



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGIA

---

LICONSA S.A. DE C.V.

INFORME TECNICO DE LA OPCION CURRICULAR EN LA MODALIDAD DE:  
**ESTANCIA INDUSTRIAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN ALIMENTOS

PRESENTA:  
GONZALEZ CASTAÑEDA ALEJANDRA MARGARITA

DIRECTOR INTERNO: DR. JUAN ARANDA

DIRECTOR EXTERNO: ING. HECTOR QUINTAS

México, D.F. Mayo 2006

## INDICE

### RESUMEN

### INTRODUCCION

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Definición y características de la Leche. ....          | 2  |
|    | Componentes Esenciales de la Leche .....                | 2  |
| 2. | Descripción Técnica y Administrativa de la Empresa..... | 5  |
|    | Razón Social.....                                       | 5  |
|    | Ubicación.....  | 5  |
|    | Antecedentes.....                                       | 6  |
|    | Giro de la Empresa.....                                 | 7  |
|    | Misión.....   | 8  |
|    | Visión.....   | 8  |
|    | Política de Calidad.....                                | 8  |
| 3. | Descripción del Departamento de Producción.....         | 11 |
|    | Área de elaboración.....                                | 11 |
|    | Área de envasado.....                                   | 11 |
|    | Área de Despacho.....                                   | 12 |
| 4. | Descripción del Proceso de la Leche Rehidratada.....    | 13 |

### JUSTIFICACIÓN

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Justificación de Actividades..... | 17 |
|-----------------------------------|----|

### OBJETIVO

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Objetivo General.....      | 17 |
| Objetivos Específicos..... | 17 |

### METODOLOGIA

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
| 1. | Actividades Realizadas.....     | 18 |
| 2. | Descripción de Actividades..... | 18 |

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Resultados de Actividades..... | 22 |
| Discusión de Resultados.....   | 32 |

### CONCLUSIONES.....

33

### SUGERENCIAS PARA ESTANCIAS FUTURAS

|  |    |
|--|----|
| Aspectos de continuidad de la Estancia Industrial..... | 34 |
| Aspectos Académicos.....                               | 34 |

### BIBLIOGRAFIA.....

34

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Croquis de Ubicación de la Planta .....                                      | 5  |
| Figura 2. Organigrama de la Empresa.....   | 9  |
| Figura 3. Organigrama del Departamento de Producción.....                              | 10 |
| Figura 4. Diagrama de bloques para la rehidratación de Leche Descremada en Polvo ..... | 16 |
| Figura 5. Esquema del proceso para la elaboración de leche rehidratada.....            | 22 |
| Figura 6. Plano de distribución de canastillas al Área de envasado.....                | 29 |
| Figura 7. Enlistado del inventario de válvulas del Área de Elaboración.....            | 31 |
| Figura 8. Enlistado del inventario de bombas del Área de Elaboración.....              | 31 |

## INDICE DE CUADROS

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1. Personal por turno en el área de envasado.....   | 12 |
| Cuadro 2. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Elaboración, Formato: Informe Diario de llenado de silos.....   | 24 |
| Cuadro 3. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Elaboración, Formato: Tiempos no Productivos / Turno.....       | 24 |
| Cuadro 4. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Reporte de Peso en Bolsa Pre – Pac 2Lt ..... | 24 |
| Cuadro 5. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Reporte de Peso en Bolsa Pre – Pac 2Lt ..... | 25 |
| Cuadro 6. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Tiempos no Productivos / Turno.....          | 25 |
| Cuadro 7. Actividades y Responsabilidades de Ayudante Especializado en Área de Envasado.....                               | 26 |
| Cuadro 8. Actividades y Responsabilidades de Ayudante General en Área de Envasado.....                                     | 27 |
| Cuadro 9. Tiempos de lavado de canastillas en cada una de las lavadoras.....   | 28 |
| Cuadro 10. Propuestas de mejora continúa en el Área de Envasado Pre-pac.....   | 30 |

## ANEXOS

- Anexo 1. Esquema de maquinas envasadoras en Liconsá, S.A. de C.V.
- Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso para el desarrollo de inventario de Válvulas y bombas en el área de elaboración (Línea 1)
- Anexo 3. Equipo para la propuesta de mejora continúa (Sensor).

## AGRADECIMIENTOS

**A mis padres.** Le doy gracias a Dios y a la vida por tener los mejores padres del mundo. Han sido los mejores amigos, han estado conmigo en cada etapa de mi vida y se que siempre van estar ahí, apoyándome y claro regañándome cuando hago las cosas mal. Gracias por darme todo y sobre todo mucho amor.

**Papi:** Sabes? Tenias razón al decirnos que lo único que nos dejarías como herencia sería la carrera profesional, pues ahora me doy cuenta que es los mas valioso, y aún nos falta una maestría; pues me has enseñado que hay que ser la mejor en todo, ahora después de tantas peleas o malas actitudes de mi parte quiero agradecerte tus exigencias y regaños para que yo no fuera una persona mediocre. Gracias por ser un excelente padre, por estar ahí cuando te he necesitado y sobre todo por confiar en mi y espero nunca fallarte. TE AMO PAPI.

**Mami:** Eres SENSACIONAL, has sido parte fundamental en mi vida para que yo sea una persona de bien, quiero agradecerte todo tu amor y tu amistad pues creeme que eres mi mejor amiga siempre me has escuchado y apoyado cuando lo he necesitado, siempre has tenido un consejo, un regaño, un abrazo, un beso, una caricia, un apapacho. Gracias por estar al pendiente de mi, de lo que me pasa , de mis comidas. MAMITA TE AMO.

**A mis hermanas ( Marlene y Karen):** Han sido unas hermanas un poquito complicadas de tratar y de entender pero saben que las quiero mucho, con este trabajo quiero demostrarles que si pude por si en algún momento llegaron a dudar de mi. Esta será la primera tesis que mis papas reciban pero faltan las tuyas échenle muchas ganas. Marlene se que estas desesperada pero quiero darte un consejo primero acaba tu tesis y titúlate y todo va a salir mejor, y tu Karen yo se que eres la más inteligente pero ya quitate esa flojera y así vas a tener mejores resultados. Recuerden que cuentan conmigo para todo y quiero agradecerles su apoyo cuando lo he necesitado. Y Claro también quiero dedicar este trabajo a una personita a la cual quiero muchísimo y se que algún día va a ver esta tesis y quiero ser un ejemplo para el Leonardo ( mi ahijado y sobrino ) . Los quiero. Ah por cierto se me olvidaba decirles que los del Politécnico somos mejores “ La Técnica al servicio de la Patria” .

**A mis amigas:** Gracias por compartir conmigo momentos malos y buenos, colegas por fin hemos acabado, ahora sigue lo mejor “ganar dinero”, no es cierto hay que seguir preparándonos para ser mejores recuerden que las quiero. (Alejandra, Angie, Bere, Claudia, Diana, Gaby, Lety, Lupe, Mirza, Vicky) .

**Irving:** Gracias por escucharme y aconsejarme en mis momentos de desesperación, en estos últimos 2 años de mi carrera estuviste tú, regañándome cuando no hacia las cosas bien y festejando mis aciertos , te agradezco todo lo que has hecho por mi, recuerda que tu también debes terminar esa tesis y titularte. Te amo mi amor.

**Dr. Juan Aranda:** Quiero agradecerle su asesoría en el presente trabajo, sus consejos, sus conocimientos. Gracias por el tiempo dedicado para las revisiones y correcciones para que este informe se encontrara en orden. Gracias... espero nos vaya bien.

**Alejandra Margarita González Castañeda**



# ESTANCIA INDUSTRIAL EN LICONSA, S.A. DE C.V. GERENCIA METROPOLITANA NORTE ( PLANTA TLALNEPANTLA)

Alejandra González Castañeda<sup>1</sup>, Ing. Héctor Quintas<sup>2\*</sup>, Dr. Juan Aranda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. Av. Acueducto s/n, Col. Barrio la laguna Ticomán, Del. Gustavo A. Madero C.P. 07340

<sup>2</sup>Liconsa S.A. de C.V. Av. Presidente Juárez Col. Tlalnepantla Centro, Estado de México.

Palabras claves: Leche rehidratada, control estadístico

**Introducción.** La estancia fue realizada en Liconsa S.A de C.V. donde son asignadas una serie de actividades a desarrollar en el departamento de producción, para conocer el proceso, maquinaria, procedimientos para la elaboración de leche rehidratada, y conocer como esta conformada una Industria Alimentaria de estas dimensiones. La importancia de este trabajo radica en la recopilación de los resultados de las actividades desempeñadas durante el periodo de estancia de abril 2005-enero 2006, así como las aportaciones prestadas en el área de trabajo en donde se plantearon algunas propuestas de mejora continua para tener un proceso más automatizado. La justificación fue adquirir los conocimientos necesarios en los Procesos Productivos y el Aseguramiento de la Calidad.; aplicando así los conocimientos en un futuro campo laboral. Por lo tanto el objetivo principal fue conocer el ambiente laboral dentro de una industria alimentaria, además de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos dentro de la formación estudiantil a un nivel práctico y la adquisición de nuevos conocimientos o experiencias para un futuro desenvolvimiento como Ingeniero en Alimentos.

**Metodología.** La actividades desempeñadas fueron: Recorrido de las áreas de la Planta Tlalnepantla  
Conocimiento de equipo y proceso para la elaboración de Leche Rehidratada

Conocimiento y manejo de formatos elaborados por cada una de las áreas para control estadístico.

Captura de datos, elaboración de gráficas y generación de conclusiones mensuales de control estadístico del proceso.

Descripción de actividades y Responsabilidades del Personal Operativo en el Área de Envasado.

Recorrido y descripción del lavado de canastillas.

Supervisión del personal operativo en el área de envasado.

Propuestas de mejora continúa en el área de envasado.

Inventario de válvulas y bombas en las líneas 1, 2 y 3 del área de elaboración.

Estas fueron desarrolladas de manera visual y algunas como el caso de control estadístico, o el inventario por medio de programas de cómputo.

**Resultados y Discusión.** De las actividades ya mencionadas se obtuvieron resultados favorables en su mayoría pero cabe destacar que el resultado mas importante fue el conocimiento general del proceso de obtención de leche rehidratada desde la recepción de materia prima hasta la distribución del producto final (Figura 1 ), además se conocieron las áreas que conforman el departamento de producción como se muestra en el Cuadro 1.

En donde se destaca que las áreas mas importantes es la elaboración y el envasado y donde el producto puede ser contaminado por fallas durante el proceso o bien por malos resultados a efecto de un mal lavado de tuberías, de lo que se refiere a Despacho de producto terminado solo se controla la

temperatura de almacenamiento para evitar la descomposición del mismo.

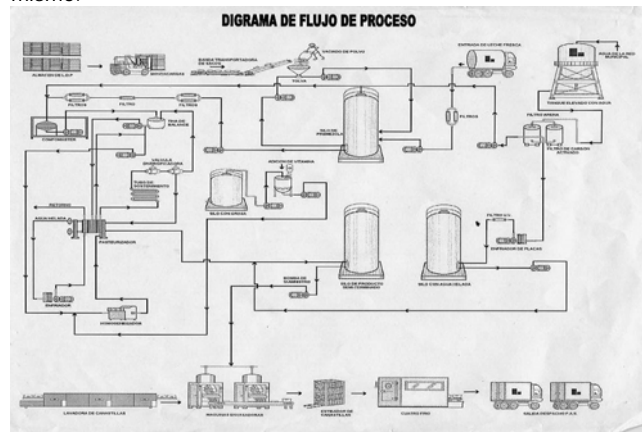


Figura 1. Esquema de la elaboración de leche rehidratada

Cuadro 1. Áreas del Departamento de Producción

| Departamento | Área        | Estado de Producto |
|--------------|-------------|--------------------|
| Producción   | Elaboración | Semi -terminado    |
|              | Envasado    | Semi - terminado   |
|              | Despacho    | Terminado          |

**Conclusiones y Perspectivas.** Durante la estancia Industrial en la empresa Liconsa se reafirmaron los conocimientos adquiridos en la formación profesional y de esta manera ayudaron a que fuera mas fácil el entendimiento de todo el proceso y el aporte de nuevas ideas al mismo. De igual manera se adquirieron nuevos conocimientos que en un futuro próximo pudieran ser aplicados a demás que se conoció el desempeño de cada personal así como las actividades que cada uno de ellos efectúa dentro de la empresa.

