frutas

**Homogenización:** 1h, en realidad se trata de un mezclador. En este paso se mezcla cuidando de no formar espuma, los concentrados de fruta con la cerveza.

**Pasteurizado:** 1h con pH=4.5 y calentamiento entre 55 y 60 °C confiere mayor estabilidad a la cerveza

**Envasado:** Se llenan las botellas de 325 mL, se coronan y finalmente se colocan 24 cervezas en cada caja.

## 12.6 Selección de Equipo

### 12.6.1 Molienda

Es aquella operación unitaria mediante la cuál el tamaño de la malta es reducida por la aplicación de fuerza de impacto, compresión o abrasión.

Se encontraron tres posibles equipos para llevar a cabo el proceso de molienda dentro de las cuales se describen a continuación:



### **Molino de bolas**

Este molino consiste esencialmente en un cilindro de acero horizontal lleno hasta su mitad con bolas de acero de 2.5-1.5 cm de diámetro, sometido a un lento movimiento de rotación. A pocas revoluciones o bolas pequeñas las fuerzas que predominan es la cizalla. Cuando se usan bolas grandes, o el cilindro rueda a gran velocidad, prevalecen las de impacto. El principio consiste en que la fuerza centrífuga hace que estos medios giren cerca de la parte superior del molino y caigan después a la base, triturando los granos sólidos contra la pared del sistema o contra otras bolas, barras o piedras.

Estos molinos pueden operarse en estado húmedo o seco. Los molinos de bolas son relativamente baratos tanto en su compra como en su operación. Su eficiencia es buena, pero a causa de las partículas finas procesadas el consumo de energía específica es grande.

### **Molino de Martillo**

Consiste en una cámara cilíndrica recubierta por una plancha de acero endurecido, en el interior de la cual un rotor, dotado de martillos en toda su longitud rueda a gran velocidad. La desintegración del alimento se produce principalmente por fuerzas de impacto al ser impulsado contra la plancha de recubrimiento.

### **Molino de Rodillos**

Los molinos de rodillos consisten en un cilindro giratorio horizontal que trituran material, ya sea contra una pared vertical o contra un rodillo similar opuesto. Los rodillos lisos están limitados en su relación de reducción a causa de que las partículas de gran tamaño no pueden entrar o ser cogidas por la trituradora. Los materiales cohesivos y de procesos suaves son mejor triturados por los molinos de rodillos. Los molinos de rodillos en general producen una descarga continua de producto razonablemente uniformes. Se utilizan para granos y cereales como el maíz, trigo, centeno, cebada entre otros.<sup>1</sup>

### **Molinos.**

Los tres diferentes molinos que se cotizaron, se especifican a continuación:

- a) Molino de construcción nacional marca PULVEX, modelo 400 en H.G., sistema turbina de impacto 6 D1, construido en turbina de impacto en fundición de acero especial montada en la flecha de la maquina, con forro de molienda dentado y desmontable en la parte superior de la cámara de molienda. Carcaza en fundición de hierro gris, así como las tapas con cierre hermético por medio de volante. Motor eléctrico de 15 HP 220-440/60/3 con un costo de \$19950.68, tiene una capacidad de 200 Kg. /hr. con una vida útil de 8 años, y el tiempo de entrega es de 1 semana, el costo de la instalación es de \$997.534, y el mantenimiento en la vida útil del este equipo es de \$1395.54.

*\*Nota. Como la vida útil de este equipo es de solo 8 años, si este equipo es el seleccionado, se requerirán 2 molinos para cumplir con el ciclo de operación de la empresa, por lo que la inversión será del doble.*

- b) Molino de construcción nacional marca PULVEX modelo 400 en acero inoxidable. Turbina, rotor y flecha en fundición de acero. Cribas, carcaza, tolva de carga en acero inoxidable. Motor eléctrico de 15 HP 220-440/60/3 con un costo de \$13822.5, presenta una capacidad de 300 Kg. /hr, su vida útil es de 10 años, tarda en ser entregado 1 semana, el costo que presenta al ser instalado es de \$691.125, y el mantenimiento en toda su vida útil es de \$967.58.
- c) Molino de martillos marca "JERSA", modelo "L" s-06-02. Construido en acero inoxidable t-304. Consta de block porta-martillos con eje y chumaceras embaladas. Martillos en solera de acero inoxidable. Criba inferior fácilmente desmontable, con 0.033" de diámetro de perforación



adecuado al producto en acero inoxidable t-304. Cuerpo bipartido. Transmisión con motor de 30.0 HP. Con las siguientes dimensiones: Ancho total = 0.72 m, largo total = 0.95 m, y una altura de descarga de 0.55 m. Precio de \$ 17278.125. Con una capacidad de 250 Kg./h., tiene una vida útil de 10 años, es nacional, pero su tiempo de entrega es de 4 semanas, la instalación costaría \$ 863.9, y el mantenimiento sería de \$1209.47.

### 12.6.2 Análisis cuantitativo de molino<sup>ii</sup>.

Los diferentes criterios para la determinación cuantitativa fueron:

Molino / Equipo	A	B	C
Inversión	\$19,950.68	\$13, 822.50	\$17,278.125
Costo de operación	\$4,978.67	\$3,455.63	\$4,319.53
Costo de mantenimiento	\$1,395.54	\$967.58	\$1,209.47
Instalación	\$997.534	\$691.125	\$863.90
Total	\$27,322.42	\$18,936.83	\$23,671.02

Tabla 2. Análisis Cuantitativo de los tres molinos seleccionados

Para molino A	
Inversión (2 Molinos)	\$39,901.36
Costo de operación	\$9,957.34
Costo de mantenimiento	\$2,791.08
Instalación	\$1,995.06
	\$54,644.84

Tabla 3. Costos del Molino A

### 12.6.3 Análisis cualitativo de molino.

Equipo	A		B		C	
Molinos						
Capacidad	Kg.	200	Kg.	200	Kg.	250
Vida Útil	Años	8	Años	10	Años	10
Material de Construcción	Hierro galvanizado		Acero Inoxidable		Acero Inoxidable	
Nacionalidad	Nacional		Nacional		Nacional	
Tiempo de Entrega	Semanas	1	Semanas	1	Semanas	4

Material de Construcción	Hierro galvanizado		Acero Inoxidable		Acero Inoxidable	
Nacionalidad	Nacional		Nacional		Nacional	
Tiempo de Entrega	Semanas	1	Semanas	1	Semanas	4

Característica	Ponderación (%)	A		B		C	
Capacidad	35	3	105	5	175	4	140





Vida Útil	30	4	120	5	150	4	120
Material de Construcción	20	2	40	4	80	2	40
Nacionalidad	15	4	60	4	60	4	60
Total	100		325		465		360

**Tabla 4.** Análisis de molinos seleccionados

La escala a utilizar será la siguiente:

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

### 12.7 Mezcladores.

- a) Mezcladora de listón marca POLINOX modelo T-304, con capacidad de 750 litros. Para mezclas homogéneas de polvos y granos secos fabricado en acero inoxidable. Precio de \$373'175. los costos de instalación son de \$ 1,119.53 y el mantenimiento tendría un costo de \$26.122.25 tiene una vida útil de 6años es nacional y el tiempo de entrega es de 1 semana.

*\*Nota: si se acepta este equipo, se tendrían que comprar 2 mezcladoras para la vida de operación de la planta.*

- b) Mezcladora de Pantalón marca INAMEX con capacidad para 24 000 litros para mezcla de productos tipo granulado, polvos y similares. Configuración en "V". diseñado para trabajo pesado y posibilidad de integración de flecha dispersora de alta velocidad en contra-giro. Hecha de acero inoxidable en todas sus partes. Motor de 15 HP y dimensiones de: alto = 2.5 m, diámetro= 3.5 m. Precio \$247882. vida útil de 10 años, nacional con un tiempo de entrega de 1 semana, la instalación costaría \$743.65, el mantenimiento en la vida útil del equipo es de \$ 17351.78.

- c) Mezclador de gavilanes para polvos ó pastas modelo QUL-205, totalmente de acero inoxidable, acabado sanitario, con moto reductor de 15 HP con capacidad volumétrica: 24000 litros, Ancho: 3.50 m, Altura. Prof. Total: 2.5 m m. Con un precio de \$38,640.00, tiene una vida de útil de 10años, es nacional, su entrega es de 2 semanas la instalación cuesta \$115.92, y el mantenimiento seria de \$ 2,704.80.

#### 12.7.1 Análisis cuantitativo de mezcladora.

Mezclador / Equipo	A(\$)	B(\$)	C (\$)
Inversión	373,175.00	247,882.50	38,640.00
Costo de operación	93,293.75	61,970.63	9,660.00
Costo de mantenimiento	26,122.25	17,351.78	2,704.80
Instalación	1,119.53	743.65	115.92
Total	493,710.53	327,948.55	51,120.72

**Tabla 6.** Análisis cuantitativo de los mezcladores seleccionados.



Para mezclador A	
Inversión (2 Mezcladores)	\$746,350.00
Costo de operación	\$186,587.50
Costo de mantenimiento	\$261,222.50
Instalación	\$2,239.05
	\$1,196,399.05
Menos	\$1,072,027.39
	Costo Total de la Mezclador A

**Tabla 7.** Costos del mezclador A

### 12.7.2 Análisis cualitativo de los mezcladores.

Mezclador	A		B		C	
	Capacidad	Kg.	750	Kg.	350	Kg.
Vida Útil	Años	6	Años	10	Años	10
Material de Construcción	Acero Inoxidable		Acero Inoxidable		Acero Inoxidable	
Nacionalidad	Nacional		Nacional		Nacional	
Tiempo de Entrega	Semanas	1	Semanas	1	Semanas	2

Característica	Ponderación (%)	A		B		C	
		Capacidad	30	3	90	5	150
Vida Útil	30	4	120	5	150	4	120
Material de Construcción	20	2	40	4	80	2	40
Nacionalidad	10	4	40	4	40	4	40
Tiempo de entrega	10	4	40	4	40	3	30
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>330</b>		<b>460</b>		<b>350</b>

**Tabla 8.** Análisis cualitativo de los mezcladores

La escala a utilizar será la siguiente:

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1

Fermentadores y tanques.

Tanque contenedor marca POLINOX, con clave RA-301, con capacidad de 6200 litros. Fabricado en acero inoxidable 316. Consta de chaqueta exterior, entrada lateral para vapor, conexión para válvulas de seguridad, conexión para salidas de condensadores y la base de sustentación para fabricado en tubo estructural acero al carbón. Presión de operación: 1atm. Precio de \$44,783.84, los costos del mantenimiento tendría un costo de \$2239.19 tiene una vida útil de 10 años es nacional y el tiempo de entrega es de 1 semana.

\*Nota: si se acepta este equipo, se tendrían que comprar 5 tanques contenedores para la vida de operación de la planta.



\*Nota: si se acepta este equipo, se tendrían que comprar 2 fermentadores para la vida de operación de la planta.

Fermentador B: Fermentador con agitación marca INAMEX Recipientes sujetos a presión para procesos de fermentación para productos líquidos y semilíquidos diversos, chaqueta para calefacción a diversas presiones, capacidad para requisitos de hermeticidad de trabajo a vacío, motor hidráulico con unidad de potencia a solicitud. Presión de operación, capacidades y dimensiones según requerimientos del cliente., Con Capacidad de 76 500 L. Precio \$1,148,547.2. 4

Análisis cuantitativo de fermentadores y tanques.

fermentadores y tanques / Equipo	A(\$)	B(\$)
Inversión	\$223,919.20	\$1,148,547.2
Costo de operación	\$22,391.9	\$114,854.7
Costo de mantenimiento	\$11,196	\$57427.3
Instalación	\$6,717.5	\$34,456.41
Total	\$264,224.6	\$1,355,285.6

**Tabla 9.** Costos de los fermentadores seleccionados

### 12.8 Análisis cualitativo de fermentadores y tanques.

Mezclador	A		B	
Capacidad	Lt	6448	Lt.	76 500
Vida Útil	Años	10	Años	10
Material de Construcción	Acero Inoxidable 316		Acero Inoxidable	
Nacionalidad	Nacional		Nacional	
Tiempo de Entrega	Semanas	1	Semanas	1

Característica	Ponderación (%)	A		B	
Capacidad	30	3	90	5	150
Vida Útil	30	4	120	5	150
Material de Construcción	20	4	80	4	80
Nacionalidad	10	4	40	4	40
Tiempo de entrega	10	4	40	4	40
Total	100	370		460	

**Tabla 10.** Análisis Cualitativo de fermentadores

La escala a utilizar será la siguiente:

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Malo	2
Muy malo	1



## 12.9 Conclusiones de la selección de equipos<sup>4</sup>:

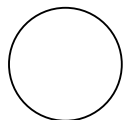
De esta forma los equipos que mejor cumplieron con nuestras necesidades son:

- a) Molino B: Molino de construcción nacional marca PULVEX modelo 400 en acero inoxidable. Turbina, rotor y flecha en fundición de acero. Cribas, carcaza, tolva de carga en acero inoxidable. Motor eléctrico de 15 HP 220-440/60/3 con un costo de \$13822.5, presenta una capacidad de 200 Kg. /h, su vida útil es de 10 años, tarda en ser entregado 1 semana, el costo que presenta al ser instalado es de \$691.125, y el mantenimiento en toda su vida útil es de \$967.58.
  
- b) Mezcladora B: Mezcladora de Pantalón marca POLINOX modelo METPL-5 con capacidad para 350 litros para mezcla de productos tipo granulado, polvos y similares. Configuración en "V". diseñado para trabajo pesado y posibilidad de integración de flecha dispersora de alta velocidad en contra-giro. Hecha de acero inoxidable en todas sus partes. Motor de 15 HP y dimensiones de: alto = 1.5 m, ancho = 1 m y longitud = 2 m. Precio \$247'882.5. vida útil de 10 años, nacional con un tiempo de entrega de 1 semana, la instalación costaría \$743.65, el mantenimiento en la vida útil del equipo es de 261,222.50.
  
- c) Fermentador B: Fermentador con agitación marca INAMEX Recipientes sujetos a presión para procesos de fermentación para productos líquidos y semilíquidos diversos, chaqueta para calefacción a diversas presiones, capacidad para requisitos de hermeticidad de trabajo a vacío, motor hidráulico con unidad de potencia a solicitud. Presión de operación, capacidades y dimensiones según requerimientos del cliente., Con Capacidad de 76 500 L. Precio \$1,148,547.2. <sup>4</sup>

## 12.10 Diagrama de Proceso (Tiempos y movimientos).

El diagrama de proceso, se utiliza para disminuir o eliminar actividades que no añaden valor al producto permitiéndonos ver los puntos débiles donde pudiera existir un problema o para mejorar el proceso

*Descripción de los símbolos utilizados:*



Operación: Hay una operación, cuando se modifican las características físicas y/o químicas de la materia prima.



Inspección: Se examina una materia prima o producto para comprobar la calidad o cantidad de cualquiera de sus propiedades.



Almacenamiento: Es el área asignada para la materia prima o producto terminado permaneciendo ahí por un tiempo determinado.

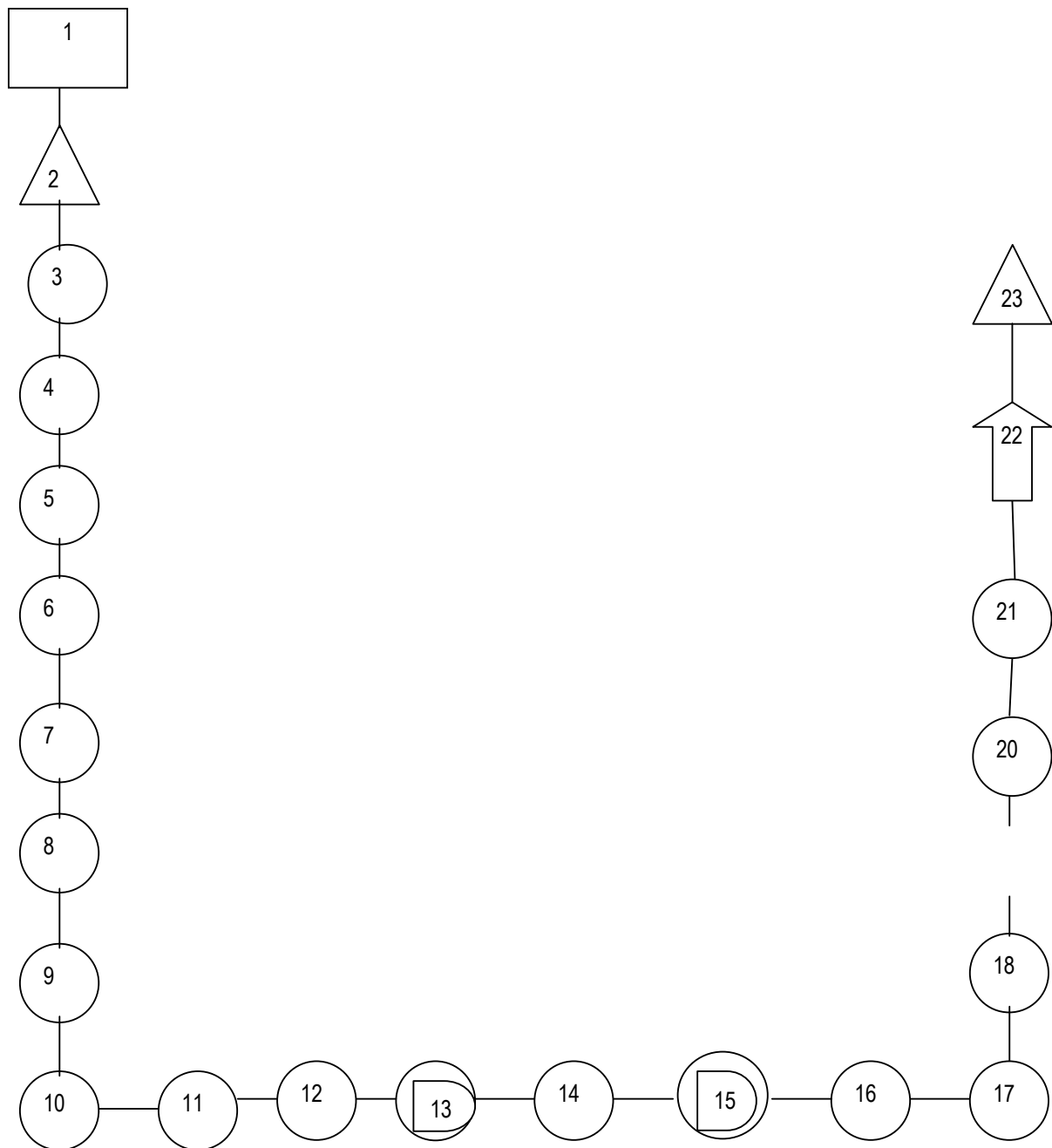


Transporte: Se utiliza cuando hay un traslado de un lugar a otro; del producto o la materia prima, no siendo así cuando el traslado forma parte del proceso, de igual manera indica las llegadas y salidas de insumos, materia prima y producto terminado.



Demora: Se detiene para ser incorporado a otra actividad sin ser enviado al almacén.

**12.11 Diagrama de proceso para la elaboración de cerveza tipo Pilsener de sabores coco, mango y tamarindo.**





La siguiente tabla muestra cada una de las operaciones, del proceso de elaboración de Cerveza de sabores, con sus correspondientes tiempos.

Número	Actividad	Tiempo(h)	Secuencia
1	Recepción de materia prima	2	-
3	Tamizado	0.5	1
4	Almacenamiento en silos	1.5	3
5	Inmersión o remojo	48	4
6	Germinado	48	5
7	Secado	2	6
8	Cribado	1	7
9	Molienda	3	8
10	Sacarificación	1	9
11	Cocimiento	3	10
12	Centrifuga	1	11
15	Enfriamiento	2	12
16	Fermentación	120.5	15
18	Centrifugado	1	16
19	Maduración	121	18
20	Filtrado en tierra de diatomeas	2	19
21	Homogenizado	1	20
22	Pasteurizado	1	21
23	Envasado	1	22
24	Embalaje	1	23
25	Codificado	1	24

**Tabla 11.** Secuencia de actividades y tiempos de las mismas.



## 12.12 Diagrama de Gantt.

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. El gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que estamos manejando, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representa mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

Gantt procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Como ventajas tendríamos la facilidad de construcción y comprensión, y el mantenimiento de la información global del proyecto. Y como desventajas, que no muestra relaciones entre tareas ni la dependencia que existe entre ellas, y que el concepto de % de realización es un concepto subjetivo.

Definición: "Un diagrama de Gantt es un gráfico de barras horizontales desarrollado como herramienta de control de producción. Utilizado con frecuencia en la administración de proyectos, los diagramas de Gantt ofrecen una representación gráfica de un programa que ayuda a programar, coordinar y realizar un seguimiento de determinadas tareas de un proyecto. Los diagramas de Gantt pueden ser versiones simples creadas en papel milimetrado o versiones automatizadas más complejas creadas mediante aplicaciones de administración de proyectos como Microsoft Project o Excel."

Desafortunadamente, no existe ninguna manera cómoda de utilizar Excel para dibujar diagramas de Gantt. El método utilizado con mayor frecuencia consiste en personalizar un gráfico de barras apiladas. Para ello, puede dibujar el número de series como gráficos de barras y, a continuación, dar formato a los diferentes puntos para conseguir el efecto de tener varias barras "flotantes" en un gráfico de Excel. Afortunadamente, existe otra posibilidad que consiste en utilizar un complemento de Excel creado por Tushar Mehta, MVP (Most Valuable Professional) de Microsoft. Este complemento automatiza la mayor parte del proceso de creación del gráfico y lo actualiza conforme cambian los datos subyacentes.<sup>2</sup> Cervemex realizó los diagramas de Gantt en excel basándose en lo antes mencionado, lo que nos da como resultado que en el diagrama general obtenemos un lote en un periodo de 15 días,.

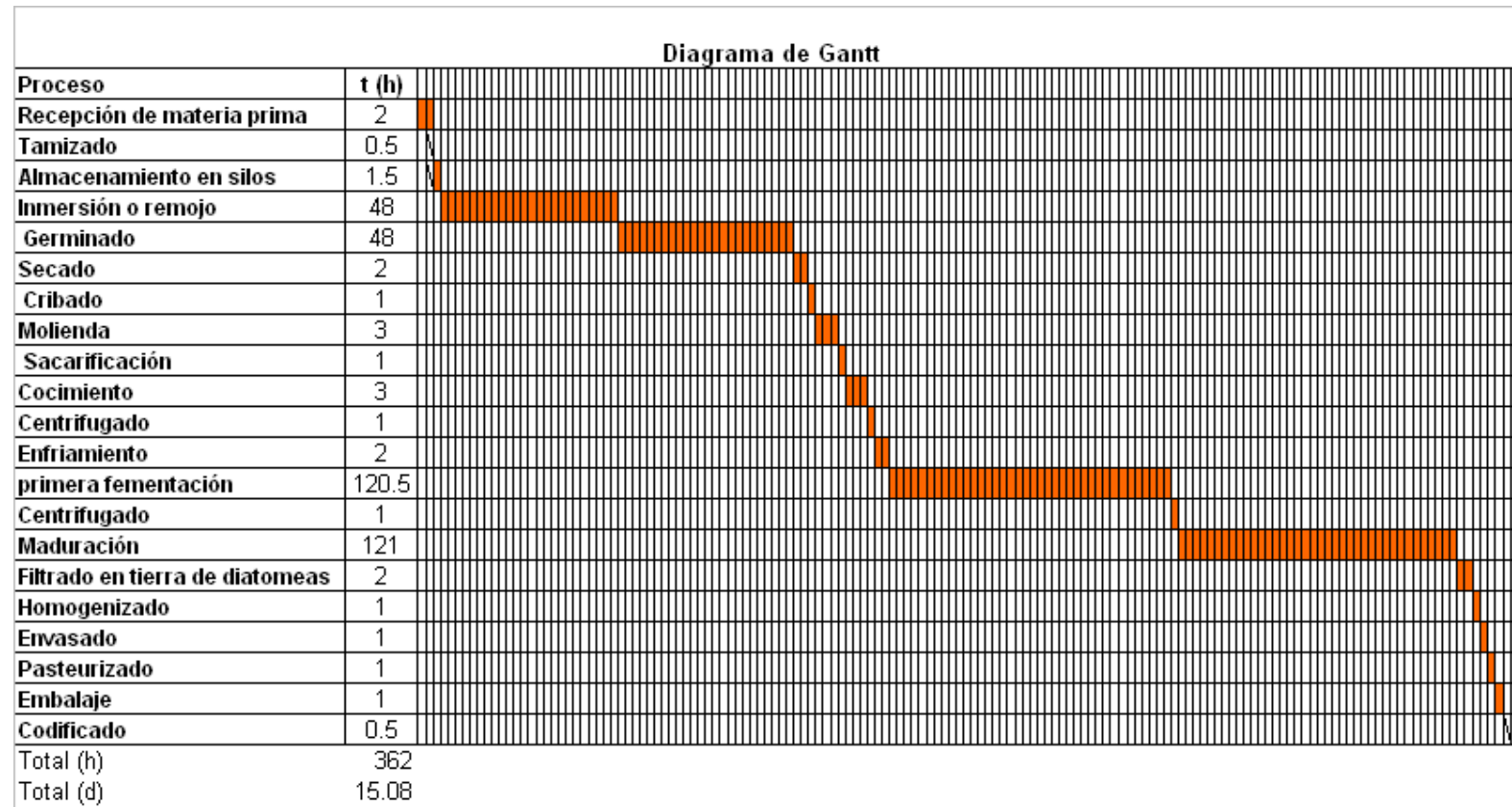
Mediante esta herramienta, logramos optimizar con 5 lotes en el año 2007, el cual es nuestro año de arranque obteniendo, obteniendo la continuidad del proceso en 15 días con la obtención de 5 lotes de producto.

A continuación se muestran los diagramas de Gantt representativos, tanto el general, el año de arranque y en el 2016.



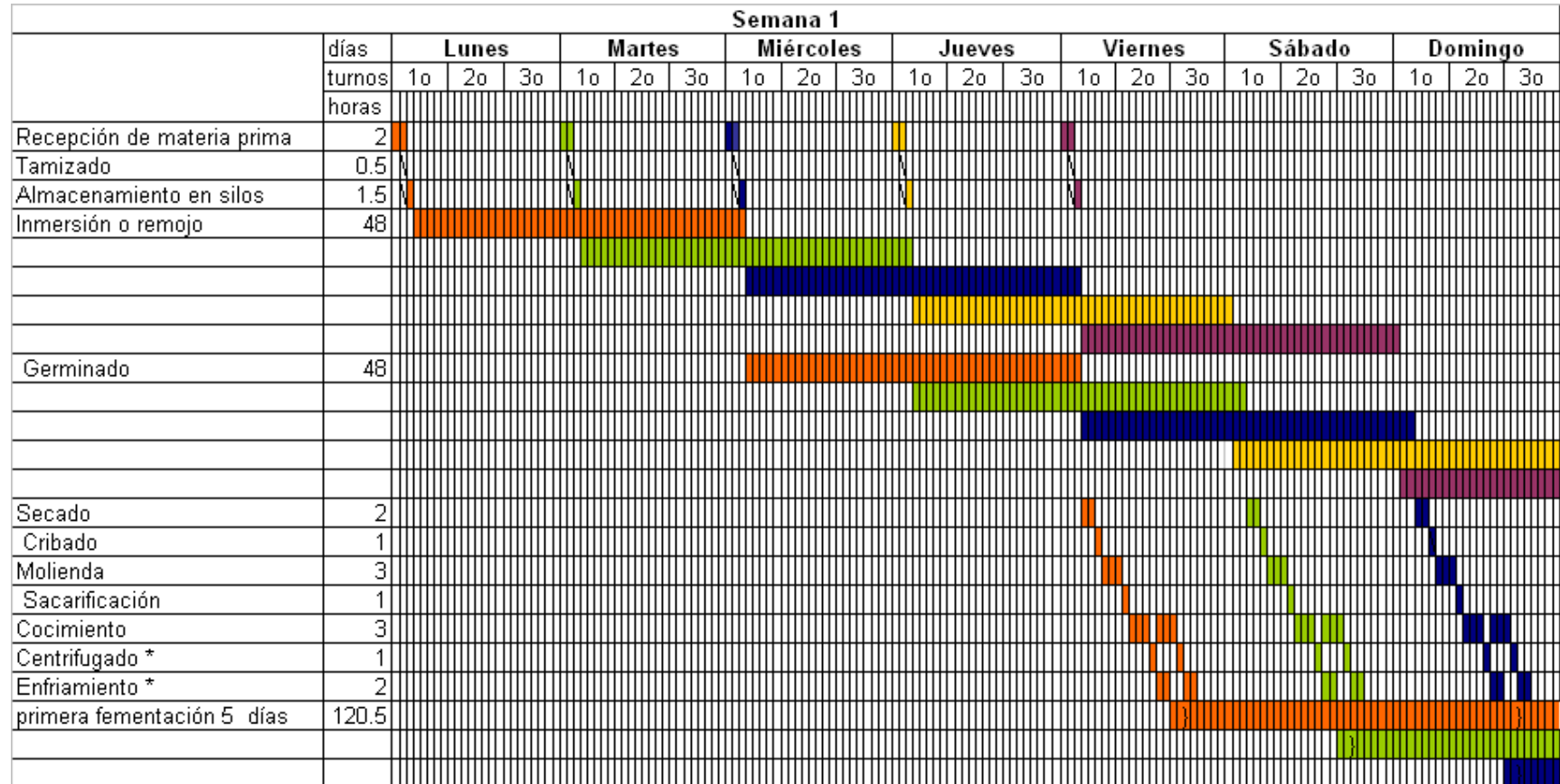


### 12.12.1 Diagrama de Gantt General



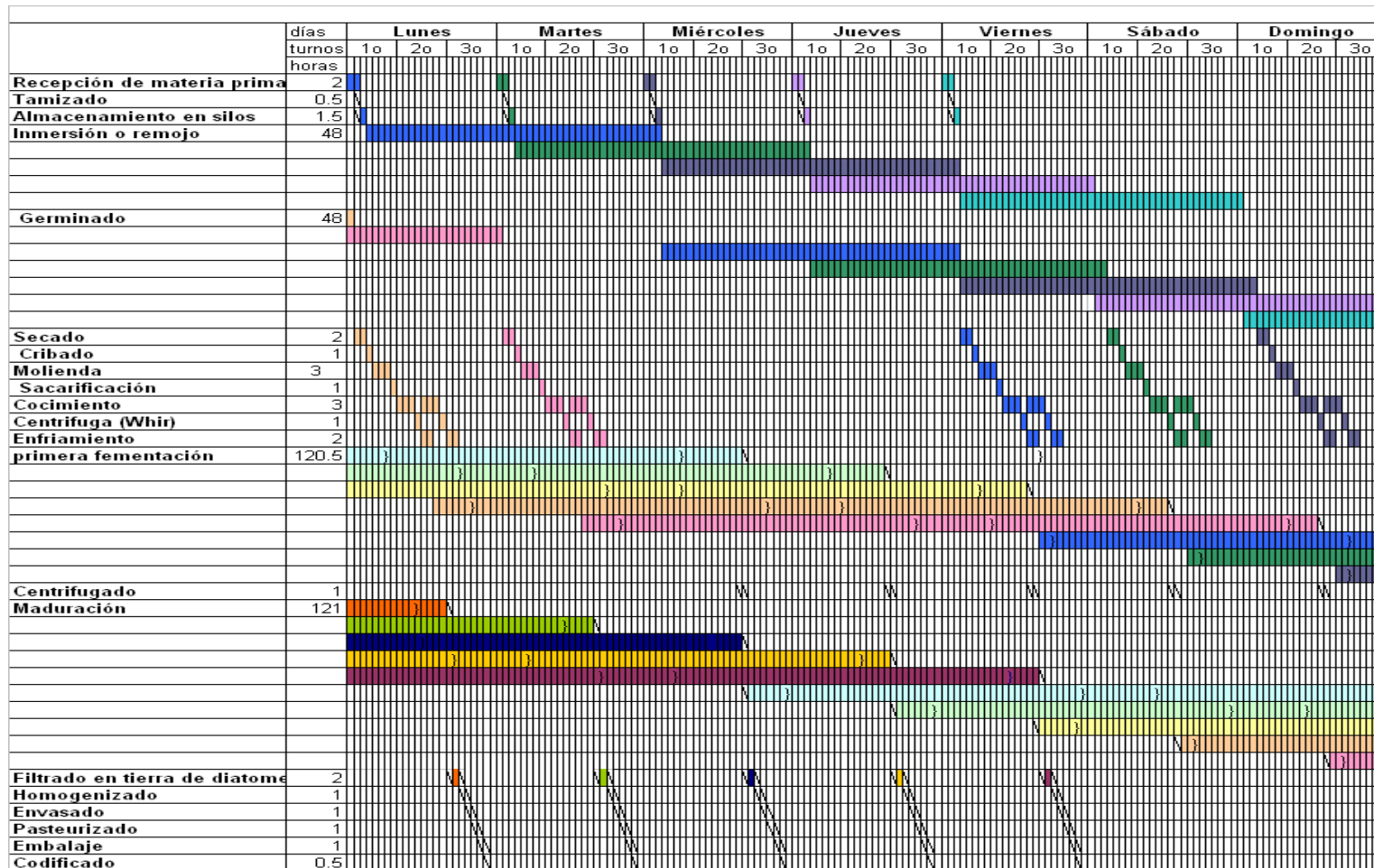


12.12.2 Diagrama de Gantt de arranque.





### 12.12.3 Diagrama de Gantt del 20016





### 12.13 Métodos de distribución

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores.

Suelen identificarse tres formas básicas de Distribución de una Planta.: las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas, las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes, y las distribuciones por posición fija, correspondiente a las configuraciones por proyecto. Sin embargo, a menudo, las características del proceso hacen conveniente la utilización de distribuciones combinadas, llamadas distribuciones híbridas, siendo la más común aquella que mezcla las características de las distribuciones por producto y por proceso, en donde se realiza una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones.

El objetivo de cada una de las distribuciones es:

*Distribución por proceso.* Reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos.

*Distribución por producto.* Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo de tiempo ocioso.

*Distribución combinada o híbrida.* Este tipo de distribución permite el mejoramiento de las relaciones humanas y de las pericias de los trabajadores. También disminuye el material en proceso, los tiempos de fabricación y de preparación, facilitando a su vez la supervisión y el control visual.

Cervemex tendrá una distribución combinada

Los métodos para realizar la distribución por proceso o funcional son el diagrama de recorrido y el SLP (systematic layout planning).

*Método del diagrama de recorrido.* Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posibles los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de recorrido (travel chart) para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos y así identificar los departamentos más activos.

La solución se logra por medio de un a serie de pruebas usando círculos para denotar los departamentos y líneas conectores para representar las cargas transportadas en un período.

El método SLP utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos.

Letra	Orden de proximidad	Valor de líneas
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	Sin importancia	=====
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~

Tabla 12. Simbología utilizada para el diagrama de hilos.

### 12.14 Diagrama de hilos

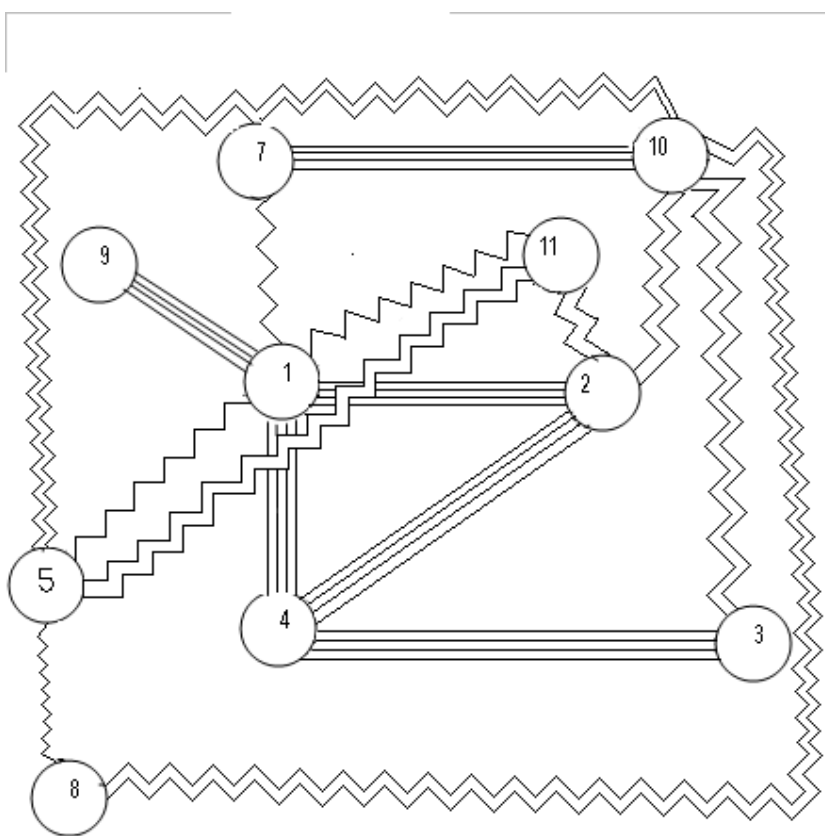


Figura 2. Diagrama de Hilos

Para realizar el diagrama SPL se tomaron en cuenta los siguientes nombres de departamentos y áreas:

1	Recepción de materia prima
2	Almacén de MP
3	Almacén de PT
4	Área de proceso
5	Laboratorio de análisis
6	Mantenimiento
7	Oficinas
8	Comedor
9	Estacionamiento
10	Sanitarios
11	Basurero

Tabla 13. Áreas y departamentos para el diagrama SLP

### 12.15 Diagrama SLP

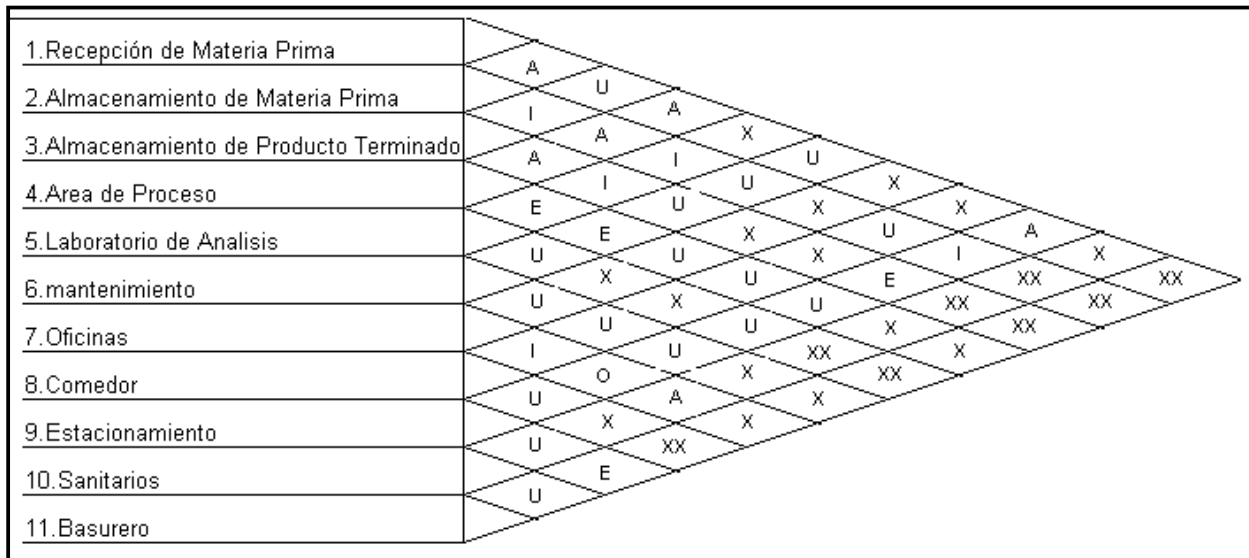


Figura 3 Diagrama SLP de correlación para la ubicación de planta y oficinas

Estos métodos se hacen por prueba y error. Hasta la fecha no es posible determinar cuantitativamente cuándo se ha alcanzado la mejor distribución. Aquí interviene en gran medida el ingenio del investigador, pues no es forzoso que todos los departamentos tengan ni lados iguales ni una superficie regular, esto es, no se precisa construir un rompecabezas por la cercanía de las piezas, pero el diseñador les va dando forma según su criterio y según los principios y objetivos de la distribución de la planta.

El método empleado para proponer distribuciones por producto es el de balanceo de líneas, que consiste en alinear las actividades de trabajo secuencial en módulos de servicio para obtener la máxima utilización de mano de obra y equipo. Las actividades de trabajo compatibles entre sí se combinan en grupos que consuman aproximadamente el mismo tiempo, lo cual se hace sin violar las relaciones de procedencia. El período de trabajo o de operación que tiene disponible cada componente en un módulo o estación de trabajo es el tiempo de ciclo, entendido también como el lapso que tarda un producto en abandonar la línea de producción. Si



el tiempo requerido en algún modulo excede al que tiene disponible un trabajador entonces habrá que agregar más trabajadores en ese módulo. Este método tiene la desventaja de que en los cálculos no incorpora las contingencias normales que surgen en un proceso de producción continuo.

### 12.15.1 Ruta Crítica del proceso

ACTIVIDAD	PRECEDIDO	Tiempo (hrs)
A	xxxxxxxxx	2
B	A	0.5
C	B	1.5
D	C	48
E	D	48
F	E	2
G	F	1
H	G	3
I	H	1
J	I	3
K	J	1
L	K	2
LL	L	120.5
M	LL	1
N	M	121
Ñ	N	2
O	Ñ	1
P	O	1
Q	P	1
R	Q	1
S	R	0.5

Restricciones		Solución Solver	
A=1	1	A	1
A-B=0	0	B	1
B-C=0	0	C	1
C-D=0	0	D	1
D-E=0	0	E	1
E-F=0	0	F	1
F-G=0	0	G	1
G-H=0	0	H	1
H-I=0	0	I	1
I-J=0	0	J	1
J-K=0	0	K	1
K-L=0	0	L	1
L-LL=0	0	LL	1
LL-M=0	0	M	1
M-N=0	0	N	1
N-Ñ=0	0	Ñ	1
Ñ-O=0	0	O	1
O-P=0	0	P	1
P-Q=0	0	Q	1
Q-R=0	0	R	1
S=1	1	S	1

**Tabla 14.** Ruta crítica del proceso (actividades y tiempos) resuelto por solver.

La ruta crítica se realizó utilizando como herramienta el programa solver, ya que nuestras actividades son numerosas y este programa nos da la confiabilidad necesaria para establecer la ruta crítica, por lo tanto la ruta crítica establecida es de 362 horas. (ver anexo)



## 12.16 Distribución de la planta por áreas

Aquí se trata de ordenar todos los medios de producción e instalaciones para que trabajen como conjunto integrado. La distribución está diseñada considerando todos aquellos elementos que facilitan el flujo de hombres y materiales, tales como entradas y salidas, áreas de servicio, almacenes, etc.

Para el proceso de elaboración de cerveza de sabores, la planta Cervemex cuenta con la siguiente distribución de áreas:

*A1: Áreas Blanca:* Proceso, envasado, laboratorio, silos

*A2: Áreas Grises:* Almacenes, oficinas, estacionamientos, comedor, cisterna.

*A3: Áreas Negras:* Baños, calderas, cuarto de mantenimiento, contenedores de basura, subestación eléctrica.



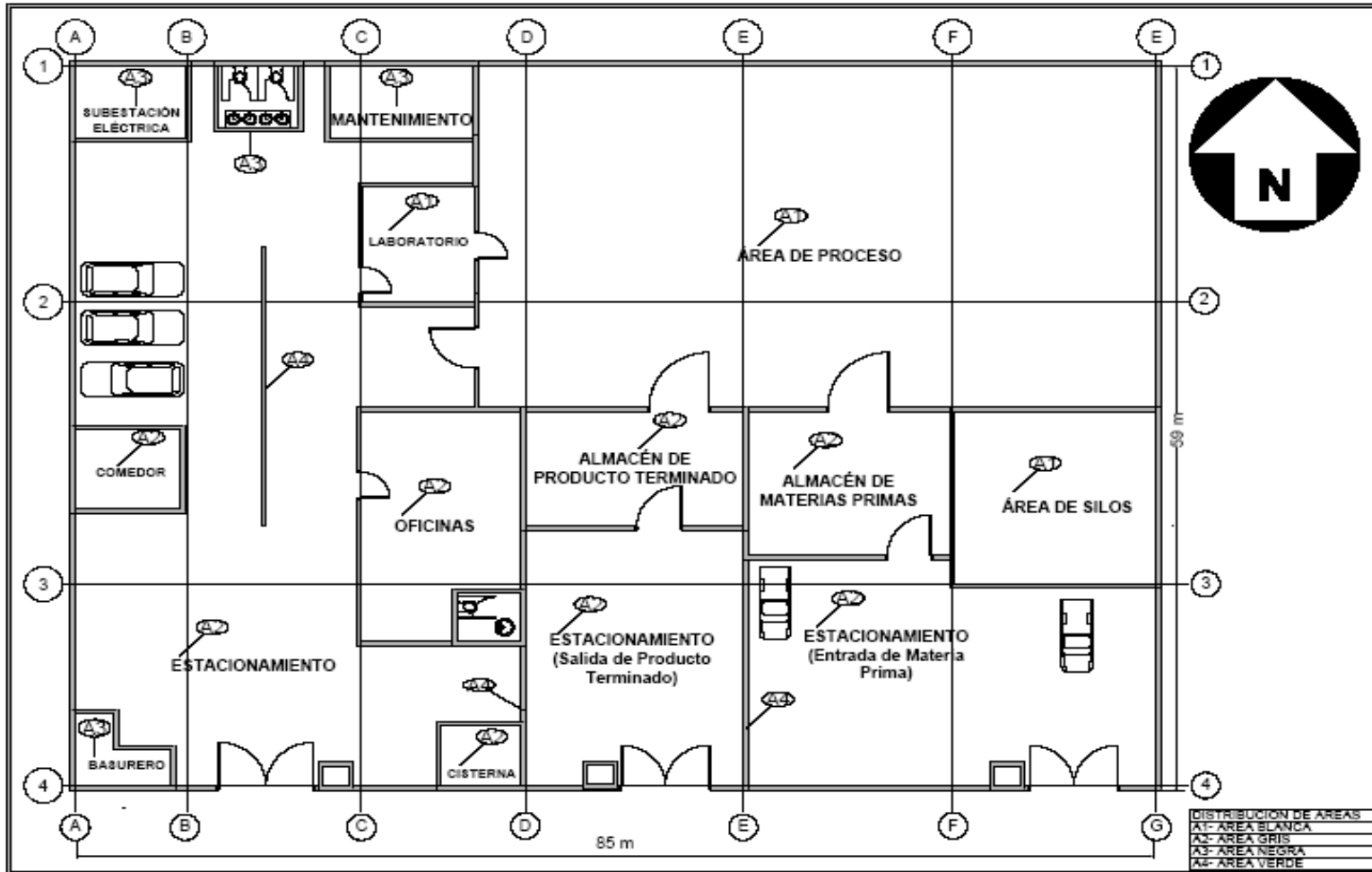


Fig.6 Diagrama de distribución de Cervemex

### 12.17 Marco Legal.

La organización empresarial de Cervemex, será la de una **Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. de C.V.)**, ya que este tipo de sociedad se constituye bajo una razón social, que permite que los socios se mantengan anónimos y se caracteriza además por que los socios obtienen títulos representativos de su participación en la propiedad de la empresa, pueden transferir dichos títulos generalmente sin restricción alguna y su responsabilidad esta limitada al valor nominal de sus acciones.

Una sociedad constituida bajo el régimen de capital variable permite aumentar y disminuir el capital social en su parte variable con ningún otro requisito más que el acuerdo debidamente tomado en Junta General de Accionistas de acuerdo con la ley y el pacto social. Dicho aumento o disminución de capital no requiere de modificaciones al pacto social.

En realidad, esta sociedad no es un tipo de sociedad, si no una modalidad accidental que puede adoptar la mayoría de las sociedades mercantiles.

El artículo 227 de la Ley General de Sociedades Mercantiles en relación con el artículo 1º establece que podrán transformarse en sociedad de capital variable: la sociedad de nombre colectivo, comandita simple, responsabilidad limitada, sociedad anónima y sociedad en comandita por acciones.

El aumento de capital podrá ser por aumento de las aportaciones de los socios o por admisión de socios nuevos; y las disminuciones, por retiro del socio o devolución parcial de su aportación (artículo 213).

Al nombre de esta sociedad se le debe añadir la indicación "Capital Variable" ( artículo 215).

Se debe llevar un libro para registrar las variaciones del capital ( artículo 219).

### 12.18 ORGANIGRAMA

Para que tengamos un buen funcionamiento en nuestra empresa, es necesario contar con una buena organización, ya que en esta se establece la interrelación que debe existir entre las diferentes áreas de la empresa, además de que se asignan las obligaciones de cada área, y con ello lograr un ambiente laboral armónico, efectivo y eficiente.

El organigrama es una representación gráfica de los niveles de autoridad y responsabilidad de las unidades que conforman una organización o a una parte de ella (estructura).

Los organigramas, consisten fundamentalmente de un cierto número de casillas que representan puestos, personas, o unidades administrativas colocadas jerárquicamente y relacionadas mediante líneas. Dependiendo de la forma en que se presentan gráficamente se conocen cuatro tipos: verticales, horizontales, circulares o mixtos.

