



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER**

BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS

RESUMEN – TESIS DE GRADO



AUTORES SANDRA PATRICIA CHACÓN ÁLVAREZ

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA DE PRODUCCION AGROINDUSTRIAL

DIRECTOR PABLO RAFAEL MORA DIAZ

TÍTULO DE LA TESIS ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LAS
DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN COMO BASE PARA LA
ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA
MEJOR S.A.

RESUMEN

El presente trabajo de grado es un estudio de métodos y tiempos para estandarizar los procesos de cada una de las líneas de producción de una empresa de lácteos de la ciudad, se tuvo como base un diagnostico actual de las actividades diarias para encontrar las falencias en cuanto a métodos y tiempos, luego se hizo un análisis de los procesos de cada una de las líneas de producto y las operaciones realizadas por parte del talento humano, encontrando de este modo los factores que afectan la productividad de la empresa y realizar así el estudio de métodos y luego de tiempos de las diferentes líneas de producción logrando de este modo estandarizar los procesos y llevar a la empresa a un mejoramiento continuo.

CARACTERÍSTICAS

PAGINAS 320 PLANOS ILUSTRACIONES CD ROM 1.

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE
PRODUCCIÓN COMO BASE PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.**

SANDRA PATRICIA CHACÓN ÁLVAREZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE
PRODUCCIÓN COMO BASE PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS
DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.**

SANDRA PATRICIA CHACÓN ÁLVAREZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero de Producción Agroindustrial**

**Director
PABLO RAFAEL MORA DIAZ
Ingeniero de alimentos**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
- Ingeniería de Producción Agroindustrial -

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 17 de agosto de 2.007 **HORA:** 2:00 p.m.
LUGAR: Cread

PLAN DE ESTUDIO: **INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

TÍTULO DE LA TESIS: Estudio de métodos y tiempos en las diferentes líneas de producción como base para la estandarización de procesos de la empresa pasteurizadora la Mejor S.A.

JURADOS: MARIBEL GÓMEZ
ANA MILENA GÓMEZ
ALBERTO MORA

DIRECTOR: Pablo Mora

<u>NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>CALIFICACIÓN</u>
Sandra Patricia Chacón Álvarez	0640537	Cuatro, cuatro (4,4) (Aprobado)

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag – Edificio Semipesados 3er. piso
Teléfono: (97) 5776655 – (97) 5751253 Ext. 168 – 167 – 165 - Fax: (97) 5772204
Cúcuta - Colombia

A Dios, ya que sin él nada podemos hacer, es quien nos concede el privilegio de la vida y nos ofrece lo necesario para lograr nuestras metas.

A mis padres Neyla Luz Álvarez y Carlos Arturo Chacon González, a quienes agradezco de todo corazón por todo su amor, porque ellos siempre están conmigo en las buenas y en las malas; me educan, me aconsejan, me imparten valores para conducirme correctamente y me ofrecen el sabio consejo en el momento oportuno.

A mis hermanos Carlos Francisco Chacon Álvarez y Carlos Arturo Chacon Álvarez por que siempre están apoyándome y dándome buen consejo cuando lo necesito.

a mi abuela Maria Elisa Robles por orar por mi en los momentos difíciles y a mi novio Jesús Eduardo Rodríguez Corredor por estar conmigo en las buenas y en las malas, por sus conocimientos y por apoyarme.

SANDRA PATRICIA CHACÓN ALVAREZ

AGRADECIMIENTOS

La autora del presente trabajo de grado expresa sus más sinceros agradecimientos a:

A la profesora Ana milena Gómez, por sus correcciones y por el apoyo en mis momentos difíciles en el desarrollo del trabajo de grado.

A la empresa Pasteurizadora La Mejor, por permitirme el desarrollo de mí trabajo en las instalaciones y muy en especial a su Gerente Jorge Gómez Santander, por sus sugerencias en el desarrollo del trabajo.

A mi director Pablo Mora ingeniero de alimentos, por aportarme conocimientos, por su calidez y sugerencias.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	31
1. DIAGNÓSTICO DE LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVAN A CABO DIARIAMENTE EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.	35
1.1 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE LECHE UHT	35
1.1.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de leche UHT	36
1.1.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de leche UHT	40
1.2 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE LECHE PASTERIZADA	42
1.2.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de leche pasteurizada	43
1.2.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de leche pasteurizada	44
1.3 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE REFRESCOS	46
1.3.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de refrescos	47

1.3.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de refrescos	48
1.4 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE PRODUCTOS FERMENTADOS	51
1.4.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de productos fermentados	52
1.4.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de productos fermentados	55
1.5 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE BEBIDAS LÁCTEAS	59
1.5.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de bebidas lácteas	59
1.5.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de bebidas lácteas	60
1.6 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE QUESOS	63
1.6.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de quesos	65
1.6.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de quesos	71
1.7 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE AREQUIPE	76
1.7.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de arequipe	77
1.7.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de arequipe	78