A partir de esta experiencia en una Industria como lo es Liconsa se pudiera pensar en desenvolver la profesión en otra industria láctea o derivados.

**Agradecimientos.** A la planta Tlalnepantla por el aporte de conocimientos y las facilidades para que el presente trabajo se realizara de una manera completa. Además de la gran ayuda a lo asesores interno y externo.

**Referencias.**

1. Alanis, C, 2001. **Ciencia de la leche.** Editorial CECSA, México, D.F.
2. NOM-0184-SSA-2002. **Productos y servicios.** Leche, Fórmula Láctea y Producto lácteo combinado, especificaciones Sanitarias.
3. Spreer, E. 1991. **Lactología Industrial.** Editorial Acribia, Zaragoza España.







## INTRODUCCION

### 1. Definición y Características de la Leche

La leche es una emulsión de materia grasa, en forma globular en un líquido que presenta analogías con el plasma sanguíneo, este líquido es asimismo, una suspensión de materias proteicas en un suero constituido por una solución, principalmente lactosa y sales minerales ( Alanis, 2001 ) .

La leche en un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce con un pH cercano a la neutralidad.

Su función natural es de servir como alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el período crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituida por otro alimento. La gran complejidad de la composición de la leche responde a esta necesidad.

#### **Componentes esenciales de la leche.**

**Agua:** El valor nutrimental de la leche como un todo es mayor que el valor individual de los nutrientes que la componen debido a su balance nutricional único. La cantidad de agua en la leche refleja ese balance. En todos los animales, el agua es el nutriente requerido en mayor cantidad y la leche suministra una gran cantidad de agua, conteniendo aproximadamente 90% de la misma. La cantidad de agua en la leche es regulada por la lactosa que se sintetiza en las células secretoras de la glándula mamaria. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria.

La producción de leche es afectada por una disminución de agua y cae el mismo día que su suministro es limitado o no se encuentra disponible. Esta es una de las razones por las que la vaca debe de tener libre acceso a una fuente de agua abundante todo el tiempo ( Spreer,1991 ).

**Hidratos de Carbono:** El principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa. A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce. La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5%.

La lactosa es el único carbohidrato que existe en cantidad importante en todas las leches, es también el más simple y el más constante en proporción. A diferencia de la concentración de grasa en la leche, la concentración de lactosa es similar en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación. Las moléculas de las que la lactosa se encuentra constituida se encuentran en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14 mg/100 g) y galactosa (12 mg/100 g).

**Proteínas:** La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en la forma de la proteína. Los bloques que construyen a todas las proteínas son los aminoácidos. Existen 20 aminoácidos que se encuentran comúnmente en las proteínas. El orden de los aminoácidos en una proteína, se determina por el código genético, y le otorga a la proteína una conformación única. Posteriormente, la conformación espacial de la proteína le otorga su función específica.

La concentración de proteína en la leche varía de 3,0 a 4,0 % ( 30-40 g / L ) . El porcentaje varía con la raza de la vaca y en relación con la cantidad de grasa en la leche. Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína de la leche; cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas ( 80 % ) y proteínas séricas ( 20% ) ( Amito, 2001 ).

**Caseína :** La principal proteína de la leche , se encuentra dispersa como un gran número de partículas sólidas tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión. Estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche se llama suspensión coloidal.

El comportamiento de los diferentes tipos de caseína en la leche al ser tratada con calor, diferente pH y diferentes concentraciones de sal, proveen las características de los quesos, los productos de leche fermentada y las diferentes formas de leche ( condensada, en polvo, etc. ) ( Alanis, 2001 ) .

**Grasa :** La grasa constituye desde el 3,5 hasta el 6,0 % de la leche, variando entre razas de vacas y con las prácticas de alimentación.

La grasa se encuentra presente en pequeños glóbulos suspendidos en agua. Cada Glóbulo se encuentra rodeado de una capa de fosfolípidos, que evitan que los glóbulos se aglutinen entre sí repeliendo otros glóbulos de grasa y atrayendo agua. Siempre que esta estructura se encuentra intacta, la leche permanece como una emulsión. La mayoría de los glóbulos de grasa se encuentran en la forma de triglicéridos formados por la unión de glicerol con ácidos grasos. La grasa de la leche contiene principalmente ácidos grasos de cadena corta.

Esta es una característica única de la grasa de la leche comparada con otras clases de grasas animales y vegetales. Los ácidos grasos de cadena larga en la leche son principalmente los insaturados, siendo los predominantes el oleico, y los polinsaturados linoleico y linolénico.

**Minerales:** Las materias minerales se encuentran en todas las leches en una proporción que varía de 3 – 10 g / L. La lactosa, algunas proteínas, sales minerales y otras sustancias son solubles; esto significa que se encuentran totalmente disueltas en el agua de la leche.

Las micelas de caseína y los glóbulos grasos le dan a la leche la mayoría de sus características físicas, además le dan el sabor y olor a los productos lácteos tales como mantequillas, queso, yogurt, etc. ( Spreer,1991).

## 2. Descripción Técnica y Administrativa de la Empresa

### Razón Social

LICONSA, S.A. DE C.V. "GERENCIA METROPOLITANA NORTE "

### Ubicación

Av. Presidente Juárez Col. Tlalnepantla Centro, Estado de México. Figura 1.

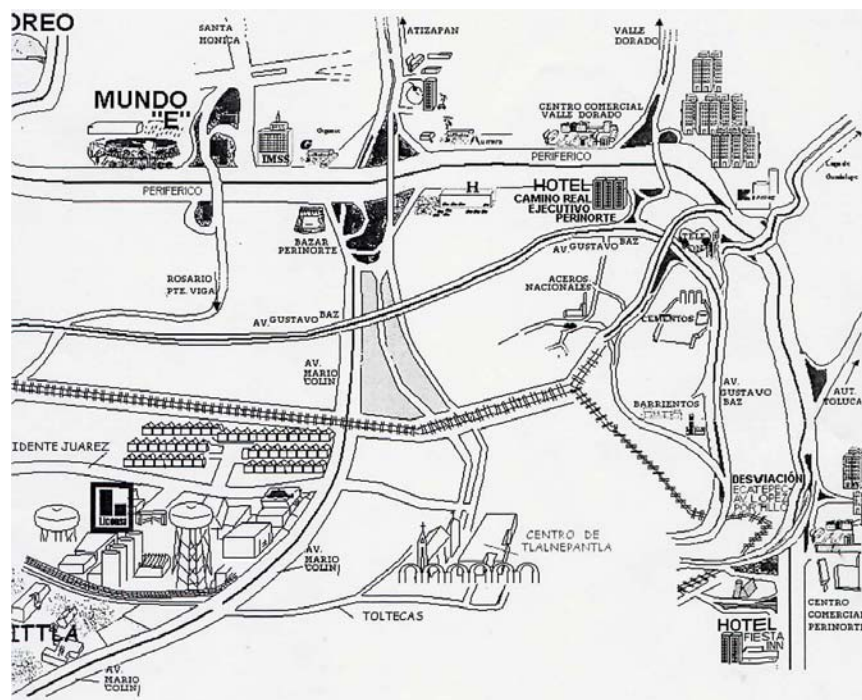


Figura 1. Croquis de Ubicación de la Planta .

## **Antecedentes.**

En 1945 se constituye por gestiones del Gobierno del Distrito Federal, una empresa a la cual se llamó “Lechería Nacional, S.A. “, esta empresa importaba leche en polvo para ser rehidratada, pasteurizada, embotellada y distribuida en la zona metropolitana.

Cinco años mas tarde, “Lechería Nacional, S.A. “, pasó a formar parte de la “Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, S.A.” (CEIMSA), la cual adquirió la responsabilidad de elaborar, distribuir y vender en nuestro país la leche que rehidrata y constituye.

En 1953 el Gobierno Federal inició la construcción de una planta rehidratadora de leche con capacidad de 60 000 litros diarios, la cual se instaló en el mismo lugar en donde ahora se localiza la Planta Tlalnepantla, con un volumen diario de 30 000 litros envasados en botellas de vidrio. Posteriormente, dos cambios de la razón social en 1962 se convirtió en “Rehidratadora de Leche CEIMSA”, para 1963 fue denominada “Rehidratadora de Leche Conasupo, S.A.”

Para 1972, se volvía a cambiar el nombre a “Leche Industrializada Conasupo S.A. de C.V. (LICONSA)”, denominación que duró por más de 23 años, a partir de entonces, el producto empezó a ser envasado en bolsas de polietileno termosoldables con contenido de un litro y dos años más tarde, se cambió por bolsas de dos litros.

Por lo tanto, desde 1972 y hasta agosto de 1995, la empresa operó como LICONSA, siendo un organismo público filial del sistema CONASUPO. A partir de esa fecha se consideró paraestatal dependiente de la Secretaria de Desarrollo Social ( SEDESOL), adquiriendo con este cambio el nombre de “LICONSA S.A. de C.V.”

## **Giro de la Empresa**

LICONSA, es una empresa gubernamental que industrializa y distribuye leche de excelente calidad de bajo costo con la finalidad de apoyar el desarrollo tanto físico y mental de niños de familias de escasos recursos.

Para cumplir con dichos objetivos el programa de Abasto Social de Leche LICONSA cuenta con 10 plantas industriales donde en 9 de ellas se rehidrata y reconstituye la leche. La planta restante solo envasa exclusivamente leche en polvo.

La Gerencia Metropolitana Norte rehidrata, reconstituye y envasa leche con grasa vegetal a concentración simple, con características similares a las de la leche fresca de vaca, pasteurizada y homogeneizada.

El rehidratado del producto se realiza a partir de leche descremada en polvo adicionándole agua purificada, grasa vegetal ( generalmente de palmoleína, que es un aceite de palma africana o de coco, pero también se puede utilizar aceite de girasol, cártamo, maíz, y de soya parcialmente hidrogenada; o mezclas de estas ) y vitamina A y D3 o bien rehidratando leche entera en polvo. La mezcla se filtra, se homogeniza, pasteuriza y se enfría para envasarse en higiénicas bolsas de polietileno de baja densidad para ser posteriormente transportadas en unidades equipadas con aislamiento térmico hacia las lecherías que forman el programa social. Por el contenido de grasa, se considera a la leche de LICONSA como del tipo “ Leche Entera”, por su tratamiento térmico “ Leche Pasteurizada”.

Por todo esto, se considera al producto de LICONSA como un alimento rico en vitaminas, proteínas y nutrimentos con los valores físicos, químicos y energéticos necesarios para apoyar el desarrollo adecuado de los niños de México de escasos recursos.

## **Misión**

La Gerencia Metropolitana Norte de LICONSA es un centro de trabajo dependiente de la Secretaría de Desarrollo Social, cuyo propósito Institucional es Producir, Distribuir y Comercializar leche fortificada de alta calidad y bajo costo, destinada a niños y niñas permanentes a familias de escasos recursos económicos y segmentos vulnerables de la población.

## **Visión**

Ser un Centro de Trabajo de la familia LICONSA – SEDESOL a la vanguardia en su quehacer industrial, comprometido con el apoyo social alimentario destinado a los sectores sociales determinados por las Reglas de Operación con la conciencia fundamental de constituirse como una empresa de clase mundial que se distinga por su calidad, productividad, eficiencia, eficacia y transparencia, a fin de cubrir en su totalidad las expectativas de la población beneficiaria.

## **Política de Calidad**

“Producir, Distribuir y Comercializar leche de alta calidad, formando capital humano de niños y niñas de familias de escasos recursos y segmentos vulnerables de la población de manera transparente y autosuficiente, con el cabal cumplimiento de las reglas de operación publicada en el Diario Oficial de la Federación, promoviendo la cultura de mejora continua.”