Verticales, cuando las líneas de autoridad parten de arriba hacia abajo;

Horizontales, cuando las líneas de autoridad parten de izquierda a derecha;

Circulares, cuando las líneas de autoridad parten del centro hacia la periferia

Y mixtos, cuando se hace cualquier combinación de las anteriores presentaciones.

Para elaborar un organigrama es conveniente seguir ciertas reglas para su presentación:

Utilizar nomenclatura jerárquica uniforme, es decir, a cada nivel de la estructura debe de corresponder igual denominación (todos directores o jefes o supervisores o bien, todos puestos o funciones).

Las funciones parecidas o relacionadas deben de agruparse juntas.

No usar diferentes tamaños o formas de las figuras geométricas para representar la importancia de las unidades administrativas ya que el nivel dentro de la jerarquía es el que la determina.

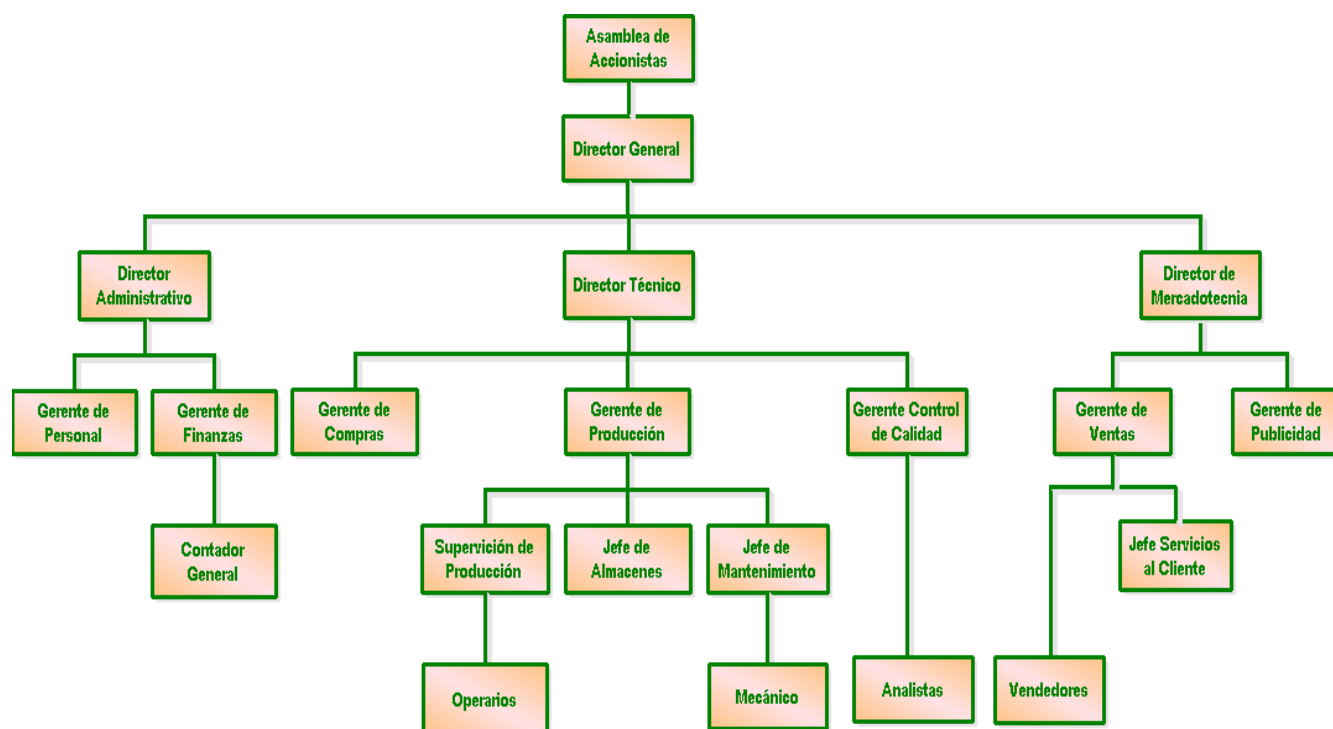
Algunas veces, no es recomendable incluir en un solo organigrama todos los niveles de la organización ya que la presentación puede ser confusa, motivo por el cual se recomienda que el organigrama se muestre una presentación general y posteriormente cada una de las áreas administrativas más importantes por separado, y de esta manera simplificar el entendimiento del mismo.

No mezclar estructura con flujos de información dentro de ella, ya que el organigrama sólo debe de mostrar unidades administrativas y relaciones de estructura y no las relaciones de información entre las unidades.

Identificar claramente el organigrama. Esto es, la empresa a la que corresponde y el nombre de la unidad que representa.

Establecer el momento de la elaboración y el autor del diseño ya que las estructuras cambian con el tiempo y es conveniente conocer quién lo elaboró para posibles aclaraciones.<sup>3</sup>

### ORGANIGRAMA GENERAL DE CERVEMEX



**Formuló:** Cerecero Olvera Sergio, Flores Albino Belem, Hernández Ortiz Liliana, Maldonado Madrid Maricruz, Mendoza Álvarez Juan Pablo, Trinidad Rosales Gabriela.

**Fecha de formulación:** 10/11/06.

**Aprobó:** Mario Ricardo Arteaga M. (Asesor técnico).

**Simbología:**

- puesto
- Autoridad
- Correlación

#### 12.19 Descripción de la estructura orgánica

El órgano director de mayor jerarquía en CERVEMEX será la Asamblea de Accionistas, quien representará el capital de la empresa y sus funciones básicas serán el acordar y ratificar todos los actos y operaciones de la empresa, elegirán y renovarán al Director General, discutirán, aprobarán o rechazarán los estados financieros y ampliarán los objetivos de la empresa. Al frente de la empresa quedará un Director General, cuya función será el de dirigir las operaciones de la empresa auxiliado por un Director Administrativo, un Director Técnico y un Director de Mercadotecnia.

El Director Administrativo se encargará de dirigir y supervisar las diversas labores administrativas de la empresa, incluyendo el control de ingresos y egresos, y la evaluación, contratación e incentivación del personal, apoyado de un Gerente de Personal y de un Gerente de Finanzas.

Las funciones del Gerente de Personal serán el de dirigir la selección, el reclutamiento, el adiestramiento y el manejo del personal; así como la administración de sueldos y salarios. Como manejo de personal se entiende por el de determinar las funciones y posiciones del personal dentro de la empresa, así como procurar que el personal se mantenga en una actitud positiva hacia las metas propias de la empresa, a través de los programas apropiados de seguridad, higiene, beneficios e incentivos.

El Gerente de finanzas tendrá como función el de obtener las condiciones más favorables para la operación de la empresa, al obtener los recursos que necesita para su operación, sosteniendo para ello las relaciones apropiadas con las instituciones de crédito; así como coadyuvar al establecimiento de las políticas de manejo de los recursos adquiridos, haciendo estudios de optimización de inventarios y de políticas de crédito y cobranza para la empresa. El Gerente de Finanzas estará auxiliado por un Contador General.

El Contador General se encargará del manejo de los fondos, del control de los costos y del control de los inventarios, de la selección y vigilancia de los procedimientos para el pago de las obligaciones internas y externas: así como la preparación, análisis e interpretación de los estados financieros de la empresa y la realización de auditorías internas.

El Director Técnico tendrá como función el de planear, dirigir y supervisar la producción, seleccionar los insumos y vigilar la calidad de estos y la de los productos y determinará los cambios que deben hacerse en los sistemas de producción para mantenerlos operando eficientemente en la manufactura de productos con el costo y calidad necesarios para competir adecuadamente en el mercado. Bajo el mando del Director Técnico quedará inmediatamente el Gerente de Producción, quien realizará en detalle la planeación y supervisión de la producción, el Gerente de Control de Calidad y el Gerente de Compras.

El Gerente de Compras tendrá como función la investigación de los proveedores, obtención de los precios, cotizaciones, presupuestos, plazos de pago y de entrega, así como la adquisición de los insumos que se requiere la planta, con base a la información anterior.

El Gerente de Control de Calidad se encargará de determinar si los insumos y los productos cubren en todo momento las especificaciones requeridas, así como diseñar los sistemas de control que hagan posible una producción dentro de las especificaciones.

El Director de Mercadotecnia, se encargará de la investigación de mercados, la localización de los puntos de ventas, la determinación de los precios y canales de distribución de los productos, el tipo y nivel de publicidad



y, en general, la técnica comercial que ha de seguir la empresa. Para lo cual estará auxiliado por Gerente de ventas y en Gerente de publicidad.

El Gerente de ventas se encargará de promover, realizar y controlar todas las actividades que permitan la introducción y permanencia de la cerveza Shandy.

### 12.20 Estimación preliminar del personal requerido por CERVEMEX (2007)

Dirección	1 Director general 1 Director administrativo 1 Director técnico 1 Director de mercadotecnia 4 Secretarias ejecutivas
Total=	8

Departamentos	Personal
Personal	1 Gerente de personal 1 Secretaria 1 Enfermera 1 Cocinero 3 Ayudantes de cocinero 6 Vigilantes 5 Intendentes 1 Jardinero
Financiero	1 Gerente de finanzas 1 Contador 2 Secretarias
Compras	1 Gerente de compras 1 Secretaria
Producción	1 Gerente de producción 3 Supervisores de producción 10 Operarios* 2 Jefes de almacén 4 Ayudantes de almacén 1 Jefe de mantenimiento 2 Mecánicos 1 Ayudantes de mecánico
Control de calidad	1 Gerente de control de calidad 3 Analistas 3 Ayudantes de analistas 1 Secretaria
Ventas	1 Gerente de ventas 8 Vendedores 8 Repartidores

	1 Jefe de servicios al cliente 2 Secretarias
Publicidad	1 Gerente de publicidad 1 Secretaria
Total=	79

TOTAL=	87
--------	----

### 12.21 Estimación preliminar del personal requerido por CERVEMEX (2016)

Dirección	1 Director general 1 Director administrativo 1 Director técnico 1 Director de mercadotecnia 4 Secretarias ejecutivas
Total=	8

Departamentos	Personal
Personal	1 Gerente de personal 1 Secretaria 1 Enfermera 1 Cocinero 3 Ayudantes de cocinero 6 Vigilantes 5 Intendentes 1 Jardinero
Financiero	1 Gerente de finanzas 1 Contador 2 Secretarias
Compras	1 Gerente de compras 1 Secretaria
Producción	1 Gerente de producción 3 Supervisores de producción 12 Operarios* 2 Jefes de almacén 6 Ayudantes de almacén 1 Jefe de mantenimiento 2 Mecánicos 2 Ayudantes de mecánicos
Control de calidad	1 Gerente de control de calidad 3 Analistas 3 Ayudantes de analistas 1 Secretaria

Ventas	1 Gerente de ventas 12 Vendedores 12 Repartidores 1 Jefe de servicios al cliente 3 Secretarias
Publicidad	1 Gerente de publicidad 1 Secretaria
Total=	92

TOTAL=	100
--------	-----

## 12.22 La Nómina

Una de las actividades más importantes en las empresas es la elaboración de la Nomina, el cual es un documento en el que se consignan los días trabajados y los sueldos percibidos por los trabajadores, así como las percepciones y deducciones de los mismos, en un período determinado.

### Los requisitos de la nomina son:

Art. 9 L.S.S.

- I. Nombre, denominación o razón social completa del patrón y Registro Federal de Contribuyentes.
- II. Nombre completo, Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única del Registro de Población, duración de la jornada, fecha de ingreso al trabajo y tipo de salario de los trabajadores.
- III. Lapso que comprende y periodicidad establecida para el pago de los salarios.
- IV. Salario base de cotización, importe total del salario devengado, así como conceptos y montos de las deducciones y retenciones efectuadas.
- V. Unidades de tiempo.

### Obligaciones del patrón son:

Art. 12 y 15 L.S.S.

- I. Cualquier persona física o moral estará obligada a registrarse como patrón o sujeto obligado ante el Instituto a partir de que se empiece a utilizar los servicios de uno o varios trabajadores.
- II. Registrarse e inscribir a los trabajadores en el Instituto, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos, dentro de los plazos no mayores de cinco días hábiles.
- III. Llevar registros, tales como Nominas y Listas de Raya en las que se asienten invariablemente, el número de trabajadores y los salarios percibidos por los trabajadores.

Art. 29 y 31 LINFONAVIT

- I. Proceder a inscribirse e inscribir a los trabajadores en el Instituto y dar los avisos a que se refiere el artículo de esta ley.
- II. Para la inscripción de los patrones y trabajadores se deberá proporcionar la información que se determine esta ley y sus disposiciones reglamentarias correspondientes.

Art. 118 L.I.S.R. Solicitar a las personas que contraten para prestar servicios subordinados, los datos necesarios a fin de inscribirlas en el Registro Federal de Contribuyentes, o bien cuando ya hubieren sido inscritas con anterioridad, las proporciones su clave del registro citado.

### Consideraciones tomadas en cuenta para la elaboración de la nómina de CERVEMEX:

- El Salario

Art. 88 L.F.T. Los plazos para el pago del salario, nunca podrán ser mayores de una semana para las personas que desempeñan un trabajo material y de quince días para los demás trabajadores. Al respecto, CERVEMEX manejará una nómina quincenal.

Art. 89 L.F.T. Cuando el salario se fije por semana o por mes, se dividirá entre siete o entre treinta días, según el caso, para determinar el salario diario.

Art. 108 L.F.T. El pago del salario se efectuará en el lugar donde los trabajadores presten sus servicios.

Art. 109 L.F.T. El pago deberá efectuarse en día laborable, fijado por convenio entre el trabajador y el patrón, durante las horas de trabajo o inmediatamente después de su terminación.

- El salario mínimo

Art. 90 L.F.T. Salario mínimo es la cantidad menor que deberá recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

Salarios mínimos (01/01/06-31/12/06)	Área geográfica	15 días	30 días	Elevado al año
48.67	A	730.05	1,460.10	17,764.55
47.16	B	707.40	1,414.80	17,213.40
45.81	C	687.15	1,374.30	16,720.65

Art. 92 L.F.T. Los salarios mínimos generales regirán para todos los trabajadores del área o áreas geográficas de aplicación que se determinen.

De acuerdo a la ubicación de la planta (Toluca, Edo. Méx.), el salario mínimo corresponde a la de la zona C.

- Jornada de trabajo

Art. 123 Constitucional, Aparado A, Frac. I. La duración de la jornada máxima será de ocho horas.

Art. 61 L.F.T. La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete horas la nocturna y siete horas y media la mixta.

CERVEMEX manejará los 3 turnos.

Turno	Horas	Horario
1 (Diurna)	8	7:00-15:00
2 (Mixta)	7.5	15:00-22:30
3 (Nocturna)	7	22:30-5:30
4 (Extra)	1.5	5:30-7:00

- Séptimo día de descanso

Art. 69 L.F.T. Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso por lo menos, con goce de salario íntegro.

- Prima dominical

Art. 71 L.F.T. En los reglamentos de esta ley se procurará que el día de descanso semanal sea el domingo. Los trabajadores que presten servicio el día domingo. Tendrán derecho a una prima adicional de un 25% por lo menos, sobre el



salario de los días ordinarios de trabajo. Por ser un proceso continuo, la empresa requerirá que parte del personal trabaje los domingos.

- Descanso semanal obligatorio

Art. 73 L.F.T. Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios en los días de descanso. Si se quebranta ésta disposición, el patrón pagará al trabajador, independientemente del salario que le corresponda por el descanso, un salario doble por el servicio prestado.

- Proporción del séptimo día

Art. 72 L.F.T. Cuando el trabajador no preste sus servicios durante todos los días de trabajo de la semana, o cuando en la misma semana preste servicio a varios patrones, tendrá derecho a que se le pague parte proporcional del salario de los días de descanso.

- Horas extras dobles

Art. 66 L.F.T. Podrá prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias sin exceder tres horas diarias ni de tres veces por semana. Las horas de trabajo extraordinarias, adicionales a la jornada diaria, se retribuirán con el doble de lo que corresponda a una hora sencilla.

- Horas extras triples

Art. 68 L.F.T. La prolongación del tiempo extraordinario, que exceda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta ley. Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios por un tiempo mayor del permitido en este capítulo.

- Festivos de descanso obligatorio

Art. 74 L.F.T. Son días de descanso obligatorio:

- I. El 1ero. De enero,
- II. El primer lunes de febrero en conmemoración del 5 de febrero,
- III. El tercer lunes de marzo en conmemoración del 21 de marzo,
- IV. El 1ero. De mayo,
- V. El 16 de septiembre,
- VI. El tercer lunes de de noviembre en conmemoración del 20 de noviembre,
- VII. El 1ero de diciembre de cada 6 años, cuando corresponda a la transmisión del Poder Ejecutivo Federal,
- VIII. El 25 de diciembre y
- IX. El que determinen las leyes federales y locales electorales, en el caso de las elecciones ordinarias, para efectuar la jornada electoral.

Nota: La fracción III, tendrá vigencia a partir del año 2007.

- Festivos sin descanso obligatorio

También existen días de descanso a los cuales se les llama opcionales. Este tipo de días de descanso son otorgados por los patrones, como una prestación contractual, deriva de: a) Contrato colectivo y b) Política del patrón o empresa. El otorgamiento de este tipo de días de descanso, se convierten en obligatorios, por el mismo Contrato Colectivo o por costumbre.

- I. 10 de mayo,
- II. 15 de septiembre,
- III. 2 de noviembre,
- IV. 12 de diciembre,
- V. 24 de diciembre,

- VI. Día de cumpleaños,
- VII. Jueves, Viernes y Sábado Santo

CERVEMEX consideró sólo el 24 de diciembre como día de descanso, tomando en cuenta los 48 domingos del año, los 9 días de descanso obligatorios y el mencionado anteriormente, se tiene que habrá producción por 307 días al año.

- Vacaciones

Art. 76 L.F.T. Los trabajadores que tengan más de un año de servicios disfrutarán de un periodo anual de Vacaciones, que en ningún caso podrá ser inferior a 6 días laborables, y que aumentarán en 2 días laborables, hasta llegar a 12, por cada año subsiguiente de servicios. Después del cuarto año, el periodo de vacaciones se aumentará en 2 días por cada 5 de servicios.

- Imposibilidad de compensar las vacaciones con una remuneración

Art. 79 L.F.T. Las vacaciones no podrán compensarse con una remuneración. Si la relación de trabajo termina antes de que se cumpla el año de servicios, el trabajador tendrá derecho a una remuneración proporcional al tiempo de servicios prestados.

- Prima de Vacaciones

Art. 80 L.F.T. Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor del 25% sobre los salarios que les corresponden durante el periodo de vacaciones.

- Periodo durante el cual deben concederse las vacaciones

Art. 81 L.F.T. Las vacaciones deberán concederse a los trabajadores dentro de los seis primeros meses siguientes al cumplimiento del año de servicios. Los patrones entregarán anualmente a sus trabajadores una constancia que tenga su antigüedad y de acuerdo con ella el periodo de vacaciones que le corresponda y la fecha en que deberán disfrutarlo.

- Aguinaldo

Art. 87 L.F.T. Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día 20 de diciembre, equivalente a 15 días de salario por lo menos. Los que hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentre laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieren trabajado, cualquiera que fuese éste.

- Habitación y alimentación gratuita

Art. 32 L.F.T. Si además del salario en dinero el trabajador recibe del patrón, sin costo para aquél, habitación o alimentación, se estimará aumentando su salario en un 25% y si recibe ambas prestaciones se aumentara en un 50%. Cuando la alimentación no cubra los tres alimentos, sino uno o dos de éstos, por cada uno de ellos se adicionará el salario en un 8.33%.

- Se excluye como integrantes del salario base de cotización

Art. 27 L.S.S.

- I. Los instrumentos de trabajo tales como herramientas, ropa y otros similares.
- II. El ahorro, cuando se integre por un depósito de cantidad semanal, quincenal o mensual igual del trabajador y de la empresa; si se constituye en forma diversa o puede el trabajador retirarlo más de dos meses al año, integrará salario.
- III. Las aportaciones adicionales que el patrón convenga otorgar a favor de sus trabajadores por concepto de cuotas del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.

- IV. Las cuotas que en términos de ésta ley le corresponde cubrir al patrón, las aportaciones al INFONAVIT y las participaciones en las utilidades de la empresa.
- V. La alimentación y la habitación cuando se entregue de forma onerosa a los trabajadores; se entiende que son onerosas estas prestaciones, cuando el trabajador pague por cada una de ellas, como mínimo el 20% del salario mínimo general vigente.
- VI. Las despensas en especie y el dinero, siempre y cuando su importe no rebase el 40% del salario mínimo general diario vigente.
- VII. Los premios de asistencia y puntualidad, siempre que el importe de cada uno de estos conceptos no rebase el diez por ciento del salario case de cotización.
- VIII. Las cantidades aportadas para fines sociales, considerándose como tales las entregas para constituir fondos de algún plan de pensiones establecido por el patrón o derivado de la contratación colectiva.
- IX. El tiempo extraordinario dentro de los marines señalados en la Ley Federal del Trabajo.

### Descuentos permitidos a los salarios en la nomina:

- Impuesto sobre la renta

Art. 113 L.I.S.R. Quienes hagan pagos por conceptos a que de refiere este capítulo están obligados a efectuar retenciones y enteros mensuales que tendrán el carácter de pagos provisionales a cuenta del impuesto anual. No se efectuará retención a las personas que en el mes únicamente perciban un salario mínimo general correspondiente al área geográfica del contribuyente.

Limite inferior (\$)	Limite superior (\$)	Cuota fijada	Por ciento aplicable sobre le excedente del limite inferior
0.01	496.07	0.00	3.00
496.08	4,210.41	14.88	10.00
4,210.42	7,399.42	386.31	17.00
7,399.43	8,601.50	928.46	25.00
8,601.51	En adelante	1,228.98	29.00

Tarifa aplicable, para el cálculo del impuesto. (Art. 113 L.I.S.R)

Art. 109 L.I.S.R. No se pagará el impuesto sobre la renta por la obtención de los siguientes ingresos: Tiempo extraordinario, comisiones, prima dominical, aguinaldo, prima vacacional, utilidades, ingresos por indemnización, retiro, prima de antigüedad, prestaciones de previsión social.

- IMSS

Art. 38 L.S.S. El patrón al efectuar el pago de salarios a sus trabajadores, deberá retener las cuotas que a estos les corresponde cubrir.

Art. 36 L.S.S. Corresponde al patrón pagar íntegramente la cuota señalada para los trabajadores, en los casos que éstos perciban como cuota diaria del salario mínimo.

- Créditos INFONAVIT

Art. 97 Frac. III. L.F.T. Pago de abonos para cubrir préstamos provenientes del Fondo Nacional de Vivienda para los trabajadores destinados a la adquisición de casas-habitación. Estos descuentos deberán haber sido aceptados libremente por el trabajador y no podrán exceder del 20%.

Art. 29 LINFONAVIT Frac. III...Hacer los descuentos a sus trabajadores en sus salarios, conforme a lo previsto en los artículos 97 110 de la Ley Federal del Trabajo, que se destinen al pago de abonos para cubrir préstamos otorgados por el instituto, así como enterar el importe de dichos descuentos en las entidades receptoras que actúen por cuenta y orden del instituto, en la forma y términos que establece la Ley y sus disposiciones reglamentarias.

- IMSS

Concepto	Fundamento		Cuotas		Total
			Del patrón	Del trabajador	
Seguros de riesgos de trabajo	Art. 74 de la LSS		0.50%-15.00% sobre el SBC	0.00%	% correspondiente al patrón sobre el SBC
Seguro de enfermedades y maternidad	Art. 106 Frac. I de la LSS	En especie	19.10% del SMGVDF	0.00%	19.10% del SMGVDF
	Art. 106 Frac. II de la LSS	En especie	2.08% la dif. de SBC-3SMGVDF	0.72% la dif. de SBC-3SMGVDF	2.80% la dif. de SBC-3SMGVDF
	Art. 25, LSS	En especie	1.05% del SBC	0.375% del SBC	1.425% del SBC
	Art. 107, Frac. I y II de la LSS	En dinero	0.70% del SBC	0.25% del SBC	0.95% del SBC
Seguro de invalidez y vida	Art. 174, de la LSS		1.75% del SBC	0.625% del SBC	2.375% del SBC
Seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez	Art. 168, Frac. I de la LSS	SAR	2.00% del SBC	0.00%	2.00% del SBC
	Art. 168 Frac. II de la LSS	Cesantía en edad avanzada y vejez	3.150% del SBC	1.125% del SBC	4.275 del SBC
Guarderías y prestaciones sociales	Art. 211, de la LSS		1.00% del SBC	0.00%	1.00% del SBC

- INFONAVIT

INFONAVIT	Art. 29, Frac. II de la LINFONAVIT		5.00% del SBC	0.00%	5.00% del SBC
-----------	------------------------------------	--	---------------	-------	---------------

Cuotas obrero-patronales del IMSS y aportaciones del IMSS, INFONAVIT

A continuación se presenta el resumen de la nomina de CERVEMEX de la primera quincena de enero.

Concepto	Total
Percepciones	
Salario mínimo	723,926
Deducciones	
ISR	150,892
IMSS	18,182
Importe	554,851

## Referencias

1. Ulrich Gael D., Diseño y economía de los procesos de ingeniería química. Ed. Interamericana. México,D.F. 1986. pp 87-91
2. [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/010903/voices/odc\\_gantt.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/010903/voices/odc_gantt.asp)
3. <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyZFllpkVHjzNHRLa.php>
4. Cotizaciones realizadas a los diferentes proveedores de maquinarias. (2006).
5. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/distriplantacar.htm>

## 12.23 ANEXO DE FORMULACIÓN DE PROYECTOS

### PARQUES INDUSTRIALES DEL ESTADO DE MÉXICO

A continuación se mencionan las características de cada uno de los parques evaluados para la llevar acabo la Micro localización.

#### ✪ Toluca 2000

Parque Industrial autorizado como fraccionamiento.

Dirección: Carretera Toluca-Naucalpan KM. 52.8, Estado de México CP 52140

#### Características del parque

Superficie total (has)	300
Superficie urbanizada (has)	280
Superficie no urbanizada (has)	0
Área de reserva (has)	0
Reglamento interno	SI
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	Privada

**Tabla 1.** Características del parque

Información general	
Superficie total (m2)	120000
Superficie promedio por nave (m2)	3000
Superficie rentada	100000
Superficie vendida	110000
Superficie disponible (m2)	78000
Existen naves para venta	SI
Existen naves para renta	SI
Se construyen naves sobre pedido	SI

En cuanto a Infraestructura corresponde el parque cuenta:

Equipamiento industrial			
Energía eléctrica (kVA/ha)	200	Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	72
Subestación eléctrica	SI	Drenaje sanitario (l/seg/ha)	0.4
Red de gas	SI	Descargas industriales (l/seg/ha)	0.4
Planta de tratamiento de	SI	Espuela de ferrocarril	NO

agua		
Agua potable (l/seg/ha)	0.5	

Las características de Urbanización, Comunicaciones y transportes y Servicios con que cuenta el parque están especificadas en las tablas siguientes:

<b>Urbanización</b>			
Camino de acceso (m)	0	Nomenclatura de calles	SI
Guarnición (%)	100	Señalización	SI
Banquetas (%)	100	Mobiliario urbano	SI
Pavimentación (%)	100	Áreas verdes	SI
Alumbrado Público	SI		

<b>Comunicaciones y transporte</b>			
Teléfonos (líneas/ha)	20	Comunicación vía satélite	SI
Correos	SI	Transporte urbano	SI

Telégrafos	SI	Parada de autobús	SI
------------	----	-------------------	----

<b>Servicios de Apoyo</b>			
Asociación de industriales	SI	Guardería	SI
Vigilancia	SI	Servicios médicos	SI
Oficina de administración	SI	Bancos	SI
Sala de eventos especiales	SI	Áreas recreativas	SI
Mantenimiento	SI	Restaurantes	SI
Sistema contra incendio	SI	Hoteles	NO
Estación de bomberos	NO	Área comercial	SI
Gasolinera	SI	Aduana interior	NO

La información que corresponde a la disponibilidad de lotes se encuentra en las siguientes tablas:

<b>Información general</b>	
Número de lotes en el parque	212
Existe oferta de lotes	SI
Precio mínimo por m2	65 Dolares/m2
Precio máximo por m2	100Dolares/m2

<b>Detalle de lotes disponibles</b>	
Cantidad	Superficie (m2)
1	100000
1	23000
1	6800
1	14000
1	3200

#### Naves industriales

<b>Detalle de naves para venta</b>	
Cantidad	Superficie (m2)
2	11000
2	2640
4	3000
1	600
1	5000

<b>Detalle de naves para renta</b>	
Cantidad	Superficie (m2)
2	10000
2	2640
4	300

<b>Detalle de naves para renta</b>	
Cantidad	Superficie (m2)
2	10000
2	2640
4	300

#### Empresas establecidas

<b>Descripción general</b>	
Total de empresas establecidas	97
Total de empleos generados	22500
Empresas mixtas (%)	15
Empresas de extranjeras (%)	35
Empresas nacionales (%)	65
Empresas en operación	97
Empresas en construcción	7
Empresas en proyecto	10
Empresas grandes (> 250 empleados)	21

Empresas medianas (101-250 empleados)	23
Empresas pequeñas (16-100 empleados)	11
Empresas micro (1-15 empleados)	0

**Actividad por tamaño de empresa**

Empresas pequeñas	CONSTRUCCION; CONSTRUCCION;
Empresas medianas	PLASTICOS; PLASTICOS; PLASTICOS; PLASTICOS;
Empresas grandes	REFRIGERACION; REFRIGERACION; REFRIGERACION; REFRIGERACION;

**UBICACIÓN RELATIVA**

**Distancia a las ciudades más cercanas**

Ciudad	Km.
Al centro de la ciudad	10
DISTRITO FEDERAL	50
NAUCALPAN	52
TOLUCA	10

**Distancia a los puertos más cercanos**

Puerto	Km.
VERACRUZ	520
ACAPULCO	480
ZIHUATANEJO	356

**Distancia a las fronteras más cercanas**

Frontera	km
REYNOSA	1072
MATAMOROS	1053
LAREDO	1127

**Distancia a otros Parques Industriales**

Parque	km
EXPORTEC	6
CERRILLO II	5
LERMA	6



---

**Distancia a zonas habitacionales**

---

Zona habitacional	km
CONJUNTO SAN JOSE	3
TOLUCA	10
METEPEC	12

---



---

**Distancia a las aduanas más cercanas**

---

Aduana	km
AEROPUERTO	5
RECINTO FISCAL TOLUCA-ATLACOMULCO	15
AEROPUERTO BENITO JUAREZ D.F.	70

---



---

**Distancia a las vías de comunicación**

---

Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	ADOLFO LOPEZ MATEOS, 5
Al aeropuerto internacional	ADOLFO LOPEZ MATEOS, 5
A la autopista	MEXICO- GUADALAJARA, 1
A la carretera federal	TOLUCA- NAUCALPAN, 0
A la línea ferroviaria	MEXICO-TOLUCA, 10

---

✪ **Cuautitlán Izcalli**

Parque Industrial autorizado.

Dirección: ROBERTO BOSH S/N ENTRE 1° DE MAYO E INDEPENDENCIA

Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

**Características del parque**

Superficie total (has)	2.07
Superficie urbanizada (has)	2.07
Superficie no urbanizada (has)	0
Area de reserva (has)	0
Reglamento interno	SI
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	Pública

---

En cuanto a Infraestructura se refiere:

<b>Equipamiento industrial</b>			
Energía eléctrica (kVA/ha)	300	Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	35
Subestación eléctrica	SI	Drenaje sanitario (l/seg/ha)	0.4
Red de gas	NO	Descargas industriales (l/seg/ha)	0.4
Planta de tratamiento de agua	SI	Espuela de ferrocarril	NO
Agua potable (l/seg/ha)	0.5		

<b>Urbanización</b>			
Camino de acceso (m)	0	Nomenclatura de calles	SI
Guarnición (%)	100	Señalización	SI
Banquetas (%)	100	Mobiliario urbano	SI
Pavimentación (%)	100	Áreas verdes	SI
Alumbrado Público	SI		

<b>Comunicaciones y transporte</b>			
Teléfonos (líneas/ha)	29	Comunicación vía satélite	NO
Correos	SI	Transporte urbano	SI
Telégrafos	SI	Parada de autobús	SI

<b>Servicios de Apoyo</b>			
Asociación de industriales	NO	Guardería	NO
Vigilancia	SI	Servicios médicos	SI
Oficina de administración	NO	Bancos	SI
Sala de eventos especiales	NO	Áreas recreativas	SI
Mantenimiento	SI	Restaurantes	SI
Sistema contra incendio	NO	Hoteles	SI
Estación de bomberos	SI	Área comercial	SI
Gasolinería	SI	Aduana interior	NO

## NAVES INDUSTRIALES

Información general	
Superficie total (m <sup>2</sup> )	5000
Superficie promedio por nave (m <sup>2</sup> )	500
Superficie rentada	200
Superficie vendida	3000
Superficie disponible (m <sup>2</sup> )	1500
Existen naves para venta	SI
Existen naves para renta	SI
Se construyen naves sobre pedido	NO

Detalle de naves para venta	
Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
2	500
1	1000

Detalle de naves para renta	
Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
0	0

Distancia a las ciudades más cercanas	
Ciudad	km
Al centro de la ciudad	2
TLALNEPANTLA	22
NAUCALPAN	25
TOLUCA	106

## Información de Lotes

Información general	
Número de lotes en el parque	0
Existe oferta de lotes	NO
Precio mínimo por m <sup>2</sup>	--
Precio máximo por m <sup>2</sup>	--

## Ubicación Relativa

### Distancia a las vías de comunicación

Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	TOLUCA, 114
Al aeropuerto internacional	MEXICO, DF., 47
A la autopista	MEXICO- QRO, 0
A la carretera federal	MEXICO-QRO, 0
A la línea ferroviaria	MEXICO, 3

### Distancia a zonas habitacionales

Zona habitacional	km
frac. la luz	1
cuautitlan izcalli	2
tepozotlan	3

### Distancia a los puertos más cercanos

Puerto	km
veracruz	473
manzanillo	897
Lázaro cárdenas	782

### Distancia a otros Parques Industriales

Parque	km
cuautitlan izcalli	3
cuautitlan izcalli, secc. cartagena	2.5
cuamatla	7.5

### Distancia a las fronteras más cercanas

Frontera	km
matamoros	947
Laredo	1086
Juárez	1724

## Empresas Establecidas

Descripción general	
Total de empresas establecidas	6
Total de empleos generados	45
Empresas mixtas (%)	0
Empresas de extranjeras (%)	0
Empresas nacionales (%)	100
Empresas en operación	6
Empresas en construcción	0
Empresas en proyecto	0
Empresas grandes ( > 250 empleados)	0
Empresas medianas (101-250 empleados)	0
Empresas pequeñas (16-100 empleados)	2
Empresas micro (1-15 empleados)	4

Actividad por tamaño de empresa	
Empresas	AUTOPARTES,
micro	FARMACEUTICA Y ALIMENTOS;

### ★ Santiago Tianguistenco

Parque Industrial autorizado como propiedad Privada.

Dirección: Isidro Fabela 166, Parque Industrial Santiago Tianguistenco, Estado de México.

### Características

Superficie total (has)	38
Superficie urbanizada (has)	0
Superficie no urbanizada (has)	0
Área de reserva (has)	0
Reglamento interno	NO
Administración permanente	SI
Tipo de propiedad	<b>Privada</b>

### Infraestructura

<b>Equipamiento industrial</b>			
Energía eléctrica (kVA/ha)	3420	Drenaje Pluvial (l/seg/ha)	0
Subestación eléctrica	SI	Drenaje sanitario (l/seg/ha)	0.8
Red de gas	NO	Descargas industriales (l/seg/ha)	0.6
Planta de tratamiento de agua	NO	Espuela de ferrocarril	NO
Agua potable (l/seg/ha)	1.7		

<b>Urbanización</b>			
Camino de acceso (m)	2000	Nomenclatura de calles	NO
Guarnición (%)	100	Señalización	NO
Banquetas (%)	80	Mobiliario urbano	NO
Pavimentación (%)	100	Áreas verdes	SI
Alumbrado Público	SI		

<b>Comunicaciones y transporte</b>			
Teléfonos (líneas/ha)	500	Comunicación vía satélite	NO
Correos	SI	Transporte urbano	SI
Telégrafos	SI	Parada de autobús	NO

<b>Servicios de Apoyo</b>			
Asociación de industriales	SI	Guardería	SI
Vigilancia	NO	Servicios médicos	SI
Oficina de administración	NO	Bancos	SI
Sala de eventos especiales	NO	Áreas recreativas	SI
Mantenimiento	NO	Restaurantes	SI
Sistema contra incendio	NO	Hoteles	SI
Estación de bomberos	NO	Área comercial	SI
	SI	Aduana interior	NO

## Naves Industriales

Información general	
Superficie total (m2)	382011.85
Superficie promedio por nave (m2)	0
Superficie rentada	12672.6
Superficie vendida	382011.86
Superficie disponible (m2)	0
Existen naves para venta	SI
Existen naves para renta	SI
Se construyen naves sobre pedido	NO

Detalle de naves para venta	
Cantidad	Superficie (m2)
0	0

Detalle de naves para renta	
Cantidad	Superficie (m2)
1	4305
1	4536
1	2186.3
1	1645.4

## Información de Lotes

Información general	
Número de lotes en el parque	107
Existe oferta de lotes	SI
Precio mínimo por m2	\$300
Precio máximo por m2	\$380

Detalle de lotes disponibles	
Cantidad	Superficie (m2)
1	2358
1	2305

## Ubicación Relativa

<b>Distancia a las ciudades más cercanas</b>	
Ciudad	km
Al centro de la ciudad	1.5
TOLUCA	26
TLALNEPANTLA	49
NAUCALPAN	41

<b>Distancia a los puertos más cercanos</b>	
Puerto	km
VERACRUZ	514
TUXPAN	441
LAZARO CARDENAS	695

<b>Distancia a las fronteras más cercanas</b>	
Frontera	km
MATAMOROS	1097
LAREDO	1191
JUAREZ	1828

<b>Distancia a zonas habitacionales</b>	
Zona habitacional	km
JARDINES DE SANTIAGO	1
ITZCALLI SANTIAGO	1
METEPEC	30

<b>Distancia a las aduanas más cercanas</b>	
Aduana	km
TOLUCA	35
MEXICO, D.F.	60
PANTACO, D.F.	60



### Distancia a las vías de comunicación

Vía	Nombre/km
Al aeropuerto nacional	TOLUCA, 25
Al aeropuerto internacional	MEXICO, D.F., 75
A la autopista	MEXICO-TOLUCA, 20
A la carretera federal	MARQUESA-TENANGO, 1.5
A la línea ferroviaria	TOLUCA, 30

### Distancia a otros Parques Industriales

Parque	km
TOLUCA	35
LERMA	20
OCOYOACAC	15

### Empresas

### Establecidas

#### Descripción general

Total de empresas establecidas	40
Total de empleos generados	5308
Empresas mixtas (%)	25
Empresas de extranjeras (%)	50
Empresas nacionales (%)	25
Empresas en operación	40
Empresas en construcción	0
Empresas en proyecto	0
Empresas grandes ( > 250 empleados)	7
Empresas medianas (101-250 empleados)	20
Empresas pequeñas (16-100 empleados)	7
Empresas micro (1-15 empleados)	6

#### Actividad por tamaño de empresa

Empresas micro	CONFECCIÓN, TEÑIDO;
Empresas pequeñas	CONFECCIÓN, PLÁSTICO, QUÍMICA; CONFECCIÓN, PLÁSTICO, QUÍMICA;
Empresas medianas	CONFECCIÓN, QUÍMICA, METALMECANICA; CONFECCIÓN, QUÍMICA, METALMECANICA;
Empresas grandes	AUTOMOTRIZ, QUÍMICA, METALMECANICA; AUTOMOTRIZ, QUÍMICA, METALMECANICA;

### Atributos de los parques industriales elegidos

Atributos	Toluca 2000	Cuautitlan Izcalli	Santiago Tianquistengo
Lotes disponibles	212	0	107
Subestación de energía eléctrica	Si	Si	Si
Agua L/seg/ha	0.5	0.5	1.7
Gas	Sí	No	No
Drenaje L/seg/ha	72	35L/seg/ha	0
Planta de tratamiento de aguas residuales	Si	Si	No
cercanía del mercado(al DF) km	50	47	75
comunicaciones urbanización	20 líneas/ha	29 líneas/ha	500 líneas/ha
Servicios de apoyo	Si	Si	Si

### PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

A continuación se muestran los datos que se utilizaron para realizar los cálculos del Análisis Cuantitativo

Año	Vol. De producción (HL)	Costo por botella
2007	78 824	6.49
2008	93 720	6.75
2009	102 192	7.02
2010	115 007	7.3
2011	129 428	7.59
2012	144 097	7.9
2013	147 687	8.21
2014	151 155	8.54
2015	154 492	8.88
2016	157 647	9.24

Días de trabajo por año	288
Distribución de demanda (HL/año) Edo. México	49478
Distribución de demanda (HL/año) D.F.	29346
Precio de venta del producto (\$)	15
Presentación del producto (ml)	325
<hr/>	
Capacidad de la planta (HL/año 2007)	78824
Días de trabajo por año	288
Distribución de demanda (HL/año) Edo. México	49478
Distribución de demanda (HL/año) D.F.	29346
Precio de venta del producto (\$)	15
Presentación del producto (mL)	325

### Costo de materia prima

2007	
Cebada ton	850
adjuntos (ton)	1311.24
concentrado tamarindo (ton necesarios para 26274.6 HL)	72
concentrado mango (ton necesarios para 26274.6 HL)	132.96
concentrado de coco (ton)	132.96
lúpulo (ton)	1.2
levadura (ton)	0.48
envases ( unidades)	24253380
peso de envases (ton)	37896.15469

### DISTANCIAS

#### Costos de transporte de materia prima

	Estado de México	Hidalgo	D.F.
Costo de transporte de cebada (\$/ton-km) [en thorton] origen Hidalgo	0.05	0	0.03
Costo de transporte de adjuntos (\$/ton-km) origen edo de Méx	0.00	0.03	0.05
Costo de transporte de concentrado tamarindo (\$/ton-km) origen es tultitlán	0.65	1.04	2.58
Costo de transporte de concentrado mango (\$/ton-km) el origen es tultitlán	0.35	0.57	1.40
Costo de transporte de concentrado de coco (\$/ton-km) origen Veracruz	0.35	0.57	1.40
Costo de transporte de levadura(\$/ton-km) origen DF	94.70	47.35	94.70
Costo de transporte de lúpulo (\$/ton-km) es importado llega al D. F. y de ahí se distribuye	50.51	18.94	50.51

#### Costos de transporte de materia prima

	Edo. de México	Hidalgo	D.F.
Costos de transporte de cebada (\$/año) [en trailer] origen Hidalgo	145646	0	48549
adjuntos (\$/año)en trailer origen edo de Méx	0	224784	149856
concentrado tamarindo (\$/año) origen es tultitlán en camión	8229	10286	8229

concentrado mango (\$/año) el origen es tultitlán	15195	18994	15195
concentrado de coco (\$/año) origen Veracruz	15195	18994	15195
levadura(\$/año) origen DF en camioneta con refrigeración	315	421	315
lúpulo (\$/año) es importado llega al D. F. y de ahí se distribuye en camioneta	789	1052	789

#### Costos de transporte de producto terminado

	Estado de México	Hidalgo	D.F.
De Toluca (\$/ton*km)a:	0	0.0010	0.0016
De Pachuca a:	0.0010	0	0.0006
De Df a.	0.0016	0.0006	0

#### Costos de transporte de producto terminado

	Estado de México	Hidalgo	D.F.
De Estado de Mexico (\$/año)a:	0	6496484	4330989
De Hidalgo a:	6496484	0	5413736
De Df a.	4330989	5413736.384	0

### RUTA CRÍTICA

Los siguientes resultados, así como el procedimiento, se realizó mediante el programa de solver, en el cual se especifica la función objetivo y el resultado final encontrado mediante dicho programa.

Función Objetivo

MAX

$$Z=2A+0.5B+1.5C+48D+48E+2F+1G+3H+1I+3J+1K+2L+120.5LL+1M+121N+2Ñ+1O+1P+1Q+1R+0.5S$$

### Solución de la Función Objetivo

$$=2*K4+0.5*K5+1.5*K6+48*K7+48*K8+2*K9+1*K10+3*K11+1*K12+3*K13+1*K14+2*K15+120.5*K16+1*K17+121*K18+2*K19+1*K20+1*K21+1*K22+1*K23+0.5*K24$$

**Resultado = 362**

Art. 132 LFT. Son obligaciones de los trabajadores:

VII Expedir cada quince días, a solicitud de los trabajadores, una constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido.

### NÒMINA



**Constancia de los días laborados (RECIBO DE PAGO)**

**NOMBRE DEL PATRON:** CERVEMEX S.A. de C.V.

**RFC:** CER 0603176T8

**REG. PAT. IMSS:** Y66-28694-10-8

Empleado No. 17	Nombre (Secretaria 2)	No. de Seguridad Social (---)	C.U.R.P. (---)	R.F.C. (---)
Periodo No. 1	No. Depto. 2	S.B.C. Diario \$453.45	Salario Diario \$428.78	Días trabajados 15
Departamento Finanzas		Periodo de Pago Del 1 al 15 de enero del 2006		

PERCEPCIONES	IMPORTE	DEDUCCIONES	IMPORTE
SALARIO MINIMO	\$6,431.72	ISR	\$1,442.99
		IMSS	
TOTAL:	\$6,431.72	NETO:	\$4,988.72

**En este anexo ejemplificamos los cálculos para todos los años operativos, mostrando los cálculos del año 2007 como se muestran en las siguientes tablas.**



NOMINA Quincenal



NOMBRE DEL PATRON: CERVEMEX, S.A. DE C.V.
RFC: CER 0603176T8
REG. PAT. IMSS: Y66-28694-10-8
Periodo No. 1
Fecha: del 1 al 15 de enero del 2007

Table with columns: Empleado No., Nombre del Trabajador, NSS, RFC, CURP, Fecha de Ingreso, SBC Diario, Salario Diario, Dias Trabajados, IMPORTE, ISR, IMSS, INFONAVIT, Total Deducciones, TOTAL. Rows include various job titles like Director General, Secretaria, Contador, Super. Produccion, etc.

TOTAL= 51,038.45 48,261.75 1,305.00 723,926.27 150,892.07 18,182.45 0.00 169,074.52 554,851.75

### Determinación del Sueldo Base de Cotización SBC

Empleo No.	Nombre del Trabajador	Salario Mínimo	No. S. M.	Salario Diario	Aginaldo	Prima Vacacional	SBC Diario
1	(Director General)	47.64	50	2,382.12	97.90	39.16	2,519.17
2	(Direc. Adminis.)	47.64	45	2,143.91	88.11	35.24	2,267.26
3	(Direc. Técnico)	47.64	45	2,143.91	88.11	35.24	2,267.26
4	(Direc. Mercado)	47.64	45	2,143.91	88.11	35.24	2,267.26
5	(Secretaria Ejec. 1)	47.64	13	619.35	25.45	10.18	654.99
6	(Secretaria Ejec. 2)	47.64	13	619.35	25.45	10.18	654.99
7	(Secretaria Ejec. 3)	47.64	13	619.35	25.45	10.18	654.99
8	(Secretaria Ejec. 4)	47.64	13	619.35	25.45	10.18	654.99
9	(Gerente Person.)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
10	(Gerente Finanz.)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
11	(Gerent Producc.)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
12	(Gerente Compr.)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
13	(Gerent. Control)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
14	(Gerente Ventas)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
15	(Gerente Públi.)	47.64	19	905.21	37.20	14.88	957.29
16	(Secretaria 1)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
17	(Secretaria 2)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
18	(Secretaria 3)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
19	(Secretaria 4)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
20	(Secretaria 5)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
21	(Secretaria 6)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
22	(Contador)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
23	(Super. Produc. 1)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
24	(Super. Produc. 2)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
25	(Super. Produc. 3)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
26	(Jefe de Almac. MP)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
27	(Jefe de Almac. PT)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
28	(Jefe de Mant.)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
29	(Jefe Serv. Client)	47.64	14	666.99	27.41	10.96	705.37
30	(Secretaria 7)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
31	(Secretaria 8)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
32	(Vendedor 1)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
33	(Vendedor 2)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
34	(Vendedor 3)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
35	(Vendedor 4)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
36	(Vendedor 5)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
37	(Vendedor 6)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
38	(Vendedor 7)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
39	(Vendedor 8)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
40	(Repartidor 1)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
41	(Repartidor 2)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
42	(Repartidor 3)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
43	(Repartidor 4)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
44	(Repartidor 5)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
45	(Repartidor 6)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
46	(Repartidor 7)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
47	(Repartidor 8)	47.64	8	381.14	15.66	6.27	403.07
48	(Analista 1)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
49	(Analista 2)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
50	(Analista 3)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
51	(Mecánico 1)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
52	(Mecánico 2)	47.64	9	428.78	17.62	7.05	453.45
53	(Operario 1)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
54	(Operario 2)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
55	(Operario 3)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
56	(Operario 4)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
57	(Operario 5)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
58	(Operario 6)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
59	(Operario 7)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
60	(Operario 8)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
61	(Operario 9)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
62	(Operario 10)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
63	(Ayudant. Analis. 1)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
64	(Ayudant. Analis. 2)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
65	(Ayudant. Analis. 3)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
66	(Ayudant. Mecán. 1)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
67	(Ayudant. Amac. 1)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
68	(Ayudant. Amac. 2)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
69	(Ayudant. Amac. 3)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
70	(Ayudant. Amac. 4)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
71	(Efermera)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
72	(Cocinero)	47.64	10	476.42	19.58	7.83	503.83
73	(Ayudant. Cocin. 1)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
74	(Ayudant. Cocin. 2)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
75	(Ayudant. Cocin. 3)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
76	(Vigilante 1)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
77	(Vigilante 2)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
78	(Vigilante 3)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
79	(Vigilante 4)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
80	(Vigilante 5)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
81	(Vigilante 6)	47.64	7	333.50	13.71	5.48	352.68
82	(Intendente 1)	47.64	5	238.21	9.79	3.92	251.92
83	(Intendente 2)	47.64	5	238.21	9.79	3.92	251.92
84	(Intendente 3)	47.64	5	238.21	9.79	3.92	251.92
85	(Intendente 4)	47.64	5	238.21	9.79	3.92	251.92
86	(Intendente 5)	47.64	5	238.21	9.79	3.92	251.92
87	(Jardinero)	47.64	4	190.57	7.83	3.13	201.53

Para la determinación del Salario Base de Cotización SBC, CERVEMEX tomó en cuenta las prestaciones mínimas de Ley que son el aginaldo (Art. 87 LFT) y la prima vacacional (Art. 80 LFT). En cuanto a la prima

De acuerdo al Art.27 de LSS, CERVEMEX no tomó en cuenta para el cálculo del SBC, el pago correspondiente de la empresa por conceptos tales como son INFONAVIT, IMSS, SAR, seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez y los tiempos extras.

