



## **Estudio de Tiempos y Movimientos de la Línea de Producción de Queso Asadero de la Empresa “Lácteos Fátima”.**

Ríos Guerra María Guadalupe  
Alvarado Alvarado Blanca Jessenia  
M.A. Contreras Robles Beatriz  
Instituto Tecnológico Superior de Abasolo  
Blvd. Cuitzeo de los Naranjos #401  
Col. Cuitzeo de los Naranjos  
C.P 36976

### **Resumen**

La presente investigación es inmersión al campo, se realiza en la línea de producción de la empresa Lácteos Fátima con la finalidad de estandarizar su proceso de producción y mejorar la calidad del producto. Es necesario observar las actividades que desempeñan en la línea de producción para la implementación de mejoras y controlar el proceso cumpliendo con los requisitos del cliente. Se implementa un diagrama de flujo, estudio de tiempos, hojas de trabajo para unificar las tareas que implica cada parte del proceso. Los resultados del proyecto se reflejan en la disminución del tiempo y actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de queso asadero. Además, con las hojas de trabajo se les facilita aprender mejor a los empleados de nuevo ingreso.

### **GMP (Good Manufacturing Process) o Buenas Prácticas de Manufactura**

Las buenas prácticas de manufactura son una herramienta básica para



la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

**Incumbencias técnicas de las buenas prácticas de manufactura:**

1. Materias primas.
2. Establecimientos.
3. Personal.
4. Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final.
5. Control de procesos en la producción.
6. Documentación.

**Mejora Continua**

Es un enfoque para la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos oportunidad, la racionalización, y otros factores que en conjunto permiten la optimización.

A menudo asociada con metodologías de proceso, la actividad de mejora continua proporciona una visión continua, medición y retroalimentación sobre el rendimiento del proceso para impulsar la mejora en la ejecución de los procesos.

**Pilares:**

Primer Pilar – Mejoras Enfocadas o Kobetsu Kaizen.

Segundo Pilar – Mantenimiento Autónomo o Jishu Hozen.

Tercer Pilar – Mantenimiento Planificado.

Cuarto Pilar – Mantenimiento De Calidad o Hinshitsu Hozen.

Quinto Pilar – Prevención del Mantenimiento.

Sexto pilar – Actividades de Departamentos Administrativos y de Apoyo.



Séptimo Pilar – Formación Y Adiestramiento.

Octavo Pilar – Gestión de Seguridad y Entorno.

Palabras Clave: Estandarización, diagrama de flujo, estudio de tiempos, hojas de trabajo, buenas prácticas de manufactura, mejora continua.

### **Introducción**

El proyecto de investigación se lleva a cabo por motivos de control y registro del proceso, proponiendo mejoras con la ayuda de herramientas que a continuación se mencionan.

Se realiza un diagrama de flujo para conocer las actividades desempeñadas en la elaboración del queso asadero e identificar el tipo de operación, inspección, etc., del proceso, además de plasmarlo de manera gráfica a través de formas y registros.

También se realiza un estudio de tiempos para establecer un tiempo estándar con datos obtenidos de una cantidad establecida de observaciones de acuerdo a la tabla del método General Electric, nuevamente se realiza un estudio de tiempos para conocer las mejoras después de aplicar las hojas de trabajo.

Finalmente se desarrollan las hojas de trabajo por cada estación del proceso, esto con el propósito de que el personal que labora en la línea conozca las actividades que debe desempeñar.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General:**

Estandarizar una línea de producción para controlar la calidad del producto.

#### **Objetivos Específicos:**

- Realizar un diagrama de flujo para conocer las actividades que se realizan durante el proceso.



- Realizar un estudio de tiempos para obtener el tiempo estándar de la operación.
- Realizar hojas de trabajo para estandarizar y que los trabajadores conozcan las operaciones.

### **Justificación**

Actualmente en la empresa “Lácteos Fátima” existe una problemática en cuanto al proceso de producción de queso asadero debido a que no se encuentra estandarizado, lo que ocasiona que existan variaciones en las características del queso asadero, generando inconformidades en los clientes porque varía el sabor y la consistencia del queso.

Para solucionar el problema es necesario estandarizar el proceso por que con esto todo el proceso de producción de queso asadero siempre se va a realizar de la misma manera, también se establecen las cantidades exactas de ingredientes que deben de contener los quesos para reducir las variaciones en cuanto a las características del queso asadero.