**Organigrama de la Empresa.**

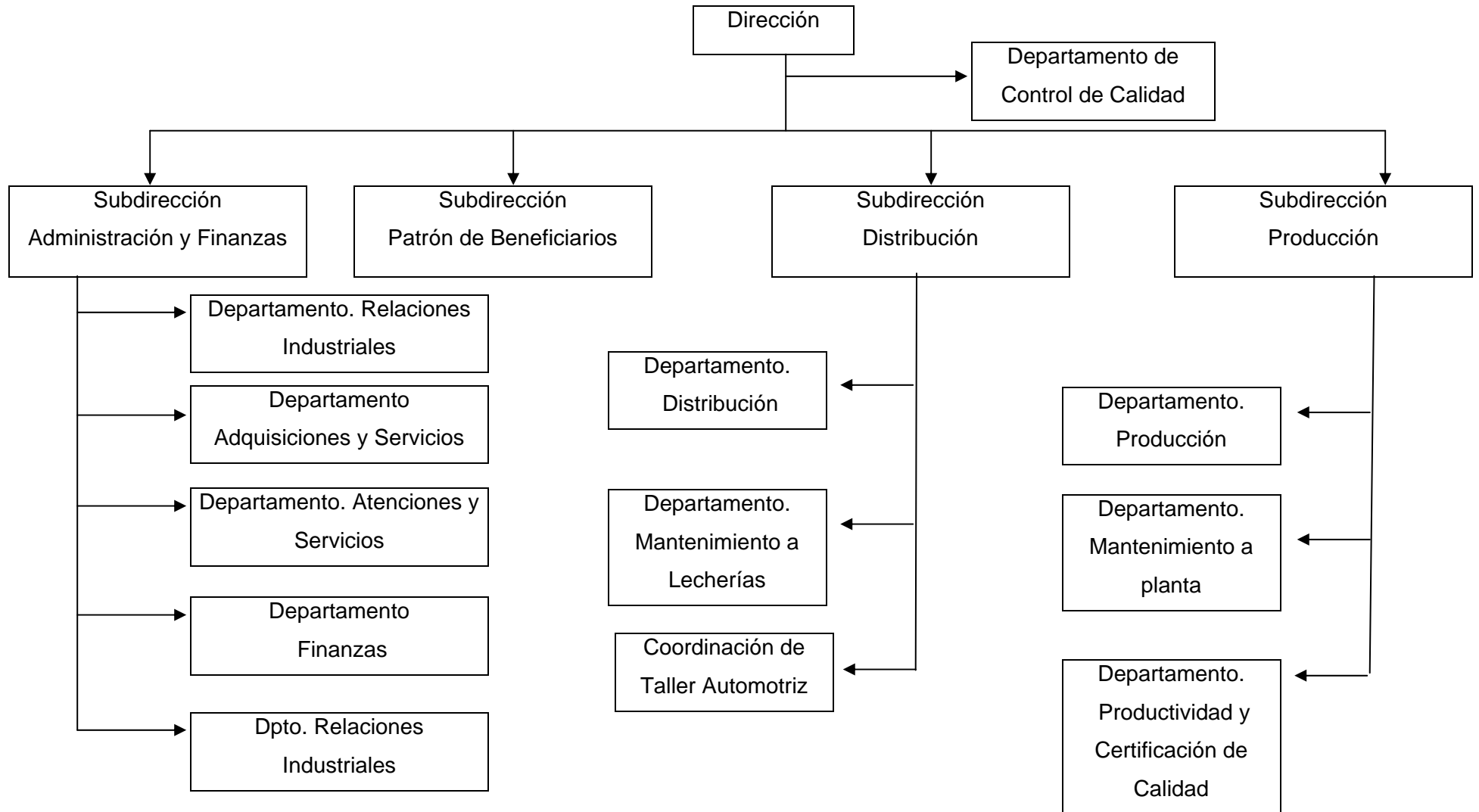


Figura 2. Organigrama de la Empresa .



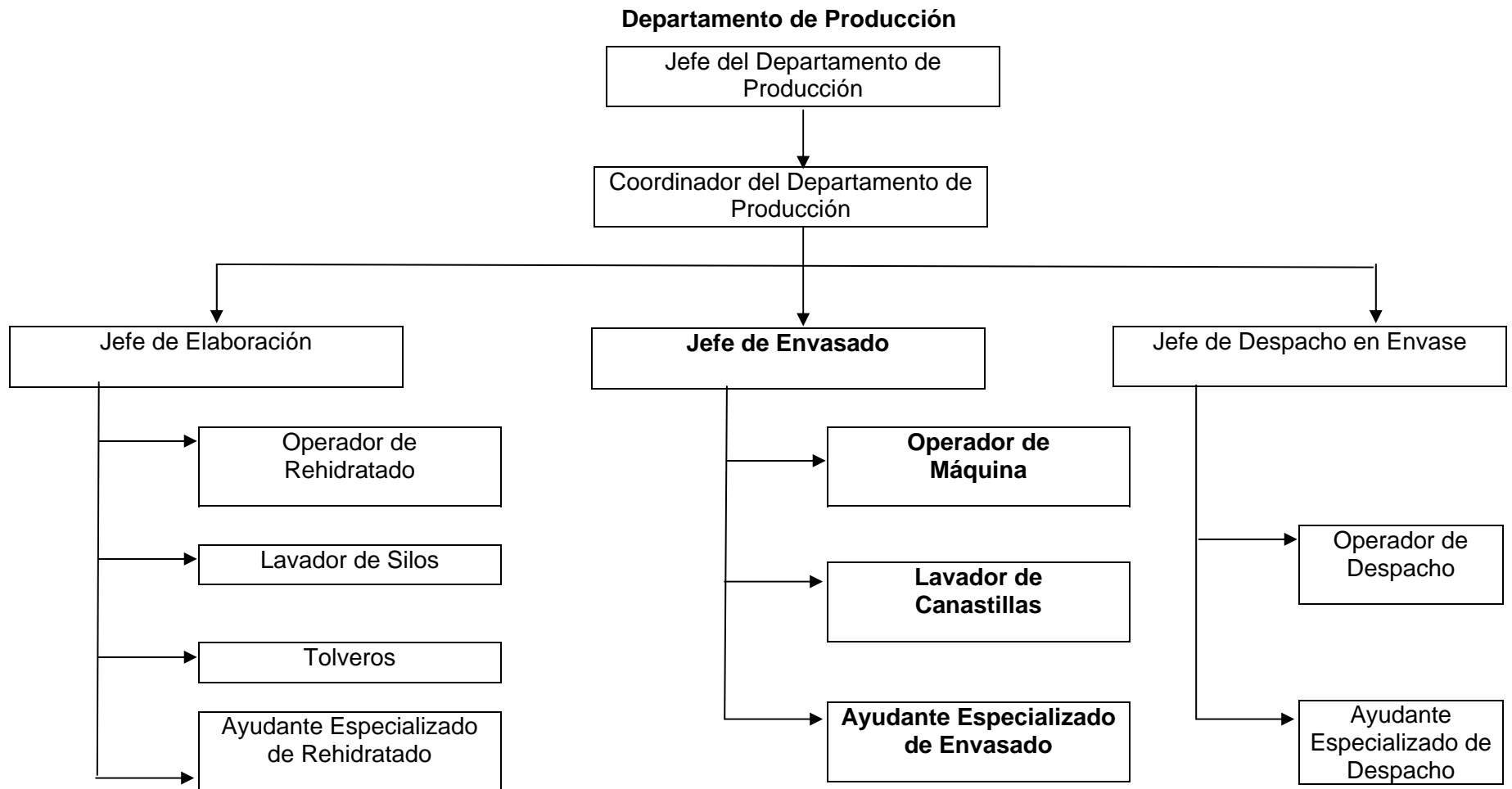


Figura 3. Organigrama del Departamento de Producción

### 3. Descripción del Departamento de Producción

La planta LICONSA-TLALNEPANTLA en el departamento de producción cuenta con las siguientes áreas para la producción de leche rehidratada.

- Área de Elaboración
- Área de Envasado
- Área de Despacho

#### **Área de elaboración**

En el proceso de elaboración se cuenta con 6 personas operativas y 1 jefe de turno que es el responsable de la supervisión de tolvas y rehidratado.

El mecanismo de trabajo se lleva a cabo por etapas continuas el producto leche-agua obtenido de tanques de mezcla canalizado a compomaster donde se regula la densidad del producto que es canalizado a pre-calentamiento, homogenización cabeceé notar que antes de ser homogenizada existe una dosificación de grasa vegetal por medio de otro sistema llamado compomaster con el cual se regula y suministra la grasa que requiere para su proceso tomando en cuenta el contenido de la misma que tiene la leche como producto de origen posteriormente como paso continuo es la pasteurización donde se eleva la temperatura a 75 C min.

Como paso siguiente el producto es sometido en el mismo sistema pasteurizador a las zonas de enfriamiento con agua tratada y agua helada de esa forma se obtiene una leche a 4 C máx. Que se canaliza a los tanques de almacenamiento de producto semi-terminado.

#### **Área de Envasado**

Para el cumplimiento de las cuotas de producción comprometidas en envase, se cuentan como recursos humanos 36 personas por turno y por necesidades de operación se procesan en tres turnos. (Cuadro. 1).por lo tanto se cuentan con 108 personas en el proceso de envasado.

Cuadro. 1 Personal por turno en el área de envasado

| Turno | Personal | Horas        |
|-------|----------|--------------|
| 1°    | 36       | 06:00 -14:00 |
| 2°    | 36       | 14:00-21:30  |
| 3°    | 36       | 21:30-06:30  |
| total | 108      | 24           |

El área de envasado cuenta con 12 maquinas, que a su vez tienen dos cabezales A y B, estas son vigiladas por el operador de turno. (Anexo 1)

Este proceso comienza del lavado de canastillas; se cuentan con 3 lavadoras, las canastillas son colocadas en cada una de ellas para posteriormente del lavado pasar por bandas transportadoras a cada una de las maquinas envasadoras. Posteriormente la leche esta en los tanques de almacenamiento de producto semi-terminado es analizada por control de calidad, y una vez que es liberada se le informa al jefe en turno para empezar el proceso de envasado.

Al termino del envasado las bolsas de 2L son colocadas 10 en las canastillas previamente lavadas esto con ayuda de una banda transportadora de hule, para posteriormente pasar al cuarto de enfriamiento.

### **Área de Despacho**

Para efectuar este proceso se debe de tener informado al jefe en turno las entregas de cada día esto es por parte del departamento de distribución; a esta área se dirigen los camiones repartidores y con ayuda de cadenas las canastillas que se encuentran en el cuarto de enfriamiento son arrastradas hasta el anden de despacho y colocadas en cada uno de los camiones, cabe mencionar que para ello se hacen tramites de salida de producto terminado. Esta área lleva el control de la leche distribuida al final del día y cuanto queda disponible para el día siguiente.

#### **4. Descripción del Proceso para la elaboración de Leche Rehidratada**

Este Proceso inicia en el área de lacto polvo, en donde se encargan de suministrar la Leche Descremada en Polvo a través de un sistema de transporte neumático. Una vez transportados los sacos de LDP ( Leche Descremada en Polvo ) son abiertos y colocados en bandas transportadoras hasta un cuarto aislado y son separados de su envoltura de papel Kraft y depositados por un operador a una tolva central.

Posteriormente se inicia el proceso de la obtención de leche rehidratada que involucra los siguientes pasos:

##### **Incorporación de Agua y Leche en Polvo**

Una vez suministrada la LDP en la tolva pasa por un eductor, donde se incorpora con el flujo de agua tratada, previamente pre-calentada a una temperatura de 35°C, proveniente de una bomba centrífuga sanitaria.

El Eductor tiene la función de generar un vacío, el cual incorpora en forma casi instantánea la LDP con el agua tratada.

##### **Dilución y Mezclado**

La dilución de la LDP comienza en el momento de hacer contacto con el agua. Una bomba conduce la mezcla a través de tuberías de acero inoxidable hasta un silo llamado de pre-mezcla, en el cual se termina de realizar la dilución. A partir de esta etapa del proceso y hasta la entrada de agua helada, la leche que fluye por los equipos y las líneas de elaboración, tiene una concentración cercana a 1,5 veces el contenido de sólidos de una leche de concentración normal. Este flujo es colocado en compomaster APV para llevar a cabo el ajuste de Sólidos No Grasos (SNG).

##### **Filtración**

Del silo de pre-mezcla se envía la leche ya rehidratada por medio de una bomba centrífuga a un juego de 3 filtros, los cuales tienen la función de retener las partículas e impurezas que pudieran estar presentes en la leche en polvo, para después descargarla en la tina de balance .

##### **Pre-calentamiento**

De la tina de balance la leche es conducida por medio de una bomba de alta presión de 25,000 L/h, a través de la sección de regeneración del pasteurizador, donde la leche alcanza una temperatura de 61°C., en esta zona se aprovecha el desprendimiento de energía calorífica de la leche que viene en contra corriente ( leche pasteurizada que va a enfriamiento ).