Se realizó una proyección del salario mínimo para la zona C (Toluca) en el 2007.







**Determinación Impuesto Sobre la Renta ISR**

Empleado No.	Nombre del Trabajador	Sueldo Mensual	Límite Inferior	Excedente Limít. Infer.	% Sobre el Excedente	Impuesto Marginal	Cuota Fija	Impuesto Mensual	Impuesto Quincenal
1	(Director General)	71,453.60	8,601.51	62,852.09	29.00	18,230.01	1,228.98	19,458.99	9,729.49
2	(Direc. Adminis.)	64,317.24	8,601.51	55,715.73	29.00	16,157.56	1,228.98	17,386.54	8,693.27
3	(Direc. Técnico)	64,317.24	8,601.51	55,715.73	29.00	16,157.56	1,228.98	17,386.54	8,693.27
4	(Direc. Mercado)	64,317.24	8,601.51	55,715.73	29.00	16,157.56	1,228.98	17,386.54	8,693.27
5	(Secretaria Ejec. 1)	18,580.54	8,601.51	9,979.03	29.00	2,893.92	1,228.98	4,122.90	2,061.45
6	(Secretaria Ejec. 2)	18,580.54	8,601.51	9,979.03	29.00	2,893.92	1,228.98	4,122.90	2,061.45
7	(Secretaria Ejec. 3)	18,580.54	8,601.51	9,979.03	29.00	2,893.92	1,228.98	4,122.90	2,061.45
8	(Secretaria Ejec. 4)	18,580.54	8,601.51	9,979.03	29.00	2,893.92	1,228.98	4,122.90	2,061.45
9	(Gerente Person.)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
10	(Gerente Finanz.)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
11	(Gerente Produc.)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
12	(Gerente Compr.)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
13	(Gerente Control)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
14	(Gerente Ventas)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
15	(Gerente Publ.)	27,156.17	8,601.51	18,554.66	29.00	5,380.85	1,228.98	6,609.83	3,304.92
16	(Secretaria 1)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
17	(Secretaria 2)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
18	(Secretaria 3)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
19	(Secretaria 4)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
20	(Secretaria 5)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
21	(Secretaria 6)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
22	(Contador)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
23	(Super. Produc. 1)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
24	(Super. Produc. 2)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
25	(Super. Produc. 3)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
26	(Jefe de Almac. MP)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
27	(Jefe de Almac. PT)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
28	(Jefe de Mant.)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
29	(Jefe Serv. Client)	20,009.81	8,601.51	11,408.30	29.00	3,308.41	1,228.98	4,537.39	2,268.69
30	(Secretaria 7)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	25.00	1,422.80	928.46	2,351.26	1,175.63
31	(Secretaria 8)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	25.00	1,422.80	928.46	2,351.26	1,175.63
32	(Vendedor 1)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
33	(Vendedor 2)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
34	(Vendedor 3)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
35	(Vendedor 4)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
36	(Vendedor 5)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
37	(Vendedor 6)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
38	(Vendedor 7)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
39	(Vendedor 8)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
40	(Repartidor 1)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
41	(Repartidor 2)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
42	(Repartidor 3)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
43	(Repartidor 4)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
44	(Repartidor 5)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
45	(Repartidor 6)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
46	(Repartidor 7)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
47	(Repartidor 8)	11,434.18	8,601.51	2,832.67	29.00	821.47	1,228.98	2,050.45	1,025.23
48	(Analista 1)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
49	(Analista 2)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
50	(Analista 3)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
51	(Mecánico 1)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
52	(Mecánico 2)	12,863.45	8,601.51	4,261.94	29.00	1,235.96	1,228.98	2,464.94	1,232.47
53	(Operario 1)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
54	(Operario 2)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
55	(Operario 3)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
56	(Operario 4)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
57	(Operario 5)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
58	(Operario 6)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
59	(Operario 7)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
60	(Operario 8)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
61	(Operario 9)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
62	(Operario 10)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
63	(Ayudant. Anals. 1)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
64	(Ayudant. Anals. 2)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
65	(Ayudant. Anals. 3)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
66	(Ayudant. Mecán. 1)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
67	(Ayudant. Annc. 1)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
68	(Ayudant. Annc. 2)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
69	(Ayudant. Annc. 3)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
70	(Ayudant. Annc. 4)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
71	(Efternera)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
72	(Cocinero)	14,292.72	8,601.51	5,691.21	29.00	1,650.45	1,228.98	2,879.43	1,439.72
73	(Ayudant. Coccn. 1)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
74	(Ayudant. Coccn. 2)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
75	(Ayudant. Coccn. 3)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
76	(Vigilante 1)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
77	(Vigilante 2)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
78	(Vigilante 3)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
79	(Vigilante 4)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
80	(Vigilante 5)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
81	(Vigilante 6)	10,004.90	8,601.51	1,403.39	29.00	406.98	386.31	793.29	396.65
82	(Intendente 1)	7,146.36	4,210.42	2,935.94	17.00	499.11	386.31	885.42	442.71
83	(Intendente 2)	7,146.36	4,210.42	2,935.94	17.00	499.11	386.31	885.42	442.71
84	(Intendente 3)	7,146.36	4,210.42	2,935.94	17.00	499.11	386.31	885.42	442.71
85	(Intendente 4)	7,146.36	4,210.42	2,935.94	17.00	499.11	386.31	885.42	442.71
86	(Intendente 5)	7,146.36	4,210.42	2,935.94	17.00	499.11	386.31	885.42	442.71
87	(Jardinero)	5,717.09	4,210.42	1,506.67	17.00	256.13	386.31	642.44	321.22

De acuerdo a la Tabla  
Tarifas Aplicables, Pa  
Cálculo del Impuesto.  
113 LISR.

### Distribución del personal en los tres turnos

Empleado No.	Nombre del Trabajador	Turno	Turno extra	Domingo
1	(Director General)	1	---	---
2	(Direc. Adminis.)	1	---	---
3	(Direc. Técnico)	1	---	---
4	(Direc. Mercado)	1	---	---
5	(Secretaria Ejec. 1)	1	---	---
6	(Secretaria Ejec. 2)	1	---	---
7	(Secretaria Ejec. 3)	1	---	---
8	(Secretaria Ejec. 4)	1	---	---
9	(Gerente Person.)	1	---	---
10	(Gerente Finanz.)	1	---	---
11	(Gerent Produc.)	1	---	---
12	(Gerente Compr.)	1	---	---
13	(Gerent. Control)	1	---	---
14	(Gerente Ventas)	1	---	---
15	(Gerente Publi.)	1	---	---
16	(Secretaria 1)	1	---	---
17	(Secretaria 2)	1	---	---
18	(Secretaria 3)	1	---	---
19	(Secretaria 4)	1	---	---
20	(Secretaria 5)	1	---	---
21	(Secretaria 6)	1	---	---
22	(Contador)	1	---	---
23	(Super. Produc. 1)	1	2 veces/semana	1 vez/mes
24	(Super. Produc. 2)	2	2 veces/semana	1 vez/mes
25	(Super. Produc. 3)	3	2 veces/semana	1 vez/mes
26	(Jefe de Almac. MP)	1	---	---
27	(Jefe de Almac. PT)	1	---	---
28	(Jefe de Mant.)	1	---	---
29	(Jefe Serv. Client)	1	---	---
30	(Secretaria 7)	1	---	---
31	(Secretaria 8)	1	---	---
32	(Vendedor 1)	1	---	---
33	(Vendedor 2)	1	---	---
34	(Vendedor 3)	1	---	---
35	(Vendedor 4)	1	---	---
36	(Vendedor 5)	2	---	---
37	(Vendedor 6)	2	---	---
38	(Vendedor 7)	2	---	---
39	(Vendedor 8)	2	---	---
40	(Repartidor 1)	1	---	---
41	(Repartidor 2)	1	---	---
42	(Repartidor 3)	1	---	---
43	(Repartidor 4)	1	---	---
44	(Repartidor 5)	2	---	---

### Horario de trabajo de CERVELLA (LUN-DOM)

Turno	Horas	Horario
1 (Diurno)	8	7:00-15:00
2 (Mixto)	7.5	15:00-22:30
3 (Nocturno)	7	22:30-5:30
4 (Extra)	1.5	5:30-7:00

Como se puede ver en la tabla, la distribución del turno extra se encuentra de tal forma que no se excedieron ni las tres horas diarias, ni las tres veces por semana tal como marca la ley Art. 66 LFT.

Empleado No.	Nombre del Trabajador	Turno	Turno extra	Domingo
45	(Repartidor 6)	2	---	---
46	(Repartidor 7)	2	---	---
47	(Repartidor 8)	2	---	---
48	(Analista 1)	1	---	---
49	(Analista 2)	2	---	---
50	(Analista 3)	3	---	---
51	(Mecánico 1)	1	---	1 vez/mes
52	(Mecánico 2)	2	---	---
53	(Operario 1)	1	1 vez/semana	---
54	(Operario 2)	1	1 vez/semana	---
55	(Operario 3)	1	1 vez/semana	---
56	(Operario 4)	1	1 vez/semana	---
57	(Operario 5)	2	1 vez/semana	---
58	(Operario 6)	2	1 vez/semana	---
59	(Operario 7)	2	1 vez/semana	1 vez/mes
60	(Operario 8)	3	---	1 vez/mes
61	(Operario 9)	3	---	1 vez/mes
62	(Operario 10)	3	---	1 vez/mes
63	(Ayudant. Analis. 1)	1	---	1 vez/mes
64	(Ayudant. Analis. 2)	2	---	1 vez/mes
65	(Ayudant. Analis. 3)	3	---	1 vez/mes
66	(Ayudant. Mecán. 1)	2	---	1 vez/mes
67	(Ayudant. Almac. 1)	1	---	1 vez/mes
68	(Ayudant. Almac. 2)	1	---	1 vez/mes
69	(Ayudant. Almac. 3)	2	---	1 vez/mes
70	(Ayudant. Almac. 4)	3	---	1 vez/mes
71	(Efermera)	1	---	---
72	(Cocinero)	1	---	---
73	(Ayudant. Cocin. 1)	1	---	1 vez/mes
74	(Ayudant. Cocin. 2)	2	---	1 vez/mes
75	(Ayudant. Cocin. 3)	3	---	1 vez/mes
76	(Vigilante 1)	1	1 vez/semana	1 vez/mes
77	(Vigilante 2)	1	1 vez/semana	1 vez/mes
78	(Vigilante 3)	2	1 vez/semana	1 vez/mes
79	(Vigilante 4)	2	1 vez/semana	1 vez/mes
80	(Vigilante 5)	3	1 vez/semana	---
81	(Vigilante 6)	3	1 vez/semana	---
82	(Intendente 1)	1	---	1 vez/mes
83	(Intendente 2)	1	---	1 vez/mes
84	(Intendente 3)	2	---	1 vez/mes
85	(Intendente 4)	2	---	1 vez/mes
86	(Intendente 5)	3	---	---
87	(Jardinero)	2	---	---

### Conceptos no tomados en cuenta en el salario base de cotización

Empleado No.	Nombre del Trabajador	Horas Extras	Prima Dominical
1	(Director General)	0.00	0.00
2	(Direc. Adminis.)	0.00	0.00
3	(Direc. Técnico)	0.00	0.00
4	(Direc. Mercado)	0.00	0.00
5	(Secretaria Ejec. 1)	0.00	0.00
6	(Secretaria Ejec. 2)	0.00	0.00
7	(Secretaria Ejec. 3)	0.00	0.00
8	(Secretaria Ejec. 4)	0.00	0.00
9	(Gerente Person.)	0.00	0.00
10	(Gerente Finanz.)	0.00	0.00
11	(Gerent Produc.)	0.00	0.00
12	(Gerente Compr.)	0.00	0.00
13	(Gerent. Control)	0.00	0.00
14	(Gerente Ventas)	0.00	0.00
15	(Gerente Publi.)	0.00	0.00
16	(Secretaria 1)	0.00	0.00
17	(Secretaria 2)	0.00	0.00
18	(Secretaria 3)	0.00	0.00
19	(Secretaria 4)	0.00	0.00
20	(Secretaria 5)	0.00	0.00
21	(Secretaria 6)	0.00	0.00
22	(Contador)	0.00	0.00
23	(Super. Produc. 1)	1000.49	83.37
24	(Super. Produc. 2)	1000.49	83.37
25	(Super. Produc. 3)	1000.49	83.37
26	(Jefe de Almac. MP)	0.00	0.00
27	(Jefe de Almac. PT)	0.00	0.00
28	(Jefe de Mant.)	0.00	0.00
29	(Jefe Serv. Client)	0.00	0.00
30	(Secretaria 7)	0.00	0.00
31	(Secretaria 8)	0.00	0.00
32	(Vendedor 1)	0.00	0.00
33	(Vendedor 2)	0.00	0.00
34	(Vendedor 3)	0.00	0.00
35	(Vendedor 4)	0.00	0.00
36	(Vendedor 5)	0.00	0.00
37	(Vendedor 6)	0.00	0.00
38	(Vendedor 7)	0.00	0.00
39	(Vendedor 8)	0.00	0.00
40	(Repartidor 1)	0.00	0.00
41	(Repartidor 2)	0.00	0.00
42	(Repartidor 3)	0.00	0.00
43	(Repartidor 4)	0.00	0.00
44	(Repartidor 5)	0.00	0.00

Empleado No.	Nombre del Trabajador	Horas Extras	Prima Dominical
45	(Repartidor 6)	0.00	0.00
46	(Repartidor 7)	0.00	0.00
47	(Repartidor 8)	0.00	0.00
48	(Analista 1)	0.00	0.00
49	(Analista 2)	0.00	0.00
50	(Analista 3)	0.00	0.00
51	(Mecánico 1)	0.00	53.60
52	(Mecánico 2)	0.00	0.00
53	(Operario 1)	357.32	0.00
54	(Operario 2)	357.32	0.00
55	(Operario 3)	357.32	0.00
56	(Operario 4)	357.32	0.00
57	(Operario 5)	357.32	0.00
58	(Operario 6)	357.32	0.00
59	(Operario 7)	357.32	59.55
60	(Operario 8)	0.00	59.55
61	(Operario 9)	0.00	59.55
62	(Operario 10)	0.00	59.55
63	(Ayudant. Analis. 1)	0.00	41.69
64	(Ayudant. Analis. 2)	0.00	41.69
65	(Ayudant. Analis. 3)	0.00	41.69
66	(Ayudant. Mecán. 1)	0.00	41.69
67	(Ayudant. Almac. 1)	0.00	41.69
68	(Ayudant. Almac. 2)	0.00	41.69
69	(Ayudant. Almac. 3)	0.00	41.69
70	(Ayudant. Almac. 4)	0.00	41.69
71	(Efermera)	0.00	0.00
72	(Cocinero)	0.00	0.00
73	(Ayudant. Cocin. 1)	0.00	41.69
74	(Ayudant. Cocin. 2)	0.00	41.69
75	(Ayudant. Cocin. 3)	0.00	41.69
76	(Vigilante 1)	250.12	41.69
77	(Vigilante 2)	250.12	41.69
78	(Vigilante 3)	250.12	41.69
79	(Vigilante 4)	250.12	41.69
80	(Vigilante 5)	250.12	0.00
81	(Vigilante 6)	250.12	0.00
82	(Intendente 1)	0.00	29.78
83	(Intendente 2)	0.00	29.78
84	(Intendente 3)	0.00	29.78
85	(Intendente 4)	0.00	29.78
86	(Intendente 5)	0.00	0.00
87	(Jardinero)	0.00	0.00



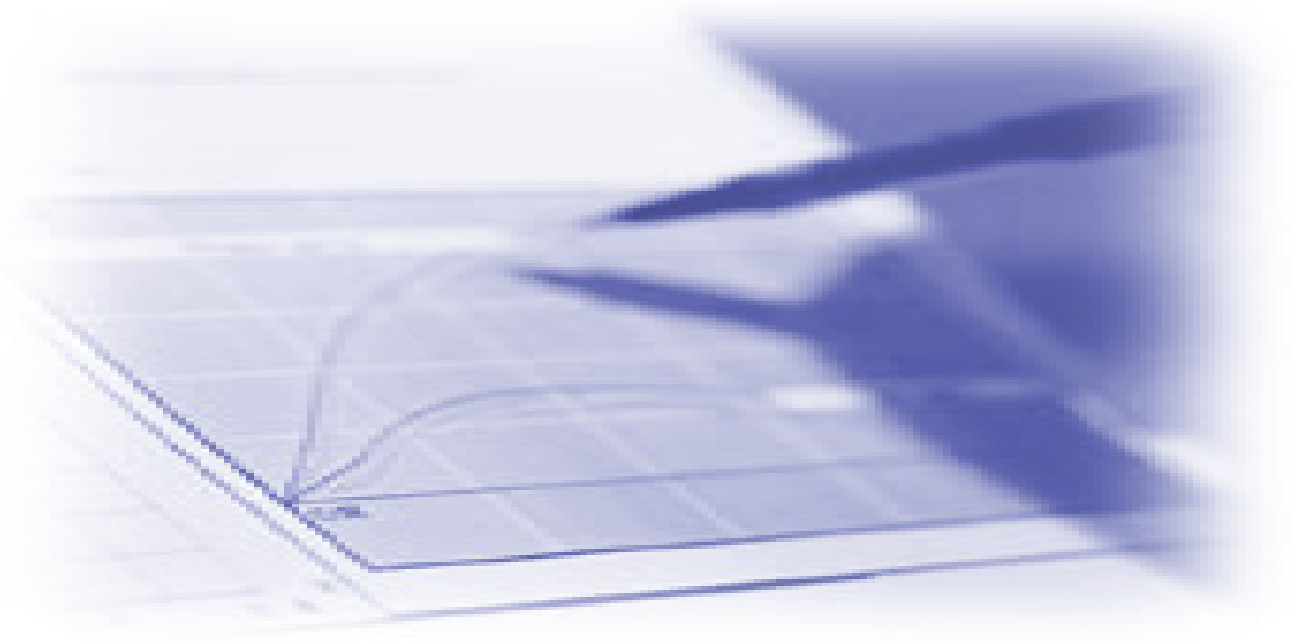
**Gastos totales del personal de CERVEMEX**

Empleado No.	Nombre del Trabajador	SBC	Horas extras	Prima dominical	Cuota MSS-INFONAVIT	TOTAL
1	(Director General)	37,788	0.00	0.00	5,725	43,512
2	(Direc. Adminis.)	34,009	0.00	0.00	5,152	39,161
3	(Direc. Técnico)	34,009	0.00	0.00	5,152	39,161
4	(Direc. Mercado)	34,009	0.00	0.00	5,152	39,161
5	(Secretaria Ejec. 1)	9,825	0.00	0.00	1,488	11,313
6	(Secretaria Ejec. 2)	9,825	0.00	0.00	1,488	11,313
7	(Secretaria Ejec. 3)	9,825	0.00	0.00	1,488	11,313
8	(Secretaria Ejec. 4)	9,825	0.00	0.00	1,488	11,313
9	(Gerente Person.)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
10	(Gerente Finanz.)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
11	(Gerent Produc.)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
12	(Gerente Compr.)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
13	(Gerent. Control)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
14	(Gerente Ventas)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
15	(Gerente Publi.)	14,359	0.00	0.00	2,175	16,535
16	(Secretaria 1)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
17	(Secretaria 2)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
18	(Secretaria 3)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
19	(Secretaria 4)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
20	(Secretaria 5)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
21	(Secretaria 6)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
22	(Contador)	10,581	0.00	0.00	1,603	12,183
23	(Super. Produc. 1)	10,581	1,000.49	83.37	1,603	13,267
24	(Super. Produc. 2)	10,581	1,000.49	83.37	1,603	13,267
25	(Super. Produc. 3)	10,581	1,000.49	83.37	1,603	13,267
26	(Jefe de Almac. MP)	10,581	0.00	0.00	1,603	12,183
27	(Jefe de Almac. PT)	10,581	0.00	0.00	1,603	12,183
28	(Jefe de Mant.)	10,581	0.00	0.00	1,603	12,183
29	(Jefe Serv. Client)	10,581	0.00	0.00	1,603	12,183
30	(Secretaria 7)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
31	(Secretaria 8)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
32	(Vendedor 1)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
33	(Vendedor 2)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
34	(Vendedor 3)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
35	(Vendedor 4)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
36	(Vendedor 5)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
37	(Vendedor 6)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
38	(Vendedor 7)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
39	(Vendedor 8)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
40	(Repartidor 1)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
41	(Repartidor 2)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
42	(Repartidor 3)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
43	(Repartidor 4)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
44	(Repartidor 5)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
45	(Repartidor 6)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
46	(Repartidor 7)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
47	(Repartidor 8)	6,046	0.00	0.00	916	6,962
48	(Analista 1)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
49	(Analista 2)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
50	(Analista 3)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
51	(Mecánico 1)	6,802	0.00	53.60	1,030	7,886
52	(Mecánico 2)	6,802	0.00	0.00	1,030	7,832
53	(Operario 1)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
54	(Operario 2)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
55	(Operario 3)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
56	(Operario 4)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
57	(Operario 5)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
58	(Operario 6)	7,558	357.32	0.00	1,145	9,060
59	(Operario 7)	7,558	357.32	59.55	1,145	9,119
60	(Operario 8)	7,558	0.00	59.55	1,145	8,762
61	(Operario 9)	7,558	0.00	59.55	1,145	8,762
62	(Operario 10)	7,558	0.00	59.55	1,145	8,762
63	(Ayudant. Analis. 1)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
64	(Ayudant. Analis. 2)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
65	(Ayudant. Analis. 3)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
66	(Ayudant. Mecán. 1)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
67	(Ayudant. Almac. 1)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
68	(Ayudant. Almac. 2)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
69	(Ayudant. Almac. 3)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
70	(Ayudant. Almac. 4)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
71	(Efermera)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
72	(Cocinero)	7,558	0.00	0.00	1,145	8,702
73	(Ayudant. Cocin. 1)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
74	(Ayudant. Cocin. 2)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
75	(Ayudant. Cocin. 3)	5,290	0.00	41.69	801	6,133
76	(Vigilante 1)	5,290	250.12	41.69	801	6,384
77	(Vigilante 2)	5,290	250.12	41.69	801	6,384
78	(Vigilante 3)	5,290	250.12	41.69	801	6,384
79	(Vigilante 4)	5,290	250.12	41.69	801	6,384
80	(Vigilante 5)	5,290	250.12	0.00	801	6,342
81	(Vigilante 6)	5,290	250.12	0.00	801	6,342
82	(Intendente 1)	3,779	0.00	29.78	572	4,381
83	(Intendente 2)	3,779	0.00	29.78	572	4,381
84	(Intendente 3)	3,779	0.00	29.78	572	4,381
85	(Intendente 4)	3,779	0.00	29.78	572	4,381
86	(Intendente 5)	3,779	0.00	0.00	572	4,351
87	(Jardinero)	3,023	0.00	0.00	458	3,481

- Personal administrativo
- Personal de distribución y ventas
- Mano de obra indirecta
- Mano de obra directa

TOTAL= 765,577 7,003 1,286 115,985 889,851

TOTAL(año)= 21,356,436




# Ingeniería de Proyectos



## CAPÍTULO 13 “INGENIERÍA DE PROYECTOS”

En este capítulo mostraremos los documentos esenciales que integran la Ingeniería Básica como lo son: las Bases de Diseño, las Hojas de Datos de los equipos empleados en el proceso de para elaborar CERVEZA DE SABORES. Asimismo, se integraran los cálculos necesarios para el diseño de las bombas, intercambiador de calor calderas, además de los costos de energía por cada uno de los equipos.

### 13.2 BASES DE DISEÑO

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 1 De 27	

**Nombre del Proyecto:**

**“ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”**

**Localización:**

Parque industrial Toluca 2000  
Carretera Toluca-Naucaupan. Km. 52.5  
Estado de México, C.P. 52140.

**Proyecto No. 06-O-006**

#### GENERALIDADES

##### a) Función de la Planta.

Producción de cerveza Lager tipo pilsener a partir de cebada y adjuntos (almidón de maíz), agua, fermentada por levaduras (*Saccharomyces uvarum*) con adición de lúpulo y concentrados sabor coco, mango y tamarindo.

##### b) Tipo de Proceso.

Proceso semicontínuo por Lotes.

#### 13.2.1 FLEXIBILIDAD Y CAPACIDAD.

##### 13.2.1.1 Factor de Servicio de la planta.

$$F.S. = \frac{\text{Días Laborales (horas de jornada de trabajo)}}{(365 \text{ días}) (24 \text{ horas})} = \frac{(305 \text{ días}) (24 \text{ h})}{8760 \text{ días h}} = 0.8410 = 84.10 \%$$

##### 13.2.1.2 Capacidad de las Instalaciones.

La capacidad de la planta es de 165,944 ton/año = 100%


- a) Diseño: 157,647 HL de producto para el último año de producción, 2016
- b) Normal: 129,428 HL en el año 2011
- c) Mínima: 78,824 HL en el año 2007

##### 13.2.1.3 Flexibilidad

La Planta debe continuar operando bajo condiciones normales a:

##### a) Falla de Energía Eléctrica.

La germinación, el horneado, el cecador, fermentación, tanque de maduración y el homogenizador no deben ser interrumpidos durante el proceso, por lo cual requerimos una planta auxiliar generadora de energía eléctrica.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 2 De 27	

**b) Falla de Suministro de Agua para el proceso.**

Requerimos contar con un sistema de bombeo y con una cisterna que almacene agua suficiente para la producción de dos semanas.

**13.2.1.4 Necesidades para futuras expansiones.**

Después de los 10 años de operación se requerirá utilizar una zona para futuras expansiones, según el diseño de distribución de la planta. Esto se origina ya que los equipos serán de mayor capacidad y se debe considerar un espacio suficiente dentro de la planta. Esta expansión será de 150 m<sup>2</sup>

**13.2.3 ESPECIFICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN**

**13.2.3.1 Descripción y uso de cada una de las materias primas.**

• **Cebada**

Tabla 13.1: Características y especificaciones de cebada.


	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>
<b>Cebada</b>	-Cebada variedad de 6 hileras, perteneciente a la familia de las gramíneas género Hordeum especie vulgare L. -Presenta gran tamaño y cantidad de almidón, al igual que uniformidad. - Grano: Grado México.	-Humedad: 11.5-13.5% -Grano de tamaño para uso maltero: 85% -Granos desnudos y/o quebrados: 5.0% -Impureza: 2.0% -Germinación mínima: 85% -Grano dañado máximo: 10% -Mezcla de otras variedades máximo: 10% -Peso hectolítrico (cebada de 6 hileras): 56 Kg/HL -Residuos tóxicos: En ningún caso deben aceptarse con evidencias de residuos tóxicos o de haber sido tratados con plaguicidas, fungicidas, insecticidas u otros productos tóxicos fuera de la normatividad establecida por la CICLOPLAFEST y bajo las regulaciones establecidas por la secretaria de salud. -Contaminantes: En ningún caso deben aceptarse con evidencias de contaminantes o toxinas producidas por hongos (micotoxinas), que rebasen los límites establecidos por la secretaria de salud.

• **Adjunto**

Tabla 13.2.: Características y especificaciones del adjunto.

	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>
<b>Adjunto (maíz)</b>	-Granos de Maíz Amarillo (con un mínimo de 95% de grano amarillo y 5% granos de otros colores)	- Impurezas y granos quebrados: 3.0% - Daños por calor: 0.5% - Suma de daños: 5.0% - Densidad (peso hectolítrico): 74 kg/HL - Humedad: 15 - Olor: Característico del grano de maíz sano, seco y limpio. No se permitirá olores de humedad, fermentación, rancidez, enmohecimiento o cualquier otro olor extraño. - Color: Un rango mínimo de 22 mg/kg de carotenoides - Residuos tóxicos: En ningún caso deben aceptarse con evidencias de residuos tóxicos o de haber sido tratados con plaguicidas, fungicidas, insecticidas u otros productos tóxicos fuera de la normatividad establecida por la - Microorganismos y parásitos: No deberá presentar cantidades de




	- Maíz calidad 2. -Plaga viva ausente	microorganismos o sustancias generadas por ellos, que signifiquen un riesgo para la salud y deben de estar exento de parásitos que signifiquen un peligro para la salud. - Aflatoxinas: Deben cumplir las tolerancias referentes a aflatoxinas producidas por los hongos <i>Aspergillus Flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> y <i>A. nomius</i> .		
 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>	
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 3 De 27

- **Concentrado.**

Tabla 13.3: Características y especificaciones de los concentrados.

	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>
<b>Coco</b>	Concentrado sabor coco, extraído de frutas naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densidad a 25°C: 1.1820±0.005</li> <li>- Porcentaje de acidez (como ácido cítrico): 34.50±0.50</li> <li>- pH a 20°C: 1.30±0.30</li> <li>- °Brix a 20°C: 42.00±0.50</li> <li>- Viscosidad a 20°C: --</li> <li>-Color: blanco</li> <li>-Olor: coco</li> <li>- Recuento de Mesófilos: 1000 UFC/g máximo</li> <li>- Recuento de hongos: 10 UFC/g Máximo</li> <li>- Recuento de levaduras: 300 UFC/g Máximo</li> <li>- Coniformes Totales: Negativo</li> </ul>
<b>Tamarindo</b>	Concentrado sabor tamarindo, extraído de frutas naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densidad a 25°C: 1.1820±0.005</li> <li>- Porcentaje de acidez (como ácido cítrico): 34.50±0.50</li> <li>- pH a 20°C: 1.30±0.30</li> <li>- °Brix a 20°C: 42.00±0.50</li> <li>- Viscosidad a 20°C: --</li> <li>- Color: Café</li> <li>- Olor: Tamarindo</li> <li>- Recuento de Mesófilos: 1000 UFC/g máximo</li> <li>- Recuento de hongos: 10 UFC/g Máximo</li> <li>- Recuento de levaduras: 300 UFC/g Máximo</li> <li>- Coniformes Totales: Negativo</li> </ul>
<b>Mango</b>	Concentrado sabor mango, extraído de frutas naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densidad a 25°C: 1.0900 ± 0.005</li> <li>- Porcentaje de acidez (como ácido cítrico): 16.50 ± 0.50</li> <li>- pH a 20°C: 1.80 ± 0.30</li> <li>- °Brix a 20°C: 27.00 ± 0.50</li> <li>- Viscosidad a 20°C: 26.00 ± 0.50</li> <li>- Color: Amarillo Rojizo</li> <li>- Olor: Mango</li> <li>- Recuento de mesófilos: 1000 UFC/g máximo</li> <li>- Recuento de hongos: 10 UFC/g Máximo</li> <li>- Recuento de levaduras: 300 UFC/g Máximo</li> <li>- Coniformes totales: Negativo</li> </ul>

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 4 De 27	

- **Lúpulo.**

Tabla 13.4.: Características y especificaciones del extracto de lúpulo.

	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>
<b>Extracto de Lúpulo<sup>3</sup></b>	Planta trepadora perene, únicamente se utiliza la flor femenina para proporcionar el sabor amargo. Lúpulo en pellets Variedad: British Columbian Envasado al vacío compensando con Nitrógeno, en bolsas de trilaminadas poliamida-aluminio-polietileno.	- Tenor de Ácido alfa: 7.50% - Humedad Máxima: 8% - Poder de amargor: 9.03% - Impurezas: Sin residuos organoclorados ni organofosforados.

- **Agua**


Tabla 13.5.: Características y especificaciones del agua.

	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>		
		<b>Tóxicos Químicos</b>	<b>Parámetros de Calidad</b>	<b>Parámetros microbiológicos</b>
<b>Agua</b>	El agua es un componente básico en el proceso de producción de cerveza necesitando bajo contenido de sales carbonatadas	Arsénico 50µg/L	Sulfato 250mg/L	Coliformes totales 0 UFC/100 mL
		Cadmio 5 µg/L	Magnesio 50mg/L	Coliformes fecales 0 UFC/100mL
		Cianuro 50µg/L	Sodio 150mg/L	Estreptococos fecales 0 UFC/100ml
		Cromo 50µg/L	Potasio 12mg/L	Clostridios Sulfito Reductores <1 UFC/100mL
		Mercurio 1µg/L	Nitratos 50mg/L	
		Níquel 50µg/L	Nitritos 0.1mg/L	
		Plomo 50µg/L	Amonio 0.5mg/L	
		Antimonio 10µg/L	Hidrocarburos 10µg/L	
		Selenio 10µg/L	Fenoles 0.5 µg/L	
		Pesticidas 0.5µg/L	Surfactantes 200µg/L	
		Hidrocarburos Aromáticos policíclicos 0.2 µg/L	Aluminio 200µg/L	
		Trihalometanos 100 µg/L	Hierro 200 µg/L	
			Magnesio 50µg/L	
	Cobre 3.000µg/L			
	Zinc 5.000µg/L			
	Fósforo 2.200 µg/L			
	Flúor 1.5µg/L			
	Plata 10µg/L			

- **Levadura**

Tabla 13.6.: Características y especificaciones de levadura

	<b>Descripción</b>	<b>Propiedades</b>
<b>Levadura</b>	Microorganismo utilizado para la fermentación metabolizando el azúcar y produciendo dióxido de carbono y alcohol, la cepa adecuada para la elaboración de cerveza lager son <i>Saccharomyces uvarum</i> .	Célula desarrollada 8-14 microgramos de diámetro Una masa celular de 40 pg. Pared celular 30% peso seco Grosor de pared celular 100-200nm T° de fermentación : 8-12 °C floculación al fondo


 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>	
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 5 De 27

### 13.2.3 ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS.

#### 13.2.3.1 Descripción y especificación del producto.

Tabla 13.7.: Propiedades Físicas, Químicas, Biológicas y Sensoriales de cerveza de sabores.

PRODUCTO	PROPIEDADES FÍSICAS Y PROPIEDADES QUÍMICAS	PROPIEDADES BIOLÓGICAS	PROPIEDADES SENSORIALES
<b>Cerveza Sabor Coco</b>	Gravedad específica: 1.01 Alcohol por peso(%): 3.63 Alcohol por volumen (5): 4.5 pH: 4.35 CO <sub>2</sub> por volumen: 3 Total sacáridos (%): 5.97 Total proteínas (%): 0.299 Calorías: 180.75	No se considera un alimento nutritivo por la presencia de alcohol en su formulación, pero este producto se podría considerar como tal ya que contiene cantidades significativas de los principales nutrientes (proteínas, carbohidratos, fibra y vitaminas)	Cerveza sabor coco, de color blanco, sabor y aroma característico de la cerveza con un toque afrutado a coco. Ligeramente dulce y amarga, sensación al paladar frizante.
<b>Cerveza Sabor Mango</b>	Gravedad específica: 1.01 Alcohol por peso(%): 3.63 Alcohol por volumen (5): 4.5 pH: 4.35 CO <sub>2</sub> por volumen: 3 Total sacáridos (%): 5.97 Total proteínas (%): 0.299 Calorías: 180.75	No se considera un alimento nutritivo por la presencia de alcohol en su formulación, pero este producto se podría considerar como tal ya que contiene cantidades significativas de los principales nutrientes (proteínas, carbohidratos, fibra y vitaminas)	Cerveza sabor mango, de color amarillo rojizo, sabor y aroma característico de la cerveza con un toque afrutado a mango. Ligeramente dulce y amarga, sensación al paladar frizante
<b>Cerveza Sabor Tamarindo</b>	Gravedad específica: 1.01 Alcohol por peso(%): 3.63 Alcohol por volumen (5): 4.5 pH: 4.35 CO <sub>2</sub> por volumen: 3 Total sacáridos (%): 5.97 Total proteínas (%): 0.299 Calorías: 180.75	No se considera un alimento nutritivo por la presencia de alcohol en su formulación, pero este producto se podría considerar como tal ya que contiene cantidades significativas de los principales nutrientes (proteínas, carbohidratos, fibra y vitaminas)	Cerveza sabor tamarindo, de color café, sabor y aroma característico de la cerveza con un toque afrutado a tamarindo. Ligeramente dulce y amarga, sensación al paladar frizante

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 6 De 27	

### 13.2.4 ALIMENTACIÓN A LA PLANTA.

#### 13.2.4.1 Alimentación en las condiciones de límite de baterías

Tabla 13.8 Características de la alimentación y entrega de los insumos.


Alimentación	Consumo	Presentación	Entrega en:
Cebada	3471.52 kg/ día	A Granel	Silos de Almacenamiento
Maíz	5358.16 kg/día	A Granel	Silos de Almacenamiento
Concentrado mango	3260.04 kg/día	En tambos	Almacén de materia prima
Concentrado tamarindo	1763.88 kg/día		
Concentrado coco	3260.04 kg/día		
Extracto de lúpulo	9.46 kg/día	Envasado al vacío compensando con Nitrógeno, en bolsas de trilamidas poliamida-aluminio-polietileno.	Almacén de materia prima
Levadura	30.81 kg /día	Envasada y liofilizada en bolsas de trilamidas poliamida-aluminio-polietileno	Almacén de materia prima
Envases	198213 botellas	Botella nuevas y usadas individuales a granel	Almacén de materia prima

### 13.2.5 CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS EN EL LÍMITE DE BATERÍAS.

#### 13.2.5.1 Términos de Garantía.

Tabla 13.9 Términos de Garantía

Producto	Presentación	Producción Diaria	Anual	Entrega en:
<b>Cerveza Lager tipo Pilsener de sabores Coco, Mango y Tamarindo</b>	Caja con 24 botellas retornables de 325 ml con 4.5 % alcohol por volumen.	547 HL	157 647 HL	Almacén

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 7 De 27

### 13.2.6 MEDIO AMBIENTE.

#### 13.2.6.1 Cumplimiento de normas y reglamentos para tratamiento de Aguas y Desperdicios Sólidos.

##### a) Aguas, Gases y Desperdicios sólidos

###### *-Gases y Sólidos*

**12-02-94 NORMA Oficial Mexicana NOM-085-ECOL-1994**, Contaminación atmosférica - Fuentes fijas - Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión .

Norma Oficial Mexicana para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos y gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, será de observancia obligatoria para el uso de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como para los equipos de generación eléctrica que utilizan la tecnología de ciclo combinado. Será obligatoria igualmente sólo en emisiones de bióxido de azufre, para el uso de los equipos de calentamiento directo por combustión.


Se exceptúan los equipos domésticos de calentamiento de agua, de calefacción y las estufas utilizados en casas habitación, escuelas, hospitales y centros recreativos, en las industrias cuando estos equipos sean utilizados en las áreas de servicios al personal, sin embargo, aplicará para el caso de industrias, comercios y servicios, cuando los equipos y sistemas de combustión en lo individual o la suma de varios rebasen los 10 cc de capacidad nominal en cada instalación.

También se exceptúan los quemadores industriales de campo, el sistema de regeneración de las plantas de desintegración catalítica, las plantas recuperadoras de azufre y los procesos de calentamiento directo que producen bióxido de azufre adicional al proveniente del combustible.

**Ley de Agua del Distrito Federal.** Título 6to” Tratamiento de aguas residuales y el pago de los derechos hidráulicos. Capítulo 1. Tratamiento de aguas residuales y su reúso.

I.Establecer criterios técnicos para el control y la prevención de la contaminación por la descarga de aguas residuales al sistema de drenaje del Distrito Federal, con base en las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal.

II.Ejercer las atribuciones en materia de calidad del agua a través del monitoreo que se lleve a cabo en el Laboratorio Central de Calidad del Agua del sistema hidráulico del Distrito Federal, en cumplimiento a las normas oficiales mexicanas y a las diversas disposiciones legales.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> <b>Grupo No. 006</b>	<b>Aprobó:</b> <b>AMS</b>	<b>Fecha:</b> <b>Diciembre, 2006</b>	<b>Proyecto No.</b> <b>06-O-006</b>
		<b>Hoja No.</b> <b>8 De 27</b>	

III.Revisar y aprobar los proyectos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

IV.Establecer las condiciones específicas de pretratamiento de las descargas no domésticas que lo requieran para la remoción o reducción de concentraciones de determinados contaminantes.

V.Otorgar los permisos de descarga de aguas residuales no domésticas al sistema de drenaje.

VI.Registrar, monitorear y vigilar el cumplimiento de las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones legales aplicables de la calidad de las descargas de aguas residuales.

VII.Revisar los proyectos de las obras de los sistemas de tratamiento que se pretendan construir por parte de los particulares, que descarguen a los sistemas de drenaje y, en su caso, recomendar las modificaciones que estime convenientes.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.


Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y rehúso. En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su rehúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

Tabla 13.11. Rangos máximos permisibles

<b>LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES</b>			
<b>PARAMETROS</b>	<b>Promedio Mensual</b>	<b>Promedio Diario</b>	<b>Instantáneo</b>
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)			
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1

Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> <b>Grupo No. 006</b>	<b>Aprobó:</b> <b>AMS</b>	<b>Fecha:</b> <b>Octubre, 2006</b>	<b>Proyecto No.</b> <b>06-O-006</b>
			<b>Hoja No.</b> <b>9 De 27</b>

Norma Mexicana NMX-AA-004 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (ANCELA A LA NMX-AA-004-1977).

Esta norma mexicana establece el método de prueba para la determinación de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

Las aguas naturales, residuales o residuales tratadas con altos contenidos de sólidos sedimentables no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa este parámetro.

Norma Mexicana NMX-AA-007 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (ANCELA A LA NMX-AA-007-1980)

Esta norma mexicana establece el método de prueba para la determinación de la temperatura, cuando se usan instrumentos de medición directa o instrumentos que indican expansiones o fuerzas proporcionales en los cambios de temperatura, en aguas naturales superficiales o de poca profundidad, en aguas residuales y residuales tratadas, con incertidumbre estimada en  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  en el intervalo comprendido entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $80^{\circ}\text{C}$ ; también es aplicable a la determinación de la temperatura de soluciones en las operaciones generales del laboratorio de análisis de aguas en el intervalo de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $100^{\circ}\text{C}$  y para efectuar el control de calibración del material volumétrico. El método no es aplicable a la determinación de la temperatura en aguas profundas ni tampoco a aguas industriales sobrecalentadas o sometidas a altas presiones.

Norma Mexicana NMX-AA-008 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DEL pH - MÉTODO DE PRUEBA (ANCELA A LA NMX-AA-008-1980)


Esta norma mexicana establece el método de prueba para determinar pH en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

El valor de pH de las disoluciones acuosas es de gran importancia en la industria para definir la calidad de las mismas. Este valor se requiere para calcular el índice de Langelier que permite evaluar la agresividad o el poder incrustante del agua. El valor de pH es un parámetro regulado por límites máximos permisibles en descargas de aguas residuales al alcantarillado o a cuerpos receptores, también es un parámetro de calidad del agua para usos y actividades agrícolas, para contacto primario y para el consumo humano.

Norma Mexicana NMX-AA-044 ANÁLISIS DE AGUAS - DETERMINACIÓN DE CROMO HEXAVALENTE EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (ANCELA A LA NMX-AA-044-1981)

Esta norma mexicana establece el método de análisis para la determinación de cromo hexavalente en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas.

El estado hexavalente es tóxico para los humanos, los animales y la vida acuática. Puede producir cáncer de pulmón cuando se inhala y fácilmente produce sensibilización en la piel. Sin embargo no se conoce si se produce cáncer por la ingestión de cromo en cualquiera de sus estados de oxidación.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 10 De 27	

Norma Mexicana NMX-AA-046 “ANÁLISIS DE AGUA.- DETERMINACION DE ARSENICO.  
(METODO ESPECTROFOTOMETRICO)”

Esta Norma mexicana establece el método espectrofotométrico con dietil dítio carbamato de plata, para la determinación de arsénico en agua. El arsénico se reduce a arsina por el zinc en solución ácida, la arsina pasada a través de un depurador y después a un tubo absorbente que contenga dietil dítio carbamato de plata, para la formación de un complejo rojo soluble cuyo color es proporcional al contenido de arsénico en la muestra. Este método es aplicable en aguas naturales, residuales, estuarinas y costeras.

Norma Mexicana NMX-AA-051 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE METALES POR  
ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES, POTABLES,  
RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA  
(CANCELA A LA NMX-AA- 51-1981)

Esta norma mexicana establece el método de espectrofotometría de absorción atómica para la determinación de metales disueltos, totales, suspendidos y recuperables en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas. Los efectos de los metales que se encuentran en las aguas naturales, potables y residuales sobre la salud humana, pueden ir desde el intervalo de benéficos, causantes de problemas hasta tóxicos, esto es dependiendo de su concentración, por lo que su cuantificación en cuerpos de agua es importante. Algunos metales son esenciales, otros pueden afectar adversamente a los consumidores de agua, sistemas de tratamiento de aguas residuales y cuerpos receptores de agua.

Norma Mexicana NMX-AA-057 ANALISIS DE AGUA- DETERMINACION DE PLOMO- METODO  
COLORIMETRICO DE LA DITIZONA

Esta norma establece el método colorimétrico de la ditizona para determinar plomo en agua. Es aplicable en aguas naturales y residuales, en el intervalo de concentración de 0.02 a 0.4 mg/l. El método se basa en la reacción del plomo presente en el agua con la ditizona disuelta en tetracloruro de carbono formando un complejo de ditizonato de plomo de color rosa, cuya intensidad determinada colorimétricamente es proporcional al contenido de plomo.

Norma Mexicana NMX-AA-058 ANÁLISIS DE AGUAS - DETERMINACIÓN DE CIANUROS TOTALES  
EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y  
RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A  
LA NMX-AA-058-1982)

Esta norma mexicana establece dos métodos de análisis para la determinación cianuros en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas. Los cianuros son compuestos potencialmente tóxicos ya que un cambio de pH en el medio puede liberar Ácido Cianhídrico, compuesto generalmente asociado con la máxima toxicidad de





estos compuestos es por ello que es de suma importancia determinar como ion Cianuro (CN-) la presencia de todos los compuestos cianurados en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas.

Norma Mexicana NMX-AA-060 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE CADMIO METODO COLORIMETRICO DE LA DITIZONA

Esta Norma establece el método colorimétrico para determinar cadmio en aguas residuales. Es aplicable en aguas naturales y residuales, para un límite de detección de 0.01 mg/l. (mg/dm<sup>3</sup>).

		<b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> "BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO"					
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 11 De 27	

Norma Mexicana NMX-AA-064 ANALISIS DE AGUA.-DETERMINACION DE MERCURIO METODO COLORIMETRICO DE LA DITIZONA.

Esta norma establece el método colorimétrico para determinar mercurio en agua, es aplicable en aguas naturales y residuales, para un límite mínimo de detección de 0.002 mg/l. Este método se basa en la reacción del mercurio presente en el agua con la ditizona para dar un complejo de ditizonato mercuríco de color naranja, el cual se extrae con cloroformo, en un medio ácido, cuya intensidad se cuantifica colorimétricamente a una longitud de onda de 490 nm.

Norma Mexicana NMX-AA-066-1981 ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACION DE COBRE-METODO CLORIMETRICO DE LA NEOCUPROINA.

Esta Norma establece el método colorimétrico para la determinación de cobre en agua. Es aplicable para aguas, naturales y residuales, con un límite mínimo de detección de 0.003 mg de cobre para un paso de luz de 1 cm. En soluciones neutras o ligeramente ácidas los iones cuprosos reaccionan con la neocuproína (2,9-dimetil-1,10-fenantrolina) para dar un complejo de cobre-neocuproína, de color amarillo, el cual se extrae con cloroformo y se cuantifica espectrofotométricamente a una longitud de onda de 457 nm.