1.8 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE JUGOS CONCENTRADOS	80
1.8.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de jugos concentrados	80
1.8.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de jugos concentrados	82
1.9 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE GELATINA	86
1.9.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de gelatina	87
1.9.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de gelatina	88
1.10 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA LÍNEA DE GRASAS	89
1.10.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes a la línea de grasas	89
1.10.2 Diagrama de distribución del trabajo en la línea de grasas	90
1.11 LISTA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL ÁREA DE REEMPAQUE Y OTRAS ACTIVIDADES	90
1.11.1 Lista de tareas desarrolladas por cada uno de los operarios pertenecientes al área de reempaque y otras actividades	91
1.11.2 Diagrama de distribución del trabajo en el área de reempaque y otras actividades	93

2. FALENCIAS PRESENTADAS EN CUANTO A LOS MÉTODOS Y TIEMPOS EMPLEADOS EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	96
2.1 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE LECHE UHT	96
2.2 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE LECHE PASTERIZADA	97
2.3 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE REFRESCOS	98
2.4 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE PRODUCTOS FERMENTADOS	99
2.5 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE BEBIDAS LACTEAS	100
2.6 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE QUESOS	101
2.7 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE AREQUIPE	104
2.8 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE JUGOS CONCENTRADOS	106
2.9 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE GELATINA	106
2.10 FALENCIAS EN LA LÍNEA DE GRASAS	107
2.11 FALENCIAS EN EL AREA DE REEMPAQUE Y EN OTRAS ACTIVIDADES	108
3. ANALISIS DE LOS PROCESOS	109
3.1 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE LECHE UHT	109
3.1.1 Diagrama de proceso de la línea de leche UHT	109

3.1.2 Diagrama de recorrido de la línea de leche UHT	111
3.2 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE LECHE PASTERIZADA	112
3.2.1 Diagrama de proceso de la línea de leche pasteurizada	112
3.2.2 Diagrama de recorrido de la línea de leche pasteurizada	114
3.3 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE REFRESCOS	114
3.3.1 Diagrama de proceso de la línea de refrescos	114
3.3.2 Diagrama de recorrido de la línea de refrescos	118
3.4 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE PRODUCTOS FERMENTADOS	119
3.4.1 Diagrama de proceso de la línea de productos fermentados	119
3.4.2 Diagrama de recorrido de la línea de productos fermentados	129
3.5 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE BEBIDAS LACTEAS	131
3.5.1 Diagrama de proceso de la línea de bebidas lácteas	131
3.5.2 Diagrama de recorrido de la línea de bebidas lácteas	133
3.6 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE QUESOS	134
3.6.1 Diagrama de proceso de la línea de quesos	134

3.6.2 Diagrama de recorrido de la línea de quesos	146
3.7 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE AREQUIPE	147
3.7.1 Diagrama de proceso de la línea de arequipe	147
3.7.2 Diagrama de recorrido de la línea de arequipe	150
3.8 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE JUGOS CONCENTRADOS	150
3.8.1 Diagrama de proceso de la línea de jugos concentrados	151
3.8.2 Diagrama de recorrido de la línea de jugos concentrados	153
3.9 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE GELATINA	153
3.9.1 Diagrama de proceso de la línea de gelatina	153
3.9.2 Diagrama de recorrido de la línea de gelatina	156
3.10 ANALISIS DEL PROCESO EN LA LINEA DE GRASAS	156
3.10.1 Diagrama de proceso de la línea de grasas	156
3.10.2 Diagrama de recorrido de la línea de grasas	158
3.11 ANALISIS DEL PROCESO EN EL MUELLE DE DESCARGUE	159
3.11.1 Diagrama de proceso en el muelle de descargue	159

4. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES OPERACIONES QUE REALIZA EL FACTOR HUMANO EN LA EMPRESA PASTEURIZADORA LA MEJOR. S.A.	161
4.1 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE LECHE UHT	161
4.2 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE REFRESCOS	164
4.3 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE PRODUCTOS FERMENTADOS	165
4.4 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE BEBIDAS LACTEAS	174
4.5 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE QUESOS	175
4.6 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE AREQUIPE	185
4.7 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE JUGOS CONCENTRADOS	191
4.8DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE GELATINA	197
4.9 DIAGRAMA DE OPERACIÓN MANO IZQUIERDA Y MANO DERECHA EN LA LÍNEA DE GRASAS	198
5. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE CADA UNO DE LOS OPERARIOS DE LA EMPRESA	201