### **Incorporación de Grasa**

Al salir la leche de la zona de regeneración se incorpora la grasa por medio de otra línea, la cual proviene de un tanque de almacenamiento. En esta etapa debido a la adición de la grasa se tiene un ligero descenso de temperatura de 1°C. La mezcla formada es bombeada a través de una bomba de extracción sanitaria hacia la homogeneización.

### **Homogeneización**

Consiste en un incremento de presión de la leche que va de 4 Kg/cm<sup>2</sup> hasta una presión de 80 a 100Kg/cm<sup>2</sup>, pasando por medio de una válvula donde se efectúa un cambio regresivo de presión a 4 Kg/cm<sup>2</sup>, rompiendo los glóbulos de grasa de la leche en partículas pequeñísimas con la finalidad de que el producto resultante tenga una composición fisicoquímica idéntica en cualquier proporción, además de que el rompimiento estos glóbulos vuelve más digerible la grasa de la leche, mejorándola desde el punto de vista nutritivo. La temperatura de Homogeneización es de 60°C.

### **Pasteurización**

La finalidad de este paso consiste en someter a la leche a un proceso térmico para eliminar todos los microorganismos patógenos presentes en la leche, en nuestro proceso, la pasteurización se lleva en dos etapas: pasteurización y sostenimiento. La pasteurización se lleva a cabo en un intercambiador de placas. Este intercambiador consiste en 5 zonas las cuales son:

- Zona I. De calentamiento
- Zona II. De Regeneración
- Zona III. De enfriamiento con agua tratada
- Zona IV. De enfriamiento con agua de la torre
- Zona V. De enfriamiento con agua helada.

La función de los intercambiadores de calor es calentar la leche para inmediata pasteurización y enfriarla posteriormente para causar un choque térmico y prolongar la vida de anaquel del producto.

### **Sostenimiento**

La leche pasa después a un tubo de sostenimiento donde se mantiene alrededor de 30 seg. al final del tubo se encuentra una válvula diversificadora accionada por un sensor térmico que detecta la temperatura de la leche en este punto, Si la temperatura se mantuvo a 80°C, la leche pasteurizada para a la zona de enfriamiento, de lo contrario la válvula se acciona para recircular la leche a la tina de balance e iniciar el proceso de pasteurización.

### **Enfriamiento**

La leche pasteurizada que se encuentra a temperatura de 80°C entra a la zona de regeneración del pasteurizador donde disminuye su temperatura a 48°C aproximadamente, por medio de un intercambio indirecto de calor que es aprovechado para calentar la leche cruda que viene de la tina de balance.

De aquí pasa a la zona de agua tratada donde la temperatura de la leche pasa de 48°C a 32°C. Después la leche sale de esta zona para entrar a la zona de agua de la torre donde la temperatura de la leche disminuye a 24°C. Por último, la leche pasa a la zona de agua helada donde la leche llega a la temperatura de 4°C.

### **Almacenamiento en Silos**

La leche pasteurizada y fría es llevada a través de una línea hasta los silos de producto semi-terminado, para ser analizados por control de calidad y una vez liberados llevar a cabo el proceso de envasado en bolsa de polietileno.

### **Envasado**

Este proceso se lleva a cabo en 12 máquinas envasadoras marca pre-pac de manufactura francesa, 3 de las cuales son modelo IS-6 tienen capacidad de envasado de 5,040L/h; las máquinas restantes son modelo IS-7 cuya capacidad es de 8,400L/h. Estas envasadoras utilizan una película de polietileno termo soldable que conforma la bolsa de 2 litros. La calidad de la película empleada en la confección de las bolsas del producto en su presentación final, asegura que la leche mantenga inalterables sus excelentes cualidades alimenticias e higiénicas.

### **Despacho de producto terminado**

Una vez que las estibas de canastillas con leche entran el cuarto de refrigeración por medio de las diferentes cadenas de arrastre que salen de los remontadores, inicia el área de despacho de envase. El cuarto de refrigeración tiene una capacidad de 1500,000 L en estibas de 6 canastillas.

El proceso de entrega-recepción de la leche se efectúa físicamente en el andén de despacho. El producto en su presentación final sale del cuarto frío hacia el andén de carga en estibas de 6 canastillas. Cada canastilla contiene 10 bolsas de 2 litros de leche. (Figura. 4 ).

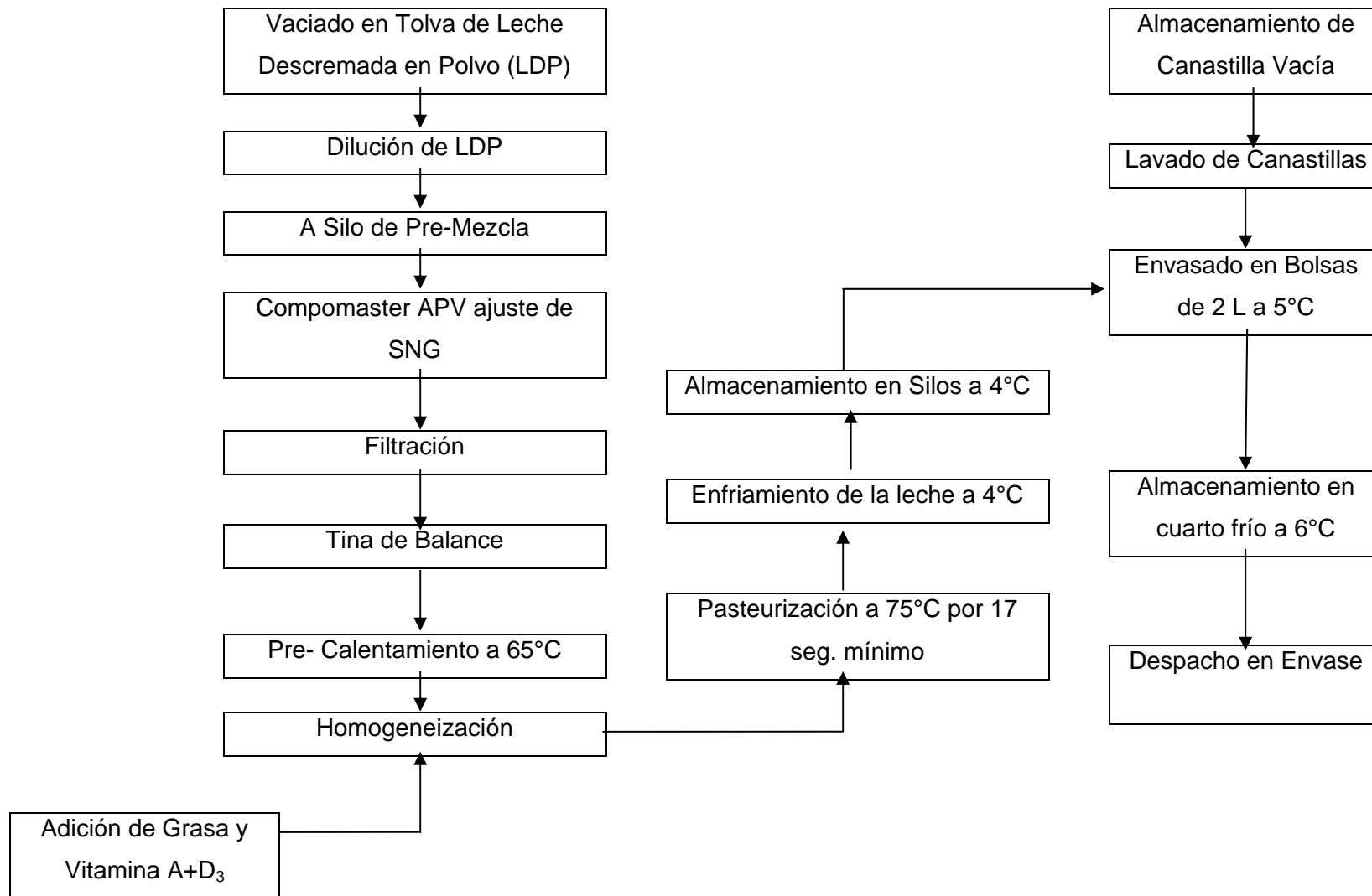


Figura 4. Diagrama de bloques para la rehidratación de Leche Descremada en Polvo

## JUSTIFICACION DE ACTIVIDADES

En la familiarización con el campo de trabajo y las funciones dentro de la industria adquiera los conocimientos necesarios en los Procesos Productivos y el Aseguramiento de la Calidad, conociendo el manejo de cada uno de los equipos empleados para el proceso y la utilización de los métodos de medición y computo que se emplean para determinar la función de las materias primas tomando en cuenta las cuotas de producción satisfaciendo los recursos materiales necesarios. Con la cual se puede establecer un análisis y criterio sobre la utilización y técnicas adquiridas durante la mecánica de trabajo; aplicando así esos conocimientos en un futuro campo laboral.

## OBJETIVOS

### General

- Conocer el ambiente laboral dentro de una industria alimentaria, además de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos dentro de la formación estudiantil a un nivel práctico y la adquisición de nuevos conocimientos o experiencias para un futuro desenvolvimiento como Ingeniero en Alimentos.

### Específicos

- Conocer la importancia de llevar a cabo un control de cada área para la elaboración de leche estructurando un diagrama de proceso desde que la materia prima es solicitada hasta el despacho del producto final.
- Conocer las actividades del personal en el área de envasado
- Conocer el proceso para la elaboración de leche Rehidratada.
- Aplicar métodos que permitan analizar los datos generados por los registros de calidad de las áreas de elaboración y envasado, para poder tomar decisiones basadas en las tendencias y resultados del análisis.
- Analizar y proponer soluciones de mejora continua en el área de envasado.



## METODOLOGIA

### 1.Actividades Realizadas

Las actividades que a continuación se mencionan fueron realizadas en el departamento de producción, las cuales fueron propuestas por el asesor externo con la finalidad de que se conociera como es que se elabora y se analiza el producto antes, durante y después de su proceso.

Además de actividades que fueron planteadas para tener un desenvolvimiento dentro del campo laboral, el trato que se les debe dar a los trabajadores de cada área y el desarrollo de algunas propuestas o ideas para optimizar su proceso.

- I. Recorrido de las áreas de la Planta Tlalnepantla
- II. Conocimiento de equipo y proceso para la elaboración de Leche Rehidratada
- III. Conocimiento y manejo de formatos elaborados por cada una de las áreas para control estadístico.
- IV. Captura de datos, elaboración de gráficas y generación de conclusiones mensuales de control estadístico del proceso.
- V. Descripción de actividades y Responsabilidades del Personal Operativo en el Área de Envasado.
- VI. Recorrido y descripción del lavado de canastillas.
- VII. Supervisión del personal operativo en el área de envasado.
- VIII. Propuestas de mejora continua en el área de envasado.
- IX. Inventario de válvulas y bombas en las líneas 1, 2 y 3 del área de elaboración.

### 2. Descripción de Actividades

#### **Descripción de Actividad I. Recorrido de los Departamentos de la Planta.**

Actividad realizada con ayuda de asesor externo con el cual se recorrió toda la planta LICONSA para conocer como esta conformada la planta, se conocieron todos los departamentos como administrativo, financiero, producción, control de calidad, entre otros. Además se requirió leer los manuales de maquinaria, procedimientos, normatividad y proceso, para cada una de las tres áreas que conforman el departamento de producción esto con el fin de conocer el desarrollo de cada una de esas áreas (elaboración, envasado y despacho).

### **Descripción de Actividad II. Conocimiento de equipo y proceso para la elaboración de la Leche Rehidratada.**

Esta actividad se realizó en el área de elaboración y envasado, se conoció el manejo de los equipos de cada una de las áreas y las condiciones bajo las cuales trabajan. Esta actividad fue muy importante por que además se conoció de manera general el proceso de la leche rehidratada, así como estar en contacto directo con los equipos que ya se habían revisado en los manuales de la actividad anterior lo cual hizo más fácil el entenderlo.

### **Descripción de Actividad III. Conocimiento y manejo de formatos elaborados por cada una de las áreas para control estadístico.**

Esto se realizo con ayuda de las áreas de producción (elaboración, envasado pre-pac, Despacho) , las cuales tienen diferentes formatos que son llenados por la persona responsable de la actividad a controlar, es decir, sea jefe de turno, operador o ayudantes generales.