Norma Mexicana NMX-AA-076-1982 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACION DE NIQUEL

La presente Norma establece el método colorimétrico de la dime tilgioxima para la determinación de níquel en agua. Esta norma es aplicable en aguas potables, naturales y residuales. Este método colorimétrico se emplea para un ámbito de 50 a 250 µg de Ni. El método por espectrofotometría de absorción atómica es más adecuado para el análisis de este elemento, sólo en caso de que no se cuente con el equipo necesario, se recomienda usar el método colorimétrico.


Norma Mexicana NMX-AA-078-1982 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACION DE ZINC

La presente Norma establece los métodos colorimétricos de ditizona I y ditizona II para determinación de zinc en agua. El método de determinación de zinc con ditizona I se aplica en agua potable o agua no contaminada, teniendo como mínimo detectable 1 mg de Zn. El método de ditizona II, se emplea para aguas residuales o contaminadas. El método por espectrofotometría de absorción atómica ofrece mayores ventajas de rapidez, economía, precisión y exactitud; por lo que sólo en caso de que no se cuente con el equipo necesario, se recomienda usar los métodos colorimétricos de ditizona I y ditizona II.

## NORMAS INTERNACIONALES

**NORMAS ISO 14000** La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.

Estas forman parte además de la serie ISO (International Standart Organization) de donde provienen las conocidas ISO 9000 e ISO 9001, referidas estas ultimas a la calidad total dentro de la empresa.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. B</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 12 De 27

**Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 (ISO 9001:2000)**

### ISO 9000:2000<sup>1</sup>

- Identificar y documentar los procesos necesarios para el SGC.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los métodos y criterios requeridos para asegurar el funcionamiento efectivo y control de los procesos.
- Asegurar la disponibilidad de la información necesaria para apoyar el funcionamiento y seguimiento de los procesos.
- Medir, realizar el seguimiento y analizar estos procesos, e implantar las acciones necesarias para lograr los resultados planificados y mejora continua.

### BENEFICIOS:

- Cumplir con los requisitos del cliente.
- Mantener bajo control nuestros procesos.
- Estandarización de métodos y procedimientos.
- Reducir costos.
- Crear una cultura de servicio.
- Capacitación del personal.

### Lista de normas de la familia ISO 9000:2000

- ISO 9000 Fundamentos y terminología de SGC.
- ISO 9001 Especifica requisitos del SGC.
- ISO 9004 Directrices sobre SGC y proceso para la mejora continúa.
- ISO 19011 Gestión y ejecución de auditorías.

### b) Niveles de Ruido permisibles:

#### **NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (ACLARACION: 3-mar-95).


<sup>1</sup><http://www.itmochis.edu.mx/downloads/certificado%20iso/iso9000.ppt?PHPSESSID=3ced42b85ae75289e5bf7e2891fbd0e9#7>

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.

Tabla 11.12 Horarios y límites máximos permisibles.

Horario	Límites Máximos Permisibles
de 6:00 a 22:00	68 dB(A)
de 22:00 a 6:00	65 dB(A)

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-043-SEMARNAT-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 13 De 27	

NMX-AA-40-1976

**CLASIFICACIÓN DE RUIDOS.** En esta Norma se establece una clasificación de los sonidos, que por su indeseabilidad son considerados como ruidos, de acuerdo a su presentación temporal y conforme a su estructura de componentes.

Esta clasificación se emplea para establecer una diferenciación de las diversas formas de energía acústica, consideradas como ruido, que al ser emitidas por una fuente fija o móvil causan contaminación del ambiente. De esta manera pueden ser simplificados los diversos métodos de medición y de control de la mencionada contaminación ambiental por ruidos, en su descripción y aplicación.

NMX-AA-59-1978

**ACUSTICA - SONOMETROS DE PRECISIÓN** En esta Norma se establecen las características técnicas que debe tener todo aparato para que las mediciones del nivel de presión acústica, con él obtenidas queden dentro del grado de exactitud especificado en el capítulo 6.

El nivel de presión acústica puede estar ponderado o no. Existen tres curvas de ponderación llamadas A, B y C. En esta Norma se especifica la ponderación correspondiente, en función de la frecuencia, para cada una de las componentes sinusoidales de la presión acústica.

Este tipo de sonómetros se puede emplear para medir una amplia variedad de sonidos bajo condiciones diferentes y para una variedad de propósitos.

El nivel de presión acústica a medir puede proceder de una o varias fuentes. Puede medirse exteriormente en campo libre, en las calles de una ciudad, en un claustro altamente reverberante o en una cámara anecoica. El nivel de presión acústica puede emplearse para estimar riesgos de daños a la audición, para estimar molestias, para establecer la efectividad de los tratamientos acústicos, para comparar productos competitivos, o para otros propósitos.

Para obtener resultados válidos se necesita emplear un instrumento de precisión y la técnica de medición adecuada. La mala calidad del instrumento puede afectar la consistencia de las lecturas obtenidas día a día u obtenidas en pruebas repetidas bajo condiciones similares. La calidad limita la exactitud de la medición.


El instrumento aquí descrito representa una combinación práctica de características que pueden lograr un alto grado de estabilidad y exactitud.

NMX-AA-62-1979

**ACÚSTICA - DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL** En esta Norma se establecen procedimientos de campo para determinar el ruido ambiental producido por contribuciones relativas de diversas fuentes, y las acciones reverberante y amortiguadora de los pavimentos, edificios, vegetación y otros obstáculos en la trayectoria de dispersión sonora.

Sirve para evaluar el ruido, que está presente durante largo tiempo en áreas definidas, bajo condiciones y variabilidad diversa. Permite establecer una correlación entre los efectos de las diversas fuentes contribuyentes y el ambiente en el área de estudio, de tal manera que los valores medidos corroboren los valores predcidos a partir de modelos de simulación.

Los métodos descritos en esta norma deben emplearse sólo en casos en que se requiera realizar trabajos de monitoreo de ruido ambiental en un punto determinado y sólo son indicativos de las fluctuaciones del ruido durante el lapso y en el punto en el que se hicieron las mediciones. Su variabilidad en tiempo y espacio los hacen poco confiables para efectos de planificación. En ningún caso deben usarse para realizar mediciones del ruido producido por fuentes específicas.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>		<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 14 De 27

### 13.2.7 FACILIDADES REQUERIDAS PARA EL ALMACENAMIENTO.

Almacenamiento de materias primas o productos y sus cantidades.

El producto final elaborado, es cerveza de sabores para la cual, las características de color, sabor, se garantizan hasta por 6 meses en almacenes con temperatura Ambiente y a la sombra. La cebada y el maíz deben mantenerse a su humedad y temperaturas indicadas, las demás materias primas no necesitan condiciones de almacenamiento importantes.

### 13.2.8. SERVICIOS AUXILIARES.

#### 13.2.8.1. Aguas de Sanitarios y servicios. <sup>2</sup>

Fuente: Agua Potable proveniente del Municipio.

Presión en Límite de Baterías: 3kg/cm<sup>2</sup>

Gasto Requerido:

- Sanitarios<sup>\*\*</sup>: (21 L/Trabajador \* día) (100 Trabajadores) = 2100 L/día (307 días/año) = 644,700 L/año
- Limpieza de la Planta<sup>\*\*</sup>: 483L/día (307 días) = 148281 L/año
- Limpieza de Equipos de Proceso<sup>\*\*</sup>: 2761L/día (307 días) = 847627 L/año

<sup>\*\*</sup>Nota: Consideraciones:

Para la estimación del gasto per cápita de agua en la empresa se consideró que una persona utiliza el baño 3 veces por día:

- 1 descarga del baño = 5 L/descarga
- 1 lavado de manos = 2 L/persona-día

Para la estimación del gasto de agua para limpieza se considero para:

- Limpieza de la planta incluyendo zona productiva y administrativa = 483 L/día
- Limpieza de la planta incluyendo zona productiva y administrativa

#### 13.2.8.2 Suministro de Energía Eléctrica.

Fuente: Subestación Eléctrica


Capacidad: 43 Kwatt

<sup>2</sup> <http://www.paot.org.mx/centro/normas/085-ecol.doc>  
[http://www.genomaf.com/normatividad\\_semarnat.html#normas](http://www.genomaf.com/normatividad_semarnat.html#normas)  
<http://www.gestopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/iso14car.htm>

### 13.2.9 SISTEMAS DE SEGURIDAD.

#### 13.2.9.1 Sistema contra incendio.


- Reglamentos de agua contra incendio locales
- Se toma en cuenta el Reglamento del Servicio de agua y drenaje para el Distrito Federal, en donde se establecen los diferentes tipos de agua y sus usos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de Seguridad – Prevención, Protección y Combate de incendios en los centros de trabajo, esta norma se establecen las condiciones mínimas de seguridad que deben existir, para la protección de los trabajadores y la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- Equipo móvil y portátil
- Se contará con extintores portátiles para ser transportado y operado manualmente, con un peso menor a 20kg. Además de contar con un extintor móvil para ser transportado sobre ruedas y ser operado manualmente

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>	
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 15 De 27

**13.2.9.2 Protección personal.** Proporcionar a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios. Además de realizar simulacros de incendio cuando menos una vez al año, organizando y capacitando brigadas de evacuación del personal y de atención de primeros auxilios. Asimismo, se proporcionará el equipo de protección personal específico para el combate de incendios, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, la cual establece los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud. En esta norma se menciona el equipo que debe de llevar el personal:

Tabla 13.13. Tipo de protección para el personal.

CLAVE Y REGIÓN ANATÓMICA	CLAVE Y EPP
1) Cabeza	A) casco contra impacto B) casco dieléctrico C) cofia D) otros
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador
3) Oídos	A) tapones auditivos B) conchas acústicas C) otros
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros
5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas B) guantes para uso eléctrico C) guantes contra altas temperaturas D) guantes dieléctricos

	E) mangas F) otros			
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas B) mandil contra sustancias químicas C) overo D) bata E) otros			
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad B) calzado contra impactos C) calzado dieléctrico D) calzado contra sustancias químicas E) polainas F) botas impermeables G) otros			
8) Otros	A) arnés de seguridad B) equipo para brigadista contra incendio C) otros			
 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>	
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 16 De 27

NOM-026-STPS-1998

**COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE - IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUÍDOS CONDUCIDOS EN TUBERIAS.**

Definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Esta norma rige en todo el territorio nacional y se aplica en todos los centro de trabajo, excepto los casos mencionados a continuación:

- La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial, o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- La identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares;
- Las tuberías instaladas en las plantas potabilizadoras de agua, así como en las redes de distribución de las mismas, en lo referente a la aplicación del color verde de seguridad.

NOM-018-STPS-2000

**SISTEMA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.**

NOM-113-STPS-1994

**CALZADO DE PROTECCIÓN.**


Estas Normas Oficiales Mexicanas son parte de una serie destinada a establecer las especificaciones del calzado de protección en sus diferentes tipos y tiene como finalidad evitar lesiones a los pies de los trabajadores, según las características de fabricación.

**1. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones mínimas de seguridad, métodos de prueba y características que debe cumplir el calzado de protección nuevo, que utilizan los trabajadores en sus actividades laborales, de acuerdo al riesgo, como protección para sus pies.

## 2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica al calzado de protección que se utiliza en los centros de trabajo como equipo de protección personal para los trabajadores, el cual protege a los pies del usuario de acuerdo a las especificaciones y los métodos establecidos en los capítulos correspondientes de esta Norma.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 17 De 27	

NOM-115-STPS-1994

### CASCOS DE PROTECCIÓN-ESPECIFICACIONES, MÉTODOS DE PRUEBA Y CLASIFICACIÓN.

#### 1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir, de acuerdo con su clasificación, los cascos de protección a la cabeza que usan los trabajadores que laboran en áreas en donde están expuestos a impactos, fuego y descargas eléctricas.

NOM-116-STPS-1994

### SEGURIDAD - RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE CONTRA PARTÍCULAS NOCIVAS.

#### 1. Objetivo

Establecer las características y requisitos mínimos que deben cumplir los respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas presentes en el ambiente laboral.

##### 1.1 Excepción

Por no proporcionar protección respiratoria alguna contra partículas nocivas, se excluyen de esta Norma los cubrebocas y esponjas utilizados como respiradores, cuya construcción y empleo será motivo de otro material normativo.

NOM-CRP-001-ECOL/93

### ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LÍMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.

---

Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NMX-S018-SCFI-2000

**GUANTES DE HULE PARA USO ELÉCTRICO – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA  
(CANCELA A LA NMX-S-018-1982)**

Esta norma mexicana establece los requisitos mínimos de calidad y los métodos de prueba que deben cumplir los guantes de hule utilizados para proteger a los trabajadores contra la corriente eléctrica.

Esta norma mexicana aplica a los guantes de hule para uso eléctrico que se comercializan en territorio nacional mismo que deben de cumplir con las especificaciones de seguridad establecidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.


NMX-S039-SCFI-2000

**GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA SUSTANCIAS QUÍMICAS - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

Esta norma mexicana establece los requisitos mínimos de seguridad, calidad y los métodos de prueba que deben cumplir los guantes utilizados para protección contra sustancias químicas para uso doméstico, general e industrial. Quedan fuera del contexto de esta norma los guantes para uso dieléctrico y uso médico.

Esta norma mexicana se aplica a los guantes contra sustancias químicas que se comercializan en territorio nacional.



 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>	
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 18 De 27

### 13.2.10 DATOS CLIMATOLÓGICOS. <sup>3</sup>.

La Ciudad de Toluca queda contemplada dentro de la Región de Sierras templadas, por lo que los tipos climáticos son Templado, Semifrío y Frío.

#### 13.2.10.1 Temperatura.<sup>4</sup>

Máxima Promedio: .18.7°C.  
 Mínima promedio: 5.9°C  
 Promedio anual (bulbo seco): 15°C  
 Promedio anual (bulbo húmedo): 8.4°C

#### 13.2.10.2 Precipitación Pluvial.<sup>5</sup>

Máxima: 284.8 mm  
 Máxima diaria: 110.6 mm  
 Promedio Anual: 752.9 mm

#### 13.2.10.3 Viento.

Dirección de Viento reinante: Oeste-Sureste  
 Velocidad promedio: 1.9 m/s  
 Velocidad Máxima: 10.3 m/s

#### 13.2.10.4 Humedad.<sup>6</sup>


Máxima promedio: 76%  
 Mínima promedio: 53%  
 Promedio: 66 %

<sup>3</sup> [http://www.toluca.gob.mx/pagina\\_toluca/informacion/publico/pagina\\_principal/cuidad/geografia/presentacion.php](http://www.toluca.gob.mx/pagina_toluca/informacion/publico/pagina_principal/cuidad/geografia/presentacion.php)

<sup>4</sup> <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/df/NOR09021.TXT>

<sup>5</sup> [http://www.toluca.gob.mx/pagina\\_toluca/informacion/publico/pagina\\_principal/cuidad/geografia/presentacion.php](http://www.toluca.gob.mx/pagina_toluca/informacion/publico/pagina_principal/cuidad/geografia/presentacion.php)

<sup>6</sup> Fuente: Subdirección de Meteorología de la R.A.M.A.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 19 De 27	

### 13.2.11 DATOS DEL LUGAR.

#### 13.2.11.1 Localización de la planta:

La planta productora de cerveza de sabores coco, mango y tamarindo se localizará en el parque industrial Toluca 2000.

Tabla 13.14. Información de la localización de CERVEMEX.

<b>Dirección</b>	Carretera México-Toluca km. 52.5, No. 43
<b>Delegación</b>	Estado de México
<b>Estado</b>	Estado de México
<b>Teléfono</b>	(01-72) 23009468
<b>Fax</b>	3089568
<b>Promotor</b>	LIC. ARTURO ESCALANTE JUAREZ
<b>Representante</b>	LIC. ARTURO ESCALANTE JUAREZ
<b>Dirección de oficina</b>	Carretera México-Toluca km. 52.5, No. 43
<b>Teléfonos</b>	(01-72) 23058984
<b>Fax</b>	3089567
<b>Correo Electrónico</b>	aejuarez@cervemex.com.mx

- Elevación sobre el nivel del mar.  
2 680 metros sobre el nivel del mar.
- Necesidades de Ampliaciones futuras.

El Parque en el que se va a localizar la planta tiene posibilidades para generar una expansión de la planta. Se espera que si la demanda por el producto aumenta se produzca esta expansión.

### 13.2.12 DISEÑO ELECTRICICO.

#### 13.2.12.1 Código de Diseño Eléctrico.

##### •NOM (Norma Oficial Mexicana)<sup>7</sup>.

##### **NOM EM-001SEMP-1993** Instalaciones Eléctricas de Utilización


“Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica”, que tiene por finalidad establecer especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas al suministro y uso de energía eléctrica, con el propósito de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y su patrimonio.

##### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-1999, INSTALACIONES ELÉCTRICAS (UTILIZACIÓN)**

El objetivo de la NOM es el de establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones

<sup>7</sup> <http://www.lfc.gob.mx/faqs.htm#09>  
<http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/instalacelectricas/11.htm#Objetivo>

adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades: protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobrecorrientes, corrientes de falla, sobretensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros.

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 20 De 27

#### **NOM-007-ENER-2004, EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE ALUMBRADO EN EDIFICIOS NO RESIDENCIALES.**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto:

a) Establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) que deben cumplir los sistemas de alumbrado de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la utilización de equipos y tecnologías que incrementen la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridos.

b) Establecer el método de cálculo para la determinación de la Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) de los sistemas de alumbrado de edificios nuevos no residenciales, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

#### **NOM-009-ENER-1995, "EFICIENCIA ENERGÉTICA EN AISLAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES"**

Esta Norma tiene como propósito regular las pérdidas de energía, tanto por disipación al ambiente en sistemas que operen a alta temperatura, como la ganancia de calor en sistemas a baja temperatura mediante el uso adecuado de aislamiento térmico, en instalaciones industriales.

De forma complementaria, se establecen los lineamientos generales para la selección, diseño, especificación, instalación e inspección de un sistema termoaislante.

#### **NOM-001-ENER-2000, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE BOMBAS VERTICALES TIPO TURBINA CON MOTOR EXTERNO ELÉCTRICO VERTICAL. LÍMITES Y MÉTODO DE PRUEBA.**

Esta Norma Oficial Mexicana fija los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir las bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical y establece el método de prueba para verificar en laboratorio dicha eficiencia

Esta Norma aplica únicamente a bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical, distribuidas y vendidas en los Estados Unidos Mexicanos, para el manejo de agua limpia con las propiedades que se especifican en esta Norma.


#### **NOM-013-ENER-2004, EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO EN VIALIDADES Y AREAS EXTERIORES PÚBLICAS.**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado (DPEA), según se especifique, con los que deben cumplir las nuevas instalaciones para alumbrado público y áreas exteriores públicas en las diferentes aplicaciones que se indican en la presente Norma, con el propósito de que se diseñen o construyan bajo un criterio de uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la aplicación de equipos y tecnologías que incrementen la eficacia sin menoscabo de los requerimientos visuales.

El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para vialidades, estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados y áreas exteriores públicas, así como las ampliaciones de instalaciones ya existentes que se construyan en el territorio nacional, independientemente de su tamaño y carga conectada.

Las aplicaciones de instalaciones cubiertas bajo esta Norma Oficial Mexicana incluyen:

- a) Vialidades
- b) Estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados
- c) Áreas exteriores públicas

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 21 De 27

**NOM-018-ENER-1997, AISLANTES TÉRMICOS PARA EDIFICACIONES. CARACTERÍSTICAS, LÍMITES Y MÉTODOS DE PRUEBA.**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las características y métodos de prueba que deben cumplir los materiales, productos, componentes y elementos termoaislantes, para techos, plafones y muros de las edificaciones.

Esta Norma es aplicable a los materiales, productos, componentes y elementos termoaislantes, de fabricación nacional o de importación con propiedades de aislante térmico para techos, plafones y muros de las edificaciones, producidos y comercializados con ese fin. Se excluyen los aislantes térmicos para cimentaciones.

**NOM-016-ENER-2002, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA, TRIFÁSICOS, DE INDUCCIÓN, TIPO JAULA DE ARDILLA, EN POTENCIA NOMINAL DE 0,746 A 373 KW. LÍMITES, MÉTODO DE PRUEBA Y MARCADO.**

Esta Norma Oficial Mexicana establece los valores de eficiencia nominal y mínima asociada, el método de prueba para su evaluación, y la especificación de marcado de la eficiencia nominal, en la placa de datos de los motores que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.

Esta Norma se aplica a motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 kW hasta 373 kW, con tensión eléctrica nominal de hasta 600 V, abiertos y cerrados, de una sola frecuencia de rotación, de posición de montaje horizontal o vertical.

**NOM-017-ENER-1997, EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS. LÍMITES Y MÉTODOS DE PRUEBA.**

Esta Norma Oficial Mexicana fija los límites mínimos de eficacia de las lámparas fluorescentes compactas con potencias hasta 28 W y de los balastos con que operan estas lámparas.

Aplica a lámparas fluorescentes compactas de cátodo caliente encendido por precalentamiento, con interruptor automático integrado (arrancador) y con sistema modular, así como a los balastos electromagnéticos para estas lámparas, que son comercializados en la República Mexicana, en tensiones de 120, 127 y 220 V de corriente alterna y frecuencia de 60 Hz. Esta Norma no se aplica a lámparas de colores, especiales de radiación ultravioleta, con encendido electrónico o que no cuentan con interruptor automático integrado.

- **Asociación Nacional de** **Manufactureros Eléctricos.-** NEMA (National Electrical Manufacturers Association).<sup>8</sup>

NEMA ICS, (Industrial Control and Systems), No. 2-4-1

Descripción detallada acerca de Sistemas y Control Industrial: Controladores, Contactores y Relevadores de Sobrecarga (600 Volts), así como también, se describen las especificaciones mínimas requeridas.

<sup>8</sup> <http://www.nema.org/> National Electrical Manufacturers Association



		<b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>	<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 22 De 27

- **Comisión Internacional Electrotécnica.**

-IEC (International Electrotechnical Commission).<sup>9,10</sup>

**IEC 60398 Ed. 2.0 b:1999** Industrial electroheating installations - General test methods

Describe las condiciones de prueba, las medidas fundamentales y los métodos generales de prueba aplicables a todas las instalaciones con electrocalentamiento para confirmar su seguridad, así como sus especificaciones de diseño.

**IEC ICS 83** Rubber And Plastics Industries

**IEC 60519-1 Ed. 3.0 b: 2004** Safety in electroheat installations - Part 1: General requirements

**IEC ICS 21** Mechanical Systems and Components for General Use

### 13.2.13 DISEÑO MECÁNICO Y TUBERÍAS.

#### 13.2.13.1 Códigos de Diseño Mecánico y Tuberías.

- **ANSI (American National Standards Institute) y ASME (American Society of Mechanical Engineers).**<sup>11</sup>  
**ANSI/ASME B31.3 Tuberías de Proceso de Refinerías y Plantas Químicas**

Tuberías encontradas típicamente en refinerías del petróleo; producto químico, farmacéutico, textil, papel, semiconductor, y plantas criogénicas; e impianti y terminales relacionados.

Contenido y cobertura

(a) Este código prescribe los requisitos para los materiales y los componentes, diseño, fabricación, montaje, erección, examinación, inspección, y prueba de la tubería.

(b) Este código se aplica a instalar tubos para todos los líquidos, incluyendo

(1) productos químicos crudos, intermedios, y acabados

(2) productos de petróleo gas, vapor, aire, y agua.

(4) sólidos fluidificados

(5) refrigerantes

(6) líquidos criogénicos

(7) Tubería empaquetada del equipo. También incluido dentro del alcance de este código está instalando tubos que interconecte pedazos o etapas dentro de un montaje empaquetado del equipo.

<sup>9</sup> <http://webstore.ansi.org/ansidocstore/iec.asp?>

<sup>10</sup> National Electrical Code 2005, <http://www.mikeholt.com/index.php?id=homegeneral>

<sup>11</sup> <http://www.monografias.com/trabajos25/disenio-tuberias/disenio-tuberias.shtml#refer>

[http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://engineers.ihs.com/collections/asme/53a.jsp&sa=X&oi=translate&resnum=6&ct=result&prev=search%3Fq%3DANSI/ASME%2BB31.1.%2B\(1989\)%2BPower%2BPiping%2B%26hl%3Des%26lr%3D](http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://engineers.ihs.com/collections/asme/53a.jsp&sa=X&oi=translate&resnum=6&ct=result&prev=search%3Fq%3DANSI/ASME%2BB31.1.%2B(1989)%2BPower%2BPiping%2B%26hl%3Des%26lr%3D)

 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
		<b>Hoja No.</b> 23 De 27	

### ANSI/ASME B31.9 (1988) Building Services Piping

Esta sección del código tiene reglas para la tubería en edificios industriales, institucionales, comerciales, y públicos, y residencias multi-unit, que no requiere la gama de tamaños, de presiones, y de temperaturas cubiertas en B31.1. Este código prescribe los requisitos para el diseño, los materiales, la fabricación, la instalación, la inspección, la examinación, y la prueba de los sistemas aflautados para los servicios del edificio. Incluye sistemas aflautados en el edificio o dentro de los límites.

### 13.3. DISEÑO DE EDIFICIOS.

#### 13.3.1 Códigos de Construcción para: Arquitectónicos, Concreto, Sísmico y Viento.

#### ● REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL Y SUS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

Entre los instrumentos normativos de mayor relevancia está el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, emitido por el Gobierno en febrero del 2004; incorpora importantes innovaciones y numerosos avances científicos y tecnológicos en los campos de instrumentación sísmica, sismología y propagación de ondas, estudios del subsuelo y cimentaciones, así como el análisis sobre la respuesta de estructuras bajo la acción de fuerzas sísmicas. Ha sido producto de la colaboración de las áreas del Gobierno del Distrito Federal con atribuciones en la materia, como son la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y la Secretaría de Obras y Servicios; de diversas Instituciones Académicas y Profesionales y del Comité Asesor en Seguridad Estructural del Distrito Federal.

Dentro de los conceptos más sobresalientes del Reglamento, se encuentran los siguientes:

- a) Nueva clasificación del suelo para la Zona III (Zona de Lago)
- b) Estructuras irregulares
- c) Durabilidad y alta resistencia en concretos
- d) Estructuras con disipadores de energía
- e) Elementos postensados o de prefuerzo
- f) Especificaciones de armado en estructuras de mampostería
- g) Estructuras mixtas de acero y concreto
- h) Diseño y construcción de puentes urbanos y de obras hidráulicas
- i) Directores Responsables de Obra y Corresponsables, auxiliares de la Administración
- j) Riesgo de incendio en edificaciones
- k) Requerimientos arquitectónicos para el libre tránsito de personas con discapacidad
- l) Posibilidad de actualización oportuna

#### ● NORMAS DE CONSTRUCCION DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

De conformidad con lo establecido en el artículo 27 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, la Secretaría de Obras y Servicios tiene entre sus atribuciones la expedición de normas de construcción, función que realiza mediante la Coordinación Sectorial de Normas, Especificaciones y Precios Unitarios. Se cuenta con 9 libros divididos en 19 tomos de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, relativas a la integración del proyecto ejecutivo, la ejecución de la obra civil e instalaciones y el mantenimiento y la conservación. Estas disposiciones facilitan la integración de los costos en la obra pública, así como el control de pagos y la verificación de la adecuada calidad durante la ejecución de las obras.



	<b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>	<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>	
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 24 De 27

## LISTADO DE LIBROS DE NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL<sup>12</sup>

### **Libro 1 tomo único, disposiciones generales:**

En este libro se puede consultar la guía para la elaboración de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, el glosario de términos empleados en las citadas Normas, la integración de catálogos de conceptos de trabajo y estudios de costo-beneficio

### **Libro 2 tomo I servicios técnicos:**

Planeación, anteproyectos y proyectos ejecutivos de edificación y obras viales.

### **Libro 2 tomo III. Servicios técnicos:**

Proyectos ejecutivos de obras hidráulicas y sanitarias, así como de sistemas de disposición final de residuos sólidos

### **Libro 2 tomo III, servicios técnicos:**

Proyectos ejecutivos de edificación, de sus instalaciones y acabados

### **Libro 2 tomo IV, servicios técnicos:**

Control de la ejecución de la obra pública

### **Libro 3 tomo I, construcción e instalaciones:**

Ejecución de obras de urbanización

### **Libro 3 tomo II, construcción e instalaciones:**

Ejecución de obras de edificación

### **Libro 4 tomo I, calidad de materiales básicos:**

Normatividad que determina la calidad de los materiales básicos utilizados en la obra pública que realiza el Gobierno del Distrito Federal

### **Libro 4 tomo II, calidad de materiales compuestos:**

Normatividad que determina la calidad de los materiales compuestos utilizados en la obra pública que realiza el Gobierno del Distrito Federal, Capítulos del 001 al 023

### **Libro 4 tomo III, calidad de materiales compuestos:**

Normatividad que determina la calidad de materiales compuestos utilizados en la obra pública que realiza el Gobierno del Distrito Federal, Capítulos del 024 al 057

<sup>12</sup> [http://www.obras.df.gob.mx/normatividad/normas\\_construccion/](http://www.obras.df.gob.mx/normatividad/normas_construccion/)



	<b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>	<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>	
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 24 De 27

**Libro 5 tomo I, calidad de equipos y sistemas mecánicos:**

Calidad de equipos y sistemas mecánicos para instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal

**Libro 5 tomo II, calidad de equipos y sistemas eléctricos:**

Calidad de equipos y sistemas eléctricos para instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal

**Libro 7 tomo único, puesta en servicio de la obra :**

Puesta en servicio de equipos y sistemas eléctricos y mecánicos a cargo del Gobierno del Distrito Federal

**Libro 8 tomo I, conservación y mantenimiento:**

Mantenimiento y conservación de las obras de urbanización realizadas por el Gobierno del Distrito Federal

**Libro 8 tomo II, conservación y mantenimiento:**

Mantenimiento y conservación de las edificaciones y sus instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal

**Libro 8 tomo III, conservación y mantenimiento:**

Mantenimiento y conservación de equipos y sistemas eléctricos que se encuentran en operación en las instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal

**Libro 8 tomo IV, conservación y mantenimiento:**

Mantenimiento y conservación de equipos y sistemas mecánicos que se encuentran en operación en las instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal


**Libro 9 tomo único, particularidades de la normatividad en la obra pública según la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas:**

Este libro establece lo relativo a particularidades de la obra pública, cuando se aplica la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, como son:  
Contratación y sus procedimientos, cálculos de precios unitarios, entre otros

**Libro 9a, tomo único, particularidades de la normatividad en la obra pública según la ley de obras públicas del distrito federal:**

Este libro establece lo relacionado con procedimientos de la obra pública, cuando se aplica la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, como son: procedimientos de cálculos de precios unitarios, costos horarios, entre otros.



 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> <b>“BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”</b>			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 25 De 27

### 13.3.2 Datos de Sismo Zona Sísmica No. 2.

De acuerdo con la zonificación de la Ciudad de México nuestra localización se encuentra en la **Zona II o de transición**, que presenta características intermedias entre la Zonas I y III, es decir, está formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles (Zona I), además de que en algunas zonas el tipo de suelo consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con altos contenidos de agua, lo que favorece la amplificación de las ondas sísmicas (Zona III).

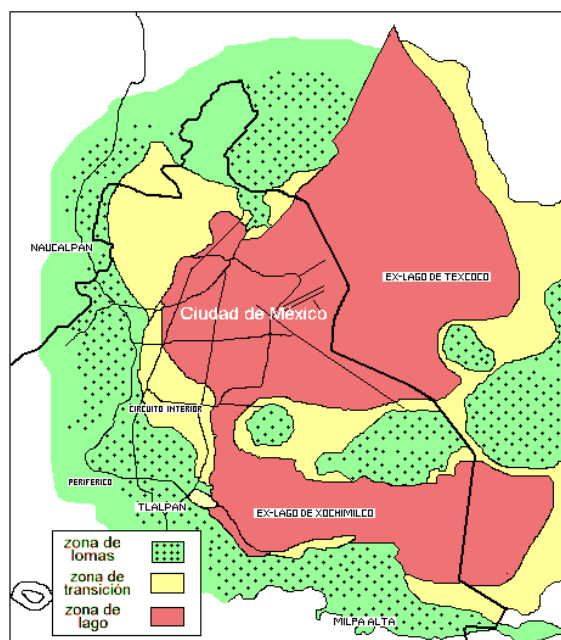


Fig. 11.3. Zonificación Sísmica del Valle de México.

## 13.4 INSTRUMENTACIÓN.

### 13.4.1 Códigos de Diseño de Instrumentación.<sup>13</sup>

#### NOM-011-SCFI-2004 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN - TERMÓMETROS DE LÍQUIDO EN VIDRIO PARA USO GENERAL- ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.

Esta norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba para los termómetros de líquido en vidrio de vástago sólido, de uso general tanto en la industria como en laboratorios. El intervalo de medición cubierto es de -35°C a 550°C. Para los termómetros con intervalos de medición que se extiendan por debajo de -35°C y por arriba de 550°C no aplica la presente Norma Oficial Mexicana.

<sup>13</sup> [www.pemex.com/index.cfm?action=statusfilecat&categoryfileid=3764](http://www.pemex.com/index.cfm?action=statusfilecat&categoryfileid=3764)



		<b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>	<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”				
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006	<b>Hoja No.</b> 26 De 27

**NOM-008-SCFI-2002, SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA.**

Esta norma oficial mexicana establece las definiciones, símbolos y reglas de escritura de las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) y otras unidades fuera de este Sistema que acepte la CGPM, que en conjunto, constituyen el Sistema General de Unidades de Medida, utilizado en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología, la industria, la educación y el comercio.

**COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS  
INSTRUMENTOS PARA MEDICIÓN DE TEMPERATURA**

**NRF-148-PEMEX-2005.**<sup>14</sup>

Establecer las especificaciones que deben cumplir los Instrumentos para medición de temperatura a utilizarse instalaciones industriales.

Esta norma de referencia determina las características y especificaciones técnicas, así como los requisitos que debe cumplir el fabricante ó proveedor de: Termómetros Bimetálicos, Elementos de temperatura tipo Termopar y RTD y su elemento protector termopozo, en los procesos de adquisición y/o contratación empleados en los centros de trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Es de aplicación general y observancia obligatoria en la adquisición, arrendamiento ó contratación de los instrumentos de medición de temperatura, que se lleven a cabo en los centros de trabajo d e Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, en donde se requiera utilizarlos, por lo que debe ser incluida e n los procedimientos de contratación de obras y adquisición de bienes y servicios : Licitación pública, Invitación cuando menos tres personas o adjudicación directa, como parte de los requisitos que debe cumplir el fabricante , proveedor, contratista o licitante.

**ASME B16.5-2003** Bridas de tubería y accesorios bridados : NPS 1/2 hasta NPS 24 de estándar métrico/pulgada (Pipe flanges and flanged fittings : NPS 1/2 through NPS 24).<sup>26</sup>

Este estándar cubre grados de la presión-temperatura, materiales, dimensiones, tolerancias, marca, prueba, y métodos de designación de aberturas de tuberías y bridados. Se Incluye: tuberías con designaciones de 150, 300, 400, 600, 900, 1500, y 2500 de tamaños NPS 1/2 y NPS 24, con los requisitos dados en métrico y U.S.


Este estándar se limita a tuberías y bridados hechos de molde o de materiales forjados, y ciertas tuberías reducidas moldeadas, forjadas, o de materiales de la placa. También se incluyen en este estándar los requisitos y las recomendaciones con respecto a empernarse de tubería, tuberías juntas y empalmes de tuberías.

**ASME B40.200-2001** Termómetros de lectura directa y lectura remota (Thermometers, direct reading and remote reading).<sup>26</sup>

Este estándar se confina al análogo, termómetros bimetálicos dial-type que utilizan los elementos bimetálicos helicoidales que detectan mecánicamente temperatura y la indican por medio de un indicador que se mueve sobre una escala.

<sup>14</sup> <http://www.pemex.com/files/content/NRF-148-PEMEX-2005.pdf>



 <b>Universidad Autónoma Metropolitana</b>		<b>Número: 1</b>	<b>Rev No. A</b>
<b>Título:</b> “BASES DE DISEÑO DE ELABORACIÓN DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO”			
<b>Elaboró:</b> Grupo No. 006	<b>Aprobó:</b> AMS	<b>Fecha:</b> Diciembre, 2006	<b>Proyecto No.</b> 06-O-006
			<b>Hoja No.</b> 27 De 27

**ASME PTC 19.3 — 1974** Parte 3 Medición de temperatura (Part 3 Temperature Measurement).<sup>26</sup>

El propósito de este documento es presentar un resumen de discusión de la medida de la temperatura con respecto a trabajo del código de prueba del funcionamiento con énfasis particular en fuentes básicas del error y de los medios para hacer frente a ellos.

**ASTM E77-98(2003)** Método de pruebas estándar para Inspección y verificación de termómetros (Standard test method for inspection and verification of thermometers).<sup>15</sup>

Este método de prueba cubre la inspección visual y dimensional, para probar la permanencia del pigmento, prueba para la estabilidad del bulbo, y prueba para que exactitud de la escala sea utilizada en la verificación de los termómetros del líquido-en-cristal según lo especificado en la especificación E 1. Sin embargo, estos procedimientos puede ser aplicado a otros termómetros del líquido-en-cristal.

### 13.5 DISEÑO DE EQUIPOS

**Se requiere características relevantes en el diseño y suministro de:**

-Silos de almacenamiento: Para el control de Temperatura requerirá de un sensor de temperatura, así como un instrumento que mida la humedad.

-Tanque fermentación: para el control de temperatura requerirá un sensor de temperatura, controlador de CO<sup>2</sup>

### 13.6 ESTANDARES Y ESPECIFICACIONES

#### (NACIONALES E INTERNACIONALES)

Relacionan los estándares y los organismos de normalización que los promueven:

ASME SECCIÓN VIII DIV 1, NEMA ANSI, NEF, ASTM, CFE MEX, TEMA, ISO 9002, DIN NOM, NOM-EM-001-SEMIP-1993, NFPA.

• **IEC 60529** – Clasificación de los grados de protección provistos en recintos (Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures). International Electrotechnical Comisión. Suiza.<sup>16</sup>

• **NEMA** Standard Publication N° 250 – Espacios para equipo eléctrico Asociación ManEnclosures for Electrical Equipment. National Electrical Manufacturers Association. EEUU.<sup>17</sup>

• **UL 50** – Cabinets and Boxes. Enclosures for Electrical Equipment. Underwriters Laboratories Inc. EEUU.<sup>18</sup>

• **CSA Standard C22.2 N° 94** – Special Purpose Enclosures. Canadian Standards Association. Canadá.<sup>19</sup>

<sup>15</sup> <http://webstore.ansi.org/ansidocstore/product.asp?sku=ASTM+E77%2D98%282003%29>

<sup>16</sup> [www.iec.ch](http://www.iec.ch)


<sup>17</sup> [www.nema.org](http://www.nema.org)

<sup>18</sup> [www.ul.com](http://www.ul.com)

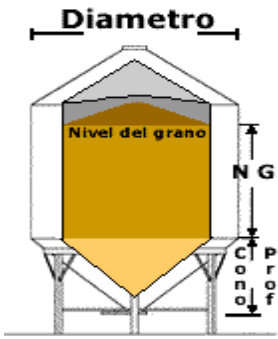
<sup>19</sup> [www.csa.ca](http://www.csa.ca)

• AS 1939 - Degrees of Protection Provided by Enclosures for Electrical Equipment. Australian Standards. Australia.<sup>20</sup>


### 13.7. HOJAS DE DATOS DE EQUIPO


	<b>HOJA DE DATOS</b>  “ silo ”	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título:</b> “Producción de Cerveza de sabores” <b>FECHA :</b> 4/diciembre/ 2006 <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 1 de 18</b>
---	--------------------------------------	--


**Cliente:** Empresa CEREMEX S.A. de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza Lager tipo Pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo.  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Silo  
**No. Equipo:** F-110 AB.  
**Servicio:** Almacenaje de cebada.  
**Capacidad:** 235 toneladas  
**Tamaño:** Profundidad del cono: 1m, Diámetro: 6m, Altura: 8m.  
**No requerido:** 2

Datos de Diseño	Dibujo de Referencia	
<b>Capacidad máxima:</b> 235 toneladas <b>Tamaño:</b> Profundidad del cono: 1m, Diámetro: 6 m, Altura: 8m. <b>Patas:</b> 4 <b>Estado de la materia:</b> Sólidos <b>Carga de viento:</b> Si <b>Material del silo:</b> Acero comercial <b>Aplicación:</b> Almacenar Grano de cebada <b>Espesor</b> Cono: 12/16” Lámina: 11/16” Tapa Esférica:		
<b>Material</b> Acero Comercial  <b>Cantidad</b> 2	<b>Condiciones de proceso</b>  Se opera manualmente, con palancas para cargar y descargar el grano.	<b>Accesorios</b> Cuenta con un sistema de ventilación, sistema de lectura de temperatura en varios puntos dentro del silo, Operación de 3 palancas: para detener o continuar la descarga y el cierre del tanque
<b>Capacidad de Diseño</b> 240 toneladas	<b>Capacidad de Operación</b> 235 toneladas	<b>Capacidad Mínima</b> 100 toneladas


<sup>20</sup> www.standards.org.au


	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ MOLINO DE rodILLOS ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 1</b> <b>HOJA 2 de 18</b>
---	---	--

<p><b>Cliete:</b> Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucaipan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Molino de Rodillos  <b>No Equipo :</b> C-410, C-510  <b>Servicio:</b> reducción de tamaño de los granos de maíz y cebada  <b>Capacidad:</b> 2000 Kg/h  <b>No requerido:</b> 1</p>			
<b>Datos de Diseño</b>		<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Largo :</b> 700 mm  <b>Ancho:</b> 700 mm  <b>Altura:</b> 1150mm</p> <p><b>Modelo:</b> Pulvex 800</p> <p><b>Potencia de Motor:</b> 5 Hp.</p> <p><b>Capacidad:</b> 2000 kg/ h</p> <p><b>Estado de la materia:</b> Sólida</p>			
<p><b>Material</b> Acero especial macizo en el rotor</p> <p><b>Cantidad</b> 2</p>	<p><b>Condiciones de Operación</b></p>	<p><b>Observaciones</b></p>	<p><b>Accesorios</b> Tolva de carga con reflector. Cuchillas ajustables. Con cuatro rodillos</p>
<p><b>Capacidad de Diseño</b> 2000 kg/ h</p>	<p><b>Capacidad de Operación</b> 2000 kg/ h</p>	<p><b>Capacidad mínima</b> 800 – 1000 Kg</p>	

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ tolva dosificadora ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 1</b> <b>HOJA 3 de 18</b>
---	---	--

**Cliete:** Empresa Cervemex S.A. de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Tolva Dosificadora  
**No Equipo :** X-110, X-210  
**Servicio:** Dosificar granos al tamiz  
**Capacidad:** 800 Kg/h  
**No requerido:** 2


Datos de Diseño	Dibujo de Referencia	
<b>Longitud de la base:</b> 4 m <b>Ancho de la Base:</b> 2 m <b>Profundidad:</b> 3 m  <b>Capacidad:</b> 800kg / h  <b>Estado de la materia:</b> Sólida  <b>Material:</b> Acero comercial soldado		
<b>Material</b> Acero comercial soldado  <b>Cantidad</b> 2	<b>Condiciones de Operación</b> Ninguna	<b>Observaciones</b> Ninguna
<b>Capacidad de Diseño</b> 800 Kg/h	<b>Capacidad de Operación</b> 700 Kg/h	<b>Capacidad mínimo</b> 600 Kg/h

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ tanque de Fermentación”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 4 de 18</b>
---	--	--

**Cliete:** EMPRESA Cervemex S.A. de C.V.  
**PLANTA:** PRODUCTORA DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO).  
**LOCALIZACIÓN:** PARQUE INDUSTRIAL TOLUCA 2000, CARRETERA TOLUCA-NAUCALPAN. KM. 52.5 ESTADO DE MÉXICO.  
**NOMBRE DEL EQUIPO:** TANQUE FERMENTADOR  
**NO. EQUIPO:** R-510 A, B, C, D, E.  
**SERVICIO:** FERMENTACIÓN DE MOSTO LUPULADO  
**CAPACIDAD:** 73.5M<sup>3</sup>  
**NO REQUERIDO:** 5

Datos de Diseño	Dibujo de Referencia
<p> <b>Capacidad máxima:</b> 76.5 m<sup>3</sup>  <b>Dimensiones:</b> Cono: Atura: 3 m            Diámetro: 3 m            Altura: 10.5 m  <b>Espesor</b> Cuerpo: 11/32 in            Tapas: 1/8 in  <b>Aislamiento:</b> 2 in. Cerámica   <b>Material tanque de fermentación:</b> Acero inoxidable SA-240 TP304   <b>Radiografiado:</b> Spot   <b>Aplicaciones:</b> Contener mosto lupulado para después llevar a cabo la fermentación.   <b>Potencia del rotor:</b> 5 HP         </p>	


Material	Condiciones de Proceso	Accesorios (Relación de boquillas)				
		MCA	SERVICIO	No.	TAMAÑO	PRODUCTO
Acero Inoxidable	Temp. Diseño: 2.5 °C Temp. Operación: 2 °C	No. 1	Alimentación	1	3 in	Mosto frío
<b>Cantidad</b>	P. Diseño: Atmosférica	No. 2	Muestreo	1	3 in	Cerveza
5	P. Operación: Atmosférica	No. 3	Liberación de presión	1	3 in	CO <sub>2</sub>
		No. 4	Salida	1	3 in	Cerveza turbia
		No. 5	Drenaje	1	3 in	Desechos
<b>Capacidad de Diseño</b>		<b>Capacidad de Operación</b>		<b>Capacidad Mínima</b>		
76.5 m <sup>3</sup>		73.5 m <sup>3</sup>		50 m <sup>3</sup>		

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ CUBA-FILTRO ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 5 de 18</b>
---	--	--


**CLIENTE:** EMPRESA CERVEMEX. S.A. DE C.V.  
**PLANTA:** PRODUCTORA DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO).  
**LOCALIZACIÓN:** PARQUE INDUSTRIAL TOLUCA 2000, CARRETERA TOLUCA-NAUCALPAN. KM. 52.5 ESTADO DE MÉXICO.  
**NOMBRE DEL EQUIPO:** CUBA-FILTRO  
**NO. EQUIPO:** F-150  
**SERVICIO:** SACARIFICADOR Y FILTRADOR DE MOSTO  
**CAPACIDAD:** 23.25 TON.  
**NO REQUERIDO:** 1


Datos de Diseño		Dibujo de Referencia																													
<p> <b>Capacidad máxima:</b> 25 ton  <b>Dimensiones:</b> Diámetro: 3 m            Altura: 3.5 m  <b>Espesor</b> Cuerpo: 9/64 in            Tapas: 1/8 in  <b>Aislamiento:</b> 2 in. Cerámica  <b>Material de cuba-filtro:</b> Acero inoxidable SA-240 TP304  <b>Aplicaciones:</b> Sacarificación de mosto y Filtrado         </p>																															
<b>Material</b> Acero Inoxidable <b>Cantidad</b> 1	<b>Condiciones de Proceso</b> Temp. Diseño: 120 °C Temp. Operación: 100 °C P. Diseño: Atmosférica P. Operación: Atmosférica	<b>Accesorios (Relación de boquillas)</b> <table border="1" data-bbox="688 1234 1346 1423"> <thead> <tr> <th>MCA</th> <th>SERVICIO</th> <th>No.</th> <th>TAMAÑO</th> <th>PRODUCTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No. 1</td> <td>Alimentación</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Mosto</td> </tr> <tr> <td>No. 2</td> <td>Liberación de presión</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Mosto Caliente</td> </tr> <tr> <td>No. 3</td> <td>Salida</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Vapor</td> </tr> <tr> <td>No. 4</td> <td>Drenaje</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Desechos</td> </tr> </tbody> </table>					MCA	SERVICIO	No.	TAMAÑO	PRODUCTO	No. 1	Alimentación	1	3 in	Mosto	No. 2	Liberación de presión	1	3 in	Mosto Caliente	No. 3	Salida	1	3 in	Vapor	No. 4	Drenaje	1	3 in	Desechos
MCA	SERVICIO	No.	TAMAÑO	PRODUCTO																											
No. 1	Alimentación	1	3 in	Mosto																											
No. 2	Liberación de presión	1	3 in	Mosto Caliente																											
No. 3	Salida	1	3 in	Vapor																											
No. 4	Drenaje	1	3 in	Desechos																											
<b>Capacidad de Diseño</b> 25 ton		<b>Capacidad de Operación</b> 23.5 ton		<b>Capacidad Mínima</b> 18 ton																											




	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ tanque de maceración ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 6 de 18</b>
---	---	--


**CLIENTE:** EMPRESA CERVEMEX S.A. DE C.V.  
**PLANTA:** PRODUCTORA DE CERVEZA LAGER TIPO PILSENER DE SABORES COCO, MANGO Y TAMARINDO).  
**LOCALIZACIÓN:** PARQUE INDUSTRIAL TOLUCA 2000, CARRETERA TOLUCA-NAUCALPAN. KM. 52.5 ESTADO DE MÉXICO.  
**NOMBRE DEL EQUIPO:** TANQUE DE MACERACIÓN  
**NO. EQUIPO:** F-520  
**SERVICIO:** MACERACIÓN DE ADJUNTOS  
**CAPACIDAD:** 0.476 TON  
**NO REQUERIDO:** 1