### **Metodología**

#### **Diagrama de Flujo**

De acuerdo a los objetivos se realiza un diagrama de flujo esto para conocer las actividades de manera gráfica e ilustrativa, además de identificar aquellas que no agregan valor al proceso:

**Tabla 1 Formato del diagrama de flujo de la empresa "Lácteos Fátima"**

Ubicación:	ITESA
Actividad:	Proceso de elaboración de queso asadero
Fecha:	



Operador:	Analista: Blanca Jessenia Alvarado Alvarado y María Guadalupe Ríos Guerra.				
Marque el método y tipo apropiados. Método. <u>actual</u> <input type="checkbox"/> <u>propuesto</u> <input type="checkbox"/>  Tipo: <u>obrero</u> <input type="checkbox"/> material <input type="checkbox"/> máquina <input type="checkbox"/>					
Descripción de la actividad	Símbolo				
Recibir materia prima (leche).	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Almacenar la leche en el tanque de refrigeración.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pasteurizar leche por 30 minutos a 35 grados centígrados.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realizar la base que lleva el queso asadero.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportar la base a la tina quesera.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuajar la leche y si falta acidez subir el nivel de acidez.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desuerar la cuajada.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportar la cuajada a la tina quesera.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaciar la cuajada a la tina quesera.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaciar la base a la tina quesera.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaciar el queso en cajas.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportar el queso asadero a las mesas de trabajo.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estirar y moldear el queso asadero.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pesar y enrollar el queso asadero.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Almacenar por un día.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Distribuir y vender.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Tabla 2 Resumen de actividades del diagrama de flujo mejorado**

Resumen	
Actividad	Actual
Operación	11
Transporte	3
Demora	0



Inspección	1
Almacenaje	2

Se concluye que si existen actividades que no están agregando valor al proceso por lo que se debe de realizar un nuevo diagrama de flujo de acuerdo al cambio y de las mejoras implementadas.

### Estudio de tiempos

Para la estandarización de la línea de producción de queso asadero es necesario realizar un estudio de tiempos de acuerdo a las estaciones de trabajo con las que cuenta la línea de producción de queso asadero, las estaciones por las que está compuesta son siete y los tiempos estándar de cada una son los siguientes:

**Tabla 3 Formato del estudio de tiempos**

Estaciones	Observaciones								Tiempo Estándar	Tiempo Estándar con Holguras
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Recepción de la leche	24.45	22.1	15.08	18.53	23.31				20.694	22.14258
Pasteurizar leche	34.02	36.23	35	37.12	35.4				35.554	38.04278
Realización de la base	88	89.3	86.5						87.9333333	110.796
Cuajar la leche	35.05	36.03	32.51	33.1	33.3				33.998	39.43768
Realización del queso Asadero	45.3	46.02	48.25						46.5233333	65.5979
Estirar queso	13.5	15	12.39	14.04	16.01	13.33	15.5	14.3	14.25875	16.54015
Pesar y enrollar el queso	50	49.37	52.11						50.4933333	54.02786667
									Total	<b>346.5849567</b>

De acuerdo al estudio de tiempo se determina que existe demasiado tiempo ocio en los trabajadores ya que las actividades duran mucho en concluir y para continuar con la siguiente es necesario acabar la anterior y ese tiempo que dura el proceso la mayoría de los empleados no realizan ninguna actividad adicional.

### Hoja de trabajo

Se desarrolla una hoja de trabajo para cada una de las estaciones para establecer las actividades que debe desempeñar cada trabajador de acuerdo a lo que se le haya asignado, con los tiempos establecidos



además de que identifiquen aquellos insumos necesarios para la actividad.

 <p style="text-align: center;"><b>“Lácteos Fátima”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Ubicada en Carretera Cuernamaro 12-5 5, Col. Granja Fátima.</b></p>			
<b>Estación 1: Recepción de leche</b>			
Ayuda visual (imagen)	Descripción	Insumos	Tiempo
	Mover la leche con el cucharon de metal directamente de los barriles.	Cucharon de metal 110 cm de largo	12 segundos
	Sacar el cucharon de metal y colocar dos gotas en el refractómetro que es el instrumento con el que se mide la cantidad de agua en la leche.	Cucharon de metal. Refractómetro.	6 segundos
	Colocar el refractómetro en uno de los ojos en dirección a la luz para que se pueda observar la cantidad de agua contenida en la leche, el nivel de agua que debe de tener para ser aceptada es de mínimo 9% Brix si este es menor se rechaza.	Refractómetro. 15 cm de largo y 5 cm de ancho.	15 segundos