Se analizaron para conocer que contenía cada uno de los formatos, como son llenados, quien los llena y quien los tenía que hacer llegar para efecto de control estadístico. Cabe mencionar que también se conoció como es el manejo del programa para efectuar la captura de los datos y la elaboración de las gráficas finales, además fueron establecidos los periodos de cada cuando tenían que ser entregados los resultados para que el personal encargado llevaran a cabo las mejoras necesarias en caso de que se encontraran fuera los parámetros establecidos.

### **Descripción de Actividad IV. Captura de datos, elaboración de gráficas y generación de conclusiones mensuales de control estadístico del proceso.**

De los formatos anteriormente mencionados, una vez que eran entregados al área correspondiente se llevaba a cabo la captura de los mismos de manera diaria para evitar retrasos o en caso de que se encontraran anomalías fueran corregidas de manera inmediata.

Se elaboraban graficas de algunos formatos donde se notaba mas fácilmente si estaban fuera o dentro de control, estas eran elaboradas de manera semanal o mensual según fuera requerido.

Al termino de cada mes se analizaba cada formato capturado, cada grafica y se emitían resultados de manera general al igual que conclusiones mensuales, las cuales se le entregaban en carpetas al personal encargado de revisarlas y tomar decisiones.

#### **Descripción de Actividad V. Descripción de actividades y Responsabilidades del Personal Operativo en el Área de Envasado.**

Esta actividad fue asignada para que se conociera cual es la actividad y responsabilidad de cada uno del personal en dicha área, esto se realizó de la siguiente manera: una semana se trabajo en el área de envasado con el Ayudante Especializado, para que se describiera cual era su función y como llevaba acabo sus actividades durante su horario. Esto se realizo de la misma manera para conocer las actividades del ayudante general. Contestando las siguientes preguntas: ¿Qué hace ?, ¿Cómo lo hace? Y ¿ Para que?

#### **Descripción de Actividad VI. Recorrido y descripción del lavado de canastillas**

Para conocer como se efectuaba el lavado de las canastillas antes de entrar al área de envasado pre – pac se realizó un análisis en esta zona en donde se revisó desde como se reciben las canastillas en los andenes que vienen de los camiones que ya distribuyeron en cada una de las lecherías para ser separadas si se encuentran en mal estado antes de llegar a las personas encargadas de introducir las en las lavadoras, se observo como es que trabaja una lavadora y con que se lleva a cabo dicho lavado, además se revisó la velocidad de lavado de cada una de las lavadoras para así entender como es que el área de envasado tiene las canastillas necesarias para la producción programada al tiempo establecido.

#### **Descripción de Actividad VII. Supervisión del personal operativo en el área de envasado.**

Esta actividad fue realizada por una semana en la cual se revisaba el aseo de el área, de no ser así se tenia que pedir al personal encargado que limpiara el piso, y que los pasillo de esta área estuvieran libres de basura, o de las mismas canastillas, además de revisar que todo el personal tuviera el uniforme completo, en buenas condiciones, que contaran con su equipo de seguridad requerido y que no se encontraran ingiriendo alimentos en horario de trabajo.

### **Descripción de Actividad VIII. Propuestas de mejora continúa en el área de envasado.**

Se observó esta área de manera que se estudiaran algunos problemas que afectarían el proceso; y así plantear propuestas que disminuyeran o eliminaran por completo errores al final del proceso de envasado, disminuir tiempo, eliminar personal y de esta manera reducir costos. Estas propuestas se dieron a conocer al jefe de producción quien pidió que no fueran presentadas al personal de dicho departamento debido a que pudiera ocasionar alteraciones en los trabajadores sindicalizados.

Por lo tanto esta actividad se realizó de manera externa con ayuda de otras especialidades como es el control y automatización en la empresa SAMMA TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V. a los cuales les fue explicado cada una de las propuestas y así ellos pudieron proponer los equipos que se requieren para efecto de la mejora.

### **Descripción de Actividad IX. Inventario de válvulas y bombas en las líneas 1, 2 y 3 del área de elaboración.**

En el área de elaboración existían cambios frecuentes de personal lo cual afectaba el desempeño de los mismos pues cuando el jefe en turno les pedía que se revisara una bomba o válvula específica ellos no sabían cual, en donde se encontraba y la función que este accesorio efectuaba, por lo tanto se propuso que se realizará un programa en el cual al ser digitalizada la clave de válvulas o bombas de manera inmediata se presentara la función y en que parte de toda la línea del proceso se encuentra, conocer mas a detalle el control y el desarrollo de todo el proceso y así facilitar su localización.

La parte que correspondía desarrollar por parte del prestador de servicio era:

- A partir de los diagramas de flujo utilizados en dicha área (Anexo 2), y un recorrido por los equipos de la misma para comparar las claves de cada una de las válvulas y bombas, estas eran enlistadas, se describía el funcionamiento y localización de dichos accesorios en el programa de Excel y ser entregado a un programador y concluir la actividad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Resultado de Actividad II.

Este proceso empieza con el vaciado en Tolva de Leche Descremada en Polvo la cual es diluida ( Agua-Polvo ) el los tanques de pre - mezcla esto se efectúa por un rebombeo , para posteriormente pasar al ajuste de Sólidos No Grasos (SNG) en compomaster para pasar a un precalentamiento a 65°C y de esta manera llevar a cabo la homogeneización, además que es en este paso donde es adicionada la Vitamina A + D<sub>3</sub> ; una vez que es homogeneizada es pasada al pasteurizador a 75°C/17s , pasado este tiempo la leche es recirculada por diferentes áreas hasta enfriarla a una temperatura de 4°C y ser almacenada en los silos de producto semi-terminado, para después ser envasada en bolsas de 2 litros a 5°C, y por último ser distribuida a cada una de las lecherías. Este proceso se describe en la Figura 5.

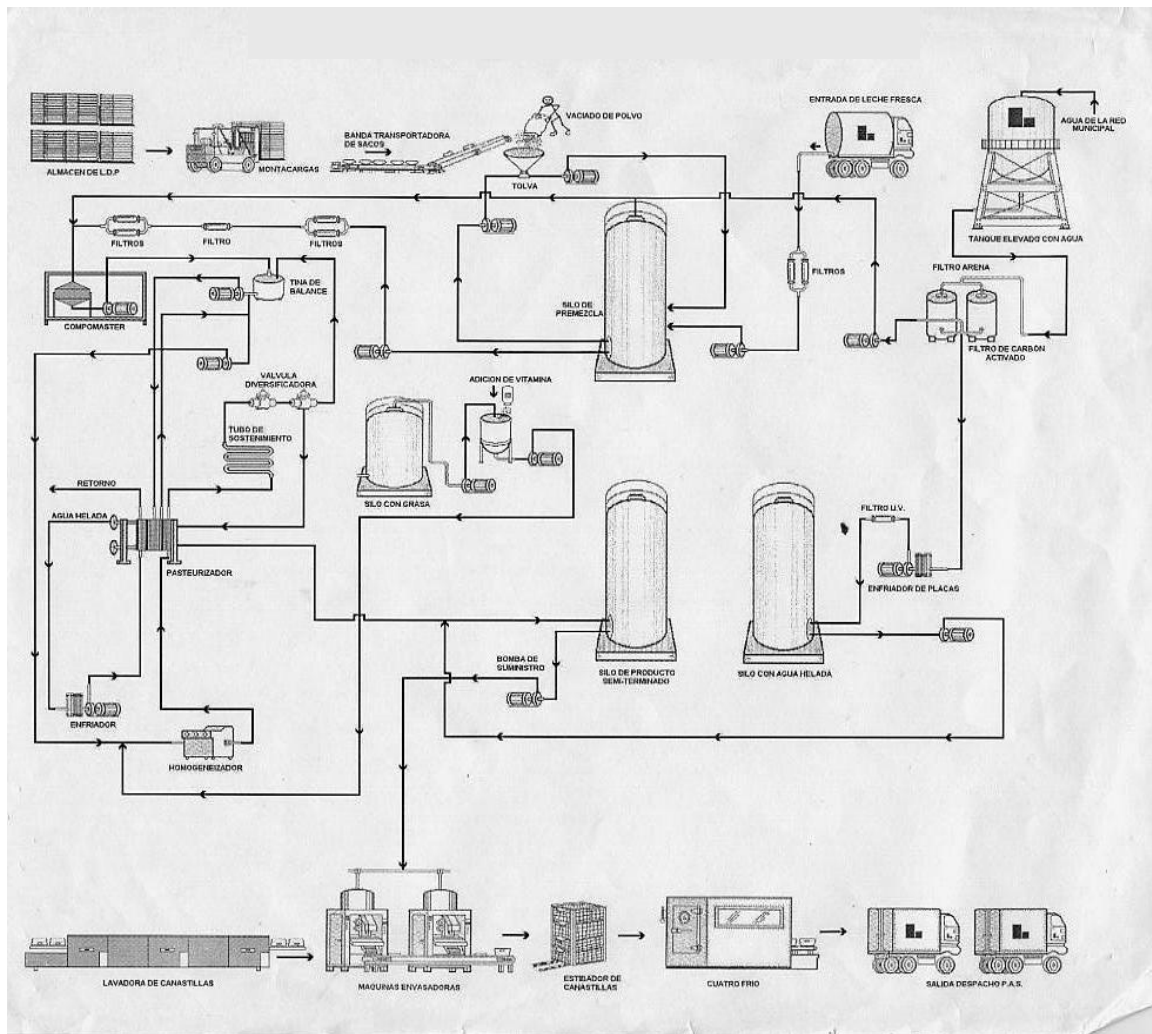


Figura 5. Esquema del proceso para la elaboración de leche rehidratada .

### **Resultado de Actividades III .**

#### **Formatos del Área de Envasado Pre-Pac**

- Relación de tiempos no productivos ( Mensual )
- Reporte de Operación de maquinas envasadoras, por maquina y causas ( semanal )
- Reporte de peso neto en bolsas por maquina ( semanal )
- Reporte de concentración de lavado químico de líneas de lavado y maquinas pre – pac.
- Tiempo de lavado ( mensual )
- Temperatura ( Semanal )
- Concentración ( Semanal ) .

#### **Formatos del Área de Elaboración**

- Presiones de homogeneización ( Semanal )
- Relación de tiempos no productivos por causa ( mensual )
- Informe de llenado de silos ;densidad g/ml , grasa % w/v, proteína % ( Semanal)
- Control de llenado de silos ( semanal /silo)
- Condiciones de limpieza de silos de pre-mezcla , tiempos de lavado, temperatura, concentraciones ( mensual ).
- Condiciones de limpieza química de líneas de leche fresca, tiempos de lavado, temperatura, concentraciones (mensual).
- Concentraciones del CIP de lavado de silos de producto semi-terminado
- Tiempo de lavado (mensual )
- Temperaturas °C; NaOH-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ( mensual ) ; A.N. –A.P. ( mensual )
- Concentraciones NaOH-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ( mensual) ; A.N. –A.P. ( mensual )
- 

#### **Formatos del Área de Despacho**

- Control de entrega-recepción de leche en envase al programa social por hora ( mensual)

### **Resultados de Actividad IV.**

Como ya se menciona anteriormente al termino de cada mes se elaboraban las conclusiones para estas ser entregadas al personal encargado, en los siguientes cuadros se puede ejemplificar el llenado de las conclusiones de algunos de los formatos, pues por confiabilidad de la empresa no se pueden mostrar todos los que se analizan.

Cuadro 2. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Elaboración, Formato: Informe Diario de llenado de silos.

| <b>DENSIDAD g/ml</b>                 | <b>CONTENIDO DE GRASA<br/>%W/V</b> | <b>CONTENIDO DE<br/>PROTEINA</b> |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Limites: 1,0293 – 1,0316 g/ml</b> | <b>Limites: 3,0 – 3,23 %</b>       | <b>Mínimo: 3,0%</b>              |
| 98,56% Dentro de control             | 100 % Dentro de Control            | 100 % Dentro de control          |
| 1,44% Fuera de Control               | Conclusión: ACEPTADO               | Conclusión: ACEPTADO             |
| Conclusión: ACEPTADO                 |                                    |                                  |

Cuadro 3. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Elaboración, Formato: Tiempos no Productivos / Turno

| <b>TURNO</b> | <b>TIEMPOS NO PRODUCTIVOS %</b> |
|--------------|---------------------------------|
| Primero      | 38,35%                          |
| Segundo      | 20,97%                          |
| Tercero      | 40,67%                          |

Cuadro 4. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Reporte de Peso en Bolsa Pre – Pac 2Lt ( maquina 5).