Datos de Diseño		Dibujo de Referencia																						
<b>Capacidad máxima:</b> 0.630 ton  <b>Dimensiones:</b> Cono Altura: 1 m Diámetro: 1 m Altura: 0.65 m <b>Espesor</b> Cuerpo: 5/32 in Tapas: 1/8 in <b>Aislamiento:</b> 2 in. Cerámica  <b>Material tanque de Maceración:</b> Acero inoxidable SA-240 TP304  <b>Aplicaciones:</b> Macerar adjuntos																								
<b>Material</b> Acero Inoxidable  <b>Cantidad</b> 1	<b>Condiciones de Proceso</b> Temp. Diseño: 95 °C Temp. Operación: 75 °C P. Diseño: Atmosférica P. Operación: Atmosférica	<b>Accesorios (Relación de boquillas)</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MCA</th> <th>SERVICIO</th> <th>No.</th> <th>TAMAÑO</th> <th>PRODUCTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No. 1</td> <td>Alimentación</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Macerado</td> </tr> <tr> <td>No. 2</td> <td>Salida</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Macerado</td> </tr> <tr> <td>No. 3</td> <td>Drenaje</td> <td>1</td> <td>3 in</td> <td>Desechos</td> </tr> </tbody> </table>			MCA	SERVICIO	No.	TAMAÑO	PRODUCTO	No. 1	Alimentación	1	3 in	Macerado	No. 2	Salida	1	3 in	Macerado	No. 3	Drenaje	1	3 in	Desechos
MCA	SERVICIO	No.	TAMAÑO	PRODUCTO																				
No. 1	Alimentación	1	3 in	Macerado																				
No. 2	Salida	1	3 in	Macerado																				
No. 3	Drenaje	1	3 in	Desechos																				
<b>Capacidad de Diseño</b> 0.630 ton	<b>Capacidad de Operación</b> 0.476 ton	<b>Capacidad Mínima</b> 0.3 ton																						


	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ tanque de mezcla ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 7 de 18</b>
---	---	--


<b>Cliente:</b> Empresa CEREMEX S.A. de C.V. <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo). <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México. <b>No. Equipo:</b> F-710 <b>Nombre del equipo:</b> Tanque de mezclado <b>Servicio:</b> Homogenizar concentrado con cerveza <b>Capacidad:</b> 21.47 m <sup>3</sup> <b>No requerido:</b> 1						
<b>Datos de Diseño</b>			<b>Dibujo de Referencia</b>			
<b>Capacidad máxima:</b> 24 m <sup>3</sup> <b>Tamaño:</b> Diámetro: 3.5m, altura: 2.5 m <b>Espesor</b> Cuerpo: 5/32 in Tapas: 1/8 in <b>Material:</b> Acero inoxidable <b>Aspas.</b> Tipo Sigma <b>Material de Aspas:</b> Acero Inoxidable <b>Con motor para Homogenización:</b> 5 Hp.						
<b>Material</b>	<b>Condiciones de Operación</b>	<b>Accesorios</b>				
Acero Inoxidable SA- 240 TO304	Temp. Diseño: 2.5 °C Temp. Operación: 2 °C P. Diseño: Atmosférica P. Operación: Atmosférica	<b>MCA</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>No.</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>PRODUCTO</b>
<b>Cantidad</b> 1		No. 1	Alimentación	1	3 in	Cerveza
		No. 2	Alimentación	1	3 in	Concentrado
		No. 3	Salida	1	3 in	Cerveza + concentrado
		No. 4	Drenaje	1	3 in	Desechos
<b>Capacidad de Diseño</b>	<b>Capacidad de Operación</b>	<b>Capacidad Mínima</b>				
24 m <sup>3</sup>	21.4 m <sup>3</sup>	17 m <sup>3</sup>				




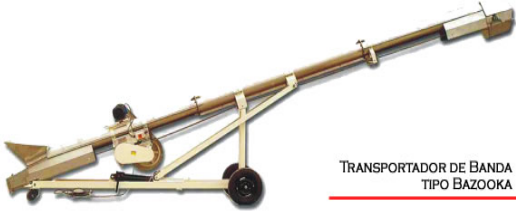
	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ filtro de tierras de diatomeas ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “Producción de Cerveza de sabores”</b> <b>FECHA : 4/diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 8 de 18</b>
---	---	--


<p><b>Cliente:</b> Empresa CERVEMEZ. S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Filtro de tierra de diatomeas  <b>No. Equipo:</b> H-710 A, B, C, D, E.  <b>Servicio:</b> clarificar cerveza  <b>Capacidad:</b> 56 m<sup>3</sup>  <b>No requerido:</b> 5</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Material:</b> Acero Inoxidable  <b>Tamaño:</b> Diámetro: 0.5 m, altura: 1 m  <b>Capacidad:</b> 56. m<sup>3</sup>  <b>Espesor</b> Cuerpo: 11/32 in  Tapas: 1/8 in</p> <p><b>Características de diatomeas:</b>  <b>Cartucho:</b> 40 pulgadas  <b>Diámetro:</b> 63.5 mm  <b>Tamaño del poro:</b> 5 micras  <b>Material del filtro:</b> polipropileno  <b>Componentes Estructurales:</b> polipropileno  <b>Juntas tóricas:</b> siliconas  <b>Presión diferencial máxima:</b> 4.8 bar a 20°C  <b>Temp. Máxima de trabajo:</b> 80°C durante 30 min.  <b>Esterilización, vapor autoclave:</b> 121°C, 5 ciclos de 30 min.  <b>Desinfección con agua caliente</b> a 80°C durante 30 min.</p>		
<b>Material del Tanque</b>  Acero Inoxidable  <b>Cantidad</b> 5	<b>Condiciones de Operación</b>  Temp. Diseño: 2.5 °C Temp. Operación: 2 °C P. Diseño: Atmosférica P Operación: Atmosférica	<b>Observaciones</b>
<b>Volumen de Diseño</b> 54.1 m <sup>3</sup>	<b>Volumen de Operación</b> 8 m <sup>3</sup>	<b>Volumen Mínimo</b> 5 m <sup>3</sup>

	<b>HOJA DE DATOS</b>  <b>“ monta cargas ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título:</b> “Producción de Cerveza de sabores” <b>FECHA :</b> 4/diciembre/ 2006 <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 9 de 18</b>
---	---	--


<p><b>Ciente:</b> Empresa cervemex.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Montacargas  <b>No del equipo:</b>  <b>Servicio:</b> facilitar el transporte de grandes volúmenes.  <b>Capacidad:</b> 3000 Lb = 1360.78 kg = 1.361 Ton  <b>Tamaño:</b> Largo= 1.5621m, Ancho=1.016m y Altura= 2.5m  <b>No requerido:</b> 1</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Marca:</b> Hyster  <b>Modelo:</b> J25A  <b>Serie :</b>A160V04588F  <b>Torre:</b> Triples 4.85 m  <b>Llantas:</b> Sólidas  <b>Largo:</b> 61.5 “= 1.5621m  <b>Ancho:</b>40”=1.016m  <b>Uñas:</b>41”= 1.041m  <b>Capacidad de Transporte:</b> 3000 Libras  <b>Mastil:</b> (2.20/1.60 mts).  <b>Horquillas :</b> 42”</p>		
<b>Cantidad</b>  <b>1</b>	<b>Condiciones de Operación</b>	<b>Observaciones</b> Incluye Cargador y Batería
<b>Peso Diseño</b> 3000 Lb = 1360.78 kg = 1.361 Ton	<b>Peso de Operación</b> 231.7 kg	<b>Peso Mínimo</b> 2500lb

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“TRANSPORTADOR DE BANDA TIPO BAZOOKA”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCI+ON DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 10 DE 18</b>
---	--	--


<p><b>Cliente:</b> Empresa CERVEMEX S.A de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Banda Transportadora tipo Bazooka  <b>No del equipo:</b> L-110, L-120, L-210, L-220, L-410, L-420, L-430, L-510, L-520  <b>Servicio:</b> Bombeo de grano de Cebada y grano de Maíz.  <b>Capacidad:</b> 2 HP  <b>No requerido:</b> 19</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Modelo:</b> Masipex  <b>Material de la Tubería.</b> Acero inoxidable  <b>Tubería Recta:</b> 100 ft  <b>Potencia del Motor:</b> 2 Hp= 1.49 KW  <b>Nivel de Ruido:</b> 50 (Db (A))  <b>Dimensiones:</b> 9*0.38 (m)</p>	 <p style="text-align: right;">TRANSPORTADOR DE BANDA TIPO BAZOOKA</p>	
<b>Material</b> Acero	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Sustancia a manejar:</b> Granos de maíz y cebada <b>Consistencia:</b> Granular <b>Temperatura:</b> Ambiente <b>Altura Geométrica:</b> 32.8 ft	
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> HP = 2 KW. = 1.49		
<b>Capacidad de Diseño</b> 2 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 2 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 1.5 HP

	<b>HOJA DE DATOS</b>  <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 11 de 18</b>
---	---	---

<p><b>Cliente:</b> Empresa CEREMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Bomba de Desplazamiento Positivo Q-PUMPS  <b>No del equipo:</b> L-310  <b>Servicio:</b> Bombear el concentrado de sabores hacia el tanque de almacenamiento.  <b>Capacidad:</b> De impulsor abierto, con succión de 2” y descarga de 1½ “, con motor de ¾ H. P.  <b>No requerido:</b> 2</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Concentrado de sabores. <b>Consistencia:</b> Viscosa <b>Gasto de Diseño:</b> 24.29 GPM <b>Presión de Descarga :</b> 11.11020979 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> Ambiente <b>Altura Geométrica:</b> 32.8 ft	
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> <div style="text-align: center;">           HP = 0.167426355             Kw. = 0.124732634         </div>		
<b>Potencia de Diseño</b> 0.16 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 0.75 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.1 HP

	<b>HOJA DE DATOS</b>  <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 12 de 18</b>
---	---	---


<p><b>Cliente:</b> Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores (Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Bomba de Desplazamiento Positivo ASEA  <b>No del equipo:</b> L-530  <b>Servicio:</b> Bombear mosto dulce hacia el tanque de cocimientos  <b>Capacidad:</b> 2 HP, 3530 R.P.M., con succión de 2” y descarga de 1½”  <b>No requerido:</b> 2</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Material</b> Acero inoxidable</p>	<p style="text-align: center;"><b>Condiciones de Operación</b></p> <p><b>Fluido a manejar:</b> Mosto dulce  <b>Consistencia:</b> No viscoso  <b>Gasto de Diseño:</b> 613.4 GPM  <b>Presión de Descarga :</b> 15.104 ft/100 ft  <b>Temperatura:</b> 55 °C  <b>Altura Geométrica:</b> 11.48 ft</p>	
<p><b>Notas</b>  <b>Consumo de Energía:</b></p> <p style="text-align: center;">HP = 1.403807369</p> <p style="text-align: center;">Kw. = 1.04583649</p>		
<b>Potencia de Diseño</b> 1.4 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 2 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.5 HP

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“ BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO ”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 13 de 18</b>
---	---	---


**Cliete:** Empresa CERVEMEX S.A de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucaipan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Bomba de Desplazamiento Positivo PURITI  
**No del equipo:** L-540  
**Servicio:** Bombear el mosto lupulado hacia la centrifugadora  
**Capacidad:** Con succión de 2½” y descarga de 1½”, Impulsor abierto de 7”. Con motor de 1.5 H.P., 1750 R.P.M.  
**No requerido:** 2

Datos de Diseño	Dibujo de Referencia	
<b>Material de la Tubería.</b> Acero inoxidable <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg. <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s <b>Tubería Recta:</b> 9.8424 ft <b>Longitud de Conexiones:</b> 8.908333333 ft <b>Longitud de Válvulas:</b> 17.81666667 ft <b>Carga dinámica total:</b> 13.56249239 ft <b>NPSH:</b> -2.843642682 <b>Potencia del Motor:</b> <i>1.13 Hp=0.84 KW</i> <b>Nivel de Ruido:</b> 30 (Db (A))		
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Mosto lupulado <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 554.488242 GPM <b>Presión de Descarga :</b> 5.68728536 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> 95 °C <b>Altura Geométrica:</b> 11.4828 ft	
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> <div style="text-align: center;">           HP = 1.13             Kw. = 0.84         </div>		
<b>Potencia de Diseño</b> 1.13 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 1.5 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.5 HP




	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 14 de 18</b>
---	---	---


<p><b>Cliete:</b> Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Bomba de Desplazamiento Positivo LABOUR  <b>No del equipo:</b> L-550  <b>Servicio:</b> Bombear el mosto centrifugado hacia el fermentador  <b>Capacidad:</b> Con succión y descarga bridadas de 1 ½”. Con motor de 1 H.P  <b>No requerido:</b> 2</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<p><b>Material de la Tubería.</b> Acero inoxidable  <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg.  <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s  <b>Tubería Recta:</b> 49.212 ft  <b>Longitud de Conexiones:</b> 38.89666667 ft  <b>Longitud de Válvulas:</b> 49.212 ft  <b>Carga dinámica total:</b> 25.84433822 ft  <b>NPSH:</b> -4.997913659  <b>Potencia del Motor:</b>  <i>0.88 Hp=0.65 KW</i>  <b>Nivel de Ruido:</b> 30 (Db (A))</p>		
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Mosto lupulado. <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 225.888395 GPM <b>Presión de Descarga :</b> 9.995827318 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> 75 °C <b>Altura Geométrica:</b> 11.4828 ft	
<p><b>Notas</b>  <b>Consumo de Energía:</b></p> <p style="text-align: center;">HP = 0.88 Kw. = 0.65</p>		
<b>Potencia de Diseño</b> 0.88 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 1 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.5 HP


	<b>HOJA DE DATOS</b>  <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 15 de 18</b>
---	---	---

<p><b>Cliente:</b> Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Bomba de Desplazamiento Positivo LABOUR  <b>No del equipo:</b> L-610  <b>Servicio:</b> Bombear el mosto fermentado hacia la centrifuga  <b>Capacidad:</b> Tipo GM2, con succión de 1” y descarga de 3/4”, con conexiones tipo clamp. Motor de 1/2” HP.  <b>No requerido:</b> 2</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Datos de Diseño</b></p> <p><b>Material de la Tubería:</b> Acero inoxidable  <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg.  <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s  <b>Tubería Recta:</b> 9.8424 ft  <b>Longitud de Conexiones:</b> 11.11333333 ft  <b>Longitud de Válvulas:</b> 11.11333333 ft  <b>Carga dinámica total:</b> 13.4788396 ft  <b>NPSH:</b> -3.11209493  <b>Potencia del Motor:</b>  <i>0.36 Hp= 0.27 KW</i>  <b>Nivel de Ruido:</b> 23 (Db (A))</p>	<p style="text-align: center;"><b>Dibujo de Referencia</b></p> 	
<p style="text-align: center;"><b>Material</b> Acero inoxidable</p>	<p style="text-align: center;"><b>Condiciones de Operación</b></p> <p><b>Fluido a manejar:</b> Mosto fermentado  <b>Consistencia:</b> No viscoso  <b>Gasto de Diseño:</b> 178.248532 GPM  <b>Presión de Descarga:</b> 6.224189859 ft/100 ft  <b>Temperatura:</b> 15 °C  <b>Altura Geométrica:</b> 11.4828 ft</p>	
<p><b>Notas</b>  <b>Consumo de Energía:</b></p> <p style="text-align: center;">HP = 0.36 Kw. = 0.27</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Potencia de Diseño</b> 0.36 HP</p>	<p style="text-align: center;"><b>Capacidad de Operación</b> 0.5 HP</p>	<p style="text-align: center;"><b>Capacidad Mínima</b> 0.1 HP</p>


	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 16 de 18</b>
---	---	---


**Cliete:** Empresa CEREMEX S.A. de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucaipan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Bomba de Desplazamiento Positivo PURITI  
**No del equipo:** L-620  
**Servicio:** Bombear la cerveza verde hacia el tanque de maduración  
**Capacidad:** Con succión de 2½” y descarga de 1½”, Impulsor abierto de 7”. Con motor de 2.5 H.P., 2500R.P.M.  
**No requerido:** 2

Datos de Diseño		Dibujo de Referencia	
<b>Material de la Tubería:</b> Acero inoxidable <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg. <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s <b>Tubería Recta:</b> 32.808 ft <b>Longitud de Conexiones:</b> 50.47 ft <b>Longitud de Válvulas:</b> 100.94 ft <b>Carga dinámica total:</b> 34.68356593 ft <b>NPSH:</b> -2.289994987 <b>Potencia del Motor:</b> 2.265509512 Hp=1.687804586 KW <b>Nivel de Ruido:</b> 42 (Db (A))			
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Cerveza Verde (sin madurar) <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 431.108001 GPM <b>Presión de Descarga:</b> 4.579989974 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> Ambiente <b>Altura Geométrica:</b> 26.2464 ft		
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> <div style="text-align: center;">             HP = 2.26              Kw. = 1.68           </div>			
<b>Potencia de Diseño</b> 2.26 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 2.5 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 1.5 HP	


	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 16 de 18</b>
---	---	---

**Cliete:** Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Bomba de Desplazamiento Positivo LABOUR  
**No del equipo:** L-710  
**Servicio:** Bombear la cerveza hacia el filtro con tierra de diatomeas  
**Capacidad:** Tipo GM2, con succión de 1” y descarga de 3/4”, con conexiones tipo clamp. Motor de 1/2” HP.,  
**No requerido:** 2


Datos de Diseño		Dibujo de Referencia	
<b>Material de la Tubería:</b> Acero inoxidable <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg. <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s <b>Tubería Recta:</b> 16.404 ft <b>Longitud de Conexiones:</b> 61.36 ft <b>Longitud de Válvulas:</b> 61.36 ft <b>Carga dinámica total:</b> 13.12448974 ft <b>NPSH:</b> -2.948193603 <b>Potencia del Motor:</b> 0.28 Hp=0.21 KW <b>Nivel de Ruido:</b> 22 (Db (A))			
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Cerveza <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 140.92951 GPM <b>Presión de Descarga:</b> 5.896387206 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> 4 °C <b>Altura Geométrica:</b> 4.9212 ft		
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> <div style="text-align: center;">             HP = 0.28               Kw. = 0.21           </div>			
	<b>Potencia de Diseño</b> 0.28 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 0.5 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.1 HP

	<b>HOJA DE DATOS</b> <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 17 de 18</b>
---	---	---

<p><b>Cliente:</b> Empresa CERVEMEX S.A. de C.V.  <b>Planta:</b> Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  <b>Localización:</b> Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  <b>Nombre del equipo:</b> Bomba Dosificadora PULSATRON  <b>No del equipo:</b> L-720, L-730  <b>Servicio:</b> Bombear la cerveza filtrada hacia el tanque homogeneizador  <b>Capacidad:</b> Acero inoxidable resistente a corrosivos, con salida máxima de 22 GPD, y presión máxima de 100 psi. Motor de 0.5 HP  <b>No requerido:</b> 4</p>		
<b>Datos de Diseño</b>	<b>Dibujo de Referencia</b>	
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Cerveza Filtrada <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 148.438041 GPM <b>Presión de Descarga:</b> 6.54142754 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> 10 °C <b>Altura Geométrica:</b> 8.202 ft	
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b> <div style="text-align: center;">           HP = 0.34            Kw. = 0.25         </div>		
<b>Potencia de Diseño</b> 0.34 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 0.5 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.1 HP

	<b>HOJA DE DATOS</b>  <b>“BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO”</b>	<b>PROYECTO No. 06-O-006</b> <b>Título: “PRODUCCIÓN DE CERVEZA DE SABORES”</b> <b>FECHA : 4/Diciembre/ 2006</b> <b>REV. No 2</b> <b>HOJA 18 de 18</b>
---	---	---

**Ciente:** Empresa CEREMEX S.A. de C.V.  
**Planta:** Productora de Cerveza lager tipo pilsener de sabores Coco, mango y tamarindo).  
**Localización:** Parque industrial Toluca 2000, Carretera Toluca-Naucalpan. Km. 52.5 Estado de México.  
**Nombre del equipo:** Bomba de Desplazamiento Positivo LABOUR  
**No del equipo:** L-740  
**Servicio:** Bombear la cerveza de sabor hacia la línea de envasado  
**No requerido:** 2

Datos de Diseño	Dibujo de Referencia	
<b>Material de la Tubería:</b> Acero inoxidable <b>Velocidad Recomendada:</b> 3-10 ft/seg. <b>Velocidad Seleccionada:</b> 8 ft/s <b>Tubería Recta:</b> 16.404 ft <b>Longitud de Conexiones:</b> 7.483333333 ft <b>Longitud de Válvulas:</b> 7.483333333 ft <b>Carga dinámica total:</b> 10.18577138 ft <b>NPSH:</b> -5.776369719 <b>Potencia del Motor:</b>  0.139445306Hp= 0.103886753KW <b>Nivel de Ruido:</b> 20 (Db (A))		
<b>Material</b> Acero inoxidable	<b>Condiciones de Operación</b> <b>Fluido a manejar:</b> Cerveza de Sabor <b>Consistencia:</b> No viscoso <b>Gasto de Diseño:</b> 90.3553578 GPM <b>Presión de Descarga:</b> 11.55273944 ft/100 ft <b>Temperatura:</b> 10 °C <b>Altura Geométrica:</b> 6.5616 ft	
<b>Notas</b> <b>Consumo de Energía:</b>  <div style="text-align: center;">             HP = 0.14              Kw. = 0.11           </div>		
<b>Potencia de Diseño</b> 0.14 HP	<b>Capacidad de Operación</b> 0.5 HP	<b>Capacidad Mínima</b> 0.1 HP



### 13.8 REQUERIMIENTO DE AGUA, VAPOR, ELECTRICIDAD Y GAS.

#### 13.8.1 AGUA TOTAL DE CONSUMO

##### AGUA DE EQUIPOS

Clave de Equipo	Cantidad	Equipo	Capacidad (lb/h)	Consumo de agua (lb/h)	Consumo (lb/día)**	CONSUMO (L/año)***
E-510	1	Intercambiador de Placas	3373.163	279.97*	489.95	<b>68270</b>

\*Se recircula el 85% del agua

\*\*El equipo trabaja un total de 3 h/día

\*\*\*Trabaja un total de 307 días por año

##### AGUA DE SERVICIOS

	Personal	Consumo por Persona (L/día)	Consumo (L/día)	Consumo (L/mes)	Consumo (L/año)
Sanitarios	100	21	2100	52500	644700
Limpieza de planta	-	-	483	12075	144900
Limpieza de equipo de proceso	-	-	2761	69025	847627
<b>TOTAL</b>					<b>1638227</b>

##### AGUA TOTAL

	Consumo (L/año)
AGUA DE EQUIPOS	68270
AGUA DE SERVICIOS	1638227
<b>TOTAL</b>	<b>1705497</b>

#### 13.8.2 REQUERIMIENTOS DE VAPOR

Clave de Equipo	Cantidad	Equipo	Horas a trabajar/día	Capacidad (lb/h)	Consumo de vapor (lb/h)	Consumo (lb/día)	CONSUMO (Kg/año)
F-510	1	Cuba Filtro	3	17269.54	526.38	947.484	429.77
F-520	1	Tanque de Maceración de Adjuntos	3	462.97	8.063	14.51	6.58
F-530	1	Caldera de Cocimiento	5	17269.54	275.72	716.872	325.13
R-510	5	Tanque de Fermentación	12	33730.72	587.5	3172.5	1439
X-710	1	Lavadora, Llenadora y Taponadora	3	13152.77	458.17	824.706	374.1
X-720	1	Túnel de Pasteurización	3	13152.77	534.54	962.172	436.44
<b>TOTAL</b>							<b>924377</b>

#### 13.8.3 REQUERIMIENTOS DE GLICOL

Clave de Equipo	Cantidad	Equipo	Capacidad (lb/h)	Consumo de glicol (lb/h)	Consumo (lb/día)**	CONSUMO (L/año)***
F-610	5	Tanque de maduración	5419.69	27098.45*	89424.88	<b>11318303.2</b>



---

*\*Se recircula el 90% del glicol*

*\*\*El equipo trabaja un total de 3 h/día*

*\*\*\*Trabaja un total de 307 días por año; densidad del etilen-glicol=1100 Kg/m<sup>3</sup>*





### 13.4.8 REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### ENERGÍA ELÉCTRICA DE EQUIPOS

CLAVE EQUIPO	CANTIDAD	EQUIPO	Potencia del motor (HP)	Kwatt requerido/h	Horas a trabajar	Días que se trabajan/mes	Meses a trabajar	horas al año que se trabajan	Consumo en Kwatt/año
H-110, H-210	2	Tamiz	4	5.96	0,5	25	12	150	894
L-120, L-210, L-220, L-430, L-510, L-520	10	Transportador tipo Bazzoka	2	14.9	1.5	25	12	450	6705
L-310	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.1674	0.124713	1.5	25	12	450	56.12085
C-410, C-510	2	Molino de Rodillos	5	7.45	2.5	25	12	750	5587.5
L-530	1	Bomba Desplazamiento Positivo	1.41	1.05045	0.5	25	12	150	157.5675
L-540	1	Bomba Desplazamiento Positivo	1.13	0.84185	0.4	25	12	120	101.022
H-510	1	Centrifuga	2	1.49	0.4	25	12	120	178.8
L-550	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.88	0.6556	0.4	25	12	120	78.672
R-510	5	Tanque de Fermentación	5	18.625	24	25	12	7200	134100
L-610	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.36	0.2682	0.4	25	12	120	32.184
H-610	1	Centrifuga	2	1.49	0.4	25	12	120	178.8
L-620	1	Bomba Desplazamiento Positivo	2.26	1.6837	0.4	25	12	120	202.044
L-710	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.28	0.2086	1.4	25	12	420	87.612
L-720	1	Bomba Dosificadora	0.34	0.2533	1.4	25	12	420	106.386
L-740	1	Bomba Dosificadora	0.34	0.2533	1	25	12	300	75.99
L-310	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.13	0.09685	0.5	25	12	150	14.5275
F-710	1	Tanque Homogenizador	5	3.725	1	25	12	300	1117.5
L-730	1	Bomba Desplazamiento Positivo	0.34	0.2533	1	25	12	300	75.99
X-710	1	Lavadora, Llenadora y Taponadora	0.5	0.3725	1	25	12	300	111.75
X-720	1	Túnel de Pasteurización	0.5	0.3725	0.9	25	12	270	100.575
X-730	2	Codificador de Botellas	0.1	0.149	0.4	25	12	120	17.88
X-740	1	Embalador	0.1	0.0745	1	25	12	300	22.35
X-610	1	Bomba recuperadora de CO2	1	0.745	24	25	12	7200	5364
F-420	3	Tanque de Germinación	5	11.175	48	25	12	14400	160920
E-410	2	Estufa de secado	0.5	0.745	2	25	12	600	447
F-430	1	Cribador de tambor	4	2.98	0.75	25	12	225	670.5
F-510	1	Cuba Filtro	5	3.725	0.4	25	12	120	447



---

F-520	1	Tanque de Maceración de Adjuntos	3	2.235	0.4	25	12	120	268.2
<b>TOTAL</b>									<b>318118.9709</b>

## COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

<i>EQUIPO</i>	<b>Demanda (HP)</b>	<b>Demanda (kW)</b>
Tamiz	4	5,96
Transportador tipo Bazzoka	2	14,9
Bomba Desplazamiento Positivo	0,1674	0,124713
Molino de Rodillos	5	7,45
Bomba Desplazamiento Positivo	1,41	1,05045
Bomba Desplazamiento Positivo	1,13	0,84185
Centrífuga	2	1,49
Bomba Desplazamiento Positivo	0,88	0,6556
Tanque de Fermentación	5	18,625
Bomba Desplazamiento Positivo	0,36	0,2682
Centrífuga	2	1,49
Bomba Desplazamiento Positivo	2,26	1,6837
Bomba Desplazamiento Positivo	0,28	0,2086
Bomba Dosificadora	0,34	0,2533
Bomba Dosificadora	0,34	0,2533
Bomba Desplazamiento Positivo	0,13	0,09685
Tanque Homogenizador	5	3,725
Bomba Desplazamiento Positivo	0,34	0,2533
Lavadora, Llenadora y Taponadora	0,5	0,3725
Túnel de Pasteurización	0,5	0,3725
Codificador de Botellas	0,1	0,149
Embalador	0,1	0,0745
Bomba recuperadora de CO2	1	0,745
Tanque de Germinación	5	11,175
Estufa de secado	0,5	0,745
Cribador de tambor	4	2,98
Cuba Filtro	5	3,725
Tanque de Maceración de Adjuntos	3	2,235
<i>Área a Iluminar (m2)</i>		
234	---	1,17
1340	---	3,35
1500	---	7,5
555	---	1,3875
35	---	0,0875
100	---	0,25
	<b>Demanda Total (KW)</b>	<b>63.17575</b>
	Factor	0.7
	<b>Demanda Real Total (KW)</b>	<b>44.223.025</b>



## ENERGÍA ELÉCTRICA TOTAL

<b>TARIFA PARA MEDIANA TENSIÓN O-M</b>		
<b>Tarifa Ordinaria para Servicio General en Media Tensión, con Demanda Menor de 100kW</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Costo (\$/kW)</b>	<b>Costo de Energía Eléctrica</b>
<b>Cargo por Demanda</b>	124.82	5519.54
<b>Cargo por kWh</b>	0.930	24674.76
	<b>Costo Total</b>	<b>\$30194.3</b>
	<b>Costo Promedio por kWh</b>	<b>\$1.65</b>

## BIBLIOGRAFÍA

<http://www.mvm.com.mx/montacargas.html>  
<http://www.mezcladores.com/index2.html>  
[http://mx.mt.com/mt/products/productos/WILDCAT\\_\\_\\_Scale\\_WS60LR\\_051391011810232531.jsp](http://mx.mt.com/mt/products/productos/WILDCAT___Scale_WS60LR_051391011810232531.jsp)  
<http://www.mezcladores.com/>  
<http://www.mezcladores.com/34701/715.html>  
[http--www\\_igme\\_es-internet-RecursosMinerales-Secuestro-images-04-Imagen03\\_jpg\\_archivos](http--www_igme_es-internet-RecursosMinerales-Secuestro-images-04-Imagen03_jpg_archivos)  
<http://www.etscheid.com.br/espanol/estocagem.htm>  
<http://www.sweetmfg.com/Spanish/SpanishPDF/BucketElevatorsEsp.pdf>

### 13.9 ANEXO DE INGENIERIA DE PROYECTOS

- **CALCULO DE BOMBAS**

Datos: Bomba de Desplazamiento; equipo L-740  
Líquido a manejar = Cerveza  
Flujo másico = 400 kg/min  
Gasto (GPM) = 90,3553578  
Longitud de la tubería = 5 m = 16,404 ft  
Conexiones Dos Codos 90°RL L/D = 20  
1 válvula de mariposa (Tot. Abierta) L/D = 175  
 $Z_1 = 0$  m  
 $Z_2 = 2$  m  
Altura geométrica =  $Z_2 - Z_1 = 6.5616$  ft  
Velocidad recomendada 3-10ft/s  
Velocidad considerada 8 ft/s

- ❖ **Cálculo del diámetro con una velocidad propuesta**

Velocidad considerada 8ft/s  
 $V = 0.408 Q/d^2$   
 $d = (0.408Q/V)^{1/2}$   
 $d = (0.408 \cdot 90,3553578/8)^{1/2}$   
 $d = 2.146653$  in = 2 in"  
 $d_{int} = 2.245$  in  
Velocidad real (con  $d = 1.049$  in) = 7.314445066 ft/s

- ❖ **Cálculo del número de Reynolds**

$Re = 123.9 dv\rho/\mu$   
 $d =$  diámetro in = 2.245  
 $v =$  velocidad ft/seg = 7.31444066  
 $\rho =$  densidad lb/ft<sup>3</sup> = 73.008  
 $\mu =$  viscosidad = 3.088 cp  
 $Re = 48101.89589$

- ❖ **Cálculo de caída de presión con la ecuación de MOODY**

$$\Delta H_n = f \times (L/D) V^2/2g$$

donde:

$f =$  factor de fricción  
 $L =$  longitud  
 $D =$  diámetro  
 $V =$  velocidad  
 $g =$  gravedad

Para el valor del factor de fricción (f)  
 $E =$  Rug. Del acero comercial nueva = 0.0003937 ft  
Rugosidad relativa  $E/D = 0.00210441$   
De tablas de coeficiente de fricción en función del Re  
 $f = 0.026$   
 $\Delta H_n = 0.026 \cdot (100/2.245) \cdot (7.314445066^2)/3.088$   
 $\Delta H_n = 11,55273944$  ft/100ft

❖ **Cálculo de Longitud total**

L tubería recta = 16.404 ft  
 Leq conexiones = L/D\*No. de codos\* Diámetro  
 Leq conexiones = 20\*2\*0.18708333 = 7.483 ft  
 Leq válvulas = L/D\*No. de válvulas \* diámetro  
 Leq válvulas = 40\*1\*0.026 = 7.483 ft  
 L total = 31.37066667 ft

Pérdidas por fricción totales =  $\Delta H * L_{total} / 100$   
 Pérdidas por fricción totales = 3.62 ft

❖ **Cálculo de la Carga dinámica total**

Carga Dinámica Total =  $Z_2 - Z_1 + (P_2 - P_1) * 2.306 / Sg + (V_2^2 - V_1^2) / 2g + \Sigma \Delta H_{ft}$

Donde:

$Z_2 - Z_1 = 6.5616$  ft = altura geométrica

$P_2 - P_1 = 0$  = presión en la succión y en la descarga que en este caso son las mismas por lo que el término se hace 0

Sg = gravedad específica = 1

$V_2^2 - V_1^2 = 0$  = Velocidades del fluido en la succión y en la descarga en este caso al no haber cambios de diámetro en la tubería el término se hace 0

$\Sigma \Delta H_{ft}$  = caída de presión en la succión y en la descarga = 3.62 ft

CARGA DINÁMICA = Pérdidas por fricción totales + Altura geométrica

CARGA DINÁMICA TOTAL = 10.18577138

**CARGA DINÁMICA TOTAL = 13.5833052 ft**

❖ **Cálculo de la potencia de la bomba**

Potencia =  $Q * CDT * gravedad\ específica / 3960 * eficiencia$

Eficiencia = 0.6

Potencia =  $90.3553 * 10.18 * 1 / (3960 * 0.6) = 0.139445306$  ft

**Potencia 0.139445306 HP**

• **CALCULO DE INTERCAMBIADORES**

❖ **Cálculo del calor a transferir**

$Q = m * C_p * (T_2 - T_1)$

m = 9180.25 Kg

$C_{p\text{cerveza}} = 1.2$  KJ/Kg K

$T_2 = 20$  °C = 293.15 K

$T_1 = 95$  °C = 368.15 K

**Q = -783149.2891 BTU/h**

❖ **Cálculo del calor a transferir**

$m_{\text{agua}} = Q / (C_p * (T_2 - T_1))$

$C_{p\text{cerveza}} = 1.2$  KJ/Kg K

$T_2 = 20$  °C = 293.15 K

$T_1 = 95$  °C = 368.15 K

Q = -783149.2891 BTU/h

**$m_{\text{agua}} = 722.24$  m<sup>3</sup>/día**

❖ **Área de Transferencia**

$$A = Q / (U * (T_2 - T_1))$$

$$Q = -783149.2891 \text{ BTU/h}$$

$$U = 124 \text{ BTU/h ft } ^\circ\text{F}$$

$$T_2 = 20 \text{ } ^\circ\text{C} = 293.15 \text{ K}$$

$$T_1 = 95 \text{ } ^\circ\text{C} = 368.15 \text{ K}$$

$$A = 84.2 \text{ ft}^2$$

- **CÁLCULO DE LA POTENCIA DE UNA CALDERA**

$$\eta = \text{Eficiencia de la caldera CC}$$

$$W_{\text{vapor}} = 1084.25 \text{ kg/hora}$$

$$H_{\text{vapor } T=311.9^\circ\text{F}} = 657.6720 \text{ Kcal/kg}$$

$$H_{\text{liquido } T=311.9^\circ\text{F}} = 156.7399 \text{ Kcal/kg}$$

$$\eta = \frac{W_{\text{vapor}}(H_{\text{vapor}} - H_{\text{liquido}})}{8450 \text{ Kcal/h}} = \frac{(1084.25 \text{ kg/h})(640 \text{ Kcal/kg} - 104 \text{ Kcal/kg})}{8450 \text{ Kcal/h}} = 64.27 \text{ CC.}$$

Cálculo para la cantidad de gas L.P a utilizar por la caldera

Para la cantidad de gas L.P que se gasta en la caldera se hace realizan los siguientes cálculos:

Se requiere vapor saturado a  $155.5 \text{ } ^\circ\text{C}$  y la caldera se alimenta con agua a  $25 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$Q_1 = M_{\text{agua}} * C_p_{\text{agua}} * (T_F - T_o)$$

$$M_{\text{agua}} = m_{\text{vapor}} = \text{vapor total} = 1084.25 \text{ kg/hora} = 3011 \text{ kg/día}$$

$$C_p_{\text{agua}} = 1000 \text{ cal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_F = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_o = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = 225825000 \text{ cal / día} = 945529.27 \text{ kJ / día}$$

$$Q_2 = M_{\text{agua}} * H_{\text{vaporización}}$$

$$H_{\text{vaporización}} = 2683.11 \text{ kJ / kg}$$

$$Q_2 = 8078844.21 \text{ kJ / día}$$

$$Q_3 = M_{\text{vapor}} * C_p_{\text{vapor}} * (T_F - T_o)$$

$$C_p_{\text{vapor}} = 500 \text{ cal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = 112912500 \text{ cal / día} = 472764.6375 \text{ kJ / día}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_{\text{total}} = 9497138.118 \text{ kJ / día}$$

Dividiendo el calor total entre el poder calórico del gas L.P se obtiene la masa de gas L.P

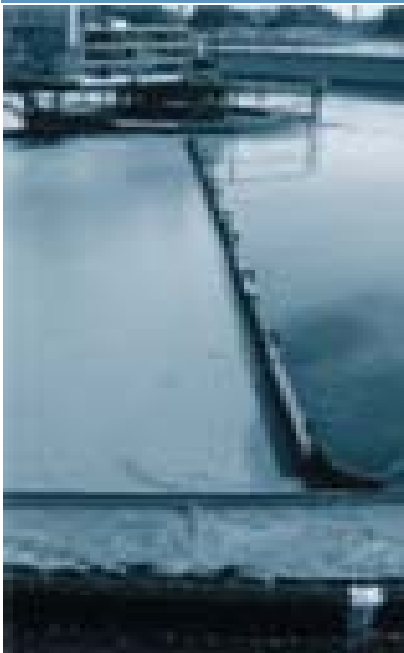
Poder calórico gas L.P =  $46000 \text{ kJ / kg}$ .

$$\text{Masa gas L.P} = (9497138.118 \text{ kJ / día}) / (46000 \text{ kJ / kg})$$

$$\text{Masa del gas L.P} = 206.45 \text{ kg / día}$$



# Ingeniería de procesos

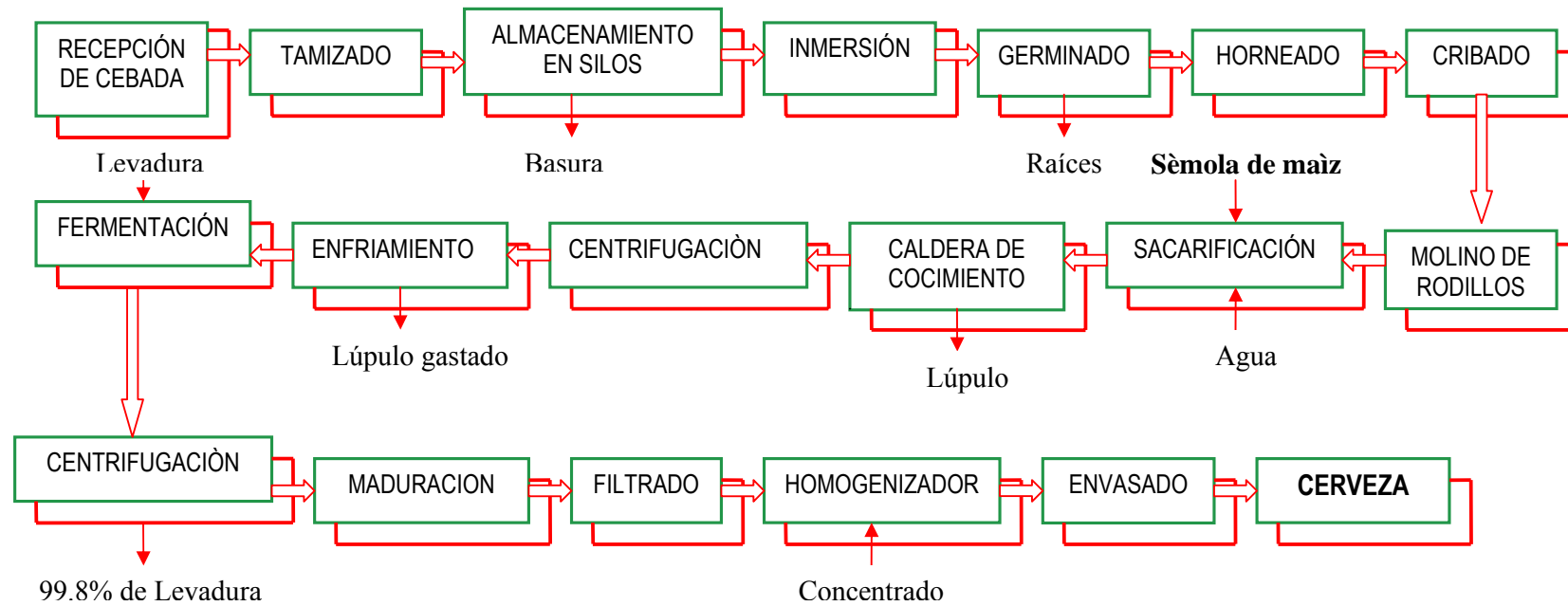




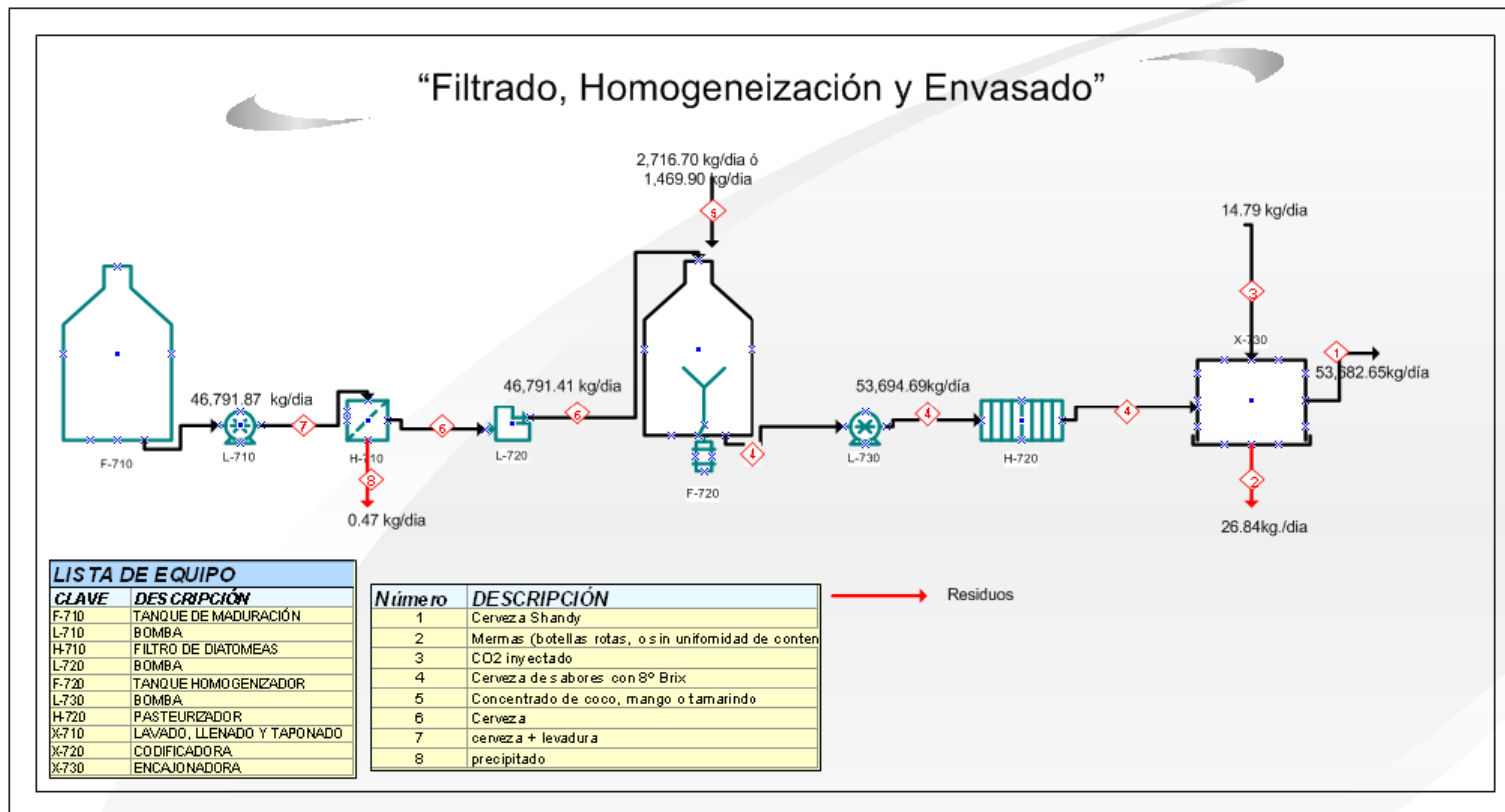


## CAPITULO 14 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA CERVEZA

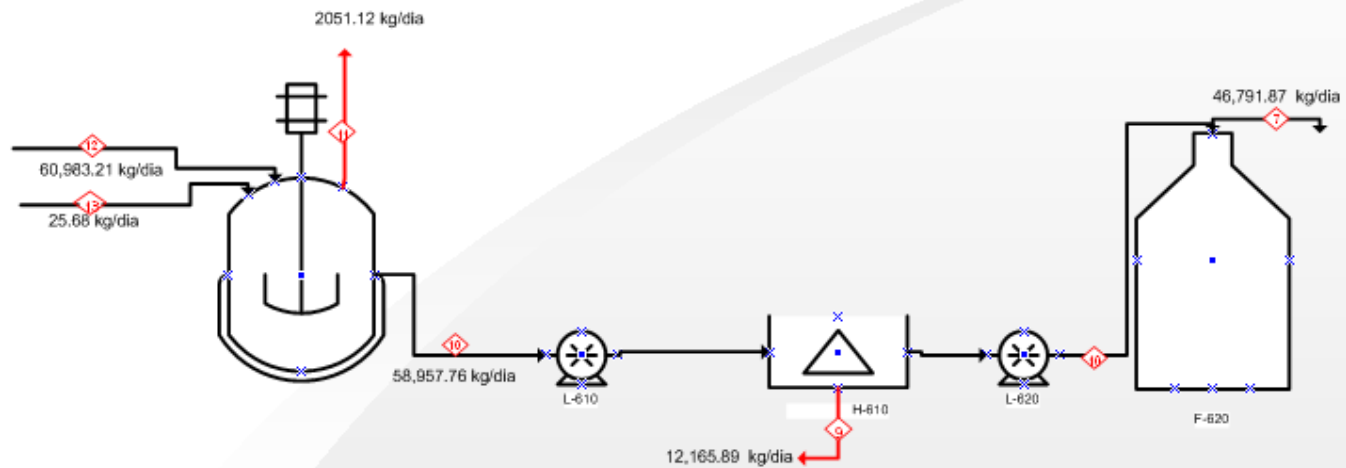
### 14.1. Diagrama de bloques



## 14.2 Diagramas de proceso



## “Fermentación y Maduración”



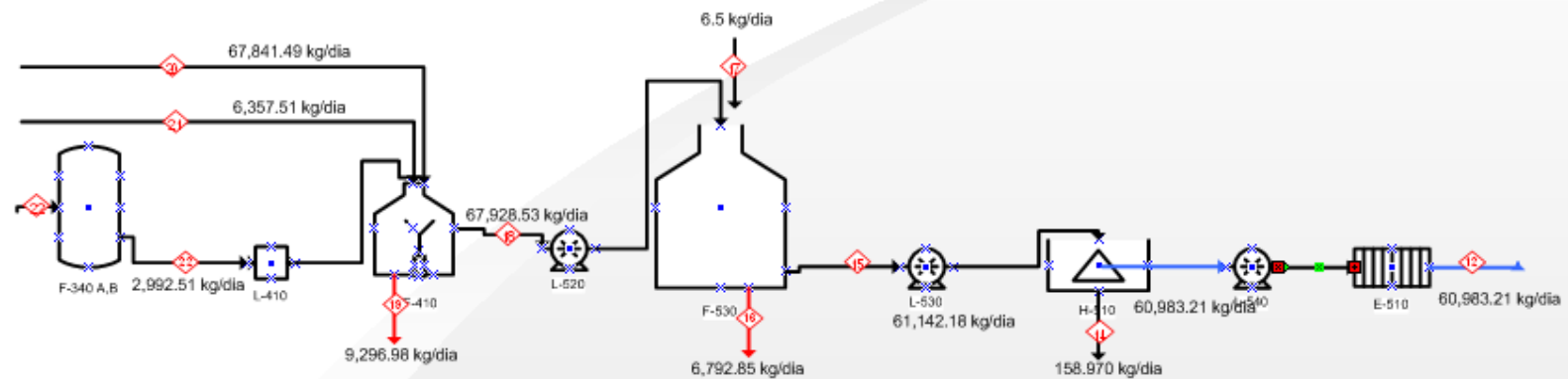
### LISTA DE EQUIPO

CLAVE	DESCRIPCIÓN
R-610	FERMENTADOR
L-610	BOMBA
H-410	BOMBA CENTRIFUGA
L-420	BOMBA
F-610	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
L-630	BOMBA
L-630	BOMBA
F-620	TANQUE DE MADURACIÓN

