



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE
HELADOS “SAM REY” UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO**

Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero/a Industrial

AUTOR:

Aimacaña Peralta Jefferson Daniel
Chiluisa Molina Gissela del Consuelo

TUTOR:

PhD. MSc. Ulloa Enríquez Ángel Medardo

Latacunga- Ecuador

FEBRERO 2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **AIMACAÑA PERALTA JEFFERSON DANIEL** con C.I. 171811636-9 y **CHILUISA MOLINA GISSELA DEL CONSUELO** con C.I. 050437408-3, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS SAM REY UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO”**, siendo el PhD. Msc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad

Aimacaña Peralta Jefferson Daniel

CC: 171811636-9

Chiluisa Molina Gissela del Consuelo

CC: 050437408-3



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Título:

“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS “EL SAM REY” UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO”, de Aimacaña Peralta Jefferson Daniel y Chiluisa Molina Gissela Del Consuelo, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial; considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del tribunal de validación del proyecto que el consejo directivo de la facultad de ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero 2023

Tutor de Titulación

Dr. Medardo Ulloa Enriquez

CC: 100097032-5



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente proyecto de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Aimacaña Peralta Jefferson Daniel con C.I. 171811636-9 y Chiluisa Molina Gissela del Consuelo con C.I. 050437408-3, con el título de Proyecto de titulación: **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS “EL SAM REY” UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO.** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero del 2023

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Msc. Raúl Andrango Guayasamín
CC: 1717526253

Lector 2
Ing. Msc. Diana Marín Vélez
CC: 1204144503

Lector 3
Ing. Msc Ángel Guillermo Hidalgo Oñate
CC: 050325740-4



CARTA AVAL DE LA FÁBRICA DE HELADOS SAM REY

En calidad de gerente general de la fábrica de helados "SAMREY", avalo que el proyecto de investigación titulado: **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS EL SAM REY UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO**, de autoría de los postulantes: AIMACAÑA PERALTA JEFFERSON DANIEL con C.C. 1718116369, y CHILUISA MOLINA GISSELA DEL CONSUELO con C.C. 050437408-3 egresados de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**; realizaron la implementación de mencionado trabajo científico en beneficio del mejoramiento de los procesos operativos dentro de las instalaciones de la fábrica "SAMREY" ubicada en el barrio San Francisco de la ciudad de Salcedo, Provincia de Cotopaxi.

El presente documento podrá ser utilizado de la manera que más convenga y para fines pertinentes.

Salcedo, febrero 2023

Sr. Marcel Alipio Salazar Cruz

C.I.050218577-0

Cel.0998330664

Gerente General de la Fábrica "SAMREY"

SALCEDO-COTOPAXI-ECUADOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos, metas personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. También son los que me han brindado el soporte material y económico para poder concentrarme en los estudios y nunca abandonarlos.

“Le agradezco muy profundamente a mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional”.

“Son muchos los docentes que han sido parte de mi camino universitario, y a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí. Sin ustedes los conceptos serían solo palabras, y las palabras ya sabemos quién se las lleva, el viento”.

“Agradecerles a todos mis compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas”

“Por último agradecer a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos”.

Gissela Chiluisa

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a Dios ante todo luego a toda mi familia. Principalmente, a mis padres y hermanos que me apoyaron y contuvieron los momentos buenos y malos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

Me han enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto con una enorme dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

También quiero dedicarle este trabajo a mi esposo Bryan. Por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza, por tu amor, porque la quiero. Debo pedirle perdón porque ha sufrido el impacto directo de las consecuencias del trabajo realizado. Realmente, él me ayuda a alcanzar el equilibrio que me permite dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecida por esto.

También, quiero dedicarle este trabajo a mi ahijado Jairo. Su cariño y amor ha coincidido con la finalización de esta tesis. Sin duda él es lo mejor que me ha pasado, y ha llegado en el momento justo para darme el último empujón que me faltaba para terminar el proyecto.

Gissela Chiluisa

AGRADECIMIENTO

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

*Para mis padres, **Papi Chundo y Mami Noe**, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.*

*Para mi Esposa **Wendy**, a ella especialmente le dedico esta Tesis. Por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza, por su amor, por ser tal y como es. Realmente ella me llena por dentro para conseguir un equilibrio que me permita dar el máximo de mí. Nunca le podré estar suficientemente agradecido.*

*Para mi hija, **Montserrat**. Ella es lo mejor que nunca me ha pasado, y ha venido a este mundo para darme el aliento necesario para día a día poder ser el mejor padre.*

Por último, se lo dedico a mis ángeles de luz que siempre están guiándome cada paso que doy, un abrazo al cielo ¡

Jefferson

DEDICATORIA

Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo, no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento muy agradecido, mis padres me han permitido trazar mi camino y caminar con mis propios pies. Ellos son mis pilares de la vida, les dedico este trabajo de titulación.

*A mis herman@s por llenarme de alegría día tras día, por todos los consejos brindados, por compartir horas y horas de viajes en familia, por todo su apoyo incondicional estoy eternamente agradecido **mis bebes anyu's**.*

Y por supuesto a mi querida Universidad y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

Jefferson

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
CARTA AVAL DE LA FÁBRICA DE HELADOS SAM REY	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FIGURAS	xxii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xxiv
RESUMEN.....	xxv
ABSTRACT	xxvi
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xxvii
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 INTRODUCCIÓN	2
2.1 EL PROBLEMA.....	3
2.1.1 Planteamiento del problema	3
2.1.2 Formulación del problema.....	3
2.2 BENEFICIARIOS	4
2.2.1 Beneficiario Directo	4
2.2.2 Beneficiarios Indirectos.....	4
2.3 JUSTIFICACIÓN	5
2.4 HIPÓTESIS	6

2.5	OBJETIVOS	6
2.5.1	Objetivo General.....	6
2.5.2	Objetivos Específicos	6
2.6	SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
3	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
3.1	ANTECEDENTES	8
3.2	MARCO REFERENCIAL.....	13
3.2.1	Ingeniería industrial	13
3.2.1.1	Importancia de ingeniería industrial	13
3.2.1.2	Ingeniería e innovación.....	13
3.2.2	Ingeniería de métodos.....	13
3.2.2.1	Importancia de ingeniería de métodos	14
3.2.2.2	Alcance de la Ingeniería de métodos y el estudio de tiempos	14
3.2.3	Estandarización.....	15
3.2.3.1	Principios de estandarización de procesos	15
3.2.3.2	Objetivos que percibe la estandarización.....	16
3.2.3.3	Beneficios de la estandarización	16
3.2.4	Procesos operativos	17
3.2.4.1	Características de un proceso operativo.....	17
3.2.4.2	Ventajas de implementar procesos operativos.....	17
3.2.5	Estandarización de procesos operativos	18
3.2.5.1	Porque implementar la estandarización de procesos operativos en nuestra organización.....	18
3.2.5.2	Dos ventajas competitivas de la estandarización de procesos	18
3.2.6	Estudio de métodos.....	18
3.2.6.1	Ventajas de estudios de métodos	19
3.2.7	Estudio de tiempos y movimientos.....	19