**L.S. 2078g – L.I. 2056g Maquina 5**

| <b>LADO A</b>                   | <b>LADO B</b>                   |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 97,27 % Dentro de Control       | 97,25% Dentro de control        |
| 2,73% Fuera del Limite Superior | 2,52% Fuera del Limite Superior |
|                                 | 0,23% Fuera del Limite Inferior |
| Conclusión: ACEPTADO            | Conclusión: ACEPTADO            |

Cuadro 5. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Reporte de Peso en Bolsa Pre – Pac 2Lt ( maquina 11)

**L.S. 2078g – L.I. 2056g Maquina 11**

| <b>LADO A</b>                   | <b>LADO B</b>                   |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 96,44 % Dentro de Control       | 96,53% Dentro de control        |
| 1,03% Fuera del Limite Superior | 1,72% Fuera del Limite Superior |
| 2,53% Fuera del Limite Inferior | 1,95% Fuera del Limite Inferior |
| Conclusión: RECHAZADO           | Conclusión: RECHAZADO           |

Cuadro 6. Conclusiones del mes de Julio 2005 en el área de Envasado, Formato: Tiempos no Productivos / Turno

| <b>TURNO</b> | <b>TIEMPOS NO PRODUCTIVOS %</b> |
|--------------|---------------------------------|
| Primero      | 31,32%                          |
| Segundo      | 19,43%                          |
| Tercero      | 49,24%                          |



**Resultado de Actividad V.**

Cuadro 7. Actividades y Responsabilidades de Ayudante Especializado en Área de Envasado

**OBJETIVO GENERAL**

| <b><u>ACCION</u></b><br><b><u>¿ Qué hace ?</u></b>   | <b><u>FUNCION</u></b><br><b><u>¿ Dónde lo hace ?</u></b> | <b><u>RESULTADO</u></b><br><b><u>¿ Para qué ?</u></b>  |
|--|--|--|
| Apoyar las Diversas funciones que implica el proceso de Envasado PREPAC y cubrir a los operadores y lavadores de canastillas cuando se requiere. | Áreas de envasado PREPAC.                                | Para la obtención de un producto con calidad que permita cumplir los programas diarios de producción envasada en tiempo y forma. |

**FINALIDADES PRINCIPALES**

| <b><u>ACCION</u></b><br><b><u>¿ Qué hace ?</u></b>                                  | <b><u>FUNCION</u></b><br><b><u>¿ Dónde lo hace ?</u></b> | <b><u>RESULTADO</u></b><br><b><u>¿ Para qué ?</u></b>                 |
|---|--|---|
| 1.- Checar sistema de cadenas de arrastre de canastillas.                           | Área de envasado PREPAC                                  | Para asegurar la continuidad en el proceso de envasado.               |
| 2.- Verificar el estado y funcionamiento de los remontadores de Canastillas.        | Remontadores Áreas de Envasado PREPAC.                   | Para asegurar la continuidad en el proceso de envasado                |
| 3.- Identificar y retirar las bolsas defectuosas de la línea de proceso.            | Carriles Área de envasado PREPAC                         | Para asegurar que cada contenedor tenga 10 bolsas en perfecto estado. |
| 4.- Identificar la procedencia de bolsas mal selladas y avisar al operador          | Área de envasado PREPAC                                  | Para asegurar que cada contenedor tenga 10 bolsas en perfecto estado. |
| 5.- Seguir las indicaciones del jefe de Turno cuando se requiere estar manualmente. | Carriles Área de envasado PREPAC                         | Para asegurar la continuidad en el proceso de envasado .              |
| 6.- Reportar al jefe de Turno cualquier problema con los carriles y remontadores.   | Área de envasado PREPAC                                  | Para corregir la falla y continuar el envasado normal.                |
| 7.- Realizar la limpieza de remontadores, cadenas y carriles.                       | Área de envasado PREPAC                                  | Para mantener la sanidad del Área de envasado PREPAC.                 |
| 8.- Auxiliar en el lavado general de maquinas al operador.                          | Área de envasado PREPAC                                  | Para cumplir con el lavado de maquinas en tiempo y forma.             |

Cuadro 8. Actividades y Responsabilidades de Ayudante General en Área de Envasado

**OBJETIVO GENERAL**

| <b><u>ACCION</u></b><br><b><u>¿ Qué hace ?</u></b>  | <b><u>FUNCION</u></b><br><b><u>¿ Dónde lo hace ?</u></b> | <b><u>RESULTADO</u></b><br><b><u>¿ Para qué ?</u></b>  |
|---|--|--|
| Desempeñar labores de limpieza del área y cubrir puestos vacantes en diferentes áreas del proceso productivo. | Áreas de envasado PREPAC.                                | Para la obtención de un producto con calidad que permita cumplir los programas diarios de producción envasada en tiempo y forma. |

**FINALIDADES PRINCIPALES**

| <b><u>ACCION</u></b><br><b><u>¿ Qué hace ?</u></b>                                    | <b><u>FUNCION</u></b><br><b><u>¿ Dónde lo hace ?</u></b> | <b><u>RESULTADO</u></b><br><b><u>¿ Para qué ?</u></b>   |
|---|--|---|
| 1.- Efectuar la limpieza externa de equipos y líneas de envasado.                     | Área de envasado PREPAC                                  | Para mantener la sanidad en las áreas de proceso.   |
| 2.- Realizar la limpieza de pisos, cristales y paredes del área.                      | Áreas y Oficina de envasado PREPAC.                      | Para mantener la sanidad en las áreas de proceso  |
| 3.- Reportar fallas en tuberías y equipos al jefe de turno.                           | Área de envasado PREPAC                                  | Para mantener en optimas condiciones las líneas y equipos de proceso.   |
| 4.- Recuperar merma de leche y reprocesar al área de Elaboración                      | Área de envasado PREPAC y Anden                          | Para disminuir las perdidas de materias primas.   |
| 5.- Seguir las indicaciones del jefe de turno cuando se requiere estibar manualmente. | Carriles Área de envasado PREPAC                         | Para asegurar la continuidad en el proceso de envasado .  |
| 6.- Apoyar a otras áreas para cubrir falta de personal.                               | Áreas de Proceso   | Para garantizar la continuidad del proceso de elaboración, envasado y Despacho de leche.<br>Para mantener la sanidad del Área de envasado PREPAC. |
| 7.- Realizar la limpieza General del área de envasado PREPAC.                         | Área de envasado PREPAC                                  |   |
| 8.- Auxiliar en el lavado general de maquinas al operador.                            | Área de envasado PREPAC                                  | Para realizar de manera mas eficiente el trabajo.   |

**Resultado de Actividad VI.**

El trabajo de esta área empieza en la recepción de las canastillas en el andén, estas son entregadas por los transportistas, los cuales las ordenan de manera vertical de 10 canastillas cada estiba, estas estibas son colocadas en la cadena por personal encargado para que sean arrastradas a la entrada de lavado donde serán recibidas y revisadas por el operador encargado de cada una de las lavadoras, quienes colocaran cada canastilla en buen estado de manera inversa para la entrada a la lavadora, las canastillas en mal estado serán separadas. Los criterios que consideran para esta separación son :

- 1.- Por Roturas en las Esquinas
- 2.- Roturas en los costados
- 3.- Desgaste excesivo en la parte interior
- 4.- Roturas en el fondo
- 5.- Presencia de Materiales Ajenos

En esta área se cuenta con tres lavadoras en donde la lavadora No. 3 trabaja en dos carriles por lo que podemos considerar que existen 4 carriles para el lavado de canastillas, dichos carriles o lavadoras trabajan a velocidades y capacidades diferentes, en el siguiente cuadro se mencionan las características de cada una de ellas,( los datos obtenidos son prácticos) .

Cuadro 9. Tiempos de lavado de canastillas en cada una de las lavadoras

| No. de lavadora | Tiempo de lavado ( 1 canastilla ) | Numero de canastillas por lavadora |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1               | 45 s                              | 32                                 |
| 2               | 53 s                              | 35                                 |
| 3               | Carril 1                          | 40 s                               |
|                 | Carril 2                          | 50 s                               |
|                 |                                   | 38                                 |

**NOTA:** Teóricamente se habla que entre las 3 lavadoras nos debe de dar una alimentación de 4 000 canastillas /h.

El lavado es con agua y sosa, esta ultima con una concentración de 0.2 a 0.5 % w/w y un mínimo de vapor, estas lavadoras son trabajadas con 3 bombas centrifugas cada una las cuales nos dan una presión de tinas de lavado de 1.5 a 2.0 Kg/cm<sup>2</sup>, este lavado es por medio de espreas colocadas a los costados y en la parte inferior de la lavadora, al termino de cada lavadora se encuentra un mecanismo que permite el volteo de la canastilla para que estas ya seas arrastradas por los carriles y entren al área de envasado.