Número	DESCRIPCIÓN
7	Cerveza madura
9	Levadura
10	Cerveza verde
11	CO <sub>2</sub>
12	mosto filtrado
13	levadura

→ Residuos

## “Maceración, Cocimiento y Enfriamiento del mosto”



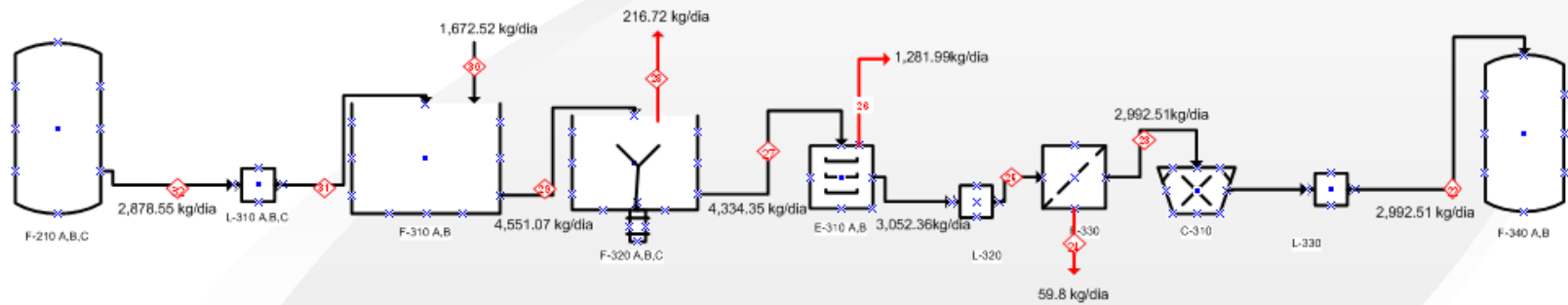
### LISTA DE EQUIPO

CLAVE	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
F-510	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	
L-510	BOMBA	
F-520	TANQUE DE MACERACIÓN	
L-520	BOMBA	
F-530	CALDERA DE COCIMENTO	
L-530	BOMBA	
H-510	BOMBA CENTRIFUGA	
L-540	BOMBA	
E-510	INTERCAMBIADOR DE PLACAS	

Número	DESCRIPCIÓN
12	mosto dulce sin precipitados
14	Precipitados
15	mosto dulce
16	vapor de agua
17	lúpulo
18	carbohidratos fermentables
19	bagazo
20	agua
21	sémola de maíz
22	malta

→ Residuos

## “Malteado y Molienda de la Cebada”



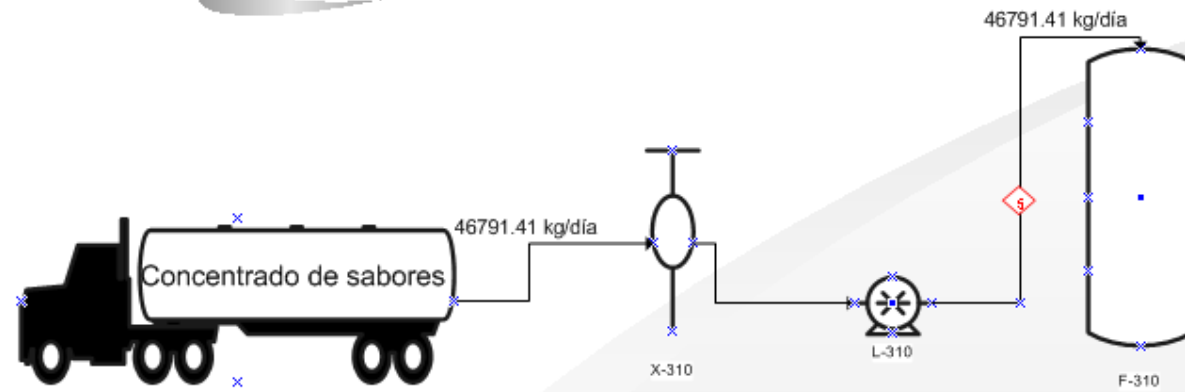
### LISTA DE EQUIPO

CLAVE	DESCRIPCIÓN
F-410	TANQUE DE ALMACENAMIENTO
L-410	BOMBA
F-420	TANQUE DE INMERSIÓN
F-430	TANQUE DE GERMINADO
L-420	BOMBA
E-410	ESTUFA DE SECADO VACÍO
L-430	BOMBA
F-440	CRIBA NEUMÁTICA
C-410	MOLINO
L-440	BOMBA
F-460	TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Número	DESCRIPCIÓN
22	malta molida
23	malta en grano
24	Pajillas
25	cebada 46% H
26	vapor de agua
27	cebada 3% H
28	CO <sub>2</sub>
29	cebada hidratada
30	agua
31	cebada
32	cebada

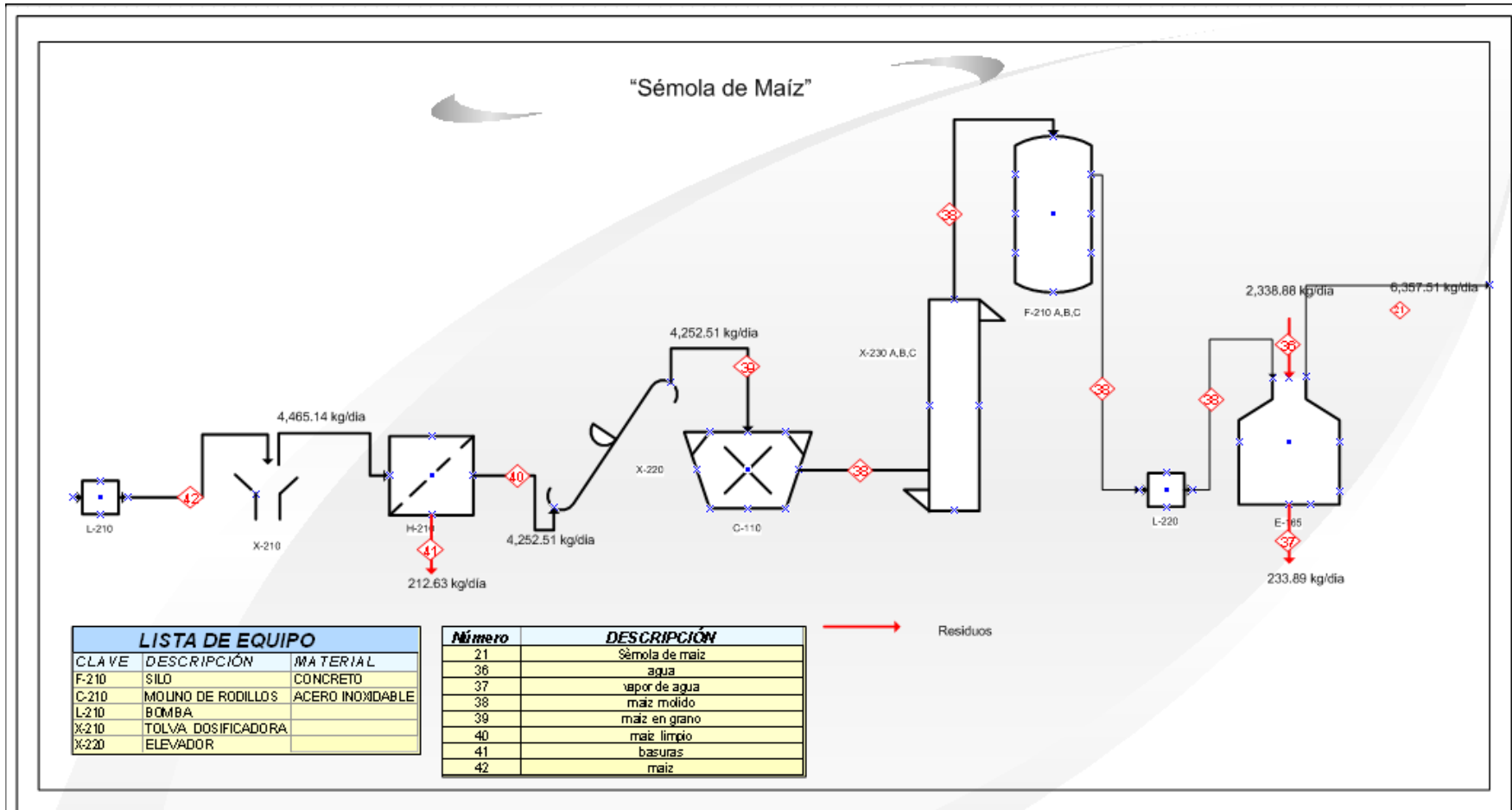
→ Residuos

### “Recepción de Concentrados”



clave	Descripción
X-310	MON TACARGAS
L-310	BOMBA
F-310	TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Número	DESCRIPCIÓN
5	Concentrado de mango, coco o tamarindo







## CAPITULO 15. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

La empresa Cervemex durante el proceso de su producto, genera diferentes tipos de residuos **líquidos sólidos y gaseosos**, los cuales tienen que seguir un tratamiento adecuado para cumplir con las normas establecidas por ley en cuanto a tratamiento de aguas se refiere.

### 15.1 RESIDUOS SÓLIDOS

1. \*Basura del tamizado de cebada: este incluye granos rotos, cascarilla que se desprende al pasar por tamiz para eliminar toda la materia que no sirva para nuestro proceso.
2. \*Basura del tamizado de maíz: este incluye granos rotos, cutícula que se desprende y materia que no sirve para nuestro proceso.
3. \*Raicillas del cribado: después de la germinación, se generan las raicillas, las cuales serán eliminadas con un cribado.
4. \*\*Bagazo de filtración después de maceración: también llamado bagazo húmedo, por cada 100 unidades de peso de malta se obtienen 60 unidades de bagazo húmedo. Los materiales lignocelulósicos, compuestos principalmente por lignina, celulosa y hemicelulosa, como residuos agrícolas y desechos agroindustriales constituyen una fuente abundante y segura de recursos renovables a través de la fotosíntesis. Sin embargo, actualmente en México estos desechos están siendo subutilizados causando serios problemas de contaminación ambiental, a pesar que son potencialmente aptos para ser usados como materia prima en la producción de bioetanol, alimento para animales, biomasa microbiana, etc. A través del proceso de hidrólisis de los carbohidratos que ellos contienen.
5. \*\*Precipitado de centrifugación después de ebullición: precipitado del lúpulo gastado y precipitados de proteína
6. \*\*Precipitado más levadura de centrifugación de primera fermentación: porcentaje de levaduras, proteínas y sólidos suspendidos.
7. \*\*Precipitado más levadura de centrifugación de la segunda fermentación: restante de levadura, proteínas y sólidos suspendidos.
8. \*\*Precipitado de filtrado de maduración: clarificación de la cerveza, salen partículas finas suspendidas de este filtración

*\*Estos residuos serán destinados para su venta, con el fin de elaborar forraje o pienso (alimento para ganado).*

**\*\***Estos son eliminados y dirigidos como agua residuales, las cuales serán tratadas para después obtener los lodos.

## Levadura

La levadura que se emplea en el proceso de elaboración de cerveza es *sacharomyces uvarum*, la cual puede ser utilizada para la fermentación 6 veces antes de que disminuya su rendimiento.

Año	Kg. de levadura/año
2006	-----
2007	6195.25
2008	7366.06
2009	8031.92
2010	9039.13
2011	10172.57
2012	11325.51
2013	11607.67
2014	11880.24
2015	12142.52
2016	12390.49

La disposición final de la cerveza es la siguiente. <sup>a,b.</sup>

## 15.2 RESIDUOS GASEOSOS

El principal residuo gaseoso es el CO<sub>2</sub>, el cual puede tener un valor agregado importante debido a que sólo el 60% de éste se inyecta al embotellar la cerveza y el resto puede ser vendido a industrias refresqueras.

Recuperación del CO<sub>2</sub>

El ácido carbónico es parte indispensable en la elaboración de la cerveza es usado para:

1. Eliminar olores y sabores indeseables en la cerveza producidos en la fermentación.
2. Carbonata la cerveza para hacerla espumante y obtener un buen gusto.
3. Expulsa el aire de la parte superior de las botellas antes de proceder a cerrarlas.

La recirculación del gas carbónico de la fermentación y su posterior purificación son, obviamente la fuente de aprovisionamiento más económica para la cervecería.

El desprendimiento del gas carbónico durante la fermentación empieza lentamente, alcanzando los puntos máximos conocidos como Alta Kräusen donde se desarrolla el mayor desprendimiento del gas, posteriormente la velocidad de desprendimiento disminuye y finalmente tiende a cero.

La purificación del gas se hará entre los tanques de fermentación y la planta de recolección del gas. Algunas de las sustancias extrañas son solubles en agua, otras pueden absorberse en solución de  $KMnO_4$ , etc. El gas carbónico a la salida de la columna empacada para su purificación es prácticamente inodora, sin embargo, puede haber todavía olores provenientes de sustancias no solubles en agua, para esto se hace pasar por una torre de carbón activado donde el carbón adsorberá los compuestos remanentes. Después del tratamiento con carbón, sigue la etapa de compresión. El gas comprimido en la planta de recuperación a 19 bar y  $0^{\circ}C$ , se encuentra en estado gaseoso, lo cual representa un problema para su almacenaje. Este obstáculo se solucionará al contar con un sistema de refrigeración para la licuefacción del gas y un almacenaje que consistirá en tanques con aislamiento térmico y lo suficientemente gruesos. El condensador de  $CO_2$  consistirá en un intercambiador de calor que enfría a una temperatura necesaria para licuar el gas y remueve el calor de licuefacción al formarse el  $CO_2$  líquido. La necesidad de licuar el  $CO_2$  es por problemas de manejo; sin embargo el uso dentro de la cervecería es al estado gaseoso. Para pasar del estado líquido al estado gaseoso es necesaria la adición de un equipo que realice la función de un evaporador. Por último, se instalará un tanque que comunicará directamente el  $CO_2$  gaseoso con los carbonatadores.

### 15.3 RESIDUOS LÍQUIDOS

#### Aguas residuales

Las aguas residuales de proceso son todos los efluentes líquidos que provienen de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios como resultado de su actividad económica, exceptuando al agua limpia superficial de lluvia y a las descargas de tipo doméstico como son las provenientes de los retretes, lavabos, fregaderos o duchas, siempre que éstas se manejen en drenajes independientes de las aguas de proceso.

Los efluentes líquidos pueden contaminarse, como resultado de los procesos realizados en los establecimientos, con residuos de sustancias químicas, detergentes, aceites, partículas o compuestos biodegradables, entre otros, los cuales pueden afectar los procesos naturales o su tratamiento. La contaminación del agua puede causar daños al sistema de drenaje, provocar condiciones de riesgo y en general impedir el adecuado aprovechamiento del agua.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Título Cuarto, Protección al Ambiente, Capítulo III, Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.

La Ley de Aguas Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994.

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las descargas de aguas residuales:

**NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero del 1997 y su aclaración el 30 de abril de 1997.

Los límites máximos permisibles para contaminantes básicos para Grasas y aceites de 15ppm, ausencia de materia flotante, 1 mg/L de sólidos sedimentables, 150mg/L de sólidos suspendidos, DBO de 150ppm, nitrógeno total de 40mg/l y de fósforo total 20mg/L.

#### Descargas a Aguas / Bienes Nacionales

Esta obligación está establecida en el Artículo 88 de la Ley de Aguas Nacionales, y en los Artículos 30 y 135 Fracción I del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

La autorización de Cervemex debe estar inscrita en el Registro Público de Derechos de Agua.(1)

#### **Características del agua residual**

De acuerdo al reglamento de seguridad e higiene vigente, un trabajador debe contar con una disponibilidad de 150L diarios de agua potable por día. La plantilla laboral de la empresa será de: 100 personas, por lo que se deberá contar con 15,000 litros de agua potable, tan solo para los trabajadores. Por otra parte la empresa tiene otras necesidades de agua como se muestran en la siguiente tabla:

<b>Parte del proceso</b>	<b>Litro de agua residual/ día</b>
Limpieza de equipo	3022
Limpieza diaria general de la empresa:	472
10% agua residual de sanitarios:	2,100
Total	5,594

Ver anexo para consultar cálculos

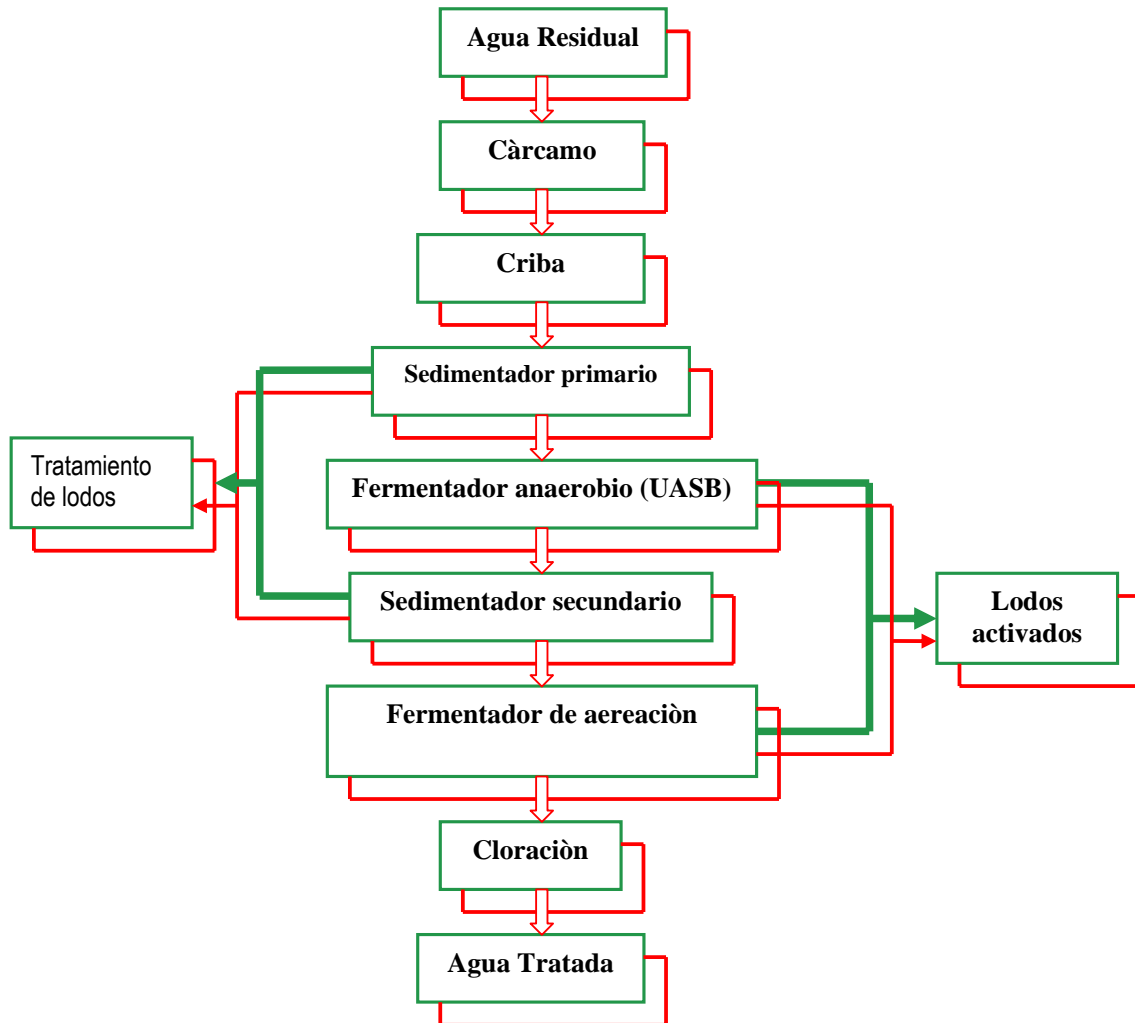
*La cervecería Cuahutemoc tiene un Caudal de aguas residuales de 9072 m<sup>3</sup>/d*

De acuerdo a lo anterior Cervemex tendrá un caudal de agua residual de **5.59 m<sup>3</sup>/d**

Cervemex utilizó como referencia los siguientes parámetros de la Cervecería Cuahutemoc Moctezuma ya que nuestro proceso de tratamiento de aguas residuales es similar al de ésta empresa; DQO de 3000mg/L, DBO de 3000mg/L y SST de 1500mg/L. Los principales contaminantes del agua residual son carbohidratos y proteínas.

### 15.3.1 Tratamiento del agua residual

En la figura 1 se muestra el diagrama de operaciones que concierne al tratamiento.



#### 15.3.1.1 Pretratamiento

El agua residual llega a un cárcamo de bombeo, el cual tiene una capacidad de 7 m<sup>3</sup>

Tamizado. Se eliminan las cascarillas y basura que pueda traer el agua residual

- El propósito es: Separar y quitar fácilmente la materia grande (cascarillas de la cebada) transportada por el agua que quiere ser tratada, de modo que puede afectar negativamente la eficacia de procedimientos posteriores del tratamiento.

Cervemex pretende utilizar una pantalla de cribado fino que tenga un espaciamiento de 5 mm y un ángulo de 45°.

La tamización es llevada a cabo por una pantalla manualmente limpiada (de gran tamaño, para reducir la frecuencia de las operaciones de colección en la tamización)

La basura de este tamizado cae a una tolva, donde después un camión la recoge para llevarla a un relleno sanitario. (2)

### 15.3.1.2 Tratamiento primario

Después de que el agua residual pasa por un cribado, se hace circular a un sedimentador primario de forma cónica, que cuenta con una arrastra que va a empujar los lodos hacia el centro, donde una porción de sólidos y materia orgánica suspendida pesada es removida del agua residual por efecto de la sedimentación, con un TRH de 5 h. La eficiencia del sedimentador primario es de 30% para DBO y del 70% para los sólidos suspendidos totales. Por lo cual el efluente a la salida tiene un DBO de 2100mg/L y SST de 450 mg/L, con una capacidad de 21.4 m<sup>3</sup> y con volumen de operación debe ser de 17.14 m<sup>3</sup>

El agua pasa posteriormente a un homogenizador, donde se estandariza el pH dentro del rango de 6.5 - 7.8. La capacidad del tanque homogeneizador debe ser de 21.4m<sup>3</sup>, el volumen de operación es de 17.14 m<sup>3</sup>, con un tiempo de retención de 6 h.

### 15.3.1.3 Tratamiento secundario

En esta etapa se elimina la materia orgánica biodegradable por medios biológicos debido a su bajo costo y alta eficiencia de remoción se utilizara el reactor UASB. El reactor está constituido por una biomasa anaerobia granular localizada en el fondo del reactor con un volumen aproximado de 1/3 del volumen total. La parte superior del reactor se coloca en el sistema de captación del biogás (campanas colectoras de fibra de vidrio cuya función radica en la captación de biogás formado y favorezca la buena sedimentación de los gránulos que pudieran haber atravesado las campanas colectoras). En la parte superior de las campanas se localiza la zona de sedimentación del lodo, libre de la agitación producida por el biogás.

La zona ubicada entre la cama de lodos y la campana colectora de biogás se denomina zona de expansión del lodo, en ella se aloja el lodo expandido por la acción de biogás y la velocidad ascendente del agua.

Con un reactor anaerobio tipo UASB alimentado con agua residual se pueden lograr eficiencias de remoción de DBO del orden del 80- 85% de acuerdo a los datos obtenidos de FEMSA Toluca. Por lo que a la salida el efluente tendrá 135mg/L de DBO y de SST 91.89mg/L

El reactor UASB necesario es de 21m<sup>3</sup>, y el volumen de operación 17.m<sup>3</sup> con un tiempo de retención de 6 h, proyectándose un alto rendimiento comparado con los estándares. El proceso es técnica y económicamente factibles y el costo total es de con materiales de construcción inertes a corrosión.

### Parámetros de operaciones y control en el proceso anaerobio

Para un buen control, seguimiento y optimización anaerobio es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros:

**Parámetros de operación** Fase de arranque, carga orgánica, velocidad de carga orgánica, toxicidad, temperatura, velocidad volumétrica de flujo, tiempo hidráulico de residencia, nutriente, producción de fangos.

**Parámetros de control** Concentración de ácidos volátiles, alcalinidad y pH, sólidos suspendidos, volátiles y totales, producción de metano y gas total.

### **Fermentador de aireación extendida**

El proceso básico de tratamiento aeróbico es el proporcionar un medio de alto contenido de oxígeno para que los organismos puedan degradar la porción orgánica de los desechos a dióxido de carbono y agua en presencia del oxígeno superficie.

Las unidades de tratamiento aeróbico, por esto, usan un mecanismo de inyección y circulación de aire dentro del tanque de tratamiento. Dado que los sistemas aeróbicos usan procesos de tasas más rápidas, estos pueden lograr una mejor calidad del efluente.

La concentración de oxígeno disuelto en el tanque de aireación debe ser mayor de 2 mg/L (1.669 x 10<sup>-8</sup> libras/galón) para asegurar un alto grado de tratamiento y una buena sedimentación del lodo.

La eficiencia de este reactor es de 95 % para DBO y del 95% para SST, por lo que a la salida del efluente la DBO es de 21mg/L y de 6.75 mg/L para SST.

El volumen de operación es de 21m<sup>3</sup> con una capacidad de 17m<sup>3</sup> con un tiempo de retención de 6h.

### **15.3.1.4 Tratamiento terciario**

Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

El tanque de sedimentación o de cloración tiene una capacidad de m<sup>3</sup> y un volumen de operación al 80% de 7m<sup>3</sup> con un TRH de 2h.

#### **Cloración**

El agua desinfectada es sometida a una intensa cloración por dos razones: por un lado, para responder a la demanda química inmediata en cloro y, por el otro, para acabar de eliminar el amoníaco. Esta cloración se realiza en enormes tanques compartimentados para forzar el contacto agua-cloro durante dos horas.

Luego de la desinfección el cloro residual puede persistir por muchas horas en el efluente. La mayoría de los gobiernos estatales no permiten el uso del cloro cuando se hacen descargas a aguas receptoras en estado natural debido a sus efectos en las especies acuáticas, a menos que se minimizen estos efectos, para lo cual debe hacerse la descloración del agua residual.

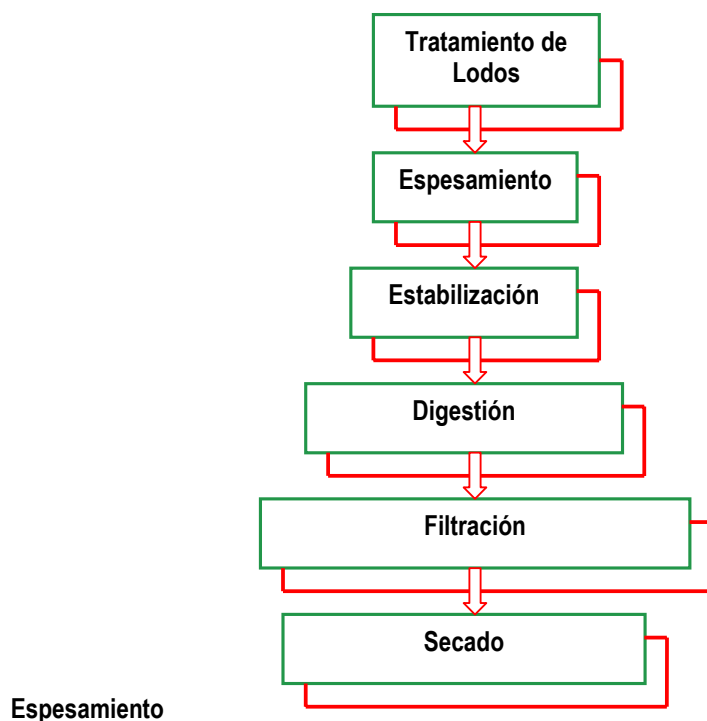
#### **Descloración**

La descloración es el proceso de remoción de los residuos libres y combinados de cloro para reducir la

toxicidad residual luego de la cloración y antes de su descarga. El dióxido de sulfuro, el bisulfito de sodio, y el metabisulfito de sodio son los compuestos comúnmente usados como químicos de descloración. El carbón activado también ha sido utilizado. El total del cloro residual puede ser normalmente reducido a un nivel no tóxico a la vida acuática.(3)En este caso se empleara carbón activado.

El efluente a la salida se pasa a una carcomo de bombeo, donde tendrá un DBO de 21mg/L, una cantidad de SST de 4.59 mg/L, menos 40mg/L de N, nomás de 20mg/L de P y una temperatura menor a 40°C

### 15.3.1.5 Tratamiento de lodos



Mediante el espesamiento de los lodos se consigue una reducción del volumen de aproximadamente un 30 – 80 % antes de cualquier otro tratamiento. Que tiene lugar generalmente directamente en el tanque de almacenamiento de los lodos. El lodo es comprimido en la base del tanque mediante gravedad, mientras en la parte superior se produce una capa de agua que se extrae y recircula nuevamente.

Estos tanques están equipados con rodillos de rotación vertical, que crea micro canales en el lodo para un mejor escurrido. La importancia de las maquinas de espesamiento tiene lugar en aquellos lodos no estabilizados, que pueden pudrirse durante el almacenamiento.

#### Digestión anaeróbica

La digestión de lodo se lleva a cabo por los organismos anaeróbicos en ausencia de oxígeno libre. Los organismos anaeróbicos y facultativos rompen la estructura molecular compleja de estos sólidos liberando las "uniones" del agua y dando lugar a oxígeno y nutrientes para el crecimiento. Los procesos de estabilización anaeróbica trabajan a temperaturas normales (< 40°C) o dentro de un rango de bacterias termófilas, donde se puede alcanzar 50-65°C, debido a la generación del calor de los procesos



bioquímicas. La estabilización química de los lodos es la oxidación húmeda y estabilización termal bajo altas condiciones de temperatura y presión, son aplicadas con menor frecuencia

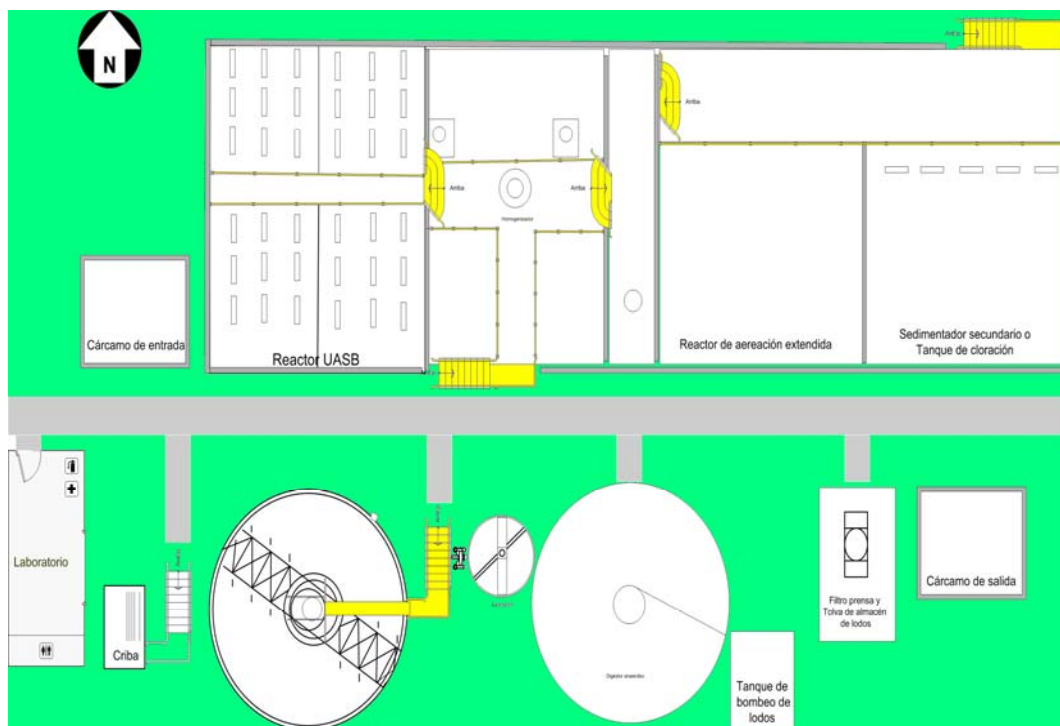
### Estabilización.

Se añade cal a los lodos en dosis tales para mantener el pH 12 durante el tiempo suficiente para asegurar los microorganismos patógenos presentes en los lodos.

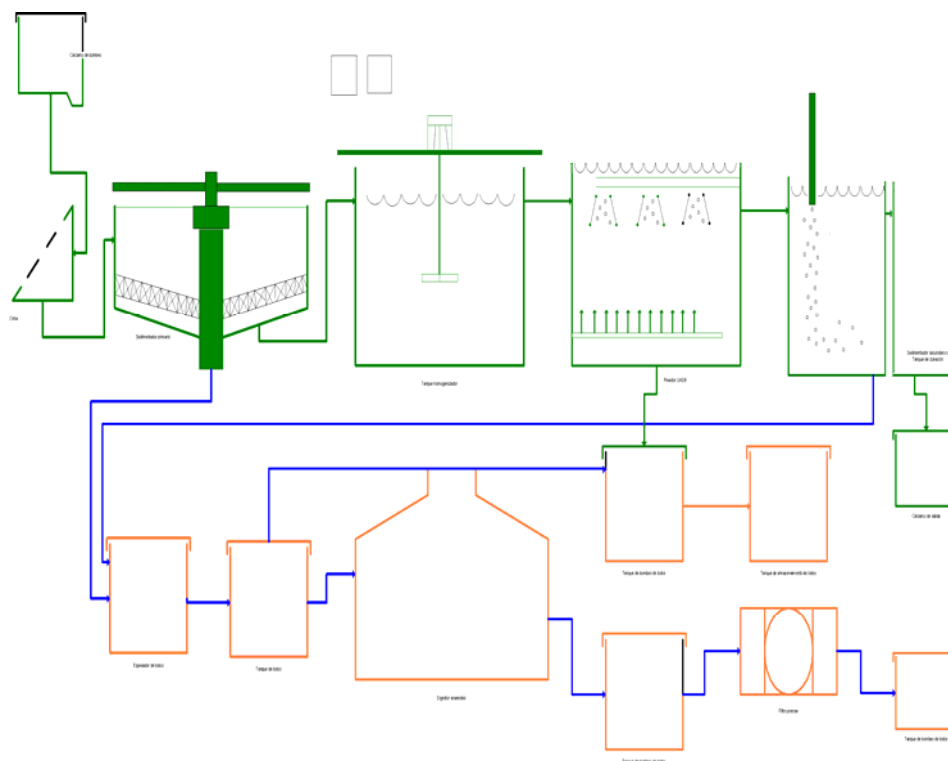
### Filtración

Con la filtración se busca eliminar la cantidad de agua que aun pudiera tener el lodo. Los filtros prensa funcionan mediante la aplicación de altas condiciones de presión (desde 5 a 15 bares o mas).

Cervemex tiene planeado destinar sus lodos residuales que genere a la investigación del Dr. Tomás Uribe M. / Néstor Rojas / Juan Carlos Moreno P. en el cual se plantea la utilización del lodo como sólido poroso (símil de carbón activado).



Arreglo general de la planta de tratamiento de agua de Cervemex



## 16 Referencias

<sup>a</sup> Segura Guillén Ramón, 1945, Desamarrado de la levadura residual en la fabricación de la cerveza y estudio bromatológico de la misma, con miras a su aprovechamiento en miras de la alimentación humana. Tesis Licenciatura (Ing. Químico, UNAM)

<sup>b</sup> Fabrega Elisegui Antonio, 1955 Diseño de un secador para levadura de cerveza. Tesis Licenciatura (Ing. Químico, UNAM)

<sup>c</sup>Ortega Pérez, José Eugenio, 1969, Recuperación del anhídrido carbónico de la fermentación del mosto en la elaboración de la cerveza. Tesis Licenciatura (Químico, UNAM).

1. [http://www.semarnat.gob.mx/portal/pymes/pymes\\_V2/guias/guia\\_agua.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/portal/pymes/pymes_V2/guias/guia_agua.shtml)

2. <http://www.lenntech.com/espanol/tamizado.htm>

3. [http://www.veoliaenvironnement.com/visites/annet\\_es/tecnologias/cloracion-decloracion.htm](http://www.veoliaenvironnement.com/visites/annet_es/tecnologias/cloracion-decloracion.htm)

4. <http://www.lenntech.com/espanol/filtro-de-prensa-para-lodos.htm>

5. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/620/62030304.pdf>

## ANEXO DE INGENIERIA DE PROCESOS

Para la estimación del gasto per cápita de agua en la empresa se consideró que una persona utiliza el baño 3 veces por día:

- 1 descarga del baño = 5 L/descarga

- 1 lavado de manos = 2 L/persona

Sanitarios\*\*: (21 L/Trabajador \* día) (87 Trabajadores) = 1827 L/día, del cual sólo el 10% se destina para tratarse en la planta de tratamiento de agua residual

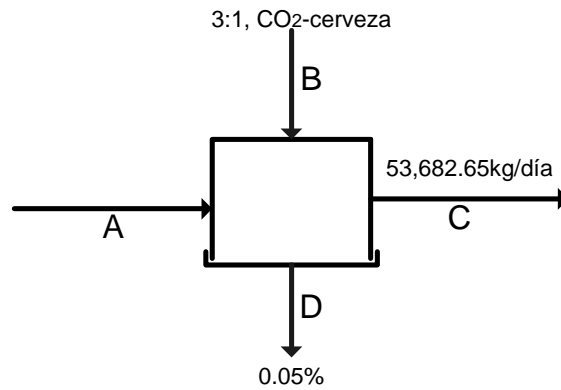
Para estimar el gasto en la limpieza del equipo de proceso se tomo en cuenta:

<b>Tabla Agua para limpieza de equipos</b>			
No. Equipos	Equipo	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Litros a utilizar
5	Tanque de Fermentación	2.231	223.1
1	Tanque de Almacenamiento	1.759	175.9
5	Tanque de Maduración	2.231	223.1
2	Tanque de concentrado	0.322	32.2
1	Tanque de Concentrado	0.204	20.4
1	Tanque de Homogenizador	1.126	112.6
2	Tanque de Inmersión	0.389	38.9
3	Tanque de Germinación	0.389	38.9
1	Cuba Filtro	1.0836	108.36
1	Tanque de Maceración	0.06572	6.572
1	Caldera de Cocimiento	1.083	108.3
<b>Total</b>			<b>3022.032</b>

\* Nota: Se utilizará el 10% capacidad total de los equipos para el agua a utilizar para su lavado.

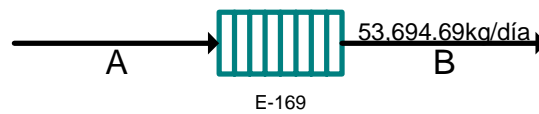
### Balances de masa

- Envasado



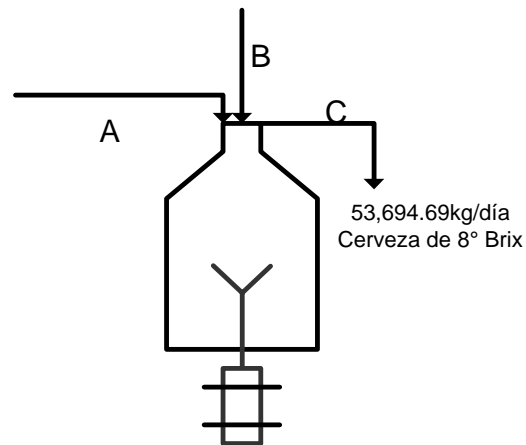
Balance general  
 $A+B=C+D$   
 $D=0.0005C$   
 $A=C+D-B$   
 $A=53,682.65+26.84-14.79$   
 $A=53,694.69\text{kg/día}$

- Pasteurización



Balance general  
 $A=B$   
 $A=53,694.69\text{kg/día}$

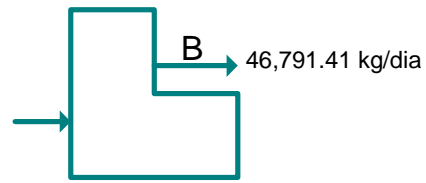
- Homogenizado



Balance general para cerveza  
 de mango y coco  
 $A+B=C$   
 $A=(0.8482)*C$   
 $B=(0.1518)*C$

Balance general para cerveza  
 de tamarindo  
 $A+B=C$   
 $A=(0.9179)*C$   
 $B=(0.0821)*C$

- Dosificado



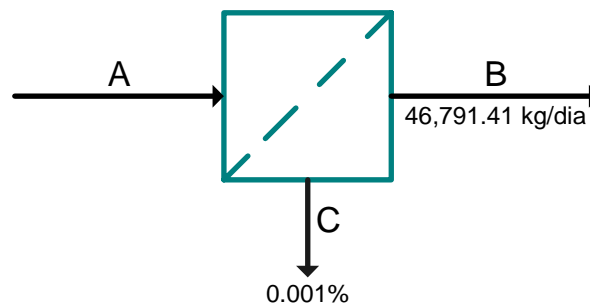
E-234

Balance general

$$A=B$$

$$A= 46,791.41 \text{ kg/dia}$$

- Filtrado en tierra de diatomeas



Balance general

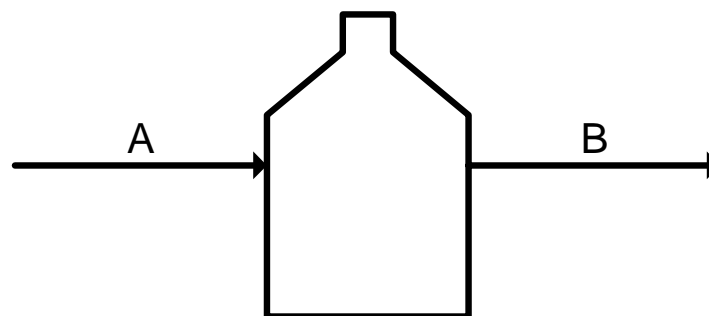
$$A=B+C$$

$$C= 0.00001B$$

$$A=46,791.41+0.47$$

$$A= 46,791.88\text{kg/día}$$

- Maduración

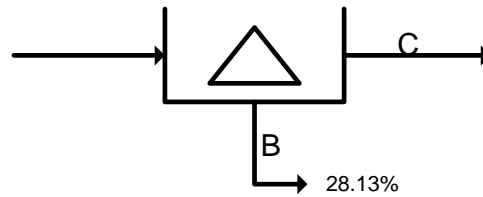


Balance general

$$A=B$$

$$A= 46,791.88\text{kg/día}$$

- Centrifugado

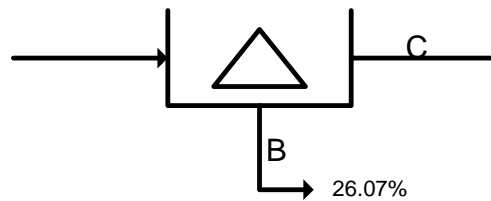


Balance general  
 $A=B+C$   
 $B= 0.2813C$   
 $A=46,791.88 + 13.165.87$   
 $A= 59,957.76 \text{ kg/día}$

- Enfriado

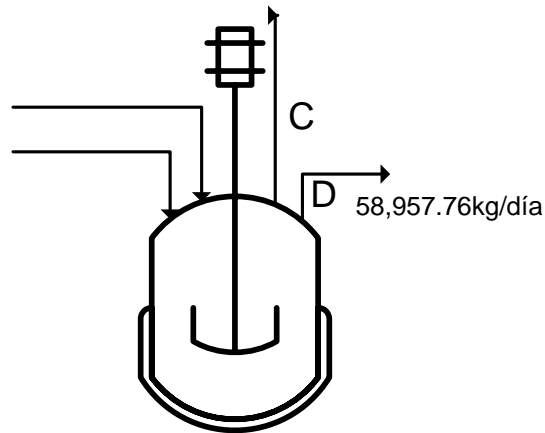


- Centrifugado



Balance general  
 $A=B+C$   
 $B= C$   
 $A=60,983.21 + 158.97$   
 $A= 61,142.18 \text{ kg/día}$

## Fermentación



### Balance general

$$A+B=C+D$$

B= mosto

$$B= C+D-A$$

$$B= 2,051.12 + 58,957.76 - 25.68$$

$$B=60,983.21\text{kg/d}$$

A= levadura; se adicionan 0.5 g de levadura por cada L de cerveza

Cerveza (L/d)= 51 351

$$A= (51351) * (0.5\text{g}*(1\text{kg}/1000\text{g}))$$

$$A(\text{kg/d})= 25.68$$



$$88\text{g} = 48.89\%$$

$$\text{Etanol (L/d)} = (46,420.05 \text{ L cerveza})(0.6)=2,785.20$$

$$\text{Etanol (\% v/v)} = 6$$

$$\text{Densidad de etanol} = 0.798$$

$$\text{Etanol (kg/d)} = 2,222.59$$

**De acuerdo a lo anterior el porcentaje de etanol producido a partir de los carbohidratos fermentables es de 42.59%**

$$C(\text{kg/d})= \text{CO}_2$$

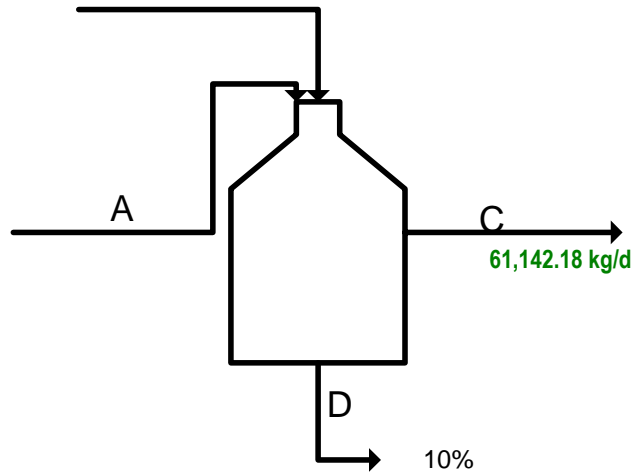
$$\text{CO}_2 (\text{kg/d}) = \text{carbohidratos fermentable} * (0.4889) * (\text{eficiencia de levadura})$$

$$\text{CO}_2 (\text{kg/d}) = (5,218.259 \text{ kg/d}) * (0.4889) * (0.8)$$

CO<sub>2</sub> (kg/d) = 2,040.92 el cual se tuvo que haber comprimido antes, si en la compresión se pierden 10.20kg/d de impurezas

$$C(\text{kg/d}) = 2,040.92 + 10.20 = 2,051.12$$

- Cocimiento



**Balance general**

$$A+B=C+D$$

B = lúpulo

[V] Cerveza (L/día)=46,420

[IBU] Unidades de amargor propuesta=20

[U] Utilización de los  $\alpha$ -ácidos (%)=34

[A]  $\alpha$ -ácidos (%) Variedad Tettnang=42

[C] Factor de corrección=1

Utilizando la siguiente fórmula

$$\text{Lúpulo (g)} = \frac{[(\text{IBU}) \times (\text{V}) \times (\text{C densidad})]}{(\text{U}) \times (\text{A}) \times 1000}$$

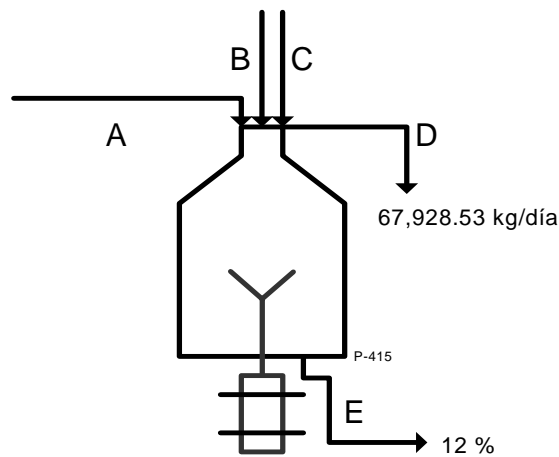
B= Cantidad de lúpulo (Kg/día)=6.50

$$D = (0.1)A$$

A= 67,928.53 kg/día

$$C = A + B - D = 61,142.18 \text{ kg/día}$$

- Maceración



**Balance general**

$$A+B+C=D+E$$

$$E = 0.12 D$$

C= agua; se emplean de 9-10 partes de agua /sólido macerable, se emplearon 9.65 partes



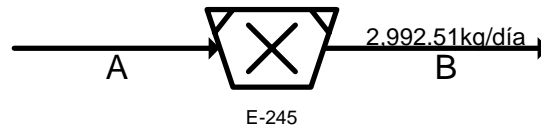
$$C = 67,841.49 \text{ kg/d}$$

B = 6,357.51 kg/d de sémola de maíz según la formulación

$$A = D + F - B - C$$

$$A = 2,992.51 \text{ kg/d}$$

- Molido

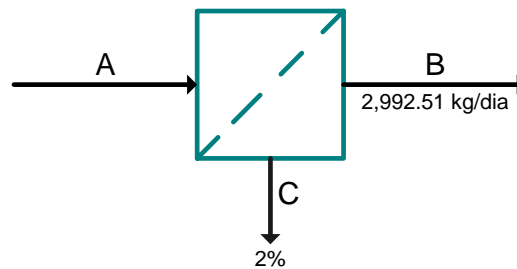


Balance general

$$A = B$$

$$A = 2,992.51 \text{ kg/día}$$

- Cribado



Balance general

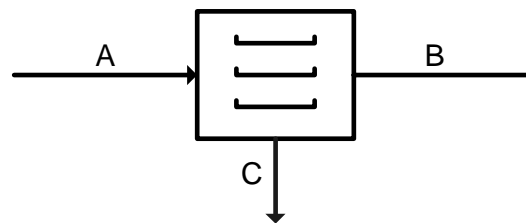
$$A = B + C$$

$$C = 0.02B$$

$$A = 2,992.51 + 59.85$$

$$A = 3,052.36 \text{ kg/d}$$

- Secado



Balance general

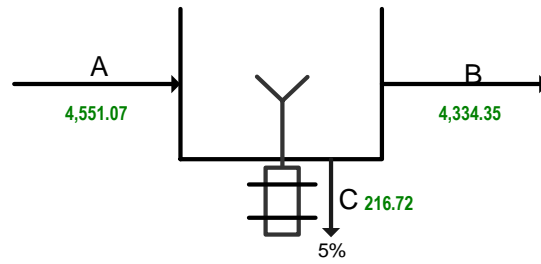
$$A = B + C$$

$$C = (B \cdot 0.45) - (B \cdot 0.03)$$

$$A = 3,052.36 + 1,281.99$$

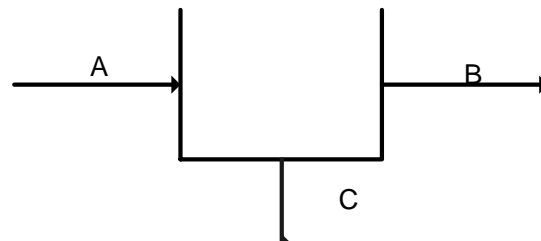
$$A = 4,334.354 \text{ kg/d}$$

- Germinado



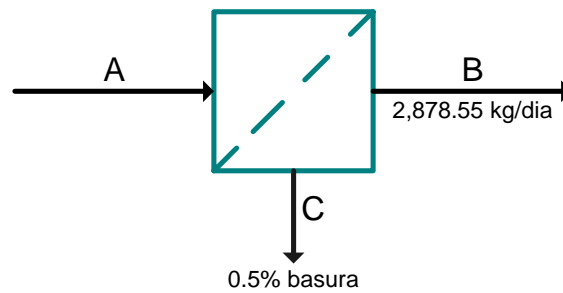
Balance general  
 $A=B+C$   
 $A= 4,334.35 \text{ kg/d} + 216.72 \text{ kg/d}$   
 $A= 4,551.07 \text{ kg/d}$

- Inmersión



Balance general  
 $A=B+C$   
 $C= A-B$   
 $C=2,878.55 - 4,551.07$   
 $C= 1,672.52 \text{ kg/d}$

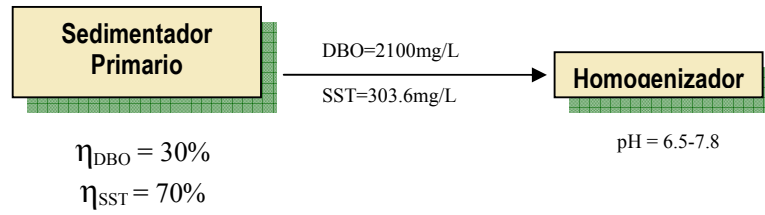
- Tamizado



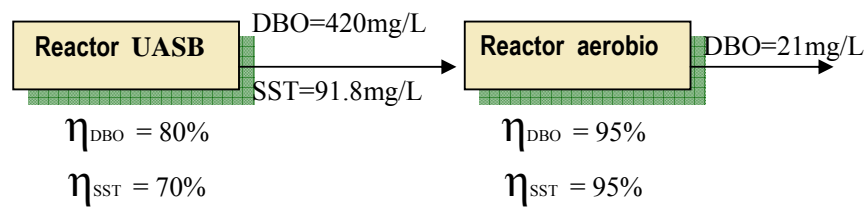
Balance general  
 $A=B+C$   
 $C=0.05B$   
 $A=2,892.94 \text{ kg/d}$

## Balances de material para tratamiento de aguas

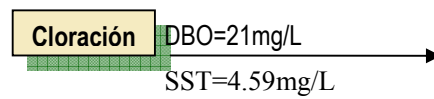
### Tratamiento Primario



### Tratamiento Secundario



### Tratamiento terciario





## HORIZONTE DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se presenta el horizonte de planeación de CERVEMEX, el cual va a constar de 11 años.