5.1 FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS OPERARIOS	201
5.1.1 Terrenos y edificios	201
5.1.2 Materiales, materias primas e insumos	203
5.1.3 Energía	203
5.1.4 Máquinas y equipo	204
5.1.5 Recurso humano	204
5.2 FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS OPERARIOS	204
5.2.1 Disponibilidad de materiales o materias primas	204
5.2.2 Disponibilidad de capital	205
6. ESTUDIO DE MÉTODOS EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.	206
6.1 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE LECHE UHT	206
6.1.1 Lugar de trabajo y características (leche UHT)	206
6.1.2 Máquinas y herramientas	207
6.1.3 Materiales	208

6.1.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	208
6.1.5 Requisitos de calidad	208
6.2 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE LECHE PASTERIZADA	208
6.2.1 Lugar de trabajo y características (leche pasteurizada)	209
6.2.2 Máquinas y herramientas	209
6.2.3 Materiales	210
6.2.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	210
6.2.5 Requisitos de calidad	210
6.3 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE REFRESCOS	210
6.3.1 Lugar de trabajo y características (agua potable y agua saborizada)	210
6.3.2 Máquinas y herramientas	211
6.3.3 Materiales	212
6.3.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	212
6.3.5 Requisitos de calidad	212
6.4 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE PRODUCTOS FERMENTADOS	212

6.4.1 Lugar de trabajo y características (productos fermentados)	212
6.4.2 Máquinas y herramientas	214
6.4.3 Materiales	214
6.4.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	214
6.4.5 Requisitos de calidad	214
6.5 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE BEBIDAS LACTEAS	214
6.5.1 Lugar de trabajo y características (bebidas lácteas)	214
6.5.2 Máquinas y herramientas	216
6.5.3 Materiales	216
6.5.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	216
6.5.5 Requisitos de calidad	216
6.6 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE QUESOS	217
6.6.1 Lugar de trabajo y características (quesos)	217
6.6.2 Máquinas y herramientas	218
6.6.3 Materiales	218

6.6.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	219
6.6.5 Requisitos de calidad	219
6.7 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE AREQUIPE	219
6.7.1 Lugar de trabajo y características (arequipe)	219
6.7.2 Máquinas y herramientas	220
6.7.3 Materiales	220
6.7.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	221
6.7.5 Requisitos de calidad	221
6.8 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE JUGOS CONCENTRADOS	221
6.8.1 Lugar de trabajo y características (jugos concentrados)	221
6.8.2 Máquinas y herramientas	222
6.8.3 Materiales	222
6.8.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	222
6.8.5 Requisitos de calidad	223
6.9 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE GELATINA	223

6.9.1 Lugar de trabajo y características (gelatina)	223
6.9.2 Máquinas y herramientas	223
6.9.3 Materiales	224
6.9.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	224
6.9.5 Requisitos de calidad	224
6.10 ESTUDIO DE METODOS EN LA LÍNEA DE GRASAS	224
6.10.1 Lugar de trabajo y características (grasas)	224
6.10.2 Máquinas y herramientas	225
6.10.3 Materiales	225
6.10.4 Equipo de seguridad (alimentaría e industrial)	225
6.10.5 Requisitos de calidad	225
6.11 ANALISIS DEL ESTUDIO DE METODOS REALIZADO	225
6.12 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS EN LAS DIFERENTES LINEAS DE PRODUCCIÓN	230
6.12.1 Principios de la economía de los movimientos	230
6.13 ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES DE LAS MANOS EN LAS DIFERENTES LINEAS DE PRODUCCIÓN	232

6.13.1 Definición de los movimientos fundamentales de las manos	234
6.13.2 Aplicación de los movimientos fundamentales de las manos	238
7. SIMPLIFICACIÓN DEL TRABAJO	239
7.1 MÉTODOS QUE SE DEBEN SIMPLIFICAR	239
7.2 OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS	239
7.3 SUPERVISIÓN DE CADA DETALLE DEL MÉTODO DE OPERACIÓN ACTUAL	241
7.4 ELABORACIÓN DE UN NUEVO MÉTODO DE TRABAJO	243
8. ESTUDIO DE TIEMPOS EN LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE PASTEURIZADORA LA MEJOR S.A.	245
8.1 OBTENCIÓN Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA OPERACIÓN Y OPERARIO QUE SE ESTUDIA	245
8.2 DIVISIÓN DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS, CON LA DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	251
8.3 OBSERVACIÓN Y REGISTRO DEL TIEMPO EMPLEADO POR EL OPERARIO	252
8.4 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CICLOS QUE SE DEBEN CRONOMETRAR	253
8.5 VALORACIÓN DE LA ACTUACIÓN DEL OPERARIO	254

8.6 COMPROBACIÓN QUE SE HA CRONOMETRADO UN NÚMERO SUFICIENTE DE CICLOS	256
8.7 DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS	259
8.8 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO TIPO PARA LA OPERACIÓN	260
8.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS	261
8.10 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	262
9. CONCLUSIONES	286
10. RECOMENDACIONES	290
BIBLIOGRAFIA	295
ANEXOS	297