3.2.7.1	La medición del trabajo	19
3.2.7.2	Objetivo de la Medición del trabajo	19
3.2.7.3	Técnicas de Medición del trabajo	20
3.2.7.4	Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo....	20
3.2.7.5	Estudio de tiempos.....	21
3.2.7.6	Herramientas para el Estudio de tiempos	21
3.2.7.7	Cronómetro	21
3.2.7.8	Tablero para formularios	22
3.2.7.9	Formatos para el registro de la información	23
3.2.7.10	Etapas del Estudio de tiempos.....	24
3.2.7.11	Selección de los trabajadores para el Estudio de tiempos.....	24
3.2.7.12	Etapas del Estudio de tiempos.....	25
3.2.7.13	Cronometraje del trabajo.....	25
3.2.7.14	Descomposición de la Operación en Elementos	26
3.2.7.15	Tipos de elementos.....	26
3.2.7.16	Cálculo del número de observaciones.....	27
3.2.7.17	Valoración del ritmo de trabajo.....	27
3.2.7.18	Métodos de Valoración del ritmo de trabajo.....	28
3.2.7.19	Método de nivelación.....	28
3.2.7.20	Suplementos del estudio de tiempos	30
3.2.7.21	Matriz de suplementos por descanso.....	31
3.2.7.22	Cálculo del tiempo estándar	31
3.2.7.23	Tiempo observado	32
3.2.7.24	Tiempo normal	32
3.2.7.25	Tiempo estándar	32
3.2.8	Balanceo de línea.....	32

3.2.8.1	Método de balance de línea	33
3.2.8.2	Los indicadores de la producción de los helados de sabores	33
3.2.9	Ingeniería de elaboración de helados.....	33
3.2.9.1	Evolución del helado	33
3.2.9.2	Tipos de helados	34
3.2.9.3	Diferencias entre helados industriales y Helados artesanales.....	34
3.2.9.4	Procesos de elaboración de helados.....	34
3.2.9.5	Pesado de materia prima para la elaboración de helados de sabores.....	35
3.2.9.6	Mezcla de ingredientes	35
3.2.9.7	Pasteurización de la leche	36
3.2.9.8	Homogeneización	37
3.2.9.9	Enfriamiento de los helados.....	37
3.2.9.10	Endurecimiento de helados	38
3.2.9.11	Enfundado de helado.....	39
3.2.9.12	Conservación de los helados	39
3.2.9.13	Transporte de distribución de los helados	39
3.2.9.14	Exposición de helados de sabores	40
3.2.10	Mejora continua.....	40
3.2.11	Ciclo Deming o ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).....	41
4	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	42
4.1	METODOLOGÍA	42
4.1.1	Tipos de investigación	42
4.1.1.1	Exploratoria	42
4.1.1.2	Descriptiva	42
4.1.1.3	Explicativa	42
4.1.2	Métodos de investigación.....	42

4.1.2.1	Método inductivo	42
4.1.3	Técnicas	43
4.1.3.1	Observación	43
4.1.3.2	Toma de tiempos.....	43
4.1.3.3	Investigación de campo	43
4.1.3.4	Método bibliográfico	43
4.1.4	Instrumentos	44
4.1.4.1	Diagrama de flujo	44
4.1.4.2	Instructivo	44
4.1.4.3	Cronómetro	44
4.1.4.4	Balance de línea	44
4.1.4.5	Diagrama de espagueti.....	44
4.2	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
4.2.1	Diagnosticar los procesos operativos estructurados en la producción del helado para establecer el estado actual.	45
4.2.1.1	Visita IN-SITU de las instalaciones.....	45
4.2.1.1.1	Reseña Histórica de la fábrica de helados “SAM REY”	45
4.2.1.1.2	Organigrama actual	46
4.2.1.1.3	Estructura organizacional.....	46
4.2.1.1.4	Localización de la fábrica de helados “SAM REY”	46
4.2.1.1.5	Descripción General de la producción de helados.	47
4.2.1.2	Determinar el estado actual de los procesos operativos.....	47
4.2.1.2.1	Descripción de la recepción de materia prima	48
4.2.1.2.2	Recepción de materia prima	48
4.2.1.2.3	Descripción de mezclado de insumos	48
4.2.1.2.4	Mezclado de insumos	49
4.2.1.2.5	Descripción de batido de la mezcla.....	49

4.2.1.2.6	Batido de la mezcla	50
4.2.1.2.7	Descripción de relleno y congelado	50
4.2.1.2.8	Relleno y congelado	51
4.2.1.2.9	Descripción de control de calidad y envasado	51
4.2.1.2.10	Control de calidad y envasado.....	52
4.2.1.2.11	Descripción de almacenado de los helados y conservación por frío	52
4.2.1.2.12	Almacenado de los helados y conservación por frío	52
4.2.1.2.13	Personal	53
4.2.1.3	Analizar la producción actual en el proceso operativo de la elaboración de helados. 53	
4.2.1.3.1	Diagrama del flujo del proceso en general.	54
4.2.2	Determinar los criterios y requerimientos para su estandarización de procesos operativos en la línea de producción de helados.	55
4.2.2.1	Análisis de los criterios y requerimientos para la estandarización de los procesos operativos en la producción de los helados.	55
4.2.2.1	Identificar los cuellos de botella en la línea de producción de los helados. ...	56
4.2.2.1.1	Diagrama de Ishikawa	56
4.2.2.2	Toma de tiempos secuencialmente de cada actividad y operario.	57
4.2.2.2.1	Recepción de materia prima	57
4.2.2.2.2	Mezclado de insumos	57
4.2.2.2.3	Batido de la mezcla	58
4.2.2.2.4	Relleno y congelado	58
4.2.2.2.5	Control de calidad y envasado.....	58
4.2.2.2.6	Almacenado de los helados y conservación por frío	59
4.2.2.3	Cálculo del tiempo estándar por proceso.	59
4.2.2.3.1	Tamaño de la muestra en el Estudio de tiempos	59
4.2.2.3.2	Método Tradicional (Nomográfico)	60

4.2.2.3.3	Rango o intervalo de los tiempos de ciclo (<i>R</i>).....	60
4.2.2.3.4	Media aritmética o promedio (<i>X</i>)	60
4.2.2.3.5	Coefficiente de rango (<i>Coef. Rango</i>).....	61
4.2.2.3.6	Recepción de materia prima	62
4.2.2.3.7	Mezcla de insumos	62
4.2.2.3.8	Batido de la mezcla	62
4.2.2.3.9	Relleno y congelado	63
4.2.2.3.10	Control de calidad y sellado	63
4.2.2.3.11	Almacenado y conservado del producto.....	63
4.2.2.3.12	Recepción de materia prima	66
4.2.2.3.13	Mezclado de insumos	67
4.2.2.3.14	Batido de la mezcla.....	67
4.2.2.3.15	Relleno y congelado	68
4.2.2.3.16	Control de calidad y envasado.....	69
4.2.2.3.17	Almacenado de los helados y conservación por frío	69
4.2.2.4	Determinar la eficiencia actual por la que atraviesa la organización.....	71
4.2.2.4.1	Cálculo la capacidad de producción	71
4.2.3	Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en la línea de producción de helados de la fábrica SAM REY.	72
4.2.3.1	Proponer una distribución óptima del personal por cada actividad.	72
4.2.3.1.1	Factores que influyen directamente en una distribución de planta de la fábrica de helados “SAM REY”	74
4.2.3.2	Estandarización del proceso en la línea de producción.	76
4.2.3.2.1	Rango de tiempo en recepción de materia prima	76
4.2.3.2.2	Mezcla de insumos	76
4.2.3.2.3	Relleno y congelado	76
4.2.3.2.4	Control de calidad y sellado	77