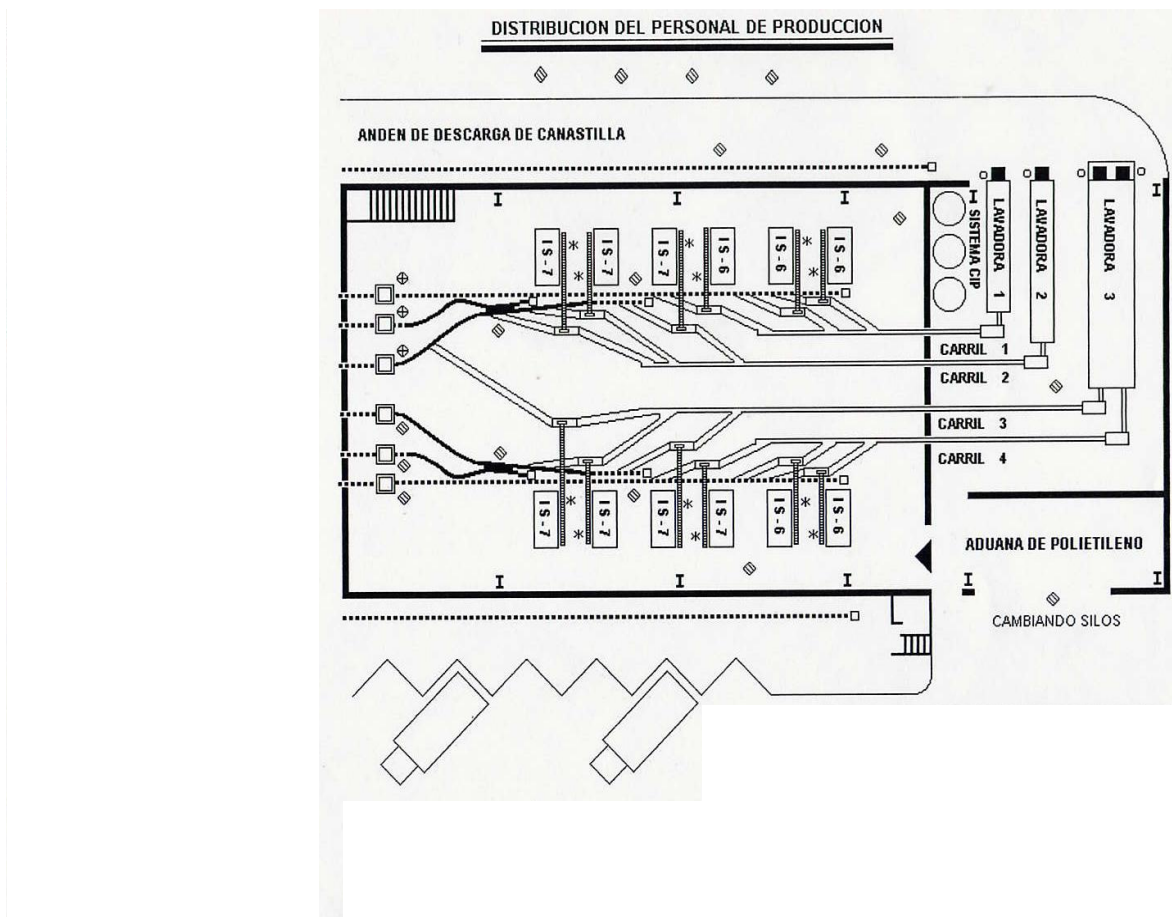


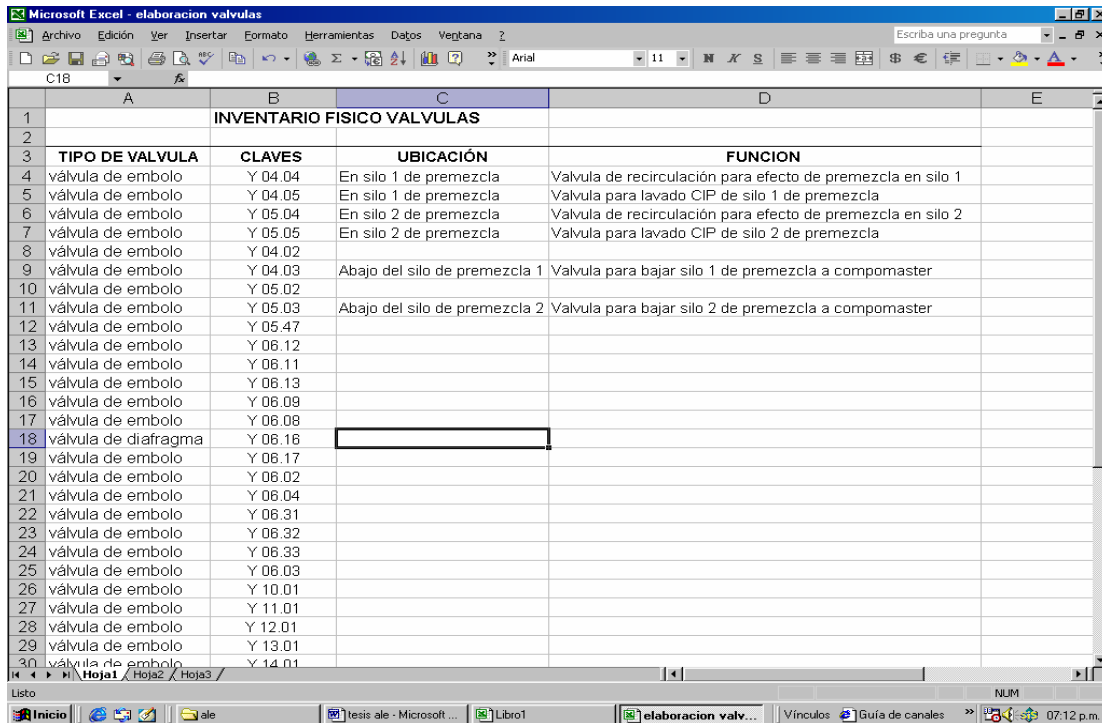
Figura 6. Plano de distribución de canastillas al Área de envasado

**Resultados de Actividad VIII.**

Cuadro 10. Propuestas de mejora continúa en el Área de Envasado Pre-pac

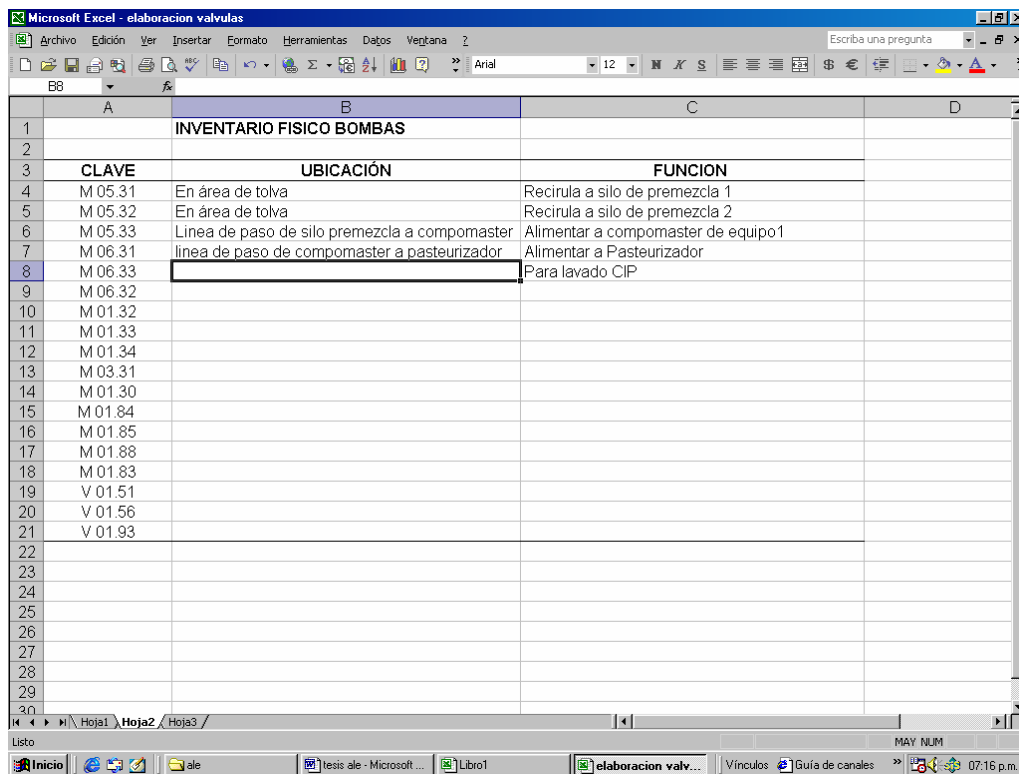
| PROBLEMA  | PROPUESTA  |
|---|--|
| <p>Actualmente liconsa para efecto del conteo de 10 bolsas en cada máquina envasadora la llevan a cabo por medio de una paleta metálica que trabaja por golpe, la cual al pasar las bolsas de leche por la banda transportadora a canastilla esta se levanta y efectúa el conteo, al ser esta metálica contiene sobrantes del mismo materia el cual hace que en ocasiones rasgue la bolsa y genere mermas o pérdidas. Además cuando las bolsas de leche de cada uno de los cabezales de la maquina envasadora llegan estar muy juntas por lo que la paletita metálica llega a contarla como una sola bolsa por lo que al final el contenido de bolsas por canastillas es erróneo, es por ello que esta área cuenta con personal encargado de llevar a cabo un conteo manual antes de entrar a remontador.</p> | <p>Para evitar este tipo de perdidas se propone el uso de un contador de luz óptica el cual evitara la ruptura de bolsas y por ende la generación de mermas Este tipo de contadores son eficaces por lo que se podría eliminar el personal de conteo. O bien se propone para este problema una báscula al final de los carriles de transportación para efectuar un peso y este ser comparado con un peso referencia de una canastilla con 10 bolsas de leche de 2Lt .</p> <p>Ver anexo 3.</p> <p><b>Nota:</b> propuestas aceptadas para trabajar de manera externa, y ser planteadas en un futuro.</p> |
| <p>Dentro de esta área en la zona de lavado de canastillas se encuentran 4 personas encargadas de alimentar dichas canastillas de forma inversa en cada una de las lavadoras.</p>   | <p>Se propone la colocación de un remontador de forma inversa la cual alimentara de forma automatizada y se eliminarían 12 operativos por los 3 turnos disminuyendo de esta manera costos de nomina.</p> <p><b>Nota:</b> propuesta rechazada por altos costos de adquisición de remontadores.</p>  |

### Resultados de Actividad IX.



| TIPO DE VALVULA      | CLAVES  | UBICACIÓN                     | FUNCION   |
|----------------------|---------|-------------------------------|---|
| válvula de embolo    | Y 04.04 | En silo 1 de premezcla        | Valvula de recirculación para efecto de premezcla en silo 1 |
| válvula de embolo    | Y 04.05 | En silo 1 de premezcla        | Valvula para lavado CIP de silo 1 de premezcla              |
| válvula de embolo    | Y 05.04 | En silo 2 de premezcla        | Valvula de recirculación para efecto de premezcla en silo 2 |
| válvula de embolo    | Y 05.05 | En silo 2 de premezcla        | Valvula para lavado CIP de silo 2 de premezcla              |
| válvula de embolo    | Y 04.02 | Abajo del silo de premezcla 1 | Valvula para bajar silo 1 de premezcla a compomaster        |
| válvula de embolo    | Y 05.02 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 05.03 | Abajo del silo de premezcla 2 | Valvula para bajar silo 2 de premezcla a compomaster        |
| válvula de embolo    | Y 05.47 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.12 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.11 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.13 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.09 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.08 |                               |   |
| válvula de diafragma | Y 06.16 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.17 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.02 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.04 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.31 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.32 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.33 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 06.03 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 10.01 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 11.01 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 12.01 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 13.01 |                               |   |
| válvula de embolo    | Y 14.01 |                               |   |

Figura 7. Enlistado del inventario de válvulas del Área de Elaboración



| CLAVE   | UBICACIÓN                                     | FUNCION                            |
|---------|---|------------------------------------|
| M 05.31 | En área de tolva                              | Recirula a silo de premezcla 1     |
| M 05.32 | En área de tolva                              | Recirula a silo de premezcla 2     |
| M 05.33 | Linea de paso de silo premezcla a compomaster | Alimentar a compomaster de equipo1 |
| M 06.31 | linea de paso de compomaster a pasteurizador  | Alimentar a Pasteurizador          |
| M 06.33 |   | Para lavado CIP                    |
| M 06.32 |   |                                    |
| M 01.32 |   |                                    |
| M 01.33 |   |                                    |
| M 01.34 |   |                                    |
| M 03.31 |   |                                    |
| M 01.30 |   |                                    |
| M 01.84 |   |                                    |
| M 01.85 |   |                                    |
| M 01.88 |   |                                    |
| M 01.83 |   |                                    |
| V 01.51 |   |                                    |
| V 01.56 |   |                                    |
| V 01.93 |   |                                    |

Figura 8. Enlistado del inventario de bombas del Área de Elaboración

## Discusión de Resultados

En lo que se refiere al esquema del proceso para la elaboración de la leche, se establecen de manera general, puesto que no se manejan temperaturas, tiempos, presiones de cada paso para que la leche llegue a las lecherías que la planta Tlalnepantla tiene establecidas, este es un proceso diario según el programa de producción establecido por SEDESOL , pero en esta parte es importante mencionar que también se efectúan los lavados correspondientes para los equipos de cada área, esto es de manera diaria por lo que la producción de leche es detenida por el tiempo necesario para su efecto.

Estos tiempos no productivos por causa de lavado están establecidos en los formatos de elaboración y envasado, que se puede observar en los cuadros 3 y 6 , pero además de esas causas de paro existen otras como : preparación de arranque, polietileno defectuoso, mantenimiento, Ajuste de maquinas, maquina fuera de servicio por falta de refacciones. Los resultados de las capturas de los formatos restantes no se plantean en el presente trabajo por restricciones de la empresa pues contienen datos confidenciales. Como ya se ha mencionado con anterioridad consideramos que el Control Estadístico del Proceso es parte fundamental para la obtención de un producto de alta calidad.

Se sugiere a la empresa que para llevar a cabo el muestreo para efecto de análisis del producto semi-terminado que es realizado por el personal de control de calidad sea con equipo especial y totalmente estéril, puesto que actualmente lo realizan con una jarra de plástico la cual esta abierta en su totalidad y pudiera afectar en los resultados obtenidos por el laboratorio.

En las actividades y responsabilidades del personal de envasado considerando las preguntas ya anotadas hizo mas fácil el describir y entender cual es la función de cada uno de lo trabajadores como se denota en los cuadros 7 y 8 de la actividad V.

En la figura 6 se observa como es el recorrido y la distribución de las canastillas para cada una de la maquinas que se encuentran en el área de envasado y estas no tengan retrasos en los programas de envasado.

## CONCLUSIONES

- Se adquirieron nuevos conocimientos y nuevas experiencias laborales durante la estancia en la empresa LICONSA, S.A. DE C.V. , además se conoció como es que se labora en la industria alimentaria, y que departamentos forman parte de ella para tener resultados favorables.
- Para obtener una leche rehidratada de buena calidad para el consumo humano existen varios parámetros a controlar durante el proceso, como son las temperaturas de pasteurización y enfriamiento; los tiempos de premezcla; el contenido de sólidos, entre otros ya especificados en el plan de control.
- Se tuvo un amplio conocimiento sobre las áreas que conforman el departamento de producción, para la obtención de leche.
- Cada persona que labora en la planta para la elaboración de leche rehidratada tienen un papel importante para ello, puesto que cada uno tienen asignadas sus responsabilidades para obtener un producto de buena calidad.
- La Leche Descremada en Polvo (LDP), es solicitada a países como Nueva Zelanda, Estados Unidos, puesto que México solo tiene un proveedor que es el Estado de Chihuahua y no abastece los programas de producción de leche rehidratada .
- Es importante llevar el control estadístico del proceso para evitar anomalías en el producto final, y así disminuir las posibles pérdidas debido a que durante el proceso no se cumplan las especificaciones de normatividad.
- Se propusieron algunas propuestas para evitar mermas en el área de envasado Pre-pac que fueron limitadas por políticas de la empresa, pero que si fueron apoyadas por el asesor de la estancia.
- No es fácil para una mujer el poder dirigir un personal de esta índole pues aun existe mucho machismo en este tipo de áreas de trabajo, como fue el dirigir a los trabajadores de Pre-pac.



## SUGERENCIAS PARA ESTANCIAS FUTURAS

### **Aspectos de continuidad de la Estancia Industrial.**

- En caso de las mujeres no dejar que las limiten por cuestiones de género, demostrar que también pueden aportar ideas y desempeñar un buen papel durante su estancia.
- La captura de cada formato sea de manera diaria para evitar retrasos al final de cada mes.
- Llegar puntual y empezar de inmediato la actividad indicada, para así desarrollarla sin presiones pues algunas de ellas requieren de mucho tiempo.

### **Aspectos Académicos.**

- La empresa a la que se asista quede cerca de casa para no sufrir desgaste físico pues hay que asistir temprano a la estancia y después a la escuela.
- Realizar el Informe Técnico conforme que esta asistiendo a la estancia para evitar retrasos en el escrito y presiones.
- Organizar bien las actividades del día para que no se baje el rendimiento escolar.

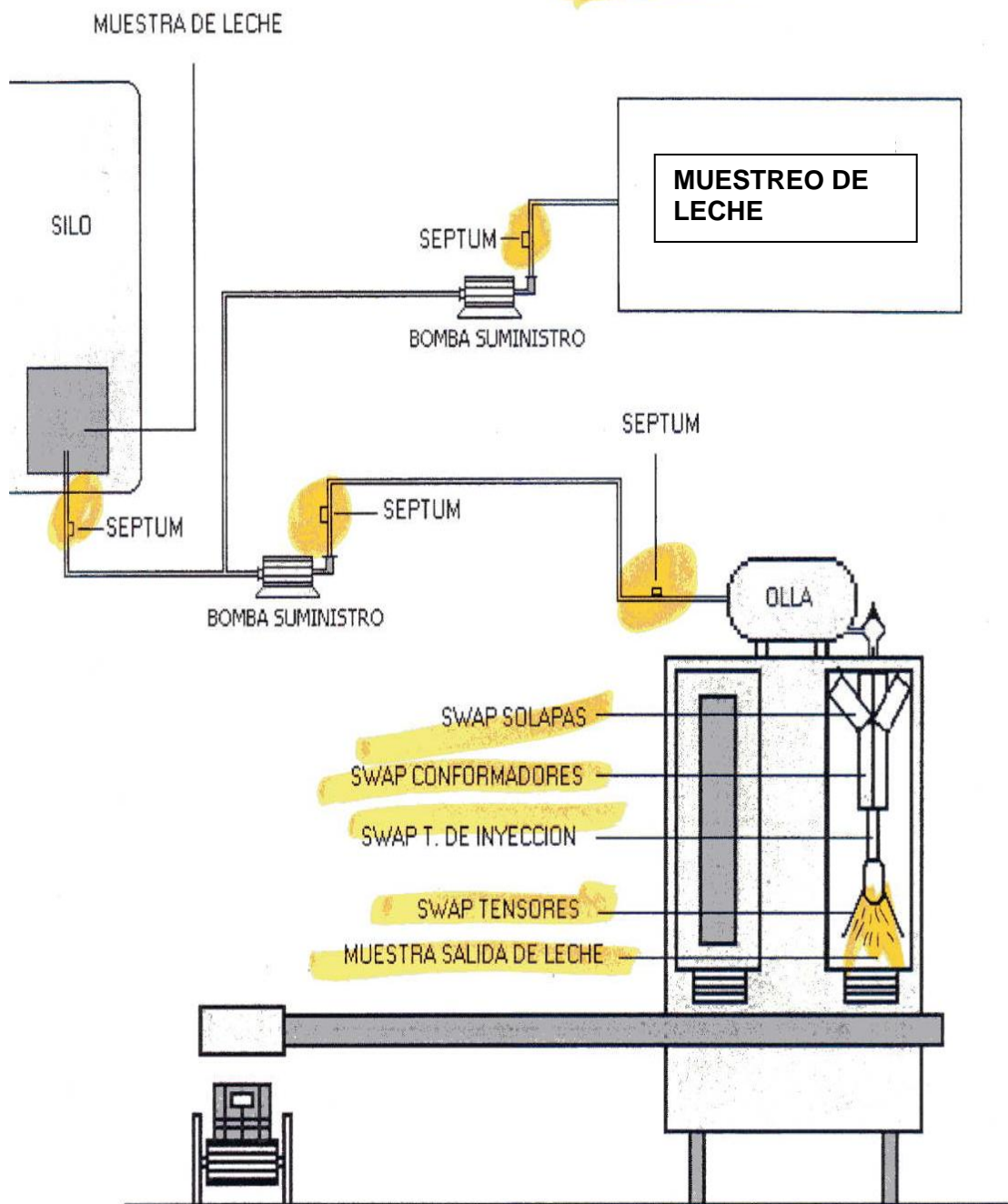
## BIBLIOGRAFIA

- ☞ Alanis, C. 2001. Ciencia de la Leche. Editorial CECOSA. México, D.F.
- ☞ Amito, J. 1991. Ciencia y Tecnología de la Leche. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- ☞ Spreer, E. 1991. Lactología Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- ☞ NOM-0184-SSA-2002. Productos y Servicios. Leche, Formula Láctea y producto Lácteo combinado, Especificaciones Sanitarias.
- ☞ [www.liconsa.gob.mx](http://www.liconsa.gob.mx), 15 de abril 2005, 20 de febrero 2006.

**ANEXOS**

# ANEXO 1. ESQUEMA DE MAQUINAS ENVASADORAS EN LICONSA, S.A. DE C.V.

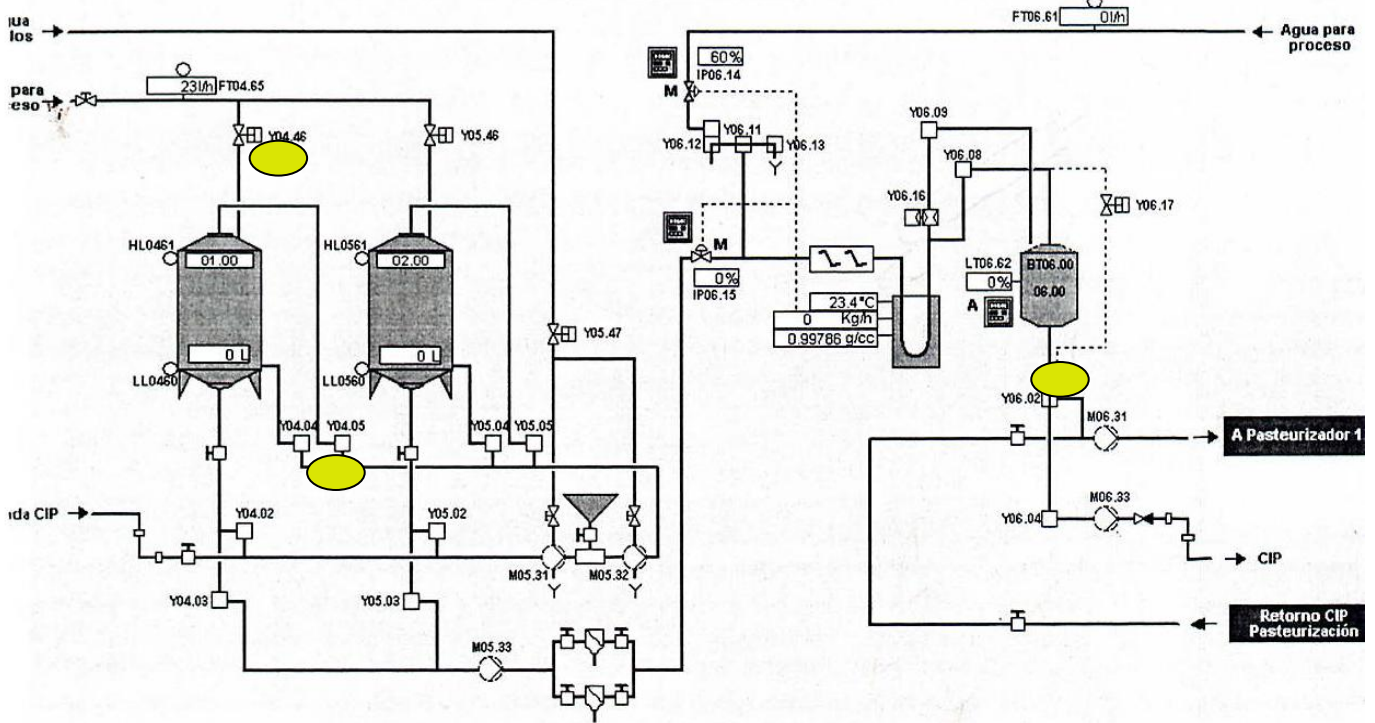
(SEPTUM = TOMA DE MUESTRA)



MÁQUINA ENVASADORA N.º 4

## ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIO DE VALVULAS Y BOMBAS EN EL AREA DE ELABORACION ( LINEA 1)

### Recombinación 1



|           |              |             |                   |                    |                      |              |    |    |     |              |                    |
|-----------|--------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------|----|----|-----|--------------|--------------------|
|           |              |             |                   |                    |                      |              |    |    |     | supervisor   |                    |
|           |              |             |                   |                    |                      |              |    |    |     |              |                    |
| Jarvas F1 | Principal F2 | Gráficos F3 | Re-combinación F4 | Pasteurizador 1 F5 | Silos de Producto F6 | Desplegar F7 | F8 | F9 | F10 | F11 Detalles | 11:42:12<br>2/9/04 |

# ANEXO 3. EQUIPO PARA LA PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA (Sensor).

DYN Blue - (-)  
 Bk N.O (output)  
 wht v.c output



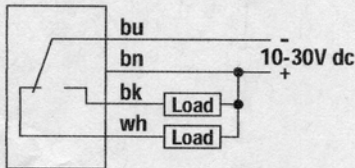
## The EZ-BEAM Family

Hookup Information for all DC Models

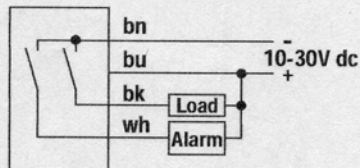
### DC Hookup Diagrams

#### DC Sensors with NPN (Sinking) Outputs

Standard Hookup

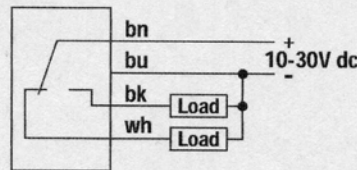


Alarm Hookup

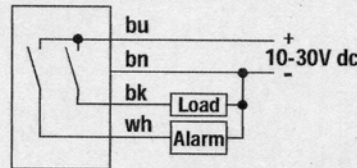


#### DC Sensors with PNP (Sourcing) Outputs

Standard Hookup

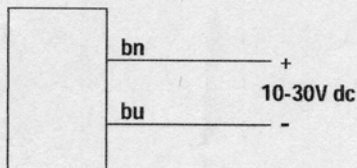


Alarm Hookup



#### DC Emitters

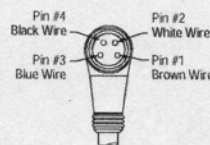
Note: No connection to bk and wh wires of QD cable.



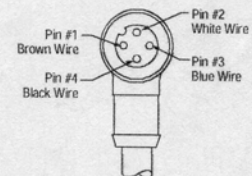
NOTE:

DC hookups are the same for either an integral or QD cable. QD connector configuration is, as follows:

Pico-Style  
S12 Series



Euro-Style  
All Others



#### Quick Disconnect (QD) Option

EZ-BEAM Sensors are sold either with a 2 m (6.5 ft) or 9 m (30 ft) attached PVC-covered cable or with a 4-pin quick disconnect (QD) cable fitting.

DC QD sensors are identified by the letter "Q" in their model number suffix, and are provided with a 4-pin euro-style connector (S12 uses pico-style). Mating cables for QD sensors are ordered separately. For more information on quick disconnect options see Accessories section, page 33.