- *Año 0 (2006)*. Se refiere al periodo de instalación del proyecto, es decir donde CERVEMEX realizará la inversión inicial, que generalmente es la más fuerte. El objetivo de esta fase es de disponer de los recursos para la construcción física, legal, laboral y administrativa de la empresa.
- *Año 1 al 10 (2007-2016)*. Se refiere al periodo de operación de la empresa. La finalidad de esta fase es generar en forma eficiente los bienes para la satisfacción de las necesidades que dieron origen al proyecto. Como resultado de la venta de estos productos se obtendrán los beneficios financieros buscados por la empresa.
- *Años 11 (2017)*. Se refiere al periodo de liquidación de la empresa. Durante esta fase se pretende dar por terminado el proyecto o en su caso la empresa, como resultado de ello se generará una serie de trámites administrativos y legales que consumirán esta liquidación.

## PRESUPUESTO DE INVERSION

### 17.1 Inversión total

Para poner el proyecto en operación se requerirá de una cantidad inicial de recursos, dichos recursos se pueden agrupar en dos grandes grupos: los que se requieren para la adquisición e instalación de la planta, que constituyen la inversión fija, y los requeridos para la operación de la misma, que integran el capital de trabajo.

#### 1.1 Inversión fija

Se refiere a los desembolsos de dinero que efectuará CERVEMEX para la adquisición de determinados activos durante la etapa de instalación y cuya finalidad será la de promover las condiciones necesarias para que la empresa lleve a cabo sus actividades a lo largo de su vida útil. Los rubros que integran la inversión fija se suelen clasificar en activos fijos y activos diferidos.

### 17.2 Activos fijos

Consistirá en toda aquella parte física de la planta que se utilizará en el proceso de transformación de los insumos. Se llama fijo porque la empresa no podrá desprenderse fácilmente de él sin que con ello ocasione problemas en las actividades productivas (a diferencia del diferido). Constituyen activos fijos:

- *Equipo principal*. Es el que interviene directamente en el proceso de producción, permitiendo ejecutar las etapas básicas de dicho proceso. En la Tabla 2 se muestra el equipo principal de CERVEMEX, así como su costo, obtenido por cotizaciones directas y por estimaciones analíticas; características más específicas de los equipos se encontraran en la parte correspondiente de Ingeniería de Proyectos.
- *Transporte*. Necesario para el transporte del equipo comprado a la planta, cabe mencionar que la mayor parte del equipo se comprará en nuestro país, por lo que el costo de este rubro disminuirá considerablemente comparando si lo compráramos en el extranjero, ya que nos estamos ahorrando los costos por impuestos y por los derechos aduanales.

- *Gastos de instalación.* No comprendidas en el costo de los equipos o en la obra civil, como redes de distribución, aislamientos, bases de montaje, instrumentos de control diversos, instalaciones provisionales, etc.
- *Tuberías.* El material predominante de la tubería en la planta será de acero inoxidable. Aunque no se van a manejar materiales corrosivos, las tuberías se desgastan por la materia prima fibrosa utilizada, sobre todo en lo que es el área de germinación y de cocimientos.
- *Instrumentación.* Para la línea de proceso de CERVEMEX será necesario contar con equipos auxiliares e instrumentos de control y de registro de las distintas variables involucradas en el proceso en cada uno de sus etapas como son: humedad, temperatura, presión, pH, densidad, concentración de alcohol, de CO<sub>2</sub>, °Brix, nivel de cerveza en la botella, etc., para lo cual se requerirá de manómetros, termómetros, potenciómetros, densímetros, inspeccionadores de botellas llenas, etc.
- *Aislamiento.* Será necesario en la planta sobre todo en el área de envasado, donde se emite mucho ruido, por lo que será necesario acondicionar la maquinaria con materiales como el caucho o el unicel.
- *Instalaciones eléctricas.* Consiste principalmente en la mano de obra y materiales necesarios para suministrar potencia e iluminación al proceso.
- *Edificios incluyendo servicios.* CERVEMEX contará con un edificio industrial, oficinas administrativas, almacenes tanto de materia prima como de producto terminado, laboratorio de análisis, comedor, estacionamientos, sanitarios, jardinería y barda perimetral en este rubro se incluyen los gastos de mano de obra, materiales, plomería, instalación eléctrica, ventilación, aire acondicionado y servicios similares a la edificación.
- *Terreno y acondicionamiento.* Durante el estudio técnico del proyecto se decidió ubicar la planta en un parque industrial llamado Conjunto Industrial Toluca 2000, el cual no necesita nivelarse ni acondicionarse dado que el terreno cuenta con las condiciones adecuadas para la construcción. Cabe mencionar que CERVEMEX no pretenderá adquirir áreas superiores a sus necesidades iniciales. En el Anexo se presenta la cotización del terreno de acuerdo al área que se pretende comprar.
- *Servicios auxiliares.* En este renglón CERVEMEX incluye los costos de la maquinaria y equipo que apoyaran en forma indirecta al proceso de producción, facilitando las operaciones básicas. La planta contará con una caldera, una bamba para pozos profundos, ventiladores, colectores de polvo y hongos de los granos, tanques de almacenamiento de agua y combustibles, equipo de laboratorio, de oficina, una planta de tratamiento de agua dura, así como equipo para el manejo y transporte de materiales dentro de la planta como montacargas, carretillas, elevadores de cangilones y bandas transportadoras.

### 17.3 Activos diferidos

Estas inversiones se realizarán en bienes y servicios intangibles que son indispensables para la iniciación del proyecto, pero no intervienen directamente en la producción. Los conceptos típicos de esta inversión son los siguientes.

- *Ingeniería y supervisión.* Estos gastos no sólo corresponderán al pago de los servicios técnicos y administrativos necesarios para dirigir y administrar el proyecto durante la construcción, sino también incluye todo el trabajo de la ingeniería y dibujantes necesarios para preparar los planos finales de construcción y especificaciones para licitar o contratar diversas tareas o equipos.
- *Ajuste por concepto de imprevistos.* La inclusión de este rubro en la inversión inicial de CERVEMEX se debe a la posibilidad de prever todos los eventos externos que pueden afectar el costo del proyecto, así como la inconveniencia de gastar demasiado esfuerzo en establecer absolutamente todos los rubros menores de la inversión.

Para estimar el monto de la inversión fija de nuestro proyecto se utilizó el Método de Factores Desglosados de Lang. EL método parte del valor del equipo principal del proceso y pondera el valor del resto de los costes de la instalación por unos factores medios, cuyos valores van a depender del estado físico de las materias primas y productos que se manejen en la planta, CERVEMEX procesara mayoritariamente fluidos, por lo que se usaran los factores correspondientes para una planta de este tipo. Esta estimación puede tener una aproximación del  $\pm 30\%$ .

Equipo principal	Características	Capacidad ofrecida	Proveedor	Unidades	Costo Unitario (mdp)	Total (mdp)
Silo de almacenamiento	Lamina de acero Diam=6m, Altu=8m	235 Ton	Inamex	5	1.191	5.957
Molino de rodillos	De 4 rodillos 8 Hp	150 kg/día	Pulvex	2	0.014	0.028
Tanque de inmersión	Acero inoxidable	5 Ton	Inamex	2	0.200	0.401

Tanque de germinación	Acero inoxidable Motor de 5 Hp	5 Ton	Inamex	3		
					0.200	0.601
Estufa de secado	Secado al vacío	2.7 Ton	Bicor	1	0.530	0.530
Cribador de tambor	Acero inoxidable	5 Ton/día	Schmidt Seeger	1		
					0.080	0.080
Tanque de almacenamiento de malta	Acero inoxidable	15 Ton	Inamex	2	0.403	0.806
Cuba filtro	Acero inoxidable Caudal=9-14 L/min	25 Ton	Ziemann	1		
					0.558	0.558
Tanque de maceración de adjuntos	Acero inoxidable Con agitación	0.63 m <sup>3</sup>	Ziemann	1		
					0.034	0.034
Caldera de cocimientos	Acero inoxidable	25 m <sup>3</sup>	Ziemann	1	0.553	0.553
Intercambiador de placas	Flujo de 5-17 mm T <sub>máx</sub> =170 °C	59 m <sup>3</sup>	Alfa Laval	2		
					1.417	2.834
Tanque de fermentación	Acero inoxidable Con chaqueta	76 m <sup>3</sup>	Ziemann	5		
					1.149	5.743
Tanque de almacenamiento	Acero inoxidable	59 m <sup>3</sup>	Inamex	1	0.906	0.906



Tanques de maduración	Acero inoxidable Con chaquetas	59 m <sup>3</sup>	Ziemann	5		0.906	4.528
Filtro de tierra de diatomeas	Acero inoxidable Con 20 cartuchos	8 m <sup>3</sup> /h	Columbia Filter Co.	5		0.280	1.400
Tanque de almacenamiento de concentrado	Acero inoxidable	4 m <sup>3</sup>	Inamex	3		0.105	0.315
Tanque homogenizador	Acero inoxidable Con motor de 5 Hp	24 m <sup>3</sup>	Inamex	1		0.580	0.580
Túnel de pasteurización	Agua de aspersión a 68 °C	60,000 botellas/h	Cristal Water	1		14.219	14.219
Maquina en línea lavadora, llenadora y taponadora	Lavadora: Acero inoxidable pulido, ajuste motorizado del carrusel de la lavadora Taponadora de corona: Acero pulido Llenadora de contrapresión:	60,000 botellas/h	Cristal Water	1		8.697	8.697

	Acero inoxidable 91 válvulas llenadoras					
Maquina embaladora	Construcción de fundición robusta Robocrip de 4 ejes	1000 cajas/h	Cristal Water	1	0.024	0.024

Costo total	48.790
-------------	--------

**Tabla 1** Costo del equipo principal.

Conceptos de inversión	Factor (fluido)	Total (mdp)
<b>Activos Fijos:</b>		
Equipo principal	1.00	48.79
Transporte (local)	0.05	2.43
Gastos de instalación	0.35	17.07
Tuberías	0.60	29.27
Instrumentación	0.30	14.63
Aislamiento	0.10	4.87
Instalaciones eléctricas	0.15	7.31
Edificios incluyendo servicios	0.20	9.75
Terreno y acondicionamiento	Cotización	5.62
Servicios auxiliares	0.40	19.51

<b>Activos Diferidos:</b>		
Ingeniería y supervisión	0.75	36.59
Ajuste por concepto de imprevistos	0.65	31.71

<b>Inversión Fija</b>		
-----------------------	--	--

**Tabla 2** Estimación de la inversión fija mediante el Método de Factores Desglosados de Lang.

### 17.1.1.3 Resumen de la inversión fija

De la información anterior se tiene que la inversión en activos fijos será de 159 millones de pesos y 68 millones de pesos para la inversión en activos diferidos, para sumar una inversión fija de 227 millones de pesos por estos dos conceptos.

Activo	Total (mdp)
Fijo	159.31
Diferido	68.30

Inversión fija	227.61
----------------	--------

**Tabla 3** Inversión total en activo fijo y diferido.

### 17.1.2 Inversión en capital de trabajo

Para el cálculo del capital de trabajo de la planta se consideró que éste estaría integrado básicamente por el valor de los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado, también por el monto de las cuentas por cobrar, por pagar y el efectivo en caja. Además de presentarse el valor de estos rubros para el año de instalación 2006, se incluye el valor del capital de trabajo durante todo el periodo operativo de la empresa.

#### 17.1.2.1 Inventario de materia prima

La cantidad de materia prima suficiente para asegurar el proceso productivo de CERVEMEX por un cierto periodo de tiempo de tal manera que se incurra en los menores costos, se encuentra en función de la capacidad de operación de la planta así como de la disponibilidad de materia prima, sus características y del tamaño de la planta.

De acuerdo con el estudio técnico, la disponibilidad de la cebada y del maíz es de 2 veces al año, por lo que CERVEMEX adquirirá estas dos materias primas cada 6 meses. En cuanto a los concentrados, el proveedor señala una caducidad de seis meses, siempre y cuando permanezcan bajo las condiciones de almacenaje especificadas, sin embargo los concentrados se adquirirán cada semana, ya que el espacio para almacenar 400 tambos de 200L para un mes de producción es demasiado, en comparación con 100 tambos para una semana. Con los envases pasa algo parecido, es decir por falta de espacio éstos se adquirirán cada semana. Por último el lúpulo y la levadura son factibles de mantenerlas almacenadas por un largo período, ya que se encuentran liofilizadas y no tienen problemas de espacio dado que se manejan pocas cantidades, sin embargo también se decidió comprarlas cada mes, generalmente la levadura puede ser reutilizada hasta 7 veces, consideración que tomamos en cuenta en los cálculos. En la siguiente tabla se puede ver la inversión inicial del inventario de materia prima considerando un mes, aunque ya vimos que en realidad se adquirirán en diferentes periodos.

Materia Prima (mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cebada (6 meses)	0.09	0.09	0.11	0.12	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22	0.23	0.25
Adjunto (Maíz) (6 meses)	0.14	0.15	0.18	0.21	0.24	0.28	0.33	0.35	0.37	0.39	0.42
Concentrado tamarindo (Semana)	1.11	1.16	1.43	1.61	1.89	2.20	2.53	2.71	2.86	3.02	3.22
Concentrado coco (Semana)	2.22	2.32	2.87	3.23	3.79	4.41	5.07	5.43	5.74	6.05	6.45
Concentrado mango (Semana)	1.29	1.35	1.67	1.88	2.21	2.57	2.95	3.16	3.34	3.52	3.75
Lúpulo	0.15	0.15	0.19	0.22	0.25	0.30	0.34	0.36	0.38	0.41	0.43
Levadura	0.08	0.08	0.10	0.11	0.13	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23
Agua	0.11	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.27	0.28	0.30	0.32
Envase (Semana)	5.05	5.27	1.04	0.61	0.96	1.12	1.18	0.30	0.30	0.30	0.29
<b>Inventario de MP</b>	<b>10.23</b>	<b>10.68</b>	<b>7.74</b>	<b>8.15</b>	<b>9.82</b>	<b>11.42</b>	<b>13.02</b>	<b>12.97</b>	<b>13.69</b>	<b>14.44</b>	<b>15.35</b>

**Tabla 4** Inventario de materia prima.

#### 17.1.2.2 Inventario de producto en proceso

Este rubro es importante para CERVEMEX, ya que el inventario involucra a productos que aún deben sufrir otros procesos de fabricación antes de salir al mercado, donde el tiempo de residencia de tales productos es largo. Para la manufactura de la cerveza Shandy se requiere de 15 días, incrementando la inversión en capital de trabajo 6.8 millones de pesos por concepto de este inventario.

(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Concepto												
Inventario de PP	6.82	7.05	7.16	6.76	8.41	9.49	10.44	9.45	9.86	10.29	10.80	

**Tabla 5** Inventario de producto en proceso.

### 17.1.2.3 Inventario de producto terminado

Tomando en cuenta la vida de anaquel de la Cerveza Shandy, que es de seis meses, se consideró un inventario de producto terminado de un mes. Este inventario será suficiente para tener un control sobre la disponibilidad del producto a vender. En cuanto al costo por el almacenamiento del producto podemos decir que es mínimo, ya que la cerveza no requiere de condiciones muy específicas de almacenamiento, más que se debe de evitar la exposición del el producto a la luz.

Concepto	(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inventario de PT		15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43

**Tabla 6** Inventario de producto terminado.

### 17.1.2.4 Cuentas por cobrar

Como política de venta de CERVEMEX y dadas las prácticas vigentes en las tiendas de autoservicio en donde se colocará nuestro producto, se pretende vender con un crédito de 30 días, por lo que habrá que invertir una cantidad de dinero tal que sea suficiente para una venta de 30 días de producto terminado.

Concepto	(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cuentas por cobrar		15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43

**Tabla 7** Cuentas por cobrar.

### 17.1.2.5 Cuentas por pagar

Por seguridad conviene no tener en cuenta posibles créditos a obtener de los proveedores durante los primeros tres años de operación de la planta, ya que seremos nuevos en el mercado y posiblemente ningún proveedor quiera otorgarnos créditos; a partir del cuarto año se fijaron plazos de 30 días de crédito.

Concepto	(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cuentas por pagar		0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	11.48	13.10	13.06	13.79	14.54	15.46

**Tabla 8** Cuentas por pagar.

### 17.1.2.6 Efectivo en caja

CERVEMEX requerirá para su operación de dinero en efectivo, para hacer frente al pago de su nomina y para cubrir gastos menores e imprevistos en servicios y materiales. La cantidad de dinero en efectivo que se requiere será función del tamaño de la planta, de la complejidad de la empresa y del número de empleados que se tiene. El efectivo en caja de la empresa se estimó de una manera preliminar considerando un mes de producción sin contar el inventario de materia prima, de esta forma se encontró que su valor será de 10.32 millones de pesos.

Concepto	(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Efectivo en caja		10.32	6.1	11.56	10.37	12.61	13.83	14.83	12.85	13.24	13.64	14.24

**Tabla 9** Efectivo en caja.

### 17.1.2.7 Resumen de la inversión en capital de trabajo

La suma del monto de los seis rubros incluidos en la estimación de inversión en capital de trabajo dió un valor de 71.01 millones de pesos para el año de instalación de la empresa, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Concepto \ (mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inventario de MP	10.23	10.68	7.74	8.15	9.82	11.42	13.02	12.97	13.69	14.44	15.35
Inventario de PP	6.82	7.05	7.16	6.76	8.41	9.49	10.44	9.45	9.86	10.29	10.80
Inventario de PT	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43
Cuentas por cobrar	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43
Cuentas por pagar	0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	11.48	13.10	13.06	13.79	14.54	15.46
Efectivo en caja	5.23	7.79	11.33	10.18	12.46	13.69	14.68	12.71	13.10	13.51	14.08
<b>Total</b>	<b>53.22</b>	<b>62.48</b>	<b>64.36</b>	<b>61.76</b>	<b>65.39</b>	<b>73.34</b>	<b>80.46</b>	<b>73.43</b>	<b>76.47</b>	<b>79.60</b>	<b>83.63</b>

**Tabla 10** Inversión en capital de trabajo.

### 17.1.2.8 Resumen de la inversión inicial

La estimación de la inversión en capital de trabajo dió un valor de 53 millones de pesos, que sumados a la inversión fija estimada en 227 millones de pesos da un valor cercano a 280 millones de pesos para la inversión inicial total de proyecto. Se puede apreciar que el capital de trabajo obtenido no entró dentro lo esperado que es de un 5 a un 10% de la inversión total, el porcentaje obtenido fue de un 23.78%, sin embargo cabe mencionar que los porcentajes antes mencionados fueron estimados un base a plantas químicas.

Inversión	Total (mdp)
Fija	227.61
Capital de trabajo	53.22
<b>Inversión inicial</b>	<b>280.83</b>

**Tabla 11** Inversión total inicial.

## PRESUPUESTO DE INGRESOS

Este presupuesto es el más representativo e importante, el cual se deriva de la venta de Cerveza Shandy. En la siguiente tabla se muestra los posibles ingresos de CERVEMEX derivados de la venta de cerveza, los que ascienden a 164.33 millones de pesos en el primer año de operación, y en el décimo año, cuando se logrará el mayor nivel de producción y de utilización del equipo, los ingresos serán de aproximadamente 488.5 millones de pesos.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	164.33	204.75	233.95	274.34	324.67	376.65	402.25	428.99	456.87	488.53

**Tabla 12** Ingresos de CERVEMEX.

## PRESUPUESTO DE EGRESOS

Este presupuesto esta formado por los costos de operación y los gastos generales: el relativo a los costos directos y el relativo a los gastos de estructura. La característica que distingue a ambos

conceptos de costo deriva de que se asocian o no, de manera directa con las actividades de la organización.

### 18.2.1 Costos de producción

Conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la producción. Los elementos que integran los costos de producción son: costos variables de operación, costos fijos de inversión y costos fijos de operación.

#### 18.2.1.1 Costos variables de operación

Los costos variables de operación son aquellos directamente involucrados en la elaboración y venta del producto y, por ello, tienden a variar con el volumen de producción. Estos costos se derivan del pago de los siguientes rubros:

##### 18.2.1.1.1 Materias primas

Integrado por las materias primas principales que intervienen directa o indirectamente en el procesos de transformación. En la siguiente tabla se muestra las materias primas requeridas para la elaboración de la cerveza Shandy, así como su costo durante el periodo operativo.

(mdp/mes)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Materia Prima										
Cebada	1.07	1.32	1.49	1.75	2.03	2.34	2.50	2.64	2.79	2.97
Adjunto (Maíz)	1.79	2.22	2.50	2.93	3.41	3.92	4.19	4.43	4.68	4.98
Concentrado tamarindo	13.86	17.17	19.34	22.72	26.41	30.37	32.48	34.34	36.25	38.61
Concentrado coco	27.78	34.42	38.76	45.53	52.92	60.86	65.10	68.82	72.66	77.38
Concentrado mango	16.16	20.02	22.55	26.49	30.79	35.41	37.88	40.04	42.27	45.02
Lúpulo	1.86	2.30	2.60	3.05	3.54	4.07	4.36	4.61	4.86	5.18
Levadura	0.99	1.22	1.38	1.62	1.88	2.16	2.31	2.44	2.58	2.75
Agua	1.38	1.70	1.92	2.25	2.62	3.01	3.22	3.41	3.60	3.83
Envase (retornable)	63.28	49.84	29.28	46.22	53.73	56.45	14.42	14.39	14.30	14.11
<b>Costo de MP</b>	<b>128.17</b>	<b>130.22</b>	<b>119.81</b>	<b>152.55</b>	<b>177.33</b>	<b>198.59</b>	<b>166.46</b>	<b>175.12</b>	<b>183.99</b>	<b>194.83</b>

Tabla 13 Costo de la materia prima.

##### 18.2.1.1.2 Mano de obra directa

Incluye los sueldos de los obreros y/o empleados cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado. De acuerdo con el organigrama general de CERVEMEX, presentado en la parte correspondiente a formulación de proyectos, tenemos que el sueldo anual de la mano de obra directa será el siguiente:

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Costo MOD	2.15	2.26	2.37	2.2	2.61	3.01	3.14	3.29	3.42	3.58

Tabla 14 Costo de la mano de obra directa.

##### 18.2.1.1.3 Mano de obra de supervisión

Comprende los salarios del personal responsable de la supervisión directa de las distintas operaciones, dicho personal requiere de un grado de preparación que depende del volumen de la mano de obra utilizado en la planta, de la complejidad de las operaciones y del nivel de calidad del producto que demanda el mercado.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Costo MOS	0.34	0.36	0.38	0.39	0.45	0.47	0.49	0.51	0.54	0.34

**Tabla 15** Costo de la mano de obra de supervisión.

#### 18.2.1.1.4 Mantenimiento y reparación

Para que una planta industrial opere eficientemente es necesario efectuar gastos de mantenimiento y reparación, cuyo monto depende de las condiciones de operación, de las características de los materiales manejados y de la intensidad de operación de las instalaciones industriales. Estos costos incluyen los cargos por materiales, mano de obra y supervisión empleados en las operaciones sistemáticas de mantenimiento y en las reparaciones de emergencia.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Costo MR	9.48	9.88	10.35	16.28	16.96	17.84	24.78	25.83	26.91	28.04

**Tabla 16** Costo de la mano de obra de supervisión.

#### 18.2.1.1.5 Suministros de operación

Son aquellos productos misceláneos que se requieren para operar eficientemente las plantas y que no forman parte de las materias primas, ni de los materiales de mantenimiento. En este rubro CERVEMEX incluye productos tales como reactivos, equipos de laboratorio, aceites, lubricantes, materiales de limpieza y artículos para protección y aseo de los operarios.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Suministros operación	1.42	1.48	1.55	2.44	2.54	2.67	3.72	3.87	4.03	4.2

**Tabla 17** Costo de los suministros auxiliares.

#### 18.2.1.1.6 Suministros auxiliares

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Suministros auxiliares	0.36	0.45	0.54	0.65	0.78	0.93	1.02	1.10	1.20	1.29

**Tabla 18** Costo de los servicios auxiliares.

#### 18.2.1.1.7 Resumen costos variables de operación

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Costo										
Materia prima	128.17	130.22	119.81	152.55	177.33	198.59	166.46	175.12	183.99	194.83
MOD	2.15	2.26	2.37	2.2	2.61	3.01	3.14	3.29	3.42	3.58
MOS	0.34	0.36	0.38	0.39	0.45	0.47	0.49	0.51	0.54	0.34
M y R	9.48	9.88	10.35	16.28	16.96	17.84	24.78	25.83	26.91	28.04
Suministros de operación	1.42	1.48	1.55	2.44	2.54	2.68	3.72	3.87	4.04	4.21
Suministros auxiliares	0.36	0.45	0.54	0.65	0.78	0.93	1.02	1.10	1.20	1.29

Costos VO	141.91	144.64	134.99	174.81	200.62	223.50	199.61	209.71	220.07	232.49
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Tabla 19** Costos variables de operación.

### 18.2.1.2 Costos fijos de operación

Son aquellos cargos necesarios para coordinar los servicios de la planta, impartir seguridad industrial y proporcionar servicios a los empleados de la planta. CERVEMEX incluye en este rubro los gastos por concepto de superintendencia de planta, laboratorio de control de calidad, servicios médicos y servicios de vigilancia.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Costo fijo de operación	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.55	1.62	1.70	1.77	1.85

**Tabla 20** Costos fijos de operación.

### 18.2.1.3 Costos fijos de inversión

Estos cargos son una consecuencia de la inversión fija y, por lo tanto, tienden a permanecer constantes, independientemente del volumen de producción. Se incluyen en este rubro.

#### 18.2.1.3.1 Depreciación y amortización de los activos

La disminución en el valor de los activos fijos de la planta durante su vida útil se denomina depreciación y, junto con las amortizaciones de los activos intangibles, representa el costo que debe ser incluido en la estimación de los egresos. Las tasa de depreciación y amortización son establecidas por dependencias fiscales, ya que afectan el monto de las utilidades gravables. Cabe señalar que en lo general a la inversión en terrenos no se le aplica la tasa de depreciación, ya que éstos suelen incrementar de valor conforme pasa el tiempo.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Depreciación+Amortiza	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42

**Tabla 21** Depreciación y amortización reactivos.

#### 18.2.1.3.2 Seguros sobre la planta

Con el fin de proteger la inversión en una planta industrial, ésta se suele asegurar, a un costo que varía de acuerdo con un nivel de riesgo que represente la operación y con la disponibilidad de los medios de protección.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Seguros	2.50	2.24	1.98	1.72	1.45	1.19	0.93	0.67	0.40	0.00

**Tabla 22** Costos del seguro de la planta.

#### 18.2.1.3.3 Impuestos sobre la propiedad

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Impuestos	2.37	2.47	2.59	2.71	2.83	2.97	3.10	3.23	3.36	3.51

**Tabla 23** Impuesto al activo.

#### 18.2.1.3.4 Resumen costos fijos de inversión

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Costo										
Depreciación y amor.	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42
Seguros sobre planta	2.50	2.24	1.98	1.72	1.45	1.19	0.93	0.67	0.40	0.00
Impuestos	2.37	2.47	2.59	2.71	2.83	2.97	3.10	3.23	3.36	3.51



Fijos de inversión	26.29	26.13	25.99	25.85	25.70	25.58	25.45	25.31	25.19	24.92
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 24** Costos fijos de inversión.

#### 18.2.1.4 Resumen costos de producción

Costo (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Variables de operación	141.91	144.64	134.99	174.81	200.62	223.50	199.61	209.71	220.07	232.49
Fijos de operación	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.55	1.62	1.70	1.77	1.85
Fijos de inversión	26.29	26.13	25.99	25.85	25.70	25.58	25.45	25.31	25.19	24.92

Costos de producción	169.32	171.94	162.21	201.95	227.67	250.64	226.68	236.73	247.03	259.26
----------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Tabla 25** Costos de producción.

#### 18.2.2 Gastos generales

Indispensables para la operación de la empresa, aunque no están asociadas con la producción. Son necesarias para hacer llegar la Cerveza Shandy al mercado, mantener la empresa en posición competitiva y lograr una operación rentable. Se incluyen en este rubro los gastos administrativos, los gastos por distribución y venta, los gastos de investigación y desarrollo, los gastos por imprevistos y los gastos financieros.

##### 18.2.2.1 Gastos administrativos

Son los gastos provenientes de realizar la función de administración dentro de la empresa, básicamente incluyen los sueldos del personal que tendrá a su cargo la organización productiva y administrativa de la planta industrial. Además, la administración tiene otros egresos como los gastos de oficina, los cuales incluyen papelería, teléfono, mensajería y otros.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gastos administrativos	16.433	20.474	23.394	27.434	32.467	37.665	40.225	42.899	45.687	48.853

**Tabla 26** Gastos administrativos.

A continuación se incluyen los costos por el sueldo del personal administrativo de la empresa (ver nomina), como se puede ver éste va de 36 a un 71% de los gastos administrativos.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Personal administrativo	11.69	12.28	12.91	13.57	14.19	14.93	15.60	16.32	16.97	17.75

**Tabla 27** Costo del personal administrativo.

##### 18.2.2.2 Gastos de distribución y ventas

Comprende los gastos derivados del conjunto de actividades que tiene como propósito hacer llegar la Cerveza Shandy hasta el consumidor, tales como el pago de los sueldos que tendrá a cargo la gerencia de ventas, los gastos derivados de la adquisición de materiales y otros gastos de las oficinas de ventas, los gastos de distribución del producto, así como los gastos de publicidad.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Distribución y ventas	16.93	17.19	16.22	20.19	22.77	25.06	22.67	23.67	24.70	25.93

**Tabla 28** Gastos de distribución y ventas.

En este caso también se incluye los sueldos del personal encargado de la venta y distribución de la cerveza, el cual representa del 17 al 22% de los costos totales de este rubro. Esta proporción se debe a que el costo más importante es el derivado del combustible de las camionetas repartidoras, como son grandes distancias a recorrer desde Toluca al Área Metropolitana (más de 350 km al día) hace que el costo de éste, se eleve por arriba del costo de personal de ventas y distribución.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Personal ventas y distribución	3.01	3.16	3.32	3.49	3.65	4.89	5.11	5.35	5.56	5.81

**Tabla 29** Costo del personal de ventas y distribución.

### 18.2.2.3 Gastos de investigación y desarrollo

Estos gastos son aquellos en los que se incurre para introducir eficiencia en la tecnología de producción y en el desarrollo de nuevos productos, todo ellos para mantener y mejorar la posición de la empresa en el mercado.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Invest. y desarrollo	4.92	6.14	7.01	8.23	9.74	11.29	12.06	12.86	13.70	14.65

**Tabla 30** Gastos de investigación y desarrollo.

### 18.2.2.4 Varios e imprevistos

Es conveniente estimar un monto por concepto de imprevistos para el proyecto, porque siempre sucederán circunstancias de carácter fortuito totalmente imprevisibles y riesgos no asegurables. Como los datos están siendo estimados para el horizonte del proyecto, los cálculos entonces no pueden hacerse exactamente al 100%, por ello es conveniente estimar bajo la denominación de imprevistos y varios un monto que pueda cubrir riesgos, incertidumbres e inexactitudes del cálculo.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Varios e imprevistos	1.91	2.80	2.84	3.21	3.57	3.96	3.94	4.10	4.27	4.47

**Tabla 31** Gastos de varios e imprevistos.

### 18.2.2.5 Gastos financieros

Para la realización del proyecto se requiere generalmente además de los recursos económicos aportados por los inversionistas, de un crédito refaccionario y un crédito avío, los cuales tienen un costo, representado esencialmente por los intereses del capital así obtenido. Los gastos financieros son equivalentes al monto de esos intereses por año, y considerados fijos para cada anualidad.

Para poder seleccionar la mejor fuente de financiamiento debe tenerse en cuenta los siguientes criterios: Monto de la inversión, tasa de interés, periodo de gracia y periodo de amortización del capital. El tipo de crédito que nos otorga los bancos está en función del tipo de inversión. De los 134.8 millones de pesos que se requiere CERVEMEX de inversión fija, se solicitará un crédito refaccionario por 40.4 millones que representan el 30% de dicha inversión, el cual se liquidará en 8 años, pagando la primera anualidad al final del primer año, por el cual se cobrará un interés de 15% anual. Las necesidades del capital de trabajo (86 millones de pesos) se saldaran con la obtención de un crédito de avío de 25.8 millones (30%), para pagar en un plazo de 3 años, con una tasa de interés del 12% anual. Ambos créditos sin periodo de gracia.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Gastos financieros	9.16	7.37	5.58	3.79	3.03	2.27	1.52	0.76	0.00	0.00

**Tabla 32** Gastos financieros.

### 18.2.2.6 Resumen de los gastos generales

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Gastos administrativos	16.433	20.474	23.394	27.434	32.467	37.665	40.225	42.899	45.687	48.853
Distribución y ventas	24.825	23.150	24.744	28.754	32.510	36.375	37.301	38.731	40.174	41.754
Invest. y desarrollo	4.92	6.14	7.01	8.23	9.74	11.29	12.06	12.86	13.70	14.65
Varios e imprevistos	1.78	2.57	2.62	2.98	3.35	3.76	3.75	3.94	4.13	4.36
Gastos financieros	9.16	7.37	5.58	3.79	3.03	2.27	1.52	0.76	0.00	0.00

Gastos generales	46.51	52.22	53.29	60.81	69.51	78.19	78.04	81.91	85.96	91.50
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 33** Gastos generales.

### 18.3 Costo total de operación de la empresa

Con todos los datos anteriores se determinó el costo total que tendría la empresa para la producción de Cerveza Shandy durante 10 años de operación.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Costos de producción	142.05	156.54	146.69	183.75	209.26	231.91	204.79	214.45	224.33	236.29
Gastos generales	46.51	52.22	53.29	60.81	69.51	78.19	78.04	81.91	85.96	91.50

Costo de operación	210.55	201.77	246.35	279.53	310.86	283.59	297.11	311.05	327.79	210.55
--------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Tabla 34** Costo total de la empresa.

## CAPITULO 18. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

La información obtenida del presupuesto de ingresos y egresos del proyecto, se utilizó para la elaboración de los estados financieros proforma, los cuales permitirán visualizar la situación económica y financiera previsible de CERVEMEX durante el horizonte de planeación.

## 18.1 Estado proforma de resultados

En la siguiente tabla se muestra el estado proforma de resultados de CERVEMEX, donde se destacan los rubros de ingresos, utilidad bruta, utilidad operativa, utilidad antes de impuestos y utilidad neta, como podemos ver ésta última es negativa hasta el tercer año de producción. Cabe destacar que no aplicamos las deducciones correspondientes, en los años donde se obtuvieron utilidades netas negativas, basándonos para esto en la LISR Art. 61 *“La pérdida fiscal se obtendrá.” de la diferencia entre los ingresos acumulables del ejercicio y las deducciones autorizadas por esta ley, cuando el monto de estas últimas sea mayor que los ingresos.* En tanto que para el año 2009 en adelante se aplicó una ISR del 29% y una PTU del 10%.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	164.33	204.75	233.95	274.34	324.68	376.66	402.25	428.99	456.88	488.54
Costos de producción	169.32	171.94	162.21	201.95	227.67	250.64	226.68	236.73	247.03	259.26
Utilidad bruta	-4.99	32.80	71.74	72.40	97.00	126.02	175.57	192.26	209.85	229.28
Gastos generales	52.37	56.85	57.80	65.47	73.67	81.83	81.46	84.82	88.37	93.91
Utilidad operativa	-57.35	-24.05	13.94	6.93	23.34	44.19	94.11	107.44	121.48	135.37
Productos financieros	3.77	5.61	5.61	3.74	6.35	12.07	17.79	12.73	12.73	14.99
Utilidades antes de impuestos	-53.59	-18.44	19.55	10.66	29.69	56.26	111.90	120.17	134.21	150.35
ISR	0.00	0.00	5.67	3.09	8.61	16.32	32.45	34.85	38.92	43.60
PTU	0.00	0.00	1.95	1.07	2.97	5.63	11.19	12.02	13.42	15.04
<b>Utilidad neta</b>	<b>169.32</b>	<b>171.94</b>	<b>162.21</b>	<b>201.95</b>	<b>227.67</b>	<b>250.64</b>	<b>226.68</b>	<b>236.73</b>	<b>247.03</b>	<b>259.26</b>

Tabla 34 Estado financiero proforma de resultados de CERVEMEX.

## 18.2 Estado proforma de origen y aplicación de recursos

En la tabla se muestra el estado de origen y aplicación de recursos de CERVEMEX y sus flujos netos de efectivo (FNE), mismos que resultaron ser negativos hasta el año 2012, por lo que podemos decir que los fondos que obtendrá la empresa no serán suficientes para cubrir sus compromisos financieros con la institución bancaria acreedora de los créditos. En la tabla se puede ver que para el año 2009 el FNE será de 22 millones de pesos y para el último año operativo será de 109 millones de pesos.

Concepto (mdp/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Origenes</b>	<b>280.84</b>	<b>-32.17</b>	<b>2.98</b>	<b>33.34</b>	<b>27.92</b>	<b>39.53</b>	<b>55.74</b>	<b>89.68</b>	<b>94.72</b>	<b>103.29</b>	<b>113.14</b>	<b>5.62</b>
Capital propio	196.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Créditos	84.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad neta	0.00	-53.59	-18.44	11.93	6.51	18.11	34.32	68.26	73.30	81.87	91.72	0.00
Valor de rescate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62
Depreciación y amortización	0.00	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	21.42	0.00
<b>Aplicaciones</b>	<b>280.84</b>	<b>23.11</b>	<b>15.74</b>	<b>11.26</b>	<b>12.17</b>	<b>16.48</b>	<b>15.66</b>	<b>1.50</b>	<b>11.58</b>	<b>3.14</b>	<b>4.03</b>	<b>0.00</b>
Activos fijos	53.22	9.25	1.89	-2.60	3.63	7.95	7.12	-7.04	3.04	3.14	4.03	0.00
Activos diferidos	159.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de trabajo	68.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización del crédito	0.00	13.86	13.86	13.86	8.54	8.54	8.54	8.54	8.54	0.00	0.00	0.00
Saldo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>0.00</b>	<b>-55.28</b>	<b>-12.76</b>	<b>22.09</b>	<b>15.76</b>	<b>23.05</b>	<b>40.08</b>	<b>88.18</b>	<b>83.15</b>	<b>100.15</b>	<b>109.10</b>	<b>5.62</b>

Tabla 35 Estado financiero proforma de origen y aplicaciones de CERVEMEX.

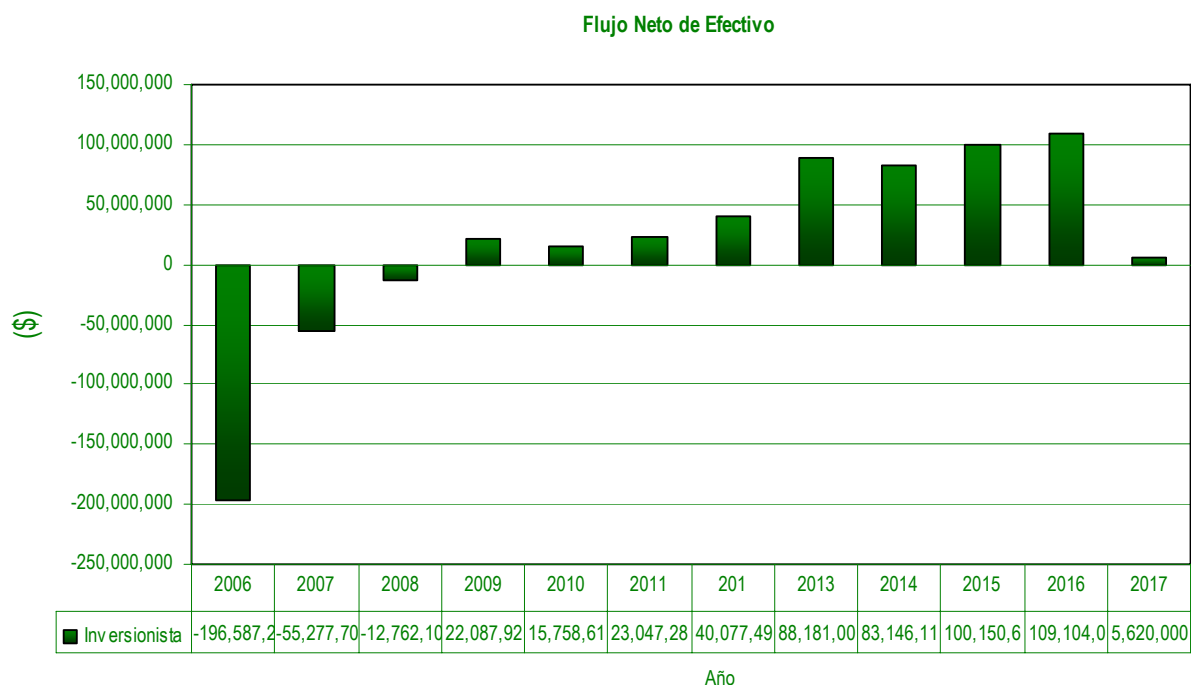


Figura 1 Flujo neto de efectivo de CERVEMEX.

## CAPITULO 19. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Para la evaluación financiera del proyecto se requerirá de un conjunto de instrumentos que permita determinar la conveniencia de poner en práctica el proyecto de inversión. Para fines del presente proyecto los indicadores financieros que se utilizarán para la evaluación financiera son: Punto de Equilibrio (PE), Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Retorno sobre la Inversión (RI) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

### 19.1 Punto de equilibrio

En el estudio del proyecto es importante determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades. Al punto en el cual los ingresos son iguales a los egresos se le denomina punto de equilibrio y al nivel de producción en que se obtiene este equilibrio se le llama capacidad mínima económica de operación.

En la siguiente tabla se presenta el punto de equilibrio de CERVEMEX para cada año operativo, donde podemos ver que no hay un punto de equilibrio para el primer año, es decir no tenemos un volumen de producción mínimo donde los egresos puedan igualar a los ingresos, es en el segundo año donde tenemos ya aparecen los puntos de equilibrio. De la tabla también vemos que los puntos de equilibrio van disminuyendo, lo cual quiere decir que cada año nos estamos volviendo más eficientes. Si comparamos los puntos con el volumen de producción de la empresa se encontramos que a partir del tercer año alcanzaríamos dichos puntos, ubicándonos gráficamente en la región de ganancias.

Concepto \ botellas/año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Punto de equilibrio	-53,953,307	80,226,746	22,585,479	29,330,867	23,081,762	18,274,370	10,882,833	9,695,707	8,632,754	8,010,672

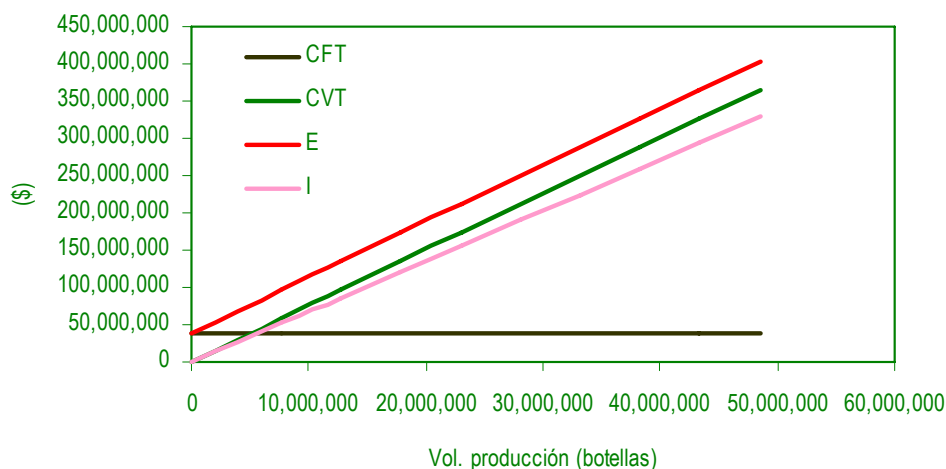
Tabla 36 Puntos de equilibrio.