4.2.3.2.5	Almacenado y conservado del producto	77
4.2.3.2.6	Cálculo de tiempo estándar con mejoras	78
4.2.3.2.6.1	Recepción de materia prima.....	78
4.2.3.2.6.2	Mezcla de insumos.....	78
4.2.3.2.6.3	Relleno y congelado.....	79
4.2.3.2.6.4	Control de calidad y sellado.....	80
4.2.3.2.6.5	Almacenado y congelado del producto.....	80
4.2.3.3	Proponer mejoras.	82
4.2.3.3.1	Mapa de procesos con mejoras establecidas	83
4.2.3.3.1.1	Procesos estratégicos	84
4.2.3.3.1.1.1	Procesos de planificación	84
4.2.3.3.1.1.2	Pasos de los Procesos estratégicos	85
4.2.3.3.1.1.3	Plan Agregado de producción.....	85
4.2.3.3.1.2	Procesos operativos.....	86
4.2.3.3.1.2.1	Diagrama general del proceso operativo mejorado	87
4.2.3.3.1.3	Proceso de soporte	93
4.2.3.4	Desempeñar la eficiencia mejorada.	93
4.2.3.4.1	Cálculo la capacidad de producción.....	93
4.2.3.5	Establecer alternativas para el incremento de la producción.	94
4.2.3.5.1	Optimizar el proceso productivo.	95
4.2.3.5.2	Control de la calidad y de la satisfacción de los clientes.	95
4.2.3.5.3	Optimizar la gestión administrativa.	96
4.2.3.5.4	Promover la optimización del tiempo de trabajo.....	96
4.2.3.5.5	Adaptar la actividad de la empresa al entorno digital.	96
4.2.3.6	Realizar un estudio calculando los costos posteriormente al ajuste estandarizado.	97
4.3	EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA.....	98

4.3.1	Social	98
4.3.2	Ambiental	98
4.3.3	Económico	98
5	CONCLUSIONES DEL PROYECTO	99
5.1	CONCLUSIONES	99
5.2	RECOMENDACIONES	100
6	BIBLIOGRAFÍA.....	101
7	ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Beneficiario directo	4
Tabla 2.2: Beneficiarios indirectos	4
Tabla 2.3: Variables de la hipótesis.....	6
Tabla 2.4: Sistemas de tareas en relación a los objetivos.....	7
Tabla 3.1: Comparación de cronómetros mecánico vs electrónico	22
Tabla 3.2: Ficha de datos históricos	23
Tabla 3.3: Formato de registro de procesos operativos	23
Tabla 3.4: Proceso de producción de helados [18].....	26
Tabla 3.5: Valoración del ritmo de trabajo.....	28
Tabla 3.6: Valores de calificación de las habilidades.....	29
Tabla 3.7: Valores de calificación de esfuerzo.....	29
Tabla 3.8: Valores de calificación de condiciones	29
Tabla 3.9: Valores de calificación de consistencia.....	30
Tabla 3.10: Indicadores de producción de helados	33
Tabla 3.11: Diferencias entre helados industriales y Helados artesanales	34
Tabla 4.1: Recepción de materia prima.....	48
Tabla 4.2: Mezclado de insumos	49
Tabla 4.3: Batido de la mezcla	50
Tabla 4.4: Relleno y congelado	51
Tabla 4.5: Control de calidad y envasado	52
Tabla 4.6: Almacenamiento de los helados.....	52
Tabla 4.7: Información del operario.....	53
Tabla 4.8: Control de tiempo de recepción de materia prima	57
Tabla 4.9: Control de tiempo de Mezclado de insumos	58
Tabla 4.10: Control de tiempo de batido de la mezcla	58
Tabla 4.11: Control de tiempo de relleno y congelado	58
Tabla 4.12: Control de tiempo de control de calidad y envasado	59
Tabla 4.13: Control de tiempo de almacenado de los helados	59
Tabla 4.14: Comparación de método tradicional vs estadístico en base al Método Westinghouse	60

Tabla 4.15: Coeficiente de rango.....	61
Tabla 4.16: Cálculo de número de muestras para recepción de materia prima.....	62
Tabla 4.17: Cálculo de número de muestras para mezcla de insumos	62
Tabla 4.18: Cálculo de número de muestras para batido de la mezcla.....	62
Tabla 4.19: Cálculo de número de muestras de relleno y congelado	63
Tabla 4.20: Cálculo de número de muestra de control de calidad y sellado	63
Tabla 4.21: Cálculo de numero de muestra de control de calidad y sellado	63
Tabla 4.22: Los Estándares Británicos de Desempeño	64
Tabla 4.23: Suplementos de "SAM REY"	65
Tabla 4.24: Tiempo estándar de recepción de materia prima.....	66
Tabla 4.25: Tiempo estándar de mezclado de insumos.....	67
Tabla 4.26: Tiempo estándar de batido de la mezcla	68
Tabla 4.27: Tiempo estándar de relleno y congelado.....	68
Tabla 4.28: Tiempo estándar de control de calidad y envasado.....	69
Tabla 4.29: Tiempo estándar de almacenado de los helados.....	70
Tabla 4.30: Resultado de tiempo estándar por procesos	71
Tabla 4.31: Capacidad de producción de la planta.....	72
Tabla 4.32: Cálculo de eficiencias.....	72
Tabla 4.33: Rango de tiempo de recepción de materia prima	76
Tabla 4.34: Rango de tiempo de mezcla de insumos	76
Tabla 4.35: Rango de tiempos de relleno y congelado.....	77
Tabla 4.36: Rango de tiempos de control de calidad y sellado	77
Tabla 4.37: Rango de tiempos de almacenado y conservado del producto.....	77
Tabla 4.38: Tiempo mejorado en recepción de materia prima.....	78
Tabla 4.39: Tiempo mejorado de mezcla de insumos	79
Tabla 4.40: Tiempo mejorado de relleno y congelado	79
Tabla 4.41: Tiempo mejorado de control de calidad y sellado.....	80
Tabla 4.42: Tiempo mejorado de almacenado y congelado del producto	81
Tabla 4.43: Resumen de tiempos estándar por procesos	81
Tabla 4.44: Comparación de los tiempos	82
Tabla 4.45: Plan agregado de producción de helados de sabores.....	86
Tabla 4.46: Datos de la producción de helados de sabores	86
Tabla 4.47: Diagrama de proceso de recepción de materia prima	88

Tabla 4.48: Diagrama de proceso de mezclado de insumos.....	89
Tabla 4.49: Diagrama de proceso de relleno y congelado.....	90
Tabla 4.50: Diagrama de proceso de control de calidad y sellado	91
Tabla 4.51: Diagrama de proceso de almacenado y conservación de los helados	92
Tabla 4.52: Capacidad de producción de la planta.....	93
Tabla 4.53: Cálculo de eficiencias.....	94
Tabla 4.54: Evaluación de costos para la ejecución del proyecto	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Importancia de ingeniería de métodos [6]	14
Figura 3.2: Esquema general de un proceso operativo [11].....	17
Figura 3.3: Estudio de métodos de tiempos	19
Figura 3.4: Procedimiento básico para realizar una Medición del Trabajo	21
Figura 3.5: Etapas de estudio de tiempos	21
Figura 3.6: Cronómetro mecánico.....	22
Figura 3.7: Cronómetro electrónico	22
Figura 3.14: Detalle de suplementos para el cálculo de tiempo estándar	31
Figura 4.1: La fábrica de helados "SAM REY"	45
Figura 4.2: Áreas de la fábrica de los helados "SAM REY"	45
Figura 4.3: Organigrama de la fábrica de helados "SAM REY"	46
Figura 4.4: Ubicación de la fábrica helados "SAM REY"	47
Figura 4.5: Procesos operativos de la fábrica de helados "SAM REY".....	47
Figura 4.6: Materia Prima	48
Figura 4.7: Mezclado de insumo	49
Figura 4.8: Batido de la mezcla.....	50
Figura 4.9: Relleno y congelado	50
Figura 4.10: Control de calidad y sellado	51
Figura 4.11: Almacenado de los helados	52
Figura 4.12: Helado de sabores	53
Figura 4.13: Diagrama del proceso de elaboración de helados.....	54
Figura 4.14: Producción de helados de sabores	55
Figura 4.15: Diagrama de Ishikawa	56
Figura 4.16: Cronómetro utilizado para la toma de tiempos.....	57
Figura 4.17: Número de áreas de trabajo	73
Figura 4.18: Implementar las áreas del trabajo	73
Figura 4.19: Relación de las áreas de trabajo.....	74
Figura 4.20: Áreas de trabajo según su importancia	74
Figura 4.21: Layout adecuado de la fábrica SAM REY	74
Figura 4.22: Mapa de procesos de la fábrica de helados "SAM REY"	83

Figura 4.23: Procesos estratégicos	84
Figura 4.24: Pasos de la planificación.....	85
Figura 4.25: Pasos de procesos estratégicos	85
Figura 4.26: Diagrama general del proceso operativo	87
Figura 4.27: Diagrama de flujo de recepción de materia prima.....	88
Figura 4.28: Diagrama de flujo de mezclado de insumos	89
Figura 4.29: Diagrama de flujo de relleno y congelado.....	90
Figura 4.30: Diagrama de flujo de control de calidad y sellado	91
Figura 4.31: Diagrama de flujo de almacenado y conservación de los helados.....	92
Figura 4.32: Proceso de soporte	93
Figura 4.33: Publicidad del producto	95

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 3.1: Rango o Intervalo de tiempos.....	60
Ecuación 3.2: Media aritmética o promedio.....	60
Ecuación 3.3: Coeficiente de rango.....	61
Ecuación 3.4: Tiempo promedio.....	64
Ecuación 3.5: Tiempo normal.....	64
Ecuación 3.6: Tiempo estándar.....	65
Ecuación 3.7: Tiempo de ciclo.....	65
Ecuación 3.8: Takt Time.....	65
Ecuación 3.9: Actual Takt Time.....	65
Ecuación 3.10: Eficiencia.....	66
Ecuación 3.11: Productividad.....	66

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

TEMA: ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS “SAM REY” UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO.

Autores: Aimacaña Peralta Jefferson Daniel

Chiluisa Molina Gissela Del Consuelo

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito la estandarización de los procesos operativos de las diferentes estaciones de trabajo en la línea de producción de helados de sabores de la fábrica “SAM REY” uno de los problemas más importantes es el trabajo de forma empírica. El estudio propuesto para cumplir con los objetivos establecidos del trabajo es una investigación no experimental con una modalidad de estudio en campo, en la línea de producción de helados, aplicando ciertas técnicas apropiadas para el registro de tiempos mediante la observación, herramientas de la ingeniería industrial como tablas de actividades, flujogramas, estudios de tiempos, revisiones bibliográficas, fórmulas de cálculo de eficiencia y producción. Aplicando las diferentes técnicas y herramientas se realizó el orden secuencial de las actividades dentro de la línea de producción de helados de sabores, además mediante un cronómetro digital se tomó el tiempo de cada operario y de cada actividad que realiza en su respectiva área de trabajo para evaluar los resultados. El resultado obtenido nos permitió identificar las estaciones de trabajo, las actividades que se realizan, tiempos que agregan y no agregan valor y una tabla de resumen con los tiempos estándar para cada proceso operativo. Con la estandarización de los procesos operativos en la línea de producción de helados de sabores de la fábrica “SAM REY” se obtuvo mejorar la eficiencia en un 12%, Se concluye que en línea de producción de helados de sabores se puede establecer la estandarización y las mejoras, aumentando la eficiencia y la producción diaria en 156 unidades, todo esto constituye de manera significativa en base para el desarrollo de nuevos proyectos que ayuden a alcanzar el objetivo de la fábrica.

Palabras claves: estandarización, procesos operativos, tiempo estándar, eficiencia.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY

TOPIC: “OPERATIONAL PROCESSES STANDARDIZATION IN THE “SAM REY” ICE CREAM FACTORY, LOCATED INTO SALCEDO CANTON”.

Authors: Aimacaña Peralta Jefferson Daniel

Chiluisa Molina Gissela Del Consuelo

ABSTRACT

The current research project has as purpose to standardize the different work stations operating processes in the flavored ice cream production line from “SAM REY” factory, on the most important problems is the empirical work. The study proposed to meet the work established aims is non-experimental research with a field study modality in the ice cream production line, applying certain appropriate techniques for recording times, through observation, industrial engineering tools, such as activity tables, flowcharts, studies of time, bibliographic reviews, efficiency and production calculation formulas. Applying the different techniques and tools, it was mas the activities sequential order within the flavored ice cream production line, further, through a digital stopwatch, it was taken the time of each operator and each activity, which they make their respective work area to assess the results. The got result allowed to identify the work stations, the activities what are made, times that add and do not add value, and a summary table with the standard times for each operational process. With the operational processes standardization in the flavored ice cream production line from “SAM REY” factory, it was got to improve efficiency by 12%. It is concluded, what in the flavored ice cream production line, it can ser the standardization and the improvements, increasing the efficiency and the daily production by 156 units, all this significantly constitutes the basis for the new project’s development, which help to reach the factory aim.

Keywords: standardization, operational processes, standard time, efficiency.

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS EN LA FÁBRICA DE HELADOS “SAM REY” UBICADA EN EL CANTÓN SALCEDO”** presentado por: **Aimacaña Peralta Jefferson Daniel y Chiluisa Molina Gissela del Consuelo** egresados de la Carrera de: **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Febrero del 2023.

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514



1 INFORMACIÓN GENERAL

Título: Estandarización de los procesos operativos en la fábrica de helados “SAM REY” ubicada en el Cantón Salcedo

Tipo de Proyecto: Proyecto de Investigación

Fecha de inicio: noviembre 2022

Fecha de finalización: marzo 2023

Lugar de ejecución: Fábrica de helados “SAM REY”

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: No

Nombre del proyecto vinculado: Ninguno

Equipo de Trabajo:

Autores:

- Aimacaña Peralta Jefferson Daniel
- Chiluisa Molina Gissela del Consuelo

Tutor:

- PhD. MSc. Ulloa Enríquez Ángel Medardo

Área de Conocimiento

- CAMPO AMPLIO: 07 Ingeniería, Industria y Construcción.
- CAMPO ESPECIFICO: 02 Industria y Producción.
- CAMPO DETALLADO: 05 Producción Industrial.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Procesos Industriales.

Sublíneas de investigación de la Carrera

Obtenido de la página web de la Universidad Técnica de Cotopaxi [1]:

- **Sublínea 1:** Producción para el desarrollo sostenible.
- **Sublínea 2:** Calidad, diseño de procesos productivos e Ingeniería de métodos.
- **Sublínea 3:** Investigación de operaciones y de tecnología



2 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se refiere a la estandarización de los procesos operativos en la fábrica de helados de la empresa “SAM REY” en donde reduciremos el tiempo para mejorar la línea de producción, comenzaremos realizando el estudio de tiempos de producción de helados, existen diferentes tipos de producción los cuales debemos tener en cuenta que estos procesos deben ser realizados de acuerdo a lo que solicita el cliente ya que son destinados para la distribución a nivel nacional. Además, se busca facilitar el manejo de la utilización de las maquinarias de producción así solucionando los inconvenientes que se presenta dentro de la organización.

Para llevar a cabo este tema de investigación como primer paso sería realizar la medición de los tiempos de cada proceso de producción de acuerdo a la demanda existente o al tipo de helados que se va producir. Partiendo de este proceso se procederá a realizar el análisis de tiempos obtenidos con la que realizaremos una recopilación de datos de cada una de las actividades para identificar como se están distribuyendo el tiempo en la producción.

El presente tema de investigación va ser descriptivo en donde realizaremos una investigación de cómo la empresa labora, antecedentes históricos, investigación de diferentes fuentes bibliográficas, tiempos de producción, materiales, etc., con esta recolección de datos podremos mejorar la línea de producción reduciendo tiempos y ofreciendo un producto de excelente calidad a los clientes.

La propuesta del tema de investigación que presentamos es realizar la estandarización de los procesos operativos en la fábrica de helados para mejorar la línea de producción con la finalidad reducir los tiempos improductivos mediante un proceso de excelente calidad a menor tiempo.



2.1 EL PROBLEMA

2.1.1 Planteamiento del problema

La fábrica de helados “SAM REY” se dedica a la elaboración de helados de crema de sabores a partir de una variedad de pulpa de frutas, la misma se encuentra ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo en la Barrio San Francisco e inicia sus actividades en el año 2018 con el único propósito de brindar un producto de mejor calidad a sus clientes dentro y fuera de la ciudad.

De acuerdo con la situación actual de la fábrica, se realiza un estudio riguroso en la cadena de producción de los helados, la cual tiene como punto prioritario tratar de formar parte de los modernos modelos de fabricación, esto implica una competencia con empresas a nivel local y nacional exigiendo así un control de procesos para el incremento de la productividad y rentabilidad de la organización.

Teniendo en cuenta el entorno dentro de la fabricación de helados en la fábrica de helados “SAM REY”, los métodos utilizados en los procesos productivos se desarrollan de forma artesanal sin tener ningún indicador que pueda solventar los niveles de eficiencia; en la productividad no existe una secuencia de operaciones en los distintos y variados procesos, estos son desarrollados empíricamente por los operarios desarrollando excesos de tiempos, desperdicios de materia prima, insumos y productos no conformes, en consecuencia esto significa pérdida monetaria.

La infraestructura de la fábrica posee un montaje de almacenamiento de la materia prima, producción, desperdicios, producto terminado y almacenamiento, sin embargo, los operarios no están culturalizados en la distribución de las áreas de fabricación, realizando sus actividades desorganizadamente dando así un desequilibrio en el flujo del proceso de producción con una mínima eficiencia.

2.1.2 Formulación del problema

¿La ausencia de la estandarización de los procesos operativos en la producción de helados en la fábrica “SAM REY” incide en la pérdida de productividad por el mal manejo de los tiempos?



2.2 BENEFICIARIOS

2.2.1 Beneficiario Directo

El beneficiario directo es el gerente general de la fábrica de helados “SAM REY”.

Tabla 2.1: Beneficiario directo

Nombre	Cargo	Cantidad
Sr. Marcel Salazar	Gerente General	1
TOTAL		1

2.2.2 Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos comprenden los 5 operarios que laboran en los distintos procesos operativos de la fábrica “SAM REY”, además a los 33 clientes fijos.

Tabla 2.2: Beneficiarios indirectos

Nombre	Cargo	Cantidad
Sr. Fabian Navarrete	Operario de recepción de materia prima	1
Sra. Paty Salazar	Operario de batido de la mezcla	1
Sra. Maribel Orosco	Operario de relleno y congelado	1
Sra. Norma Chicaiza	Operario de control de calidad y envasado	1
Sr. Álvaro Ramos	Operario de almacenado y conservación de helados	1
Clientes	Locales, regionales	33
TOTAL		38



2.3 JUSTIFICACIÓN

Para la situación que se encuentra la fábrica de helados “SAM REY” es necesario que se establezca una estandarización del proceso operativo que se encuentran dentro de la planta.

Un método buscado para mejorar la productividad de helados en la fábrica “SAM REY”. Con esta estandarización de tiempos, podemos planificar la producción, establecer el número de operarios necesarios para realizar las respectivas operaciones, estandarizar los tiempos de cada proceso y definir metas de producción diaria en este rubro. Por lo tanto, tenemos previsto establecer tiempos estándar para los diversos procesos productivos que permitirán mejorar su eficiencia productiva, además de implementar medidas de control que servirán como herramientas para controlar su proceso y poder detectar pérdidas económicas, así generamos mayores utilidades para la fábrica.

La utilidad de la propuesta está dirigida al control y medición de procesos operativos, por lo que se evaluará la aplicabilidad de las teorías de la ingeniería industrial, mediante la localización de problemas en la fábrica e identificar acciones de mejora en los procesos operativos.

Beneficiando a la organización con la estandarización de los procesos operativos, que tiene como objetivo administrar la fábrica de helados de acuerdo con los conceptos de gestión operativa, en un entorno dinámico, la necesidad de encontrar y ofrecer soluciones de mejora del producto tiene un beneficio para el cliente es evidente.



2.4 HIPÓTESIS

¿Con la estandarización de tiempos en los procesos operativos en la línea de producción de helados “SAM REY”, se incrementará la productividad y eficiencia?

Tabla 2.3: Variables de la hipótesis

Variables	
Variable dependiente	Variable independiente
Incrementar la producción	Estandarización de tiempos en los procesos operativos

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 Objetivo General

- Estandarizar los procesos operativos para incrementar la productividad y eficiencia en la fábrica de helados “SAM REY”, mediante un estudio de tiempos.

2.5.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar los procesos operativos estructurados en la producción del helado para establecer el estado actual.
- Determinar los criterios y requerimientos para su estandarización de procesos operativos en la línea de producción de helados.
- Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en la línea de producción de helados de la fábrica “SAM REY”.



2.6 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2.4: Sistemas de tareas en relación a los objetivos

OBJETIVO	ACTIVIDADES	RESULTADOS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
1.- Diagnosticar los procesos operativos estructurados en la producción del helado para establecer el estado actual.	✓ Visita IN-SITU de instalaciones.	✓ Recopilación de información de cómo está organizada la fábrica de los helados.	✓ Observación del campo
	✓ Determinar el estado actual de los procesos operativos.	✓ Matriz de registro de datos de los tiempos y movimientos de cada área de trabajo.	✓ Matriz de registro
	✓ Analizar la producción actual en el proceso operativo de la elaboración de los helados.	✓ Recopilación de la información actual de la fábrica.	✓ Informe documentado
2.- Determinar los criterios y requerimientos para su estandarización de procesos operativos en la línea de producción de helados.	✓ Análisis de los criterios y requerimientos para la estandarización de los procesos operativos en la producción de los helados.	✓ Formatos de registros de tiempos estandarizados.	✓ Hoja de registro de tiempos
	✓ Toma de tiempos secuencialmente de cada actividad y operario.	✓ Matriz de tiempos.	✓ Hoja de matriz de tiempo
	✓ Identificar los cuellos de botella en la línea de producción de helados.	✓ Matriz de causa - efecto.	✓ Matriz de causa - efecto
	✓ Cálculo del tiempo estándar por proceso.	✓ Registro de tiempo estándar.	✓ Cuadro de tiempo estándar
	✓ Determinar la eficiencia actual por la que atraviesa la organización.	✓ Registro de la eficiencia.	✓ Hoja de registro de eficiencia
3.- Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en la línea de producción de helados de la fábrica "SAM REY".	✓ Proponer una distribución óptima del personal por cada actividad.	✓ Matriz de distribución del personal.	✓ Matriz de distribución de los operarios
	✓ Estandarización del proceso en la línea de producción.	✓ Registro del proceso estandarizado.	✓ Cuadro de tiempo estándar
	✓ Proponer mejoras.	✓ Guías de mejoras.	✓ Informe documentado
	✓ Desempeñar la eficiencia mejorada	✓ Guías de control de la eficiencia.	✓ Informe documentado
	✓ Realizar un estudio calculando los costos posteriormente al ajuste estandarizado.	✓ Cálculo de costos.	✓ Hojas de costos
	✓ Establecer alternativas para el incremento de la producción.	✓ Propuestas de mejoras.	✓ Informe documentado



3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 ANTECEDENTES

Según **Ing. Mélida Maricela Pérez Zurita** en su trabajo de investigación **“Estandarización de procesos operativos”** [2, p. 17] El proceso de normalización se presenta de manera breve y detallada a través de capítulos completos, es decir: En el Capítulo I se presenta en detalle el tema, es decir, las bases teóricas de la construcción de la encuesta, enfatizando la necesidad de establecer una encuesta fáctica. sobre la aplicación de métodos de mejora. El Capítulo II discute el marco teórico, incluyendo el contexto de investigación en el que se han establecido estudios previos similares a la investigación propuesta, así como la base científica correspondiente en libros, revistas y sitios web. el Capítulo III incluye metodología, tipo de investigación y desarrollo del tema; Para lograr el objetivo planteado se realizó un levantamiento de campo para recolectar información de la empresa “Textiles Técnicos”. El capítulo IV contiene una propuesta, que incluye brindar los pasos necesarios para implementar la estandarización de procesos a través del diseño de un sistema de gestión de calidad para la empresa “Técnicos Textiles”, con todos los documentos se elabora el material de diseño de acuerdo a la norma. ISO9001:2015. El Capítulo V recoge las conclusiones y recomendaciones más relevantes que, una vez aceptadas y puestas en práctica por la empresa, se convertirán en una guía eficaz para una mayor participación de los trabajadores, contribuyendo al desarrollo de la empresa.

Según **Ing. Josselyn Natalia Gallo Poma** en su trabajo de investigación de **“Modelo de Estandarización de procesos operativos a una asociación de MYPES del sector heladeras en Lima para poder abastecer pedidos de grandes volúmenes logrando la mejora de la competitividad a través de la aplicación de la Gestión por procesos”** [3, pp. 2-3] Esta tesis de investigación propone en primer lugar un modelo general en el cual las pequeñas y medianas empresas (MYPES) dispersas en una determinada zona o territorio se agrupan y pueden formar una asociación, donde pueden entregar pedidos nacionales e internacionales, implementar una herramienta de gestión de procesos. Con esta implementación es posible cumplir con requisitos, tales como estándares, certificación internacional, entre otros, y de esta manera poder incrementar las ventas de cada MYPES y rentabilizar cada MYPES, obtener mayores ganancias y dar el siguiente paso y convertirte en una Pyme (pequeñas y medianas empresas). Para llevar a cabo este estudio se sugiere el desarrollo de diferentes procesos, tales como: Gestión de la innovación, Gestión de la calidad total, Estandarización de los procesos productivos, Gestión de pedidos, Normas, Química del producto, Planificación y control de la producción, Seguridad



y salud en el trabajo, Mantenimiento gestión, gestión de residuos, gestión financiera, gestión del talento y gestión logística. En este caso, la tesis se centrará en desarrollar un modelo de proceso productivo estandarizado, basado en las directrices de la norma ISO 9001:2015 y los criterios del modelo de excelencia EFQM. El objetivo de este modelo es que los productos que se elaborarán en cada una de las MYPES de la asociación se fabriquen de la misma manera y evitar la alteración de los productos finales a satisfacción del cliente.

Según **Bach. Julio César Taminche Llamo** en su trabajo de investigación de **“Estandarización de la concentración óptima de azúcar, leche en polvo y grasa para la aceptabilidad de un helado tipo crema de agujaje”** [4, p. 15] La presente búsqueda consistió en la anexión de la agrupación optima de carbohidrato, leche en polvo y crema para la aceptabilidad de un frío pájaro pomada de pila (*Mauritia flexuosa*), para la cual se seleccionó el pila con una defensa fisiológica, incluso se tuvo en cuenta la jaez de la leche y de insumos. Para la estimación de las características fisicoquímicas de la leche: cadencia de rudeza total, densidad, pH y °brix, se tomó en cuenta los parámetros según la NTP. Para la estimación y observación de las cantidades de: carbohidrato, leche en polvo y crema (variables independientes) por cada punto de vista se realizó mediante el esbozo de Box Behnken, la cual cuenta con 15 tratamientos, donde el noticia A: Azúcar (- = 25%; 0 = 30%; + = 35%); noticia B : Leche en polvo (- = 1%; 0 = 2%; + = 3%) y el noticia C: crema (- = 5%; 0 = 8%; + = 10%); posteriormente para la estimación sensorial de cada tratamientos en cuanto a: color, emanación, emboque y overrun cualitativo (variables respuestas) se empleó 22 panelistas en absolutones entrenados, mediante un test, los datos obtenidos fueron analizados en el widget (NoRAE) estadístico spss statgraphics v. 21, realizando un análisis (ANOVA simple), la cual determinó el mejor punto de vista en cada parámetro: color T7 (carbohidrato 35% ; leche en polvo 2% y crema 5%); emanación T9 (carbohidrato 30% ; leche en polvo 1% y crema 5%); emboque T12 (carbohidrato 30% ; leche en polvo 3% y crema 10%); overrun cualitativo T12 (carbohidrato 30% ; leche en polvo 3% y crema 10%) .Para el tranquilidad del overrun cuantitativo (marginal respuesta), se utilizó el esbozo box Behnken para detallar las cantidades de cada punto de vista y se realizó 3 repeticiones, los datos obtenidos mediante un modelo matemático fueron analizados por el widget (NoRAE) estadístico spss statgraphics v. 21, realizando un análisis (ANOVA simple), la cual determino el punto de vista con mayor rendimiento: overrun cuantitativo T8 (carbohidrato 35%; leche en polvo 2% y crema 10%).



Según **Ing. Pallo Mena Johnny Fernando** en su trabajo de investigación de **“Estandarización de los procesos operativos de la empresa helados tropical salcedo de la ciudad de Latacunga”** [5, pp. 15-16] La estandarización de procesos es un método para mejorar la producción dentro de una organización, por lo que la actividad inicial es realizar diagnósticos. procesos relacionados y, a través de la estandarización, mejorar su eficacia y eficiencia. El desarrollo del método propuesto en la empresa **“HELADOS TROPICAL SALCEDO”** de Latacunga, tuvo como objetivo mejorar los procesos operativos a través de la estandarización. En este documento se han definido los procesos actuales de fabricación de helados, en base a los diagramas de flujo y diagramas de flujo utilizados para definir las actividades de cada etapa del proceso. Además, se presenta el desarrollo de la documentación de los procesos operativos en la que se elaboró su matriz característica para la implementación empresarial. Gracias al método de observación de seis pasos, se puede comprobar la sincronización de cada paso del proceso, con una marcada mejora para una mayor productividad. El inventario de la empresa también se hace desde el departamento de organización. Para ello, se puede crear un producto global, ya que Gracias es un modelado y documentación estandarizado de su proceso y posterior aplicación, optimizando la fabricabilidad del producto tradición de Salcedo de dar al negocio una ventaja competitiva frente a competidores o productos similares. mercado. En la empresa Helados Tropical Salcedo se detectó que los procesos no seguían un estándar básico, por lo que se elaboró una guía indicando el objeto, alcance, parámetros, responsables, sus responsabilidades, documentación y procedimientos a seguir. Organigrama. La documentación, con su aplicación, generará mejoras para la empresa, eliminando actividades repetitivas; esto reducirá el tiempo de producción a aproximadamente una hora.

Según **Ing. Sebastián Ignacio Castillo Gonzales** en su trabajo de investigación de **“Estandarización del procesos operativos para la producción de helados de sabores mediante la simulación para aumentar la eficiencia”** [6, p. 5] La simulación es una herramienta utilizada en la Industria 4.0 para garantizar productos de buena calidad, reducir los costos de producción, aumentar la eficiencia, la seguridad y lograr márgenes de ganancia, esto se debe a que el software permite una visibilidad realista de lo que sucede y puede suceder con cambios o incertidumbres en el proceso de fabricación de cualquier producto y asegura que la dirección de la empresa tome las decisiones correctas, es por ello que la presente investigación pretende mejorar la eficiencia con el rediseño del proceso de producción de helados por simulación, el desarrollo del estudio permite tener una visión clara del proceso y ver cómo, con



los resultados de la investigación, se pueden encontrar cuellos de botella para la presentación de cubiteras retornables (CR) y cajas transparentes peruanas (CTP), por lo tanto, con la producción de rellenos adicionales y la estandarización de las creencias de los sitios de producción se incrementó en un 20,4% y un 35,4% por cada presentación de helado.

Según **Ing. Giuliana Saskia Gamarra Diaz** en su trabajo de investigación de **“Estandarización y rediseño de los procesos operativos en el área de producción de helados de la CIA Universal para aumentar la productividad”** [7, pp. 10-11] Este trabajo demuestra la factibilidad de aplicar el rediseño en los procesos de manufactura para aumentar la productividad, asegurar una excelente calidad del producto, tiempos de respuesta más cortos y así reducir costos. Datos relacionados con costos de mano de obra, costos de productos, etc. no se incluyen en esta tesis ya que son confidenciales y exclusivos de Universal Company. El aumento de la productividad no se medirá por los costos debido a los factores anteriores, sino que se podrá evaluar a través de los indicadores de productividad (desempeño y eficiencia) de los procesos productivos en el área de acabado. Los problemas existentes en este campo se han analizado utilizando herramientas como el gráfico de Ishikawa, el gráfico de Pareto, la técnica de grupo nominal, el índice de eficiencia y eficacia, el estudio de tiempos, la gestión para determinar la necesidad de rediseñar los procesos de fabricación para lograr un objetivo común. Los resultados obtenidos confirman que los procesos de fabricación seleccionados en el área de acabados han sido completamente rediseñados, utilizando las herramientas mencionadas anteriormente; lo que se traduce en una mayor eficiencia y eficacia, optimización de procesos, reducción del tiempo de entrega del producto a los clientes y, en consecuencia, aumento de la productividad en el sector de acabados.

Según **Ing. Criado Cortez Luis Gustavo** en su trabajo de investigación de **“Aplicación de la herramienta DMAIC para la estandarización de procesos operativos para incrementar la productividad en la elaboración de helados artesanales.”** [8, pp. 12-13] El trabajo investigativo que se presenta es un proyecto basado en la implementación de la herramienta DMAIC, con el objetivo primordial de incrementar la productividad de la producción de helados artesanales, adicionando esta herramienta a las áreas de recepción de tiempo y transporte de materia prima. Con la aplicación de la herramienta DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar) es posible encontrar las causas de la baja productividad en la región, medir el tiempo para completar cada tarea, analizar dar posibles soluciones, seleccionar soluciones posibles. las cosas más importantes, se realizaron mejoras y se realizó



un seguimiento del progreso de las actividades en el set. El método utilizado en la encuesta es de tipo aplicado, con diseño experimental pretest y método cuantitativo de alcance vertical. La técnica utilizada para recolectar los datos es la observación directa. Después de calcular los resultados del antes y el después en la aplicación SPSS v.25, la productividad del almacén puede aumentar en un 36,4%, aceptando nuestra hipótesis general de que la implementación de la herramienta DMAIC aumenta la productividad del almacén. empresa ICA.

Según **Ing. André Gianfranco Alfaro Pacheco** en su trabajo de investigación de **“Estandarización de los procesos operativos en la área de batido para mejorar la eficiencia de una planta de producción de helados”** [9, p. 12] El presente documento detalla y describe sucintamente la estandarización de los procesos de amasado y batido para la empresa de helados “Deli helado”, desarrollado para brindar al subsector heladero un modelo estructurado y acorde a la normatividad estandarización de procesos en los que se han aplicado diferentes métodos .mejora. adoptado, puede permitir a las empresas lograr mejores resultados en términos de eficiencia. En este sentido, el principal objetivo buscado en este estudio fue implementar una estrategia estandarizada en los procesos de mezcla y agitación para mejorar su eficiencia. Se realizó un análisis del estado actual de estos procesos en relación a su nivel de estandarización. Posteriormente, se desarrollaron estrategias para estandarizar los procedimientos de mezclado y trillado. Una vez establecidas estas estrategias, se implementará lo planificado en estos procesos a través de estudio de procesos, mejora de eficiencia, tablero de visión, estudio de usabilidad de máquinas, enfoque de Manufactura Esbelta, desarrollo de equipos Kaizen, medición de desempeño y estudio de tiempos. Por tanto, es posible hacer estos procesos más eficientes, utilizar menos recursos (tiempo, personas, materias primas, etc.), mejorar la orientación a procesos, reducir tiempos, organización del ambiente de trabajo y eliminar desperdicios. Una vez implementadas todas las estrategias sugeridas, se evalúa la mejora de la eficiencia de los procesos objeto de estudio, lo que puede confirmar que la estandarización ha contribuido a la mejora de los procesos del programa de este programa. Finalmente, se puede concluir a través del análisis estadístico que la mejora en la mezcla y agitación es muy significativa.



3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Ingeniería industrial

La ingeniería industrial es una profesión de ingeniería que se ocupa de la optimización de procesos, sistemas u organizaciones complejos mediante el desarrollo, la mejora y la implementación de sistemas integrados de personas, propiedades, conocimientos, información y equipos, energía, materiales y procesos. [2]

3.2.1.1 Importancia de ingeniería industrial

La automatización de procesos permite a las empresas aumentar la eficiencia de los trabajadores, quienes ya no tendrán que dedicar tiempo a realizar tareas estandarizadas. También representa una mejora en las condiciones de seguridad donde los procesos automatizados representan un riesgo físico. Trabajar en una empresa más productiva y segura no solo es más cómodo sino también deseable y, por tanto, una forma de atraer talento. El talento de los empleados, por su parte es un factor adicional en la mejora de la eficiencia. Así, al reducir costes y riesgos, se optimiza el proceso productivo, son expertos técnicos que invierten su experiencia y conocimiento en encontrar los métodos más efectivos para lograrlo. [3]

3.2.1.2 Ingeniería e innovación

La importancia de la ingeniería en los campos industriales se multiplicará si tenemos en cuenta que sólo aquellos con formación técnica pueden entender las áreas de mejora de una determinada empresa. La educación superior en ingeniería asegura que estos profesionales puedan pensar fuera de la caja. Y pensar creativamente es la forma más inmediata de encontrar soluciones creativas. La innovación no se trata solo de crear nuevos conceptos o prototipos. De lo contrario, también mejore el servicio al administrar de manera más eficiente los procesos existentes. Pero no solo la Universitat Carlemany se encarga de proporcionar a los profesionales técnicos las herramientas para analizar y evaluar la viabilidad de nuevos servicios o productos. [4]

3.2.2 Ingeniería de métodos

La investigación metodológica o técnicas metodológicas es una de las técnicas más importantes de la investigación del trabajo, basada en el registro sistemático y el examen crítico de los métodos existentes y propuestos utilizados para realizar un trabajo o una actividad. El objetivo



básico del estudio de métodos es aplicar métodos más simples y eficientes para aumentar la productividad de cualquier sistema de producción. [5]

3.2.2.1 Importancia de ingeniería de métodos

Actualmente, la optimización de los recursos económicos, físicos y humanos conduce al aumento de la productividad. Partiendo del principio de que en todo proceso siempre existen mejores posibilidades de solución, se puede realizar un análisis con el objetivo de determinar en qué medida cada alternativa se ajusta a los criterios, especificaciones seleccionadas y originales, logrados a través de un enfoque de aprendizaje guiado. [6]



Figura 3.1: Importancia de ingeniería de métodos [6]

Como se puede ver en la Figura 3.1 se detalla los tres pasos fundamentales en el estudio de ingeniería de métodos la cual empieza con un análisis del proceso a estudiar según el diagnóstico generado se implementa la mejora para obtener resultados idóneos para la empresa.

3.2.2.2 Alcance de la Ingeniería de métodos y el estudio de tiempos

El campo de la ingeniería de métodos incluye el diseño, desarrollo y selección de varios métodos, procesos, herramientas, equipos y la mejor experiencia necesaria para lograr la producción o transformación de un producto después del diseño. Los planes de trabajo y los planes se preparan en la sección de ingeniería de productos. Entonces, el mejor método debe vincularse con las mejores técnicas o habilidades disponibles, para lograr una interfaz hombre-máquina efectiva. Una vez que se ha establecido claramente un método apropiado, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para producir el producto es parte de ese trabajo. También incluye la responsabilidad de asegurar que se cumplan estándares o estándares predeterminados y que los trabajadores sean compensados adecuadamente de acuerdo con su desempeño, fortaleza, habilidades, responsabilidades y experiencia, y que se sientan satisfechos con el trabajo realizado en la empresa. Estas medidas también incluyen identificar el problema relacionado con el costo esperado, separar el trabajo en diferentes actividades, analizar cada actividad para determinar el proceso de producción más económico de acuerdo con la



producción que se está revisando sin sacrificar la seguridad del trabajador y el interés en el trabajo, aplicando plazos adecuados y, en última instancia, tomar las medidas necesarias para garantizar que el método encontrado se implemente correctamente. [7]

3.2.3 Estandarización

El campo de la ingeniería de métodos incluye el diseño, desarrollo y selección de varios métodos, procesos, herramientas, equipos y la mejor experiencia necesaria para lograr la producción o transformación de un producto después del diseño. Los planes de trabajo y los planes se preparan en la sección de ingeniería de productos. Entonces, el mejor método debe vincularse con las mejores técnicas o habilidades disponibles, para lograr una interfaz hombre-máquina efectiva. Una vez que se ha establecido claramente un método apropiado, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para producir el producto es parte de ese trabajo. También incluye la responsabilidