

ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN PROCESOS DE ELABORACIÓN DE YOGUR

MSc. Eimy García Rodríguez¹, Msc. Sergio Echevarría Hernández², Ing. María Soledad Alene Biyé Nzó

- 1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”,
Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
- 2. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”,
Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
- 3. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”,
Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen

Durante generaciones, el consumo de productos lácteos se ha asociado de forma positiva con la salud y el bienestar de familias y comunidades. El yogur es uno de los productos lácteos altamente consumido en la población y el mismo que requiere para su elaboración de un proceso muy cuidadoso en el entorno industrial. La siguiente investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico en el proceso de fabricación de yogur para identificar los problemas organizativos que atentan contra el incumplimiento de la demanda de la población. El uso de técnicas asociadas al estudio del trabajo, como diagramas de flujos, análisis operacional, aprovechamiento de la jornada laboral, ciclo tecnológico y el diagrama Causa-Efecto, permiten determinar que los defectos tecnológicos del equipamiento instalado, la incorrecta organización de la producción, los inadecuados métodos de trabajo utilizados por los empleados y las malas condiciones de higiénico-sanitarias son las causantes de la insatisfacción de la demanda.

***Palabras claves:** producción de yogur, organización del trabajo, ciclo tecnológico, estudio del trabajo.*

Introducción

El estudio de métodos y tiempos juega un papel importante en la productividad de cualquier empresa de productos o servicios. Con éste se pueden determinar los estándares de tiempo para la planeación, calcular costos, programar, contratar, evaluar la productividad, establecer planes de pago, entre otras actividades, por lo que cualquier empresa que busque un alto nivel competitivo debe centrar su atención en las técnicas de estudio de tiempos, y tener la capacidad de seleccionar la técnica adecuada para analizar la actividad seleccionada.

La aplicación de estudios de organización del trabajo, integrando la aplicación de un estudio de métodos y procedimientos con ayuda de herramientas, técnicas y/o metodologías, con niveles adecuados de seguridad y salud, exigencias ergonómicas, eficacia y eficiencia en el rendimiento del trabajo, permite maximizar el desempeño, la calidad en los procesos y la satisfacción de los clientes internos y externos.

Las empresas cubanas están sometidas a un proceso de perfeccionamiento empresarial en el que la organización del trabajo juega un papel muy importante, pues de ella dependen en gran medida el desempeño del resto de los sistemas empresariales y es que la organización del trabajo propicia cumplimiento de las empresas con su función principal, que es la de producir bienes y brindar servicios con la calidad requerida, en el momento adecuado y con la mayor eficiencia económica, en correspondencia con el objeto empresarial aprobado a la empresa u organización superior de dirección, a partir de las necesidades planteadas por la sociedad y los clientes.

Las empresas destinadas a la producción de productos lácteos no escapan de tal realidad. Estos procesos tienen características peculiares que hacen que el trabajo sea más cuidadoso, de ahí que organizarlos correctamente sea un factor determinante para garantizar la integridad de las producciones y obtener altos beneficios. Sin embargo en el sector empresarial cubano, muchas veces se ve limitada la elaboración de estos alimentos, específicamente en las producciones de yogur, ya que en todo el ciclo productivo no están creadas las condiciones ambientales y organizativas que permitan lograr la calidad del producto y maximizar las producciones. Tal situación conlleva a la realizar estudios de organización del trabajo en este tipo de procesos, que permitan identificar los problemas técnico-organizativos mediante la aplicación de técnicas y herramientas del estudio de métodos y de tiempos.

Definiciones conceptuales vinculadas al estudio del trabajo.

Y conceptualmente la organización del trabajo, ha ido tomando varias definiciones dependiendo del autor, período de tiempo y otras causas que pudieran influir en el concepto. Sin embargo, tras analizar y evaluar esas definiciones, la realidad denota, que muy a pesar del punto de vista de cada persona, periodo de tiempo, no existe diferencia significativa entre los conceptos, por lo tanto sólo se describen algunas definiciones de entre las tantas existentes, para eludir la redundancia.

(Cuesta 2007) La organización del trabajo trata la relación entre las personas y los medios de producción en determinado ambiente laboral, con el objetivo de optimizar la fuerza de trabajo o la estructura humana de la organización laboral.

(Decreto Ley No. 281/ 2007) La organización del trabajo es la adecuada integración de los trabajadores con la tecnología, los medios de trabajo y los materiales, mediante un conjunto de

métodos y procedimientos que se aplican para trabajar armónica y racionalmente, con niveles adecuados de seguridad y salud, que garantizan la calidad del producto o del servicio prestado y el cumplimiento de los requisitos ergonómicos y ambientales establecidos

(Nieves 2008) La organización del trabajo es un sistema integrado y dinámico, dirigido a determinar la cantidad de trabajo vivo y coadyuvar a que el trabajo se convierta en la primera necesidad vital del hombre. Comprende el estudio y análisis de qué se hace, dónde, cómo y con qué, con el fin de diseñar e implantar medidas dirigidas a perfeccionar la participación del hombre en el proceso de producción o servicio, es decir, perfeccionar la forma en que se ejecutan las actividades laborales de los hombres en su enlace mutuo y constante con los medios de producción, entre puestos, talleres, sectores productivos, entre empresas y a nivel de la economía nacional.

(Marsán 2011) La organización del trabajo es el proceso que integra en las organizaciones al trabajo vivo o capital humano con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de trabajo (productivo, de servicio, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten, con los tiempos necesarios, trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida, con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales, para lograr la máxima productividad, eficiencia, eficacia y satisfacer las necesidades de la sociedad y sus trabajadores.

Componentes esenciales del estudio del trabajo.

El estudio de organización del trabajo tiene dos componentes que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras, de ahí la necesidad de conocer que los componentes esenciales que rigen la organización del trabajo según (Marsán 2011) son: estudio de los métodos de trabajo, estudio de los tiempos de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

Estudio de métodos

(Maynard, 1996) “es la técnica que somete cada actividad de una determinada tarea a un delicado y minucioso análisis tendiente a eliminar toda actividad innecesaria, y en aquellas que sean necesarias, hallar la mejor y más rápida manera de ejecutarlas”.

(OIT, 1996) “el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir los costos.”

(MTSS 2006) El estudio de los métodos de trabajo: Es el registro y examen crítico sistemático de los métodos existentes para llevar a cabo un trabajo con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas técnicamente fundamentadas y actualizadas con respecto a las actividades que se están realizando.

(Durán, 2007) “es el registro, análisis y examen crítico de las maneras actuales y propuestas de llevar a cabo un trabajo, y el desarrollo y aplicación de maneras más sencillas y eficaces. ”

(Marsán Castellanos, y otros, 2011) “es la aplicación de un procedimiento sistemático, científico y lógico de análisis e investigación adecuado al proceso de trabajo objeto de estudio (operación o proceso).”

Medios gráficos para el análisis de métodos de trabajo.

Para diseñar un nuevo centro de trabajo o para mejorar uno ya en operación, es útil presentar en forma clara y lógica la información actual relacionada con el proceso. Para lograr presentar la información relacionada con el proceso actual se emplean algunas técnicas, entre las cuales, las más corrientes son los gráficos y diagramas.

- a) Gráficos: son los que sirven para consignar una sucesión de hechos o acontecimientos en el orden en que ocurren, distinguiéndose dos tipos: los que reproducen en escala de tiempo y los que no tienen una escala de tiempo. Uno de los gráficos más utilizados es el de Gantt o también conocido como gráfico del ciclo tecnológico. (Taboada 1990).

Diagramas: sirven para indicar el movimiento y / o las interrelaciones de movimientos con más claridad que los gráficos. Existen muchos diagramas para describir y visualizar de la mejor forma posible, cada una de las operaciones que constituyen un proceso, así como describir detalladamente la consistencia de cada actividad que constituye ese proceso con el fin de encontrar todos los factores que afecten la realización de una operación. Entre los principales diagramas de registro y análisis se tienen: (Marsán 2011)

- Diagramas de análisis del proceso (OTIDA y OPERIN)

- Diagrama de recorrido
- Diagramas de coordinación (Diagramas hombre-máquina y Diagramas de actividades múltiples)
- Diagramas de análisis de la operación (BIMANUAL)
- Diagrama de proceso “AS-IS”. (William E. Trischler 2000, Mejora del valor añadido en los procesos. Ahorrando tiempo y dinero, eliminado despilfarros. Tomado de: www.gestion2000.com)

El análisis de los hechos registrados debe seguir la secuencia de preguntas cuyas respuestas guiarán al proceso hacia la obtención de la solución final.

Estudio de tiempos de trabajo

El estudio de tiempos juega un papel importante en la productividad de cualquier empresa de productos o servicios, siendo sus principales definiciones:

(Maynard, 1996) “El estudio de tiempos es un procedimiento usado para medir el tiempo requerido por un operario calificado que trabaja a un nivel de actividad normal para realizar una tarea de acuerdo con un método determinado. ”

(OIT, 1996) “la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”.

(Hodson, 2001) “el estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado.”¹

(Durán, 2007) “la aplicación de técnicas para determinar el contenido de trabajo de una tarea definida, fijando el tiempo requerido para que un trabajador calificado pueda ejecutarla y cumpla así una norma de rendimiento preestablecido.”

(Marsán Castellano, y otros, 2011) “es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones, de tal forma que el tiempo improductivo se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo”.

El estudio de los tiempos de trabajo brinda la posibilidad de: (Marsán, 2011)

¹Tomado de: Rico, M. L., Maldonado, M. A., Escobedo, M. M., & R., D. J. (2005). Técnicas Utilizadas para el Estudio de Tiempos: un Análisis Comparativo. Instituto Tecnológico de Cd. Juárez

- ◆ Estudiar el estado de la organización del trabajo y el aprovechamiento de la jornada laboral, detectando las diferentes interrupciones y las causas que las originan.
- ◆ Estudiar los gastos de trabajo analizando su utilidad o su utilización incorrecta, definiendo cuales son los que podemos eliminar y llegar a establecer tiempos estándar o normas y normativas de tiempo.

Procedimiento para el estudio de organización del trabajo.

Paso 1: Formación del grupo de trabajo.

Formar un grupo de trabajo, consiste en organizar un conjunto de personas endógenas a la organización conocedores del tema en práctica, se utiliza el método de selección de expertos.

Paso 2. Análisis de los indicadores económicos de la empresa.

El análisis de los indicadores económicos es un método integral que permite valorar objetivamente, descubrir y movilizar las reservas internas.

El análisis económico se realiza evaluando los indicadores en el periodo 2010-2011, analizar la tendencia de crecimiento o decrecimiento de los indicadores durante 5 años consecutivos, así como el cumplimiento de estos con lo planificado, definiendo el mejor año para la gestión empresarial.

Paso 3. Descripción y análisis del proceso de fabricación.

El análisis de las actividades del proceso y su secuencia se realiza en función de la secuencia e interrelación de las mismas a partir del empleo de un diagrama de flujo.

La evaluación de cada subproceso, actividad o tarea se lleva a cabo mediante la herramienta de Análisis operacional que (Maynard, 1985) define como:

El análisis operacional es un procedimiento sistemático, empleado para estudiar todos los factores que afectan al método de realización de una operación y alcanzar la máxima economía general.

Mientras que (Niebel 2001) plantea que el análisis operacional es un procedimiento para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vista a su mejoramiento

Las interrogantes utilizadas para analizar el proceso son:

¿Secuencia lógica?

¿Agrega valor?

¿Se puede eliminar?

¿Se realiza en el lugar adecuado?

¿Se puede reordenar?

¿Posibilidad de automatización?

¿Está asegurada?

¿Se puede mejorar?

Paso 4. Análisis del comportamiento de la Jornada Laboral.

El aprovechamiento de la jornada laboral, es el primer paso para el logro de la meta propuesta, la misma tributa a la eficiencia de las empresas, por tanto es de gran importancia enfocarse en la jornada laboral y aplicar métodos para realizar su estudio a fin de descubrir si se aprovecha o no la jornada laboral, y en caso negativo diagnosticar las causas que provocan tal anomalía.

Se aplica la técnica de Fotografía Individual (Marsán 2011) a través de diferentes procedimientos, que demuestran la confiabilidad estadística de los datos que permite obtener resultados fidedignos y la toma de decisiones. El análisis manual de cada una de estas técnicas conduce al empleo de tiempo que puede utilizarse con otro fin en las organizaciones.

Paso 5. Análisis de la estructura temporal de la producción.

El análisis de la estructura temporal de la producción es una herramienta que expresa la composición del ciclo de producción, el cual es parte integrante del tiempo de producción y lo componen un conjunto de procesos tecnológicos, naturales y de interrupciones técnicos organizativos. (Taboada 1990).

El análisis de la estructura temporal se realiza con tres objetivos fundamentales:

1. Analizar la organización de cada uno de los procesos que intervienen, verificando posibles solapamientos entre los mismos.
2. Determinar los tiempos de trabajo de cada uno de los obreros que intervienen en el proceso.
3. Analizar la capacidad productiva de la planta, según el tiempo de elaboración en cada una de las operaciones.

Para analizar el ciclo temporal de la producción hay que definir algunos conceptos, dados por (Taboada, 1990).

Tiempo de producción: se compone del ciclo tecnológico y de la duración de las interrupciones dentro del tiempo de trabajo de la empresa.

Ciclo tecnológico: es la parte activa del ciclo de producción debido a que durante el mismo se logran las transformaciones de las propiedades y características de los objetos de trabajo.

La determinación del ciclo tecnológico está en función de diferentes factores entre los que se encuentran:

1. Tamaño del lote de producción a fabricar.
2. Complejidad de las operaciones tecnológicas.
3. Grado de simultaneidad en la realización de las operaciones.
4. Duración de las operaciones no tecnológicas.

Para analizar el grado de simultaneidad en la realización de las operaciones, se debe tener en cuenta el tipo de desplazamiento de los objetos de trabajo, los cuales son:

Desplazamiento consecutivo.

Ese consiste en que todos los objetos de trabajo de un lote de producción son procesados en cada operación antes de que se traslade a la siguiente, o sea que cualquier operación no comienza hasta tanto no se haya concluido el procesamiento de todas las piezas que conforman el lote.

Este tipo de desplazamiento es recomendable utilizarlo cuando se procesa una amplia nomenclatura de artículos con diferentes tecnologías.

Desplazamiento paralelo:

La esencia consiste en que cada pieza pasa a la siguiente operación en cuanto se termine de procesar en la operación precedente, sin esperar a que sean procesadas las piezas restantes.

Este tipo de desplazamiento es utilizado cuando se fabrican grandes cantidades de artículos y poca variedad de artículos.

Modelo Combinado:

Ese modelo se emplea cuando existe una desigualdad con respecto al tiempo de procesamiento

del trabajo. El combinado es la fusión del modelo paralelo y el consecutivo, se combinan esos dos modelos porque las circunstancias de los puestos de trabajo en cuanto al tiempo de procesamiento es diferente, o sea que hay operaciones que duran más que otras.

Esta operación se utiliza cuando no es posible una sincronización exacta de las operaciones como resultado de las diferencias en las duraciones en su proceso de elaboración.

Por lo tanto el procedimiento es:

De una operación más larga a una más corta se aplica el modelo consecutivo.

Y cuando se va de una operación más corta o rápida a una más larga, lenta o duradera se aplica el modelo paralelo.

Para la representación del ciclo temporal de la producción, se utiliza una gráfica de doble entrada, en la cual se programa la producción según el tamaño de lotes. En dicha gráfica la barra vertical representa las operaciones y la duración de cada una de ellas y en la barra horizontal se muestran la duración del ciclo tecnológico, determinándose el tiempo total del proceso. Ver figura 1

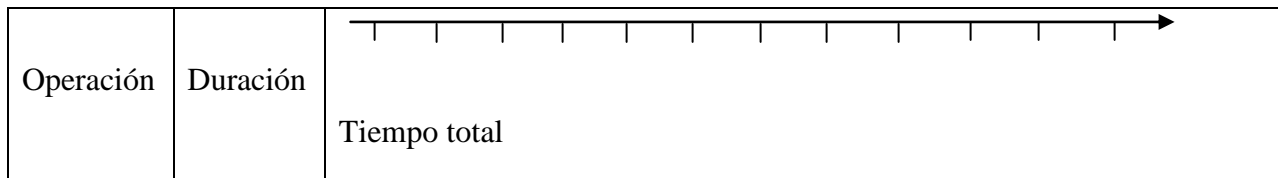


Figura 1: Grafica de programación del ciclo tecnológico del proceso. Fuente: Taboada, 1990.

Paso 6. Análisis causal.

Para analizar las causas que originan la problemática, existen varias técnicas que posibilitan ese procedimiento, dichas herramientas o técnicas son:

Diagrama Causa y Efecto

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causa) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos. El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas.

Paso 7. Propuesta de acciones correctivas.

Con el objetivo de mejorar los problemas organizativos, se procede a realizar una propuesta de acciones correctivas, sobre la base de estudios científicamente argumentados, que provean a la institución de soluciones con posibilidad de aplicación, según el alcance y condición de la entidad objeto de estudio.

Resultados

Para la realización de ese trabajo en la entidad objeto de estudio, así como para el diagnóstico a realizar, se dispone de un equipo de trabajo integrado por:

Jefa de producción, Director de desarrollo y calidad, Especialista en producción, Jefe comercial, Técnico en Laboratorio, Operario agroindustrial especializado, jefa de brigada, Operador de caldera.

Mediante la aplicación del análisis económico se puede realizar una evaluación que determina la situación económica de la empresa, y saber si está cumpliendo o no con sus finalidades propias.

Tabla 1 Comportamiento de los indicadores económicos en la UEB Planta de Yogur de LABIOFAM en los años 2010 - 2011.

INDICADORES	U.M	PLAN DEL AÑO 2010	REAL DEL AÑO 2010	R/P 2010 % DE CUMP	PLAN DEL AÑO 2011	REAL DEL AÑO 2011	R/P 2011 % DE CUMP
Producción Mercantil – Valor	MP	6692,2	5289,7	79 %	7470,3	6053,9	81%
VENTAS NETAS	MP	8224,6	7493,1	91.11 %	9834,0	8645,8	87.9 %
INGRESOS TOTALES	MP	8435,1	7895,4	93.6%	10514,0	9220,1	87.69%
Total de Gastos	MP	7320,1	7198,8	98.34	9315,5	8779,3	94.24%
Utilidad o (Pérdida del Período)	MP	1115,0	696,6	62.47%	1198,5	440,8	36%
Gasto Material	MP	414,1	820,6	198%	472,3	2237,5	523%
Otros gastos monetarios	MP	150,0	637,8	424%	2170,0	1209,8	55%
Productividad	Pesos	17311,0	11909,0	68%	16538,0	10627,0	64%

Los resultados que muestra dicha tabla determinan la situación real de la empresa desde el año 2010 al 2011.

El análisis realizado en el período 2010 - 2011, determina que el año 2011, es desfavorable respecto al 2010; el año 2010, cumple el plan de ventas netas, en un 91,11%, mientras que el año 2011, sólo logra un 87,9%. Respecto a los ingresos totales, el año 2010 ingresa un 93,6%, mientras que el 2011, solamente un 87,69%, lo cual está dado por un incremento de los costos de la empresa, pues se puede observar que existe un sobre giro en gasto material que ha incrementado el total de gastos.

En cuanto a la utilidad planificada, el año 2010, cumple su plan en un 62,47% mientras que el año 2011, apenas logra cumplir la mitad, alcanzando solamente un 36 %, lo que demuestra que se está perdiendo más de lo que se está ingresando a la organización.

Como se puede visualizar claramente en la tabla del análisis económico, y a través de la explicación detallada, se puede comprender, que la empresa, de forma general, tiene un grave problema el cuál no le permite alcanzar su planificación y de ahí la necesidad de buscar los problemas organizativos que están incidiendo en la misma.

El proceso analizado corresponde al del área de producción del Yogur, la secuencia de sus actividades se muestra en el anexo 1 y se explica a continuación.

El proceso de elaboración del Yogur consta de dos líneas; la línea de elaboración del yogur y la línea del proceso natural de elaboración, insertadas en 5 áreas según la operación que se realiza.

Línea de elaboración del yogurt:

Lavado de los tanques

El proceso comienza con la operación de lavado de los tanques, en la cual el operario lava cada uno de los tanques y toma las muestras para verificar la limpieza de los mismos, no pasando a la siguiente operación hasta que los cuatro tanques no estén limpios, ya que no puede estar al tanto de la operación en los tanques mientras está limpiando los restantes.

Llenado de los tanques

Una vez limpios los cuatro tanques instalados, el operario comienza con la operación de llenado de los tanques, para lo cual requiere de una manguera con una bomba de agua que es la que suministra el agua a cada uno de los tanques.

Recepción de los ingredientes.

La recepción de los ingredientes es la actividad dentro del proceso en la que el obrero se dirige al almacén para buscar los materiales o materias primas necesarias y luego comenzar con la operación de mezclado.

Esta es una actividad que se incorpora al proceso, porque las condiciones del área de producción impiden traer la materia prima del almacén y colocarlas en el área de trabajo, producto a los salideros de las tuberías. Esto está ocasionando recorridos innecesarios del operario de la mezcladora, pues tiene que ir y venir muchas veces del almacén al área de trabajo, perdiendo como promedio cinco minutos en la elaboración de cada tanque.

Mezclado de los ingredientes.

Cuando se llena el primer tanque, se comienza a introducir los ingredientes y elevar la temperatura hasta los 40°C, manteniendo constante la agitación hasta lograr la homogenización de la mezcla. Si es un yogur de sabores, se agrega la esencia a una temperatura de 60°C, el azúcar a la temperatura de 65°C, y los colorantes a la temperatura de 75°C.

En este proceso solo interviene el hombre cuando introduce y disuelve los ingredientes en el agua, luego la materia prima se mezcla mediante la agitación de las paletas en cada uno de los tanques. Esta operación actualmente no se está realizando de forma correcta, ya que el tiempo de mezclado en los tanques 2 y 4, es excesivo, no cumpliendo con las especificaciones del proceso, debido a que la siguiente operación está limitando la continuidad del proceso al no estar en óptimas condiciones.

1. Proceso de pasterización o esterilización.

Cuando los productos terminan de mezclarse en el tiempo establecido, comienza el proceso de pasterización de la leche, que no es más que elevar la temperatura hasta 90°C durante 40 o 45 minutos. Esta operación se ve limitada porque la caldera que genera el vapor, no está en óptimas condiciones y por tanto no puede utilizarse para elevar la temperatura de los cuatro tanques a la vez

2. Proceso de Enfriamiento.

Cuando la mezcla alcanza los 90°C, viene el proceso de enfriamiento, para lo cual se baja la temperatura hasta que ésta alcance los 40 – 45°C.

3. Proceso de Inoculación del cultivo

Ese proceso consiste en la incorporación de un 1 a 2% del cultivo lácteo y agitar durante 5 o 10 minutos aproximadamente, terminándose aquí esta línea del proceso de producción.

Adjunto a estas operaciones está la operación de etiquetado de los potes, en la cual se pone etiquetas a cada pote para identificar el producto.

4. Proceso de etiquetado y marcación.

Cada envase es marcado y se le coloca una etiqueta con la información relacionada con la marca comercial. Esta impresión debe ser legible, sin corrimientos. La etiqueta debe estar bien pegada y su información debe corresponder al producto, al número de lote que pertenece, día de elaboración, periodo de consumo máximo, tipo de sabor establecimiento y empresa productora, sin errores en los textos y sin manchas. En las etiquetas y marcación se crea un sistema de trazabilidad, para establecer un sistema rápido de identificación en caso de aparecer una reclamación o rechazo del producto, eso conlleva fácilmente a la empresa a ubicar la falla, eliminarla rápidamente del mercado y actuar sobre la causa.

Línea de envasado y de proceso natural

Proceso de envasado o de llenado de envases

Se procede a vaciar el lote suministrando el producto en los correspondientes envases, o simplemente conocido como el proceso de vaciado de los tanques. De nuevo intervienen los agentes del control de calidad para verificar el estado del producto envasado. Esa muestra se toma en cada lote y sólo una muestra es suficiente ya que es un proceso homogéneo, lo que implica que no hay diferencia significativa dentro de la muestra, o sea dentro de un mismo lote, que viene siendo un tanque, la muestra tomada en cualquier extremos del tanque es exactamente la misma en los diferentes extremos del tanque.

Proceso de incubación

En este proceso el producto se almacena en una Cámara térmica o área de incubación hasta alcanzar una temperatura de 42 a 45°C. Demora 150 minutos en incubarse si es un yogur natural y 120 minutos si es un yogur de sabores.

Proceso de refrescamiento

Se extrae el producto de la cámara térmica cuando ya está coagulado, y se deja en reposo por un periodo de 5 a 10 minutos hasta que alcance una temperatura de 15 a 18°C.

Proceso de Refrigeración o de Nevera

Ese proceso es el de máxima duración entre todas las actividades realizadas, tiene un tiempo medio de aproximadamente trece horas. Por esa razón la siguiente actividad se elabora a la mañana siguiente, así el Yogur puede pasar toda la noche en la nevera.

Proceso de Retractilación

Consiste en equipar en los plásticos o nailon de buena resistencia, el producto terminado antes ser llevado al almacén de productos terminado.

Resultados del análisis operacional.

El proceso de lavado de los tanques no tiene secuencia lógica porque se lavan los cuatro tanques primero, cuando el proceso comienza con la elaboración del yogur en dos tanques solamente.

- 1) La operación de lavado se puede mejorar, porque un solo obrero es quien realiza la limpieza de los cuatro tanques, de ahí que los otros tres operarios tengan que esperar para poder comenzar con el proceso de elaboración del yogurt.
- 2) La operación no está asegurada porque no cuenta con todas la herramientas para la limpieza, además existen riesgos laborales como caída de alturas o posibles resbalos, para lo cual la empresa no tiene plan de acción.
- 3) La operación del llenado del agua en los tanques, se puede mejorar si se cambia la capacidad de la goma de llenado, ya que la capacidad anterior es mínima y eso alarga el tiempo de llenado de un tanque, por ende se afirma la obsolescencia del equipo de llenado de agua.
- 4) El llenado de los tanques no tiene secuencia lógica porque se llenan después de lavados los cuatro tanques, ya que no cuenta con una ayudante que le facilite y agilice el proceso de lavado de los tanques.
- 5) En las operaciones de recepción de la leche y demás ingredientes, existen recorridos innecesarios por parte del mezclador, hacia el almacén de materias primas, en los cuales se consume como promedio 5min/tanque, esta situación está dada producto a que no se cuenta con un área donde colocar los materiales antes de comenzar el proceso de elaboración del yogur. Estas operaciones no están aseguradas, ya que no se tiene los medios de transportación, y el área donde pueden colocarse los materiales está en malas condiciones, producto a los salideros de las tuberías.

- 6) La operación de inoculación de la leche no está asegurada, pues el operario evacua y disuelve la leche con la mano, pues no cuenta con la herramienta para ello.
- 7) La mezcla de los ingredientes y el agua lleva un procesamiento muy lento por causa de la obsolescencia de la máquina, la bomba mezcladora rinde menos, por lo que para alcanzar mejor mezcla de los ingredientes se incurre a un mayor tiempo de espera, un tiempo que puede ser menor en las condiciones normales del equipo. Además el tiempo de mezclado de los tanques 2 y 4, es mucho mayor que lo especificado, por problemas en la organización del trabajo.
- 8) Esta operación no sigue la secuencia lógica, por el estado de la caldera que suministra la presión de vapor a los tanques, ya que la misma está obsoleta y en malas condiciones tecnológicas, por tanto no puede generar la cantidad de vapor suficiente para satisfacer la demanda de los cuatro equipos tecnológicos de forma que los mismo puedan alcanzar los grados Celsius necesarios para lograr la esterilización de la leche. La afectación de esa operación influye en las consecutivas operaciones por las razones ya explicadas anteriormente. Esa insuficiencia del flujo del vapor hace más lento el proceso de producción del Yogur, y además impide que el proceso continúe en su secuencia lógica, esa serie de características inciden negativamente en la planificación diaria, mensual y anual de la empresa. Por tanto la satisfacción de la demanda descende grandemente poniendo en riesgo la eficiencia de la empresa.
- 9) En la operación de embalaje de los potes, no está asegurada la salud del trabajador, ya que no se cuenta con los medios de protección que requiere esta operación.
- 10) Se decide realizar dentro de la organización del trabajo, un estudio del aprovechamiento de la jornada laboral para determinar el comportamiento de éste, así como, las principales causas de desaprovechamiento, diagnosticar los tiempos más ociosos y la posible existencia de trabajadores subutilizados o sobrecargados. Para ello se hace un estudio de ambientación, antes de iniciar el estudio para familiarizarse con el proceso, y explicar detalladamente las veces que sea necesaria a los obreros el fin de esa investigación para poder contar con su colaboración lo más fácil posible. Se analizan solamente las operación donde interviene el obrero, y de las tres brigadas de trabajo, se estudia aquella que su aprovechamiento ha sido medio.

11) El procedimiento para cada uno de los puestos, parte de la fotografía de tres días iniciales, para luego calcular la cantidad de días necesarios a observar según la expresión $N=560(R/X)^2$ ya que este proceso está conformado por puestos con contenido de trabajo estable, en los que se asume, según (Marsán Castellanos, 2011), que el tiempo de trabajo sigue una distribución normal.

Proceso # 1: Mezclado

En este puesto se realiza una fotografía individual ya que es un solo trabajador quien opera los cuatro tanques, siendo el resultado del cálculo del aprovechamiento de 162 %, lo cual indica que el proceso de mezclado presenta un sobre aprovechamiento de la Jornada Laboral muy, ya que el obrero trabaja 9,91 horas por encima del horario establecido a fin de poder cumplir con el plan de producción fijado. Gráficamente se demuestra ese comportamiento en la figura 2.

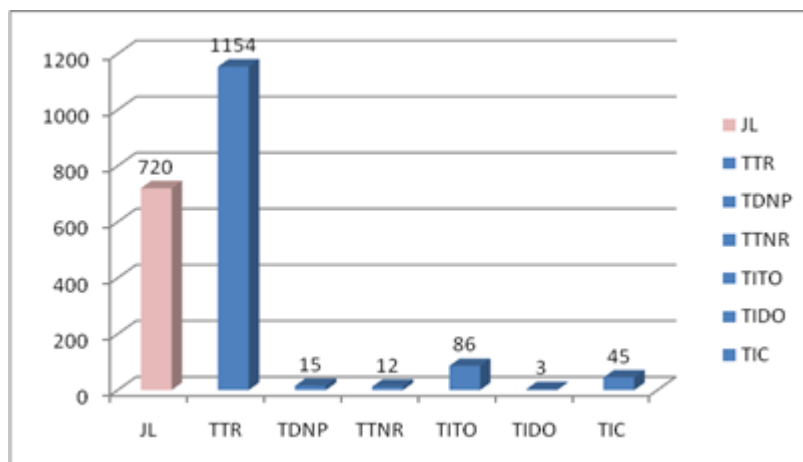


Figura 2: Resultados del aprovechamiento de la JL para el puesto de Mezclado.

Como se observa en el gráfico, el tiempo de trabajo relacionado con la tarea, supera los 720 minutos de la JL, lo que corrobora el problema de que los trabajadores están trabajando mucho más horas de lo establecido. Sin embargo, las indisciplinas del operario y demás tiempos de trabajo no reglamentados, solo suman el 12,2 % del desaprovechamiento, lo que infiere que si el obrero trabaja solo los 720 minutos, está aprovechando la JL en 88%, de ahí que todavía están existiendo problemas, fundamentalmente por las deficiencias técnicas de los equipos que ocupa el 6%.

Proceso # 2 Envasado

En este puesto se realiza una fotografía colectiva a los tres trabajadores que realizan la operación de envasado del producto, resultando un aprovechamiento colectivo de 16 %, este desaprovechamiento es porque los trabajadores emplean el 66% del tiempo de la JL, en actividades no relacionadas con la tarea, pues como la operación de mezclado limita el proceso, estos trabajadores están la mayor parte de tiempo esperando que en el mezclado se elabore el yogurt, y mientras tanto apoyan la operación de etiquetado de los potes. En la figura 3 se muestra que el 15 % del tiempo de trabajo, está dado por deficiencias técnicas de los equipos, siendo solamente el 12%, el tiempo de trabajo relacionado con la tarea.

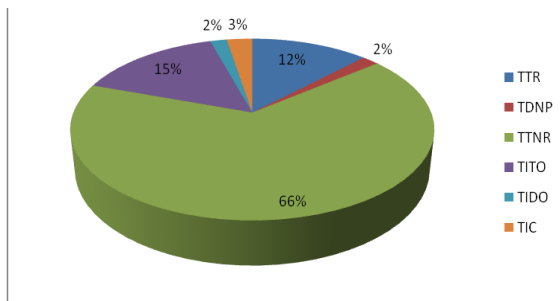


Figura 3: Resultados del aprovechamiento de la JL para el puesto de envasado.

Proceso de retractilado

En este puesto se realiza una fotografía colectiva ya que son dos trabajadores quienes operan la máquina de retractilado, siendo el resultado del aprovechamiento de un 70 %.

Según los resultados del aprovechamiento para este puesto, se tiene que el desaprovechamiento está dado por la realización de trabajos no relacionados con la tarea, pues sucede lo mismo que con el puesto anterior. Gráficamente se puede visualizar según la figura 4.

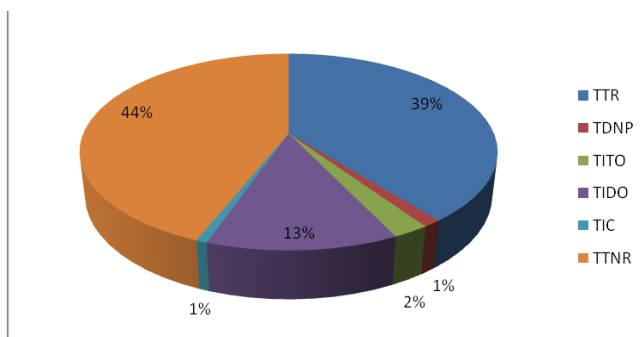


Figura 4: Resultados del aprovechamiento de la JL para el puesto de retractilado.

Como se puede observar, de manera general el mayor fondo de tiempo perdido se debe a los tiempos de trabajo no relacionados con la tarea, producto a las deficiencias técnicas de los equipos, pues el desaprovechamiento de la jornada laboral debido a la indisciplina del obrero sólo oscila entre 3 y 13% del total, por lo que ese porcentaje es sumamente insignificante, incapaz de provocar resultados nefastos, y aunque se trata de aprovechar ese pequeño porcentaje, aun así siguen existiendo problemas de incumplimiento, debido a que la mayor problemática radica en la obsolescencia de los equipos, además el área se diseñó inicialmente para una capacidad de 8 tanques, sin embargo, actualmente sólo funcionan 4 y con deficiencias.