Concepto \ (mdbotellas/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción CERVEMEX	24,253,385	28,836,923	31,443,692	35,386,769	39,824,000	44,337,538	45,442,154	46,509,231	47,536,000	48,506,769

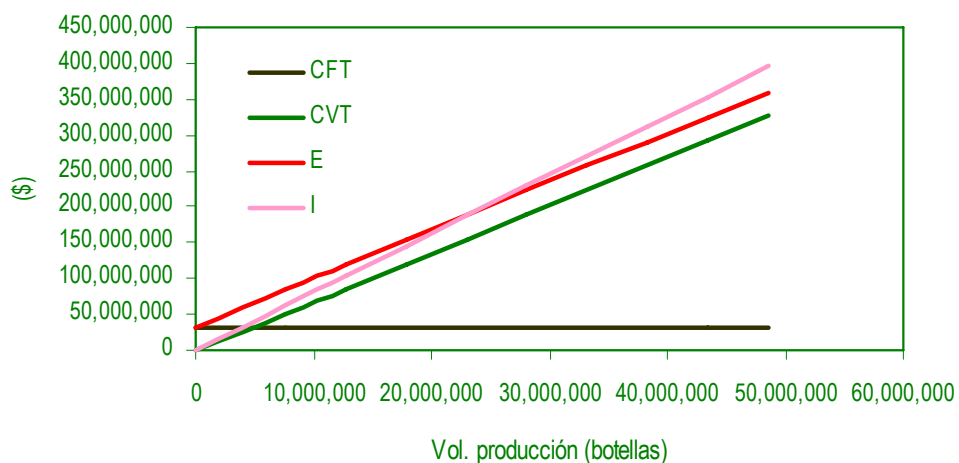
Tabla 37 Volumen de producción de CERVEMEX.

En base a la clasificación de los costos fijos y variables se construyó la gráfica del punto de equilibrio para el primer año, para el quinto año y para el décimo año operativo.

### Punto de equilibrio 2007



### Punto de equilibrio 2011



### Punto de equilibrio 2016

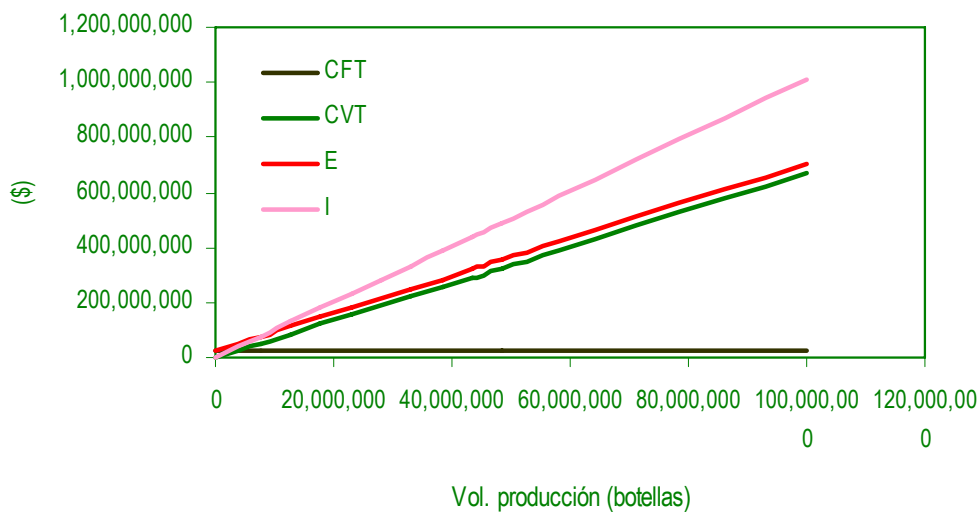


Figura 2 Punto de equilibrio de CERVEMEX.

### 19.2. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Todo inversionista tiene en mente, antes de invertir, beneficiarse por el desembolso que va a ser. Por lo tanto todo inversionista deberá tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones. Para el cálculo de dicha tasa se tomó en cuenta la inflación del país, el premio al riesgo y la ganancia del inversionista. Para la determinación del premio al riesgo CERVEMEX se basó en la Tabla de

tasas, donde se encuentran la mayoría de los riesgos presentado por James Schilt de *Business Valuation Review*, en la cual muestra que para las Pymes presenta una categoría de riesgo de 4 (moderado) con una tasa que va de 16 al 20%, la tasa escogida fue del 16%. En cuanto a la ganancia del inversionista se eligió una tasa del 15%, que representa más del doble de lo que ofrecen hoy en día los bancos más generosos.

Concepto	Tasa (%)
Inflación	4
Premio al riesgo	16
Ganancia	15
<b>TMAR</b>	<b>35</b>

Tabla 37 TMAR del proyecto.

### 19.3 Valor presente neto (VPN)

Este indicador se basa en valor obtenido actualizado de la diferencias entre todas las entradas y salidas de efectivo que sucederán durante toda la vida del proyecto a una TMAR (evaluación desde el punto de vista del inversionista).

Concepto (mdp/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
FNE	196.59	-55.28	-12.76	22.09	15.76	23.05	40.08	88.18	83.15	100.15	109.10	5.62
FNEA	196.59	-251.86	-264.63	-242.54	-226.78	-203.73	-163.66	-75.47	7.67	107.82	216.93	222.55
FNEB	196.59	-40.95	-7.00	8.98	4.74	5.14	6.62	10.79	7.54	6.72	5.43	0.28
FNEBA	196.59	-237.53	-244.54	-235.56	-230.81	-225.67	-219.05	-208.26	-200.73	-194.00	-188.58	188.30

Tabla 38 Determinación de los flujos de efectivo.

Para el cálculo del VPN se utilizó la siguiente formula:

$$VPN = I + \sum_{n=0}^{n=k} \frac{FNE_k}{(1 + TMAR)^n}$$

Donde:

I=Inversión total

n=año correspondiente al FNE

K=número del FNE

TMAR=Tasa mínima aceptable de rentabilidad establecida anteriormente.

De la tabla anterior podemos ver que el valor presente neto del proyecto es menor a cero (-188.3 millones), que de acuerdo al criterio de rentabilidad de dicho indicador tenemos que nuestro proyecto no es rentable, tomando una TMAR del 35%.

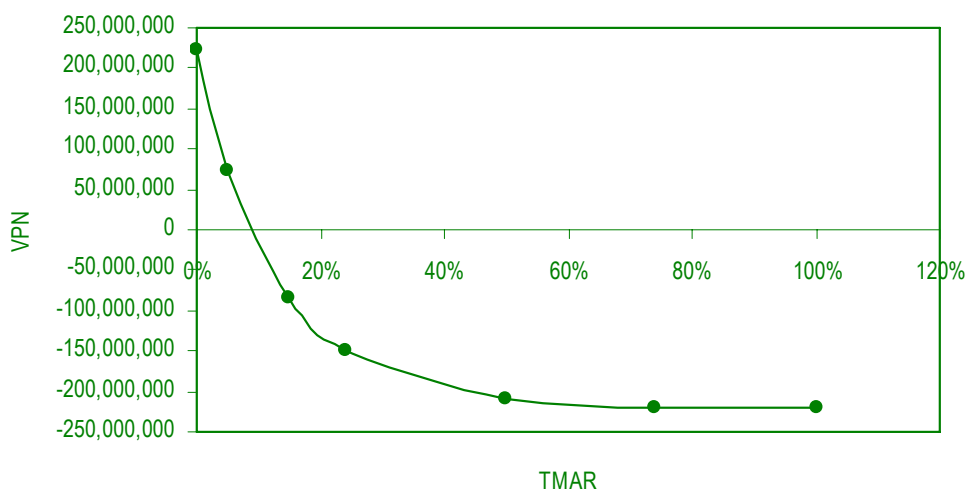
### 19.4 Tasa interna de rentabilidad (TIR)

TMAR	VPN
0%	222,546,042
5%	72,970,783
15%	-85,009,428
24%	-149,714,292
50%	-209,932,837



74%	-219,827,860
100%	-221,005,715

### TMAR vs VPN



De acuerdo con el criterio de rentabilidad de este indicador, tenemos que el proyecto tampoco es rentables, ya que la TIR (8.61%) es menor que la TMAR (35%).

### 19.5 Retorno sobre la inversión (RSI)

(mdp/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
FNED	-154.59	-2.02	-3.99	10.29	6.83	6.62	7.81	12.31	8.36	7.10	5.72	0.28
RSI	---	---	---	$5 \times 10^8$	$2 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$5 \times 10^8$	$4 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$3 \times 10^8$	$5 \times 10^8$

Tabla 39 Determinación del RSI.

### 19.6 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Para el presente proyecto por los resultados obtenidos, no existe periodo de recuperación de la inversión durante el periodo operativo planteado, que todos los flujos descontados acumulados son negativos.

## CAPITLO 20. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es utilizado para determinar la vulnerabilidad de un proyecto a cambios en los precios, los costos de operación y los gastos generales. El objetivo es determinar que tan sensibles son la TIR y el VPN ante estos cambios y decidir cual de los escenarios es el más probable y que afecta en una mayor proporción a la rentabilidad del proyecto.

Concepto	+10	VPN	TIR	-10%	VPN	TIR
Precio de venta (45%)	16.50	<0	<TMAR	13.50	<0	<TMAR
Costos de producción (45%)		<0	<TMAR		<0	<TMAR
Gastos generales (13%)		<0	<TMAR		<0	<TMAR

Tabla 37 Resultados del análisis de sensibilidad de CERVENEX.

De acuerdo con el análisis de sensibilidad del proyecto tenemos que éste es muy sensible a cambios del precio de venta y a cambios en los costos de producción, mientras que es linealmente sensible a los gastos generales. Sin embargo a un con un variación del 10% de estos conceptos, el proyecto sigue siendo no rentable.

## 20.1 CONCLUSIONES

El análisis financiero realizado a CERVEMEX S.A de C.V., nos proporcionó argumentos para decir que la instalación de la planta no es rentable, pues los indicadores utilizados para la realización de dicho análisis, muestran que durante los 10 años operativos no son suficientes para recuperar la inversión inicial total. Por otra parte del análisis de sensibilidad, tenemos que no es suficiente una variación del 10% de las variables más significativas del proyecto, para que el proyecto cambie su rentabilidad.

## 20.2 REFERENCIAS

### Bibliográficas:

1. Baca Urbina G., 2001. Evaluación de Proyectos, Cuarta edición, Editorial Mc Graw-Hill, México, Pág., 133-208.
2. Baca Urbina G., 2003. Fundamentos de Ingeniería Económica, Editorial Mc Graw-Hill, México, Capítulo 3.
3. Gallardo Cervantes J., (2000). Formulación y evaluación de proyectos de inversión un enfoque de sistemas para empresarios, Modulo I, Nacional Financiera, Pág., 57-265.
4. Soto R. Humberto, 1984. La Formulación y Evaluación Técnico Económica de Proyectos Industriales, Seminario de Economía de la Producción, Editorial CENETI, México.

### Internet:

1. Andrés E, Miguel. Proyectos de inversión, Análisis Financiero, Tercera Parte: La evaluación en el proyecto de prefactibilidad.
2. Deposito de documentos de la FAO. Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera.
3. [http://www.ipab.org.mx/ipab\\_espanol/principal.htm](http://www.ipab.org.mx/ipab_espanol/principal.htm)
4. <http://www.sat.gob.mx/nuevo.html>
5. <http://www.inegi.gob.mx>

### Leyes Nacionales:

1. Ley del Impuesto al Activo
2. Ley del Impuesto sobre la renta
3. Ley Federal del Trabajo

## ANEXO DE INGENIERIA ECONOMICA

### INVERSIÓN FIJA

#### Costo del equipo principal

Para determinar el costo del equipo principal presentado en la Tabla 2, se realizaron cotizaciones directas, a excepción de los tanques los cuales se mandaran a construir algunos por Inamex otros por Zienamm, las especificaciones de diseño se muestran en la siguiente tabla junto con el costo estimado.

Tanque	Dimensiones (DXh)	Superficie Placa ( $\pi Dh$ )	Superficie Tapa hemisférica ( $4\pi r^2$ )	Superficie tapa torisférica ( $1/3\pi R^2 h$ )	Vol. total	Peso total ( $\rho=7800\text{kg/m}^3$ )	Accesorios (10%)	\$ MP/kg Lamina=\$13.5 Acero=\$30	Costo total (MP+MO) (50% MO)
Silo de cebada (Lamina)	6x8m Cono=6x1m	3.015	0.848	1.28	5.143	40,115	44,127	595,714	1,191,427
Silo de maíz (Lamina)	6x8m Cono=6x1m	3.015	0.848	1.28	5.143	40,115	44,127	595,714	1,191,427
Inmersión (Acero inox.)	2x1.6m	0.201	0.188	0	0.389	3,034	3,338	100,129	200,257
Germinación (Acero inox.)	2x1.6m	0.201	0.188	0	0.389	3,034	3,338	100,129	200,257
Almacenamiento de malta (Acero inox.)	2.5x2.8M Cono=2.5x1m	0.4398	0.2886	0.0545	0.783	6,107	6,717	201,518	403,037
Cuba filtro (Acero inox.)	3x3.5m	0.6596	0.424	0	1.084	8,452	9,297	278,919	557,837
Maceración de adjuntos (Acero inox.)	4X0.65m Cono=1x0.5m	0.04	0.0235	0.00222	0.066	513	564	16,916	33,833
Caldera de cocimiento (Acero inox.)	3x2.5m	0.65	0.424	0	1.074	8,377	9,215	276,448	552,895
Tanque de fermentación (Acero inox.)	3x10.5m Cono=3x1m	1.979	0.212	0.04	2.231	17,402	19,142	574,259	1,148,519
Almacenamiento (Acero inox.)	3x8m Cono=3x1m	1.507	0.212	0.04	1.759	13,720	15,092	452,767	905,533
Maduración (Acero inox.)	3x8m Cono=3x1m	1.507	0.212	0.04	1.759	13,720	15,092	452,767	905,533
Almacenamiento de concentrado (Acero inox.)	1x2.5m	0.157	0.047	0	0.204	1,591	1,750	52,510	105,019
Homogenizador (Acero inox.)	3.5x2.5m	0.549	0.577	0	1.126	8,783	9,661	289,832	579,665

Tabla 1. Parámetros de diseño de los tanques utilizados y costo estimado.

#### Costo del terreno

El terreno que se pretende adquirir se encuentra localizado en un parque industrial llamado Conjunto Industrial Toluca 2000, localizado en carretera Toluca-Naucalpan Km 52.8, Estado de México, el área requerida del terreno es de 5,000 m<sup>2</sup> según fue determinado en el estudio técnico. En dicha zona industrial, el suelo tiene un costo de 1,124 por m<sup>2</sup>, por lo que el costo del terreno será de 5.620 millones de pesos.

Concepto	(m <sup>2</sup> )	(\$/m <sup>2</sup> )	Total
Terreno	5,000	1,124	5,620,000

Tabla 2 Costo del terreno

## CAPITAL DE TRABAJO

### Inventario de materia prima

Para determinar el costo del inventario de materias primas requeridas para un mes de producción, se tomo en cuenta el balance de masa realizado, incluyendo el envase durante el periodo mencionado, luego, del resultado anterior se multiplicó por el costo de las materias primas para obtener el costo de las mismas para un mes de producción. Para realizar las proyecciones del precio de la materia prima se utilizó en Índice Nacional de Precios al Productor.

(MP/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Materia Prima											
Cebada (Ton)	37	37	44	48	54	61	68	69	71	73	74
Adjunto (Maíz) (Ton)	57	57	68	74	83	94	104	107	110	112	114
Concentrado tamarindo (HL)	159	159	189	206	232	261	291	298	305	312	318
Concentrado coco (HL)	319	319	379	413	465	523	583	597	611	625	638
Concentrado mango (HL)	319	319	379	413	465	523	583	597	611	625	638
Lúpulo (Ton)	0.08	0.08	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17
Levadura (Ton)	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Agua (HL)	9,191	9,191	10,928	11,916	13,410	15,092	16,802	17,221	17,625	18,014	18,382
Envase (retornable) (Unidad)	2,021,115	2,021,115	381,962	217,231	328,590	369,769	376,128	92,051	88,923	85,564	80,897

Tabla 3 Cantidad de MP necesaria para el inventario.

(%/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Inflación (%)	---	4.37	4.19	3.29	4.37	3.29	3.29	4.37	3.29	3.29	4.37

Tabla 3 Proyección de la inflación.

(miles de \$)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Materia Prima											
Cebada (Ton)	2.30	2.40	2.50	2.58	2.69	2.78	2.87	3.00	3.10	3.20	3.34
Adjunto (Maíz) (Ton)	2.50	2.60	2.71	2.80	2.93	3.02	3.27	3.26	3.37	3.48	3.63
Concentrado tamarindo (HL)	6.95	7.26	7.56	7.81	8.15	8.42	8.02	9.08	9.38	9.68	10.11
Concentrado coco (HL)	6.95	7.26	7.56	7.81	8.15	8.42	8.02	9.08	9.38	9.68	10.11
Concentrado mango (HL)	4.04	4.22	4.40	4.54	4.74	4.90	5.06	5.28	5.45	5.63	5.88
Lúpulo (Ton)	1,785.70	1,863.74	1,941.83	2,005.71	2,093.36	2,162.23	2,233.37	2,330.97	2,407.66	2,486.87	2,595.55
Levadura (Ton)	1,678.50	1,751.85	1,825.25	1,885.30	1,967.69	2,032.43	2,099.30	2,191.03	2,263.12	2,337.58	2,439.73
Agua (HL) (\$)	11.95	12.47	12.99	13.42	14.01	14.47	14.95	15.60	16.11	16.64	17.37
Envase (retornable) (Unidad) (\$)	2.50	2.61	2.72	2.81	2.93	3.03	3.13	3.26	3.37	3.48	3.63

Tabla 4 Proyección del precio de la MP.

(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Materia Prima											
Cebada	0.09	0.09	0.11	0.12	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22	0.23	0.25
Adjunto (Maíz)	0.14	0.15	0.18	0.21	0.24	0.28	0.33	0.35	0.37	0.39	0.42
Concentrado tamarindo	1.11	1.16	1.43	1.61	1.89	2.20	2.53	2.71	2.86	3.02	3.22
Concentrado coco	2.22	2.32	2.87	3.23	3.79	4.41	5.07	5.43	5.74	6.05	6.45
Concentrado mango	1.29	1.35	1.67	1.88	2.21	2.57	2.95	3.16	3.34	3.52	3.75
Lúpulo	0.15	0.15	0.19	0.22	0.25	0.30	0.34	0.36	0.38	0.41	0.43
Levadura	0.08	0.08	0.10	0.11	0.13	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23
Agua	0.11	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.27	0.28	0.30	0.32
Envase (retornable)	5.05	5.27	1.04	0.61	0.96	1.12	1.18	0.30	0.30	0.30	0.29

Costo del inventario de MP	10.23	10.68	7.74	8.15	9.82	11.42	13.02	12.97	13.69	14.44	15.35
----------------------------	-------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla 5 Costo del inventario de MP.

### Inventario de producto en proceso

Para obtener la estimación de este inventario se tomó en cuenta todos los rubros que conforman los costos de producción de 15 días.

(mdp/15 días)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Costos de producción	6.82	7.05	7.16	6.76	8.41	9.49	10.44	9.45	9.86	10.29	10.80

Costo del inventario de PP	6.82	7.05	7.16	6.76	8.41	9.49	10.44	9.45	9.86	10.29	10.80
----------------------------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	-------	-------

**Tabla 6** Costo del inventario de PP.

### Inventario de producto terminado

En este caso se tomó en cuenta los costos de operación de un mes.

(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Costos de producción	13.64	14.11	14.33	13.52	16.83	18.97	20.89	18.89	19.73	20.59	21.61
Gastos generales	1.83	4.36	4.74	4.82	5.46	6.14	6.82	6.79	7.07	7.36	7.83

Costo inventario PT	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 7** Costo del inventario de PT.

### Cuentas por pagar

El monto del capital de trabajo de CERVEMEX se reducirá a través del financiamiento de los proveedores de los insumos, es decir de la materia prima y suministros auxiliares, a partir del cuarto año de operación.

(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Inventario de materia prima	10.23	10.68	7.74	8.15	9.82	11.42	13.02	12.97	13.69	14.44	15.35
Suministros auxiliares	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11
Meses de crédito	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Cuentas por pagar	0.00	0.00	0.00	0.00	9.88	11.48	13.10	13.06	13.79	14.54	15.46
-------------------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 8** Cuentas por pagar.

### Cuentas por cobrar

Para obtener las cuentas por cobrar se tomó en cuenta los costos de operación de un mes.

(mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Costos de operación	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43

Cuentas por cobrar	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 9** Cuentas por cobrar.

### Efectivo en caja

Este rubro se estimó preliminarmente considerando los costos de operación de un mes sin incluir el inventario de materia prima.

Concepto (mdp/mes)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Costos de producción	15.47	18.47	19.07	18.33	22.28	25.11	27.71	25.68	26.80	27.95	29.43
Inventario de materia prima	10.23	10.68	7.74	8.15	9.82	11.42	13.02	12.97	13.69	14.44	15.35
Cuentas por cobrar	5.23	7.79	11.33	10.18	12.46	13.69	14.68	12.71	13.10	13.51	14.08

Tabla 10 Efectivo en caja.

## PRESUPUESTO DE INGRESOS

Para su determinación se tomó en cuenta el programa tentativo de producción y el precio de venta fijado en el estudio de mercado, suponiendo vender la cantidad programada en su totalidad. A partir del segundo año de operación se aplicó una tasa promedio anual de inflación, para obtener la proyección de posible precio de venta en cada año.

Concepto (%/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inflación (%)	4.20	4.79	4.79	4.20	5.16	4.20	4.20	4.20	4.20	4.79

Tabla 11 Proyección de la inflación.

Concepto (mdp/mes)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Precio de venta	6.78	7.10	7.44	7.75	8.15	8.50	8.85	9.22	9.61	10.07
Vol. de producción	24,253,385	28,836,923	31,443,692	35,386,769	39,824,000	44,337,538	45,442,154	46,509,231	47,536,000	48,506,769
Ingresos	164.33	204.75	233.95	274.34	324.68	376.66	402.25	428.99	456.88	488.54

Tabla 12 Ingresos de CEREMEX.

## PRESUPUESTO DE EGRESOS

### Costos variables de operación

#### Materia prima

El costo de materias primas para el proyecto se determinó tomando en cuenta su precio de adquisición y su participación en la formulación, utilizando para esto los balances de masa. Para determinar este costo en cada periodo operativo, fue necesario hacer proyecciones del precio de materia prima, en este caso se utilizó el Índice Nacional de Precios al Consumidor.

#### Mano de obra directa

De acuerdo con el organigrama de CEREMEX, se puede ver que el personal directamente relacionado al proceso productivo, son los operarios. Para estimar el costo de este concepto se consideró el sueldo que posiblemente ganará dicho personal, tomando en cuenta las prestaciones, también consideramos que este personal va ir aumentando conforme el programa de producción. Para las proyecciones se consideró datos históricos del salario mínimo en nuestro país, correspondiente a la zona C, el cual incluye a Toluca.

Concepto (#/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Operarios	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12

**Tabla 13** Número de operarios al año.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Saldo Base de Cotización*	1.81	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.41	2.52	2.62	2.74
Horas Extras	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06
Prima dominical	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.008	0.008	0.009	0.009	0.01
Cuota IMSS-INFONAVIT	0.27	0.25	0.27	0.28	0.30	0.31	0.32	0.34	0.35	0.24

Costo de mano de obra directa	2.15	2.26	2.37	2.50	2.61	3.01	3.14	3.29	3.42	3.42
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabla 14** Costo de la mano de obra directa.

\* El SBC, incluye aguinaldo y prima vacacional.

### Mano de obra de supervisión

Este concepto se obtuvo tomando el 15% de la mano de obra directa.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mano de obra directa	2.15	2.26	2.37	2.50	2.61	3.01	3.14	3.29	3.42	3.42
15% de la MOD	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.45	0.47	0.49	0.51	0.51

Mano de obra de supervisión	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.45	0.47	0.49	0.51	0.51
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabla 15** Costo de la mano de obra de supervisión.

### Mantenimiento y reparación

Dado que la complejidad de la tecnología de CEREMEX será media y las condiciones de operación serán poco severas durante los tres primeros años de operación el costo anual de mantenimiento y reparación se estimó del 4% de la inversión fija. Para los siguientes dos años se aumentó a un 6%IF y para los últimos tres años se determinó que las condiciones de operación serán severas por lo que se aplicó un 8%IF. Para la proyección de este rubro se aplicó una tasa de inflación proyectada en cada año.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inflación (%)	4.20	4.79	4.79	4.20	5.16	4.20	4.20	4.20	4.20	4.79
Inversión fija	237.18	247.14	258.97	271.38	282.78	297.37	309.86	322.87	336.43	350.56
% de la IF	9.49	9.89	10.36	16.28	16.97	17.84	24.79	25.83	26.91	28.05

Mantenimiento y reparación	9.49	9.89	10.36	16.28	16.97	17.84	24.79	25.83	26.91	28.05
----------------------------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Tabla 16** Costo de mantenimiento y reparación.

### Suministros de operación

Se estimó en alrededor del 15% del costo total de mantenimiento y reparación.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mano de obra de MR	9.49	9.89	10.36	16.28	16.97	17.84	24.79	25.83	26.91	28.05
15% de la MOMR	1.42	1.48	1.55	2.44	2.54	2.68	3.72	3.87	4.04	4.21

Suministros auxiliares	1.42	1.48	1.55	2.44	2.54	2.68	3.72	3.87	4.04	4.21
------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 17 Costos de los suministros de operación.

### Suministros auxiliares

Los servicios auxiliares que requerirá la empresa son básicamente: agua, electricidad y gas LP, para la estimación de su costo consideramos su consumo anual, así como también su precio en Toluca. Para hacer las proyecciones de los precios nos basamos en la INPC (variación) del subgrupo electricidad, gas y otros combustibles.

Consumo/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Agua (m <sup>3</sup> )	110	1,315	1,563	1,705	1,919	2,159	2,404	2,464	2,522	2,577
Energía eléctrica (kw)	1,258	15,097	17,950	19,573	22,027	24,789	27,599	28,287	28,951	29,590
Gas LP (kg)	2,641	31,690	37,679	41,085	46,237	52,035	57,933	59,376	60,770	62,112

Tabla 18 Consumo de los suministros auxiliares.

(\$/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Agua (m <sup>3</sup> )	124.47	132.81	145.36	156.58	164.57	175.60	182.90	197.02	205.22	213.75
Energía eléctrica (kw)	1.72	1.83	1.98	2.08	2.22	2.31	2.43	2.53	2.72	2.86
Gas LP (kg)	5.23	5.63	6.16	6.58	7.02	7.68	8.41	8.76	9.43	10.06

Tabla 19 Proyección del precio de los suministros auxiliares.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Agua	0.16	0.21	0.25	0.30	0.36	0.42	0.45	0.50	0.53	0.56
Energía eléctrica	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09
Gas LP	0.17	0.21	0.25	0.30	0.37	0.44	0.50	0.53	0.59	0.64
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suministros auxiliares	0.36	0.45	0.54	0.65	0.78	0.93	1.02	1.10	1.20	1.29

Tabla 20 Costo de los suministros auxiliares.

### Costos fijos de operación

El monto considerado fue del 45% del costo anual de la mano de obra directa y de supervisión.

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Mano de obra directa	2.15	2.26	2.37	2.50	2.61	3.01	3.14	3.29	3.42	3.42
Mano de obra de supervisión	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.45	0.47	0.49	0.51	0.51
45% (MOD+MOS)	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.56	1.63	1.70	1.77	1.85

Costos fijos de operación	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.56	1.63	1.70	1.77	1.85
---------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 21 Costos fijos de operación.

### Depreciación y amortización

$$\text{Depreciación fiscal} = \frac{P}{n}$$

Donde:

P=Monto original de la inversión en el bien de activo.

N=Vida útil o período de desvalorización del activo.



De la LISR Art 44 y 45

Activos fijos	(%)
Patentes de inversión, marcas, diseños industriales o comerciales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología y otros gastos diferidos, así como erogaciones realizadas en periodos preoperativos.	10
Activos diferidos	
Edificios y construcciones	5
Otras actividades no presentadas en la enumeración anterior.	10

**Tabla 22** Desvalorización de los activos fijos y diferidos.

Activos fijos	Costo total	Vida útil	Depreciación
Equipo principal del proceso	48,790,181	10	4,879,018
Transporte	2,439,509	10	243,951
Gastos de instalación	17,076,564	10	1,707,656
Tuberías	29,274,109	10	2,927,411
Instrumentación	14,637,054	10	1,463,705
Aislamiento	4,879,018	10	487,902
Instalaciones eléctricas	7,318,527	10	731,853
Edificios	9,758,036	50	195,161
Servicios auxiliares	19,516,073	10	1,951,607
<b>Total</b>	<b>153,689,072</b>		<b>14,588,264</b>

**Tabla 23** Depreciación de activos fijos.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Depreciación	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59	14.59

**Tabla 24** Costos de depreciación.

Activos fijos	Costo total	Vida útil	Depreciación
Ingeniería y supervisión	36,592,636	10	3,659,264
Imprevistos	31,713,618	10	3,171,362
<b>Total</b>	<b>68,306,254</b>	<b>10</b>	<b>6,830,625</b>

**Tabla 25** Amortización de activos diferidos.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amortización	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83	6.83

**Tabla 26** Costos de amortización.

## Impuestos sobre la propiedad

De acuerdo a la Ley del Impuesto al Activo, el impuesto a la propiedad es del 1.8%, para el cálculo también se tomó en cuenta la depreciación para cada año.

Concepto \ (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Activos-depreciación	139.10	124.51	109.92	95.34	80.75	66.16	51.57	36.98	22.39	7.81
1.8% (A-D)	2.50	2.24	1.98	1.72	1.45	1.19	0.93	0.67	0.40	0.00

Impuesto sobre la propiedad	2.50	2.24	1.98	1.72	1.45	1.19	0.93	0.67	0.40	0.00
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabla 27** Impuesto sobre la propiedad.

## Seguros sobre la planta

Este seguro lo calculamos por medio de un factor que es el 1% sobre la inversión fija, y el incremento sobre el costo de este lo realizamos con respecto a la inflación.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Inflación (%)	4.20	4.79	4.79	4.20	5.16	4.20	4.20	4.20	4.20	4.79
1% Inversión fija	2.37	2.47	2.59	2.71	2.83	2.97	3.10	3.23	3.36	3.51
Seguro cobre la planta	2.37	2.47	2.59	2.71	2.83	2.97	3.10	3.23	3.36	3.51

Tabla 28 Costos del seguro sobre la planta.

## GASTOS GENERALES

### Gastos administrativos

Para la estimación, se propuso que su monto es del orden del 10% de los ingresos por ventas.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	164.33	204.74	233.94	274.34	324.67	376.65	402.25	428.99	456.87	488.53
10% de ingresos	16.43	20.47	23.39	27.43	32.46	37.66	40.22	42.89	45.68	48.85
Gastos administrativos	16.43	20.47	23.34	27.43	32.46	37.66	40.22	42.89	45.68	48.85

Tabla 29 Gastos administrativos.

### Gastos de distribución y venta

Se propuso que su monto es del 10% del costo de producción.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Costos de producción	169.32	171.94	162.21	201.95	227.67	250.64	226.68	236.73	247.03	259.26
10% Costos de producción	16.93	17.19	16.22	20.19	22.77	25.06	22.67	23.67	24.70	25.93
Gastos distribución y ventas	16.93	17.19	16.22	20.19	22.77	25.06	22.67	23.67	24.70	25.93

Tabla 30 Gastos de distribución y ventas.

### Gastos de investigación y desarrollo

Se consideró para su cálculo el 3% de los ingresos por ventas.

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	164.33	204.75	233.95	274.34	324.68	376.66	402.25	428.99	456.88	488.54
3% de ingresos	4.93	6.14	7.02	8.23	9.74	11.30	12.07	12.87	13.71	14.66
Gastos de investigación y des.	4.93	6.14	7.02	8.23	9.74	11.30	12.07	12.87	13.71	14.66

Tabla 31 Gastos de investigación y desarrollo.

## Varios e imprevistos

Su costo se estimó considerando el 5% del resto de los gastos generales (administrativos, distribución y venta, investigación y desarrollo, y financieros).

Concepto (mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GA+GID+GDV+GF	38.29	55.97	56.87	64.18	71.38	79.15	78.80	82.00	85.38	89.44
5%(GA+GID+GDV+GF)	1.91	2.80	2.84	3.21	3.57	3.96	3.94	4.10	4.27	4.47

Varios e imprevistos	1.91	2.80	2.84	3.21	3.57	3.96	3.94	4.10	4.27	4.47
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 32 Gastos de varios e imprevistos.

## Gastos financieros

- Crédito refaccionario
  - Inversión fija= 227,615,326
  - Préstamo (%)=30
  - Préstamo (\$)= 68,284,598
  - Interés (%)=15
  - Anualidad= 8,535,575
  - Forma de pago=A pagos constantes totales
  - Años a pagar=8
  - Años de gracia=0

Concepto (mdp \$/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Saldo inicial		68.28	59.75	51.21	42.68	34.14	25.61	17.07	8.54		
Pago de intereses		10.24	8.96	7.68	6.40	5.12	3.84	2.56	1.28		
Pagos a capital		8.54	8.54	8.54	8.54	8.54	8.54	8.54	8.54		
Pagos totales		18.78	17.50	16.22	14.94	13.66	12.38	11.10	9.82		
Saldo final	68.28	59.75	51.21	42.68	34.14	25.61	17.07	8.54	0.00		

Intereses refaccionario	0.00	10.24	8.96	7.68	6.40	5.12	3.84	2.56	1.28	0.00	0.00
-------------------------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 33 Amortización de la deuda.

- Crédito avío
  - Capital de trabajo= 53,223,650
  - Préstamo (%)=30
  - Préstamo (\$)=15,967,095
  - Interés (%)=12
  - Anualidad=5,322,365
  - Forma de pago=A pagos constantes totales
  - Años a pagar=3
  - Años de gracia=0

Concepto (miles \$/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Saldo inicial		15.97	10.64	5.32							
Pago de intereses		1.92	1.28	0.64							
Pagos a capital		5.32	5.32	5.32							
Pagos totales		7.24	6.60	5.96							
Saldo final	15.97	10.64	5.32	0.00							

Intereses avío	0.00	1.92	1.28	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 34 Amortización de la deuda.

## ESTADOS PROFORMA

### De resultados

La utilidad bruta por ventas se obtuvo restando al valor de los ingresos, el costo de operación. El valor de los ingresos se obtuvo al multiplicar el volumen de ventas por el precio de venta de la cerveza.

La utilidades de operación son el resultado obtenido de restar a las utilidades brutas por ventas los gastos generales, derivados de la administración de la empresa, la distribución y venta del producto, de los intereses pagados por los créditos que gravitan sobre la empresa, etc.

La utilidad antes de impuestos, o utilidad gravable, se obtuvo sumando a las utilidades de operación, los productos financieros, obtenidos al invertir las reservas de la empresa en valores. Los productos financieros se refieren sólo a los intereses generados por dicha inversión.

CERVEMEX dispondrá de un excedente de dinero correspondiente al efectivo en caja, y no hará uso de él durante un plazo de un mes, por lo que optamos por una inversión en pesos, con un tasa de interés del 6%, a pagos constantes totales, la institución bancaria será AMERICAN EXPRESS.

(miles \$/año)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto											
Saldo inicial		116.95	60.39	60.39	24.20	76.47	185.34	294.21	185.81	185.81	228.48
Intereses generados		7.02	3.62	3.62	1.45	4.59	11.12	17.65	11.15	11.15	13.71
Nuevos depósitos		-56.55	0.00	-36.20	52.28	108.87	97.25	-108.40	0.00	42.66	0.00
Saldo final	116.95	60.39	60.39	24.20	76.47	185.34	294.21	185.81	185.81	228.48	228.48

Intereses generados	0.00	7.02	3.62	3.62	1.45	4.59	11.12	17.65	11.15	11.15	13.71
---------------------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla 35 Intereses generados.

### G PUNTO DE EQUILIBRIO

(mdp/año)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Concepto										
Punto de equilibrio	-53.95	80.23	22.59	29.33	23.08	18.27	10.88	9.70	8.63	8.01
Precio de venta unitario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos fijos totales	39.57	37.54	35.54	33.54	32.17	30.98	29.64	28.30	26.96	26.78
Costos variables totales	182.12	191.25	184.47	233.87	269.17	301.49	278.51	293.25	308.44	326.39
Costo variables unitario (\$)	7.51	6.63	5.87	6.61	6.76	6.80	6.13	6.31	6.49	6.73

Tabla 36 Punto de equilibrio para cada año operativo.

Capacidad Instalada	Volumen de Producción (x)	Costos fijos (y)	Costos Variables (y)	Egresos (y)	Ingresos (y)
0	0.00	39.57	0.00	39.57	0.00
15	7.66	39.57	57.51	97.08	51.89
25	12.76	39.57	95.85	135.42	86.49
35	17.87	39.57	134.19	173.76	121.09
45	22.98	39.57	172.53	212.10	155.68
55	28.08	39.57	210.87	250.44	190.28
65	33.19	39.57	249.21	288.78	224.87
75	38.29	39.57	287.56	327.12	259.47
85	43.40	39.57	325.90	365.46	294.07
95	48.51	39.57	364.24	403.80	328.66

Tabla 37 Datos para calcular el PE 2011.

Ecuación Costos Variables:  $y=7.51x$   
 Ecuación Egresos:  $y=7.51x+ 39,568,069$

$$\text{Ecuación Ingresos} = y = 6.78x$$

Capacidad instalada	Volumen de producción	Costos fijos	Costos variables	Egresos	Ingresos
0	0.00	32.17	0.00	32.17	0.00
15	7.66	32.17	51.77	83.94	62.44
25	12.76	32.17	86.28	118.45	104.07
35	17.87	32.17	120.79	152.96	145.70
45	22.98	32.17	155.30	187.47	187.33
55	28.08	32.17	189.81	221.98	228.95
65	33.19	32.17	224.32	256.49	270.58
75	38.29	32.17	258.83	291.00	312.21
85	43.40	32.17	293.34	325.51	353.84
95	48.51	32.17	327.85	360.03	395.47

Tabla 38 Datos para calcular el PE 2007.

$$\text{Ecuación Costos Variables: } y = 6.76x$$

$$\text{Ecuación Egresos: } y = 6.76x + 32,173,910$$

$$\text{Ecuación Ingresos} = y = 8.15x$$

Capacidad instalada	Volumen de producción	Costos fijos	Costos variables	Egresos	Ingresos
0	0.00	26.78	0.00	26.78	0.00
15	7.66	26.78	51.54	78.31	77.14
25	12.76	26.78	85.89	112.67	128.56
35	17.87	26.78	120.25	147.03	179.99
45	22.98	26.78	154.61	181.38	231.41
55	28.08	26.78	188.96	215.74	282.84
65	33.19	26.78	223.32	250.10	334.26
75	38.29	26.78	257.68	284.46	385.69
85	43.40	26.78	292.04	318.81	437.11
95	48.51	26.78	326.39	353.17	488.54
---	100.00	26.78	672.88	699.66	1007.16

Tabla 39 Datos para calcular el PE 2016.

$$\text{Ecuación Costos Variables: } y = 6.73x$$

$$\text{Ecuación Egresos: } y = 6.73x + 26,777,629$$

$$\text{Ecuación Ingresos} = y = 10.07x$$

## H TASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Categoría de riesgo	Tasa	Descripción
1	6-10%	Negocios establecidos con una fuerte posición que son bien financiados y tienen gran conocimiento de administración y sus ganancias en años recientes han sido estables y su futuro es altamente previsible. (Empresas grandes).
2	11-15%	Negocios establecidos en un mercado más competitivo que requiere menos capital, están bien financiados y tienen gran conocimiento de administración y sus ganancias en años recientes han sido estables y su futuro es altamente previsible. (Empresas medianas).
3	16-20%	Negocios establecidos en un mercado altamente competitivo que requiere poco capital para entrar y con poca experiencia administrativa y donde los elementos de

		riesgo son altos aunque en el pasado pude ser bueno (PYMES).
4	21-25%	Negocios pequeños que dependen de la especial habilidad de una o dos personas, y de negocios altamente cíclicos. (Cafetería de la universidad, fabrica de arreglos navideños).
5	26-30%	Pequeños negocios de una persona de naturaleza de servicio personal, donde la transferencia de la corriente de ingresos está en cuestión (empresa de asesorías y consultarías).

Tabla 40 Tasa aplicables al premio al riesgo.

## I PROYECCIONES

### Índice Nacional de Precios al Consumidor

Año	INPC	Variación (%)
1993	22.50	
1994	25.05	11.32
1995	26.93	7.50
1996	29.68	10.23
1997	45.03	51.72
1998	56.94	26.44
1999	65.64	15.27
2000	78.12	19.01
2001	86.73	11.02
2002	93.77	8.11
2003	98.25	4.79
2004	103.32	5.16
2005	107.66	4.20

Variación (\$)	Escenario
4.20	Optimista
4.79	
5.16	
7.50	
8.11	Tendencial
10.23	
11.02	
11.32	
15.27	Pesimista
19.01	
26.44	
51.72	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<4.20	0	0	
4.20	45	45	0-45
4.79	30	75	46-75
5.16	20	95	76-95
7.50	3	98	96-98

8.11	2	100	99-100
<4.20	0	0	

Año	Números aleatorios	Variación (%)	INPC
2006	29	4.20	112.18
2007	33	4.20	116.89
2008	64	4.79	122.49
2009	62	4.79	128.36
2010	36	4.20	133.75
2011	89	5.16	140.65
2012	43	4.20	146.56
2013	44	4.20	152.72
2014	9	4.20	159.13
2015	26	4.20	165.81
2016	69	4.79	173.76

### Índice Nacional de Precios al Productor

Año	INPP	Variación (%)
1993	24.59	
1994	26.16	6.37
1995	37.01	41.49
1996	49.73	34.35
1997	57.66	15.95
1998	65.61	13.80
1999	75.91	15.68
2000	83.48	9.99
2001	86.23	3.29
2002	90.00	4.37
2003	96.75	7.49
2004	105.74	9.29
2005	110.17	4.19

Variación (\$)	Escenario
3.29	Optimista
4.19	
4.37	
6.37	
7.49	Tendencial
9.29	
9.99	
13.80	
15.68	Pesimista
15.95	
34.35	
41.49	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<3.29	0	0	
3.29	45	45	0-45
4.19	30	75	46-75
4.37	20	95	76-95
6.37	3	98	96-98
7.49	2	100	99-100
<3.29	0	0	

Año	Números aleatorios	Variación (%)	INPP
2006	54	4.19	114.79
2007	83	4.37	119.80
2008	49	4.19	124.82
2009	32	3.29	128.93
2010	87	4.37	134.56
2011	1	3.29	138.99
2012	28	3.29	143.56
2013	86	4.37	149.84
2014	14	3.29	154.77
2015	41	3.29	159.86
2016	87	4.37	166.84

### Salario mínimo Zona C

Año	Salario mínimo	Variación (%)
1993	12.05	
1994	12.89	6.97
1995	13.79	6.98
1996	19.05	38.14
1997	22.50	18.11
1998	26.05	15.78
1999	29.70	14.01
2000	32.70	10.10
2001	35.85	9.63
2002	38.30	6.83
2003	40.30	5.22
2004	42.11	4.49
2005	44.05	4.61
2006	45.81	4.00

Variación (\$)	Escenario
4.00	Optimista
4.49	
4.61	
5.22	
6.83	
6.97	Tendencial
6.98	
9.63	
10.10	Pesimista
14.01	
15.78	
18.11	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<4.00	0	0	
4.00	10	10	0-9
4.49	20	30	10-29
4.61	40	70	30-69
5.22	20	90	70-89
6.83	10	100	90-99



<4.00	0	0	
-------	---	---	--

Año	Números aleatorios	Variación (%)	Salario mínimo
2007	7	4	47.64
2008	26	4.49	49.78
2009	47	4.61	52.08
2010	30	4.61	54.48
2011	6	4	56.66
2012	80	5.22	59.61
2013	29	4.49	62.29
2014	68	4.61	65.16
2015	1	4	67.77
2016	50	4.61	70.89

### Proyección precio del agua

Año	Precio del agua	Variación (%)
1994	23.46	6.70
1995	27.11	15.55
1996	36.69	35.36
1997	43.66	18.99
1998	50.15	14.86
1999	56.92	13.50
2000	64.15	12.69
2001	70.21	9.45
2002	86.37	23.02
2003	101.34	17.33
2004	109.16	7.72
2005	113.70	4.16
2006	119.50	5.10

Variación (\$)	Escenario
4.16	Optimista
5.10	
6.70	
7.72	Tendencial
9.45	
12.69	
13.50	Pesimista
15.55	
17.33	
18.99	
23.02	
35.36	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<4.16	0	0	
4.16	10	10	0-9
5.10	20	30	10-29
6.70	40	70	30-69
7.72	20	90	70-89
9.45	10	100	90-99
<4.16	0	0	

Año	Números aleatorios	Variación (%)	Precio del agua
2007	8	4.16	124.47
2008	37	6.70	132.81
2009	92	9.45	145.36
2010	79	7.72	156.58
2011	19	5.10	164.57
2012	53	6.70	175.60
2013	2	4.16	182.90
2014	77	7.72	197.02
2015	8	4.16	205.22
2016	1	4.16	213.75

### Proyección precio de la electricidad

Año	Precio de la electricidad	Variación (%)
1994	0.32	6.70
1995	0.37	15.55
1996	0.51	35.36
1997	0.60	18.99
1998	0.69	14.86
1999	0.79	13.50
2000	0.89	12.69
2001	0.97	9.45
2002	1.19	23.02
2003	1.40	17.33
2004	1.51	7.72
2005	1.57	4.16
2006	1.65	5.10

Variación (\$)	Escenario
4.16	Optimista
5.10	
6.70	
7.72	
9.45	Tendencial
12.69	
13.50	
15.55	
17.33	Pesimista
18.99	
23.02	
35.36	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<4.16	0	0	
4.16	10	10	0-9
5.10	20	30	10-29
6.70	40	70	30-69
7.72	20	90	70-89
9.45	10	100	90-99
<4.16	0	0	

Año	Números aleatorios	Variación (%)	Precio de la electricidad
-----	--------------------	---------------	---------------------------

2007	9	4.16	1.72
2008	48	6.7	1.83
2009	77	7.72	1.98
2010	23	5.1	2.08
2011	54	6.7	2.22
2012	7	4.16	2.31
2013	14	5.1	2.43
2014	5	4.16	2.53
2015	71	7.72	2.72
2016	22	5.1	2.86

### Proyección precio del gas LP

Año	Precio del gas LP	Variación (%)
1994	1.49	6.70
1995	1.72	15.55
1996	2.33	35.36
1997	2.78	18.99
1998	3.19	14.86
1999	3.62	13.50
2000	4.08	12.69
2001	4.47	9.45
2002	5.49	23.02
2003	6.44	17.33
2004	6.94	7.72
2005	7.23	4.16
2006	7.60	5.10

Variación (\$)	Escenario
4.16	Optimista
5.10	
6.70	
7.72	
9.45	Tendencial
12.69	
13.50	
15.55	
17.33	Pesimista
18.99	
23.02	
35.36	

Escenario escogido=Optimista

Variación (%)	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Rango
<4.16	0	0	
4.16	10	10	0-9
5.10	20	30	10-29
6.70	40	70	30-69
7.72	20	90	70-89
9.45	10	100	90-99
<4.16	0	0	

Año	Números aleatorios	Variación (%)	Precio del gas LP
2007	64	6.7	5.23
2008	72	7.72	5.63

2009	94	9.45	6.16
2010	61	6.7	6.58
2011	64	6.7	7.02
2012	99	9.45	7.68
2013	99	9.45	8.41
2014	1	4.16	8.76
2015	84	7.72	9.43
2016	35	6.7	10.06

---

### RUTA CRÍTICA

Los siguientes resultados, así como el procedimiento, se realizó mediante el programa de solver, en el cual se especifica la función objetivo y el resultado final encontrado mediante dicho programa.

Función Objetivo

MAX

$$Z=2A+0.5B+1.5C+48D+48E+2F+1G+3H+1I+3J+1K+2L+120.5LL+1M+121N+2Ñ+1O+1P+1Q+1R+0.5S$$



### Solución de la Función Objetivo

$$=2*K4+0.5*K5+1.5*K6+48*K7+48*K8+2*K9+1*K10+3*K11+1*K12+3*K13+1*K14+2*K15+120.5*K16+1*K17+121*K18+2*K19+1*K20+1*K21+1*K22+1*K23+0.5*K24$$

**Resultado = 362**

Art. 132 LFT. Son obligaciones de los trabajadores:

VII Expedir cada quince días, a solicitud de los trabajadores, una constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido.

### NÓMINA

#### Constancia de los días laborados (RECIBO DE PAGO)

**NOMBRE DEL PATRON:** CERVEMEX S.A. de C.V.

**RFC:** CER 0603176T8

**REG. PAT. IMSS:** Y66-28694-10-8

Empleado No. 17	Nombre (Secretaria 2)		No. de Seguridad Social (---)		C.U.R.P. (---)	R.F.C. (---)
Periodo No. 1	No. Depto. 2	S.B.C. Diario \$453.45	Salario Diario \$428.78	Días trabajados 15	Departamento Finanzas	Periodo de Pago Del 1 al 15 de enero del 2006

PERCEPCIONES	IMPORTE	DEDUCCIONES	IMPORTE
SALARIO MINIMO	\$6,431.72	ISR	\$1,442.99
		IMSS	
TOTAL:	\$6,431.72	NETO:	\$4,988.72