	<p>Poner la manguera en el barril de leche, con la mano izquierda sostener la manguera, mientras tanto con la mano derecha presionar el botón verde que se encuentra en la parte superior para comenzar a succionar el líquido al tanque de refrigeración.</p>	<p>Manguera de 2 pulgadas aproximadamente 5.08 centímetros.</p>	<p>90 segundos</p>
--	--	---	--------------------

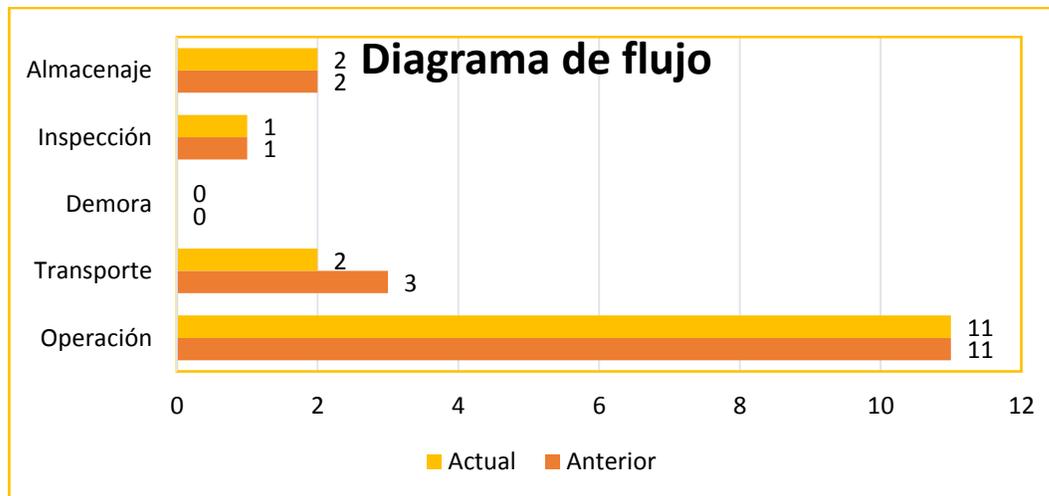
## Resultados

### Diagrama de flujo

Como se muestra anteriormente se elimina una actividad que es “Transportar la base a la tina quesera” porque analizando los recursos con los que cuenta la empresa existe una maquina igual a la tina revolvedora donde se realiza la base a un costado de la tina quesera por lo que se decide utilizar esta máquina, esto ayuda también a disminuir el tiempo necesario para la actividad.

La grafica que se muestra a continuación es de la comparación del diagrama de flujo que se tiene en un inicio y el que se tiene actualmente en la empresa.

De acuerdo al grafico se determina que la cantidad de actividades ha disminuido ya que anteriormente eran 17 actividades y después de eliminar aquellas que no agregan valor al proceso en este caso una actividad; “Transportar la base a la tina quesera”, por lo que se reduce el número de actividades a un 5.88%.