Análisis de la estructura temporal de la producción.

Los factores que se toman para el análisis de la estructura temporal son:

1. Tamaño de lotes de producción a fabricar. El estudio se realiza para 4 lotes, pues se analizan los 4 tanques instalados.
2. Complejidad de las operaciones tecnológicas: en el proceso las operaciones más complejas son el mezclado, la pasteurización y el enfriamiento, pues son las que requieren de mayor aseguramiento tecnológico, el resto de las operaciones son manuales y mecánicas manuales.
3. Tipo de desplazamiento: el proceso de elaboración del yogur, se caracteriza por tener desplazamiento combinado, ya que los objetos se trasladan de una operación rápida (menor duración) a una operación lenta (mayor duración).

En este proceso se combinan los dos tipos de desplazamientos, pues las condiciones tecnológicas que tiene las calderas de vapor no permite elevar la temperatura de los cuatro tanques, y también la duración de las operaciones de pasteurización y enfriamiento del proceso se hace consecutivo, ya que el tanque 2 debe esperar la pasteurización del tanque 1, para poder pasar a esta operación. No obstante, en el resto de las operaciones cada tanque pasa a la operación siguiente sin esperar a que sean procesados los tanques restantes, de ahí que el proceso bajo estas condiciones sea de desplazamiento paralelo. Esta combinación hace que la producción de yogur sea de desplazamiento combinado. En el anexo 2 se muestra el ciclo tecnológico del proceso de elaboración del yogurt.

A continuación se da cumplimiento a los objetivos del análisis de la estructura temporal.

1. Analizar la organización de cada uno de los procesos que intervienen, verificando posibles solapamientos entre los mismos.

- En el diagrama se muestra un solapamiento de los cuatro tanques en la operación de mezclado, siendo el tiempo de duración de mezclado en los tanques 2 y 4, de una 1 hora y 35 minutos, lo que demuestra que la operación para estos dos tanques esta excedida en 1 hora y 15 minutos, incrementando los gastos de energía para la UEB Planta de Yogur, y además esto puede afectar la calidad del producto final.

Este solapamiento está influenciado por las condiciones técnicas de las calderas generadoras de vapor, lo cual conlleva a que no se puedan calentar los cuatro tanques de forma consecutiva, y que el calentamiento sea solo de dos en dos y alternados.

- Existe un tiempo libre en la operación de llenado de los tanques producto a que el obrero lava los cuatro tanques y después comienza a llenar cada uno de ellos.

2. Determinar los tiempos de trabajo de cada uno de los obreros que intervienen en el proceso.

Por los problemas organizativos, los obreros de puesto de llenado de los pots están 2 horas y 45 minutos sin laboral en su puesto de trabajo, de ahí que ese tiempo estén realizando actividades no relacionadas con la tarea, como es el caso del etiquetado de los pots.

Mientras tanto, se observa que el trabajador del mesclador, trabaja de forma consecutiva en la limpieza de los tanques, lo que está imposibilitando adelantar la operación del llenado para el tanque 1, 2 y 3.

3. Analizar la capacidad productiva de la planta, según el tiempo de elaboración en cada una de las operaciones.

El tiempo de duración total del ciclo tecnológico, demuestra que la empresa puede elaborar 4 tanques en 5 horas y 5 minutos, que cuando se calcula en las 12 horas de las jornada laboral, se traduce en que la planta puede hacer, bajo las condiciones actuales de su equipamiento, un total de 9 tanques, no existiendo correspondencia con el plan exigido por la empresa, ya que como promedio diariamente la UEB tiene un plan de producción de 15 tanques por jornada laboral. Estos resultados demuestran que la planta de Yogurt no está en condiciones de cumplir con la producción planificada por la empresa.

Análisis causal

Después del estudio realizado, se lleva a cabo el análisis causal para determinar aquellos problemas que están incidiendo en el incumplimiento del plan de producción. El equipo de trabajo emite sus criterios sobre cada uno de los problemas, y se determina la concordancia entre los expertos mediante el método Kendall, para así definir la primera expansión del Causa Efecto. Los problemas detectados son:

1. Malas condiciones de la tecnología instalada.
2. No instalación de la segunda línea de elaboración de yogur.
3. Exceso de recorridos del mezclador hacia el almacén de MP.
4. Tiempo libre en la operación del llenado.
5. Existencia de riesgos laborales en el puesto del mezclador.
6. No se cuenta con todas las herramientas de trabajo.
7. Tiempos excesivos en la operación de mezclado.
8. Demoras en el proceso de pasterización y enfriamiento.
9. El puesto de retractilado no cuenta con los medios de protección.
10. Desaprovechamiento de la JL en los puestos de envasado y retractilado.

Mediante la aplicación del Método del Coeficiente de Kendall, para priorizar los criterios del grupo de expertos con conocimientos de los problemas sometidos al estudio, de manera que cada integrante del panel realice ponderaciones según el orden de importancia que cada cual entienda de acuerdo con su criterio propio, se obtiene un coeficiente de concordancia Kendall $W = 0,7 > 0,5$, por tanto el estudio es válido, siendo los problemas fundamentales aquellos que en que la $\Sigma A_i < T$, los cuales son:

1. Exceso de recorridos del mezclador hacia el almacén de MP.
2. Tiempo libre en la operación del llenado.
3. Tiempos excesivos en la operación de mezclado.
4. Desaprovechamiento de la JL en los puestos de envasado y retractilado.

Propuesta de acciones correctivas.

A continuación se presenta una propuesta de acciones correctivas a cada uno de los problemas planteados.

1. Exceso de recorridos del mezclador hacia el almacén de MP.

Para disminuir los recorridos de este obrero, se propone adquirir los medios de transportación necesarios para mover la materia prima hacia el área de producción. Además incorporar un ayudante al puesto de mezclador, que sea quien busque la materia prima y la incorpore en esta área, lo cual contribuye a mejorar el flujo del proceso ya que no existe el retroceso desde al área de materias primas, hacia el área de producción, lo cual disminuye en cinco minutos el tiempo de elaboración del mezclado, ya que se ha planteado que el obrero pierde cinco minutos en este traslado.

2. Tiempo libre en la operación del llenado.

El tiempo libre en la operación del llenado se puede erradicar, si el ayudante incorporado a la operación de mezclado, se encarga de limpiar los tanques 2,3, y 4 mientras que el obrero del mezclado se encarga de llenar el tanque 1.

3. Tiempos excesivos en la operación de mezclado.

Para minimizar esto, se debe reorganizar el proceso de elaboración del yogurt, mostrándose en el anexo 3 la organización del ciclo tecnológico de su elaboración, en el cual se propone trabajar primero en los tanques 1 y 3, y así eliminar el exceso de tiempo del mezclado en los tanques 2 y 4, lo cual reduce el gasto de energía de dicho equipo. Además esta propuesta del ciclo mejorado permite incrementar el cumplimiento del plan de producción en un 26%, como se muestra en la siguiente tabla y en la figura 4.

Tabla 2: Incremento del plan de producción con la propuesta de organización del ciclo de producción.

Indicador	Ciclo actual		Ciclo mejorado	
	Unidades	Valor (\$)	Unidades	Valor (\$)
Cantidades de lotes a producir por JL de 12 horas.	9 lotes/JL	3654 \$/JL	13 lotes/JL	5265 \$/JL

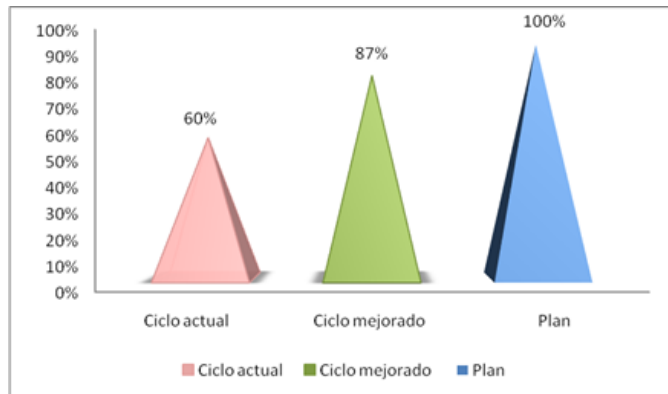


Figura 5: Cumplimiento del plan antes y después de la propuesta de ciclo de producción

A pesar de la propuesta del ciclo de producción mejorado, que incrementa el % de cumplimiento del plan, hay que destacar que la UEB Planta de yogur, está presentado problemas tecnológicos en su equipamiento que le imposibilitan cumplir el plan al 100%.

4. Desaprovechamiento de la JL en los puestos de envasado y retractilado.

Con la organización del ciclo de producción también puede atenuarse este problema, dado que en el ciclo actual los obreros de la línea de llenado, están parados alrededor de 40 minutos entre una ronda y otra del ciclo de operación, siendo el total de rondas para una producción de 15 lotes de yogur de 7 rondas y medias, que llevado a tiempo se traduce en 3 horas y 20 minutos que se le pagan al obrero por realizar actividades no relacionadas con su tarea. A esto hay que sumarle el tiempo libre de 10 minutos que tiene estos operarios entre el llenado del lote uno y el dos.

Con la propuesta se erradica este problema, pues este tiempo libre deja de existir y además los trabajadores ayudantes en el llenado, pueden ser los que se incorporen a ayudar en la operación de la limpieza de los tanques.

Conclusiones

Se aplica un procedimiento al proceso de elaboración de yogurt que permite estudiar los problemas de organización del trabajo que están incidiendo en el incumplimiento del plan de producción.

El análisis operacional del flujo de producción muestra la presencia de recorridos innecesarios por parte del mezclador, además de que ninguna de las actividades tiene el aseguramiento tecnológico necesario y que se puede eliminar la actividad de recepción de la materia prima.

Del análisis de la jornada laboral, se corrobora las quejas e inconformidades de los empleados enfocadas a que sus jornadas de trabajo exceden el tiempo establecido, ya que en el puesto de mezclado se evidencia que el tiempo de trabajo relacionado con la tarea supera en 9,91 horas el tiempo establecido en la Jornada Laboral.

Se evidencia un desaprovechamiento de la jornada laboral, influenciado por un 66 y 39 % de tiempos de trabajo no relacionado con la tarea, para los puestos de envasado y retractilado, dado por los problemas de organización del ciclo de producción.

El análisis de la estructura temporal de la producción muestra:

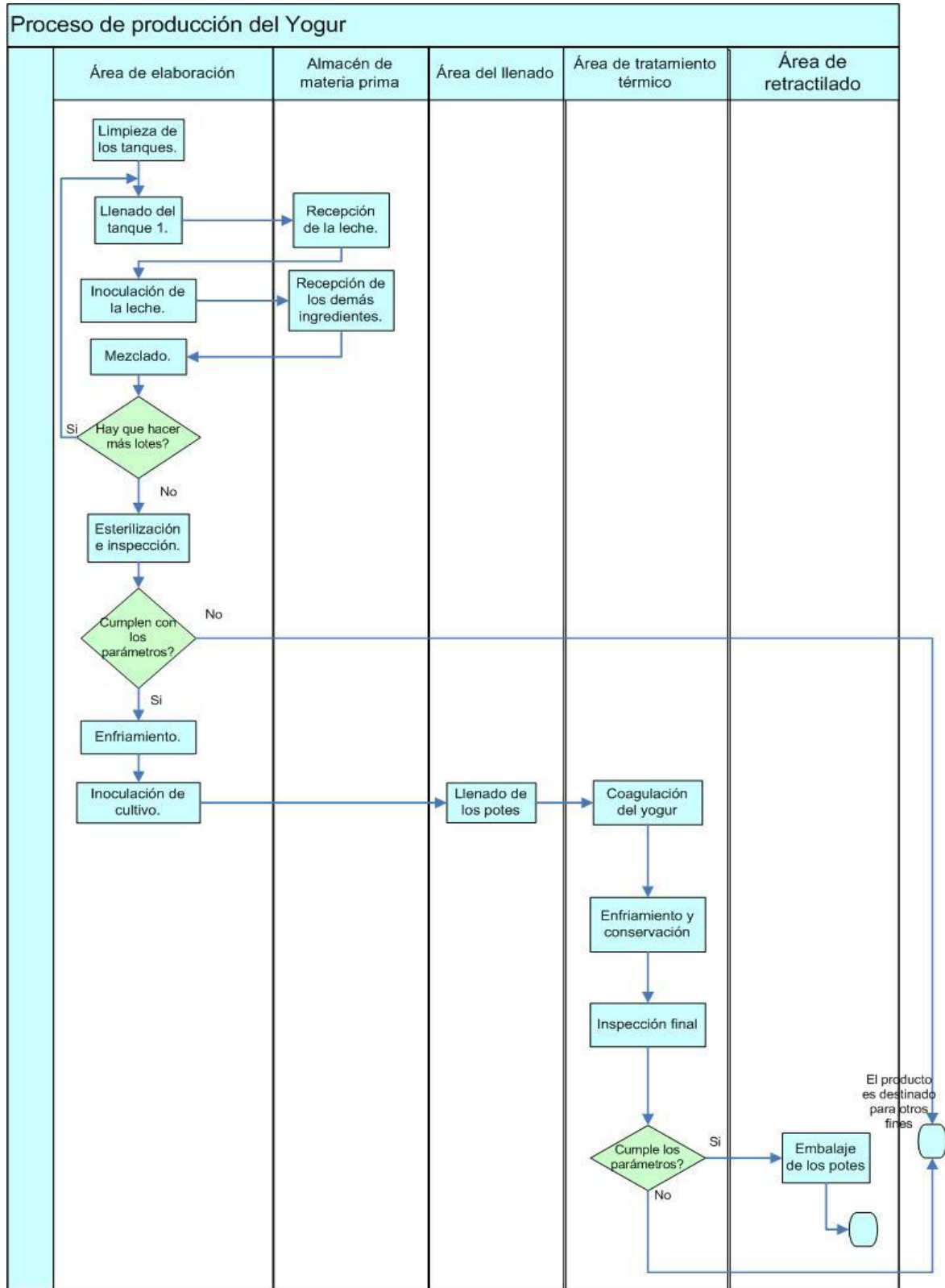
- Un solapamiento de los cuatro tanques en la operación de mezclado, debido a que esta está excedida en 1 hora y 15 minutos, incrementando los gastos de energía para la UEB Planta de Yogur.
- Tiempos libre en la operación de llenado de los tanques y de los obreros del llenado de los potes, todo ello ocasionado por problemas de organización en el ciclo de producción.
- El tiempo de duración total del ciclo tecnológico, demuestra que la empresa bajo las condiciones tecnológicas actuales, puede elaborar en una jornada laboral de 12 horas, un total de 9 tanques, no existiendo correspondencia con el plan exigido por la empresa que es de 15 tanques por jornada laboral.

Bibliografía

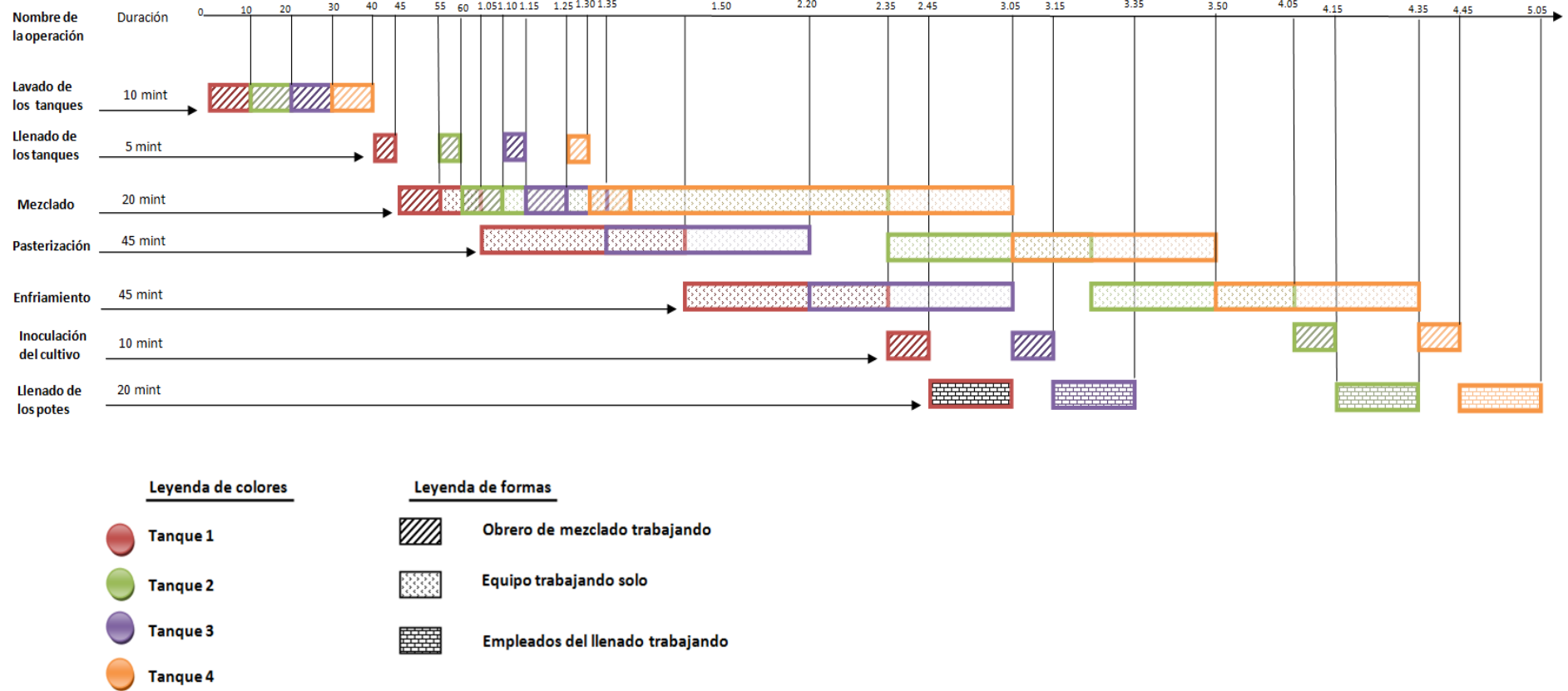
1. Cuesta Santos, A. (2005). Tecnología de Gestión de Recursos Humanos. Segunda edición corregida y ampliada. Editorial: Academia.
2. _____ (2007) Tecnología de Gestión de Recursos Humanos. Tercera edición corregida y ampliada. Feliz Varela La Habana Cuba.
3. Decreto No. 281. (2007). Reglamento para la Implantación y Consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal. Consejo de Estado. De 16 de agosto de 2007. La Habana. Ed. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
4. Nieves Julbe, A. (2008). La gestión integrada del capital humano como base para implementar las normas del ambiente de control interno en organizaciones cubanas. Propuesta de tesis doctoral. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”. Cuba. 2008.

5. Marsán, Castellanos. J. y otros. (1997). La organización del trabajo: Estudio de tiempos. Tomo I y II. Ed. Félix Valera. La Habana. Cuba. 1997.
6. _____ (2011). La organización del trabajo: Estudio de tiempos. Tomo I y II. Ed. Félix Valera. La Habana. Cuba. 2011.
7. Maynard, Harold B. (1990) Manual de Ingeniería y Organización industrial. págs. 114-125. Parte 1996 Ed. ISPJAE. La Habana. 1990.
8. Organización Internacional del Trabajo (2000). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/dialogo/doc/index.htm>. Consultado en octubre de 2012.
9. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2006). Resolución No. 26/2006: Reglamento de organización del trabajo.
10. Durán, Alfonso. (2007). Ingeniería de Métodos. Globalización: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles, de Servicios y Hospitalarias. Premio Universidad de Guayaquil. Ecuador.
11. William E. Trischler 2000, Mejora del valor añadido en los procesos. Ahorrando tiempo y dinero, eliminado despilfarros. Toamdo de: www.gestion2000.com)
12. Hodson WK, 2001. Manual del Ingeniero Industrial, Mex.: Mc Graw Hill, 2001, págs. 4.15-4.18
13. Niebel, Benjamín. (1996): Ingeniería Industrial. Métodos Tiempo y Movimientos. Editorial Alfa Omega, 1996, 814 Pág.
14. Taboada, Carlo y Otros. 1990. Organización y planificación de la producción. [ed.] Mayra Valdés. 1ra. La Habana: Pueblo y Educación, 1990. págs. 49-58. Vol. Parte1.

Anexo 1: Diagrama de flujo del proceso de elaboración del yogurt.



Anexo 2: Ciclo tecnológico del proceso de elaboración del Yogur.



Anexo 3: Propuesta de ciclo tecnológico del proceso de elaboración del yogurt.