**Figura 1 Resultados del diagrama de flujo**

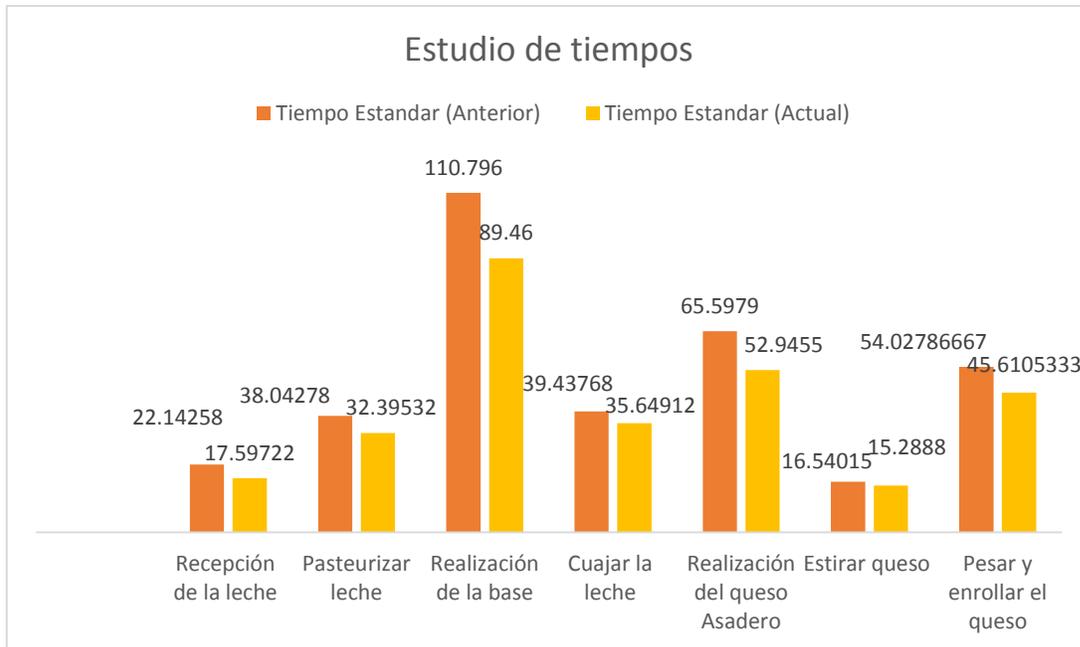
### Estudio de tiempos

Los datos obtenidos con el nuevo estudio de tiempos después de realizar las hojas de trabajo de cada una de las estaciones de trabajo en la empresa son los siguientes:

**Tabla 6 Formato del estudio de tiempos**

Estaciones	Observaciones								Tiempo Estándar	Tiempo Estándar con Holguras
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Recepción de la leche	18.07	11.46	20	17.41	15.29				16.446	17.59722
Pasteurizar leche	30.5	30.09	29.58	31.01	30.2				30.276	32.39532
Realización de la base	70.47	71.01	71.52						71	89.46
Cuajar la leche	28.31	31.03	31.22	30.1	33				30.732	35.64912
Realización del queso Asadero	40.05	37.56	35.04						37.55	52.9455
Estirar queso	15.5	14.45	12.02	14.14	12.21	11.59	13	12.53	13.18	15.2888
Pesar y enrollar el queso	43.32	43.07	41.49						42.6266667	45.6105333
Total										<b>288.946493</b>

En la siguiente grafica se observa que disminuye el tiempo en que se realizan las actividades, antes el tiempo estándar total era de 346.5849567 minutos y el tiempo estándar después de las mejoras es de 288.946493 minutos donde se tiene una reducción en el tiempo de 16.63%.



**Figura 2 Resultados del estudio de tiempos**

### Hoja de trabajo

La hoja estándar de trabajo se entrega a los empleados de cada estación para su posterior consulta y duda acerca del tiempo de duración de la actividad, además se establecen las cantidades de ingredientes dependiendo de lo que se desea producir, esto en la descripción de la misma.



**Figura 3 Resultados de la hoja de trabajo**



## Conclusiones

Antes de implementar las herramientas del proyecto en la empresa, no contaba con la estandarización de la línea de producción por lo que no existía un control dentro de la misma y por ende los tiempos de duración de las actividades eran irrelevantes, las cantidades de ingredientes agregadas al producto no eran las mismas siempre. También el dueño depende mucho de los trabajadores al no tener documentado el procedimiento. Entonces al implementar las mejoras como la hoja de trabajo con la ayuda del diagrama de flujo y estudio de tiempos se observa que disminuye el tiempo ocio y las actividades que no agregan valor al proceso se han eliminado.

## Referencias

- Baca Urbina, G., Cruz Valderrama, M., Cristóbal Vázquez, I., Baca Cruz, G., Gutierrez Matus, J., Pacheco Espejel, A., y otros. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México: Patria.
- Cuatrecasas, L., & González Babón, J. (2017). *Gestión Integral de la Calidad: Implementación, Control y Certificación*. Barcelona: PROFIT.
- Escalante Lago, A., & González Zúñiga, J. (2016). *Ingeniería Industrial. Métodos y Tiempos con Manufactura Ágil*. México: Alfaomega.
- Mattia, G. (2016). *Aguila Fumigaciones Especialistas en control de plagas*. Obtenido de Aguila Fumigaciones Especialistas en control de plagas: <http://www.aguilafumigaciones.com.ar/bpm.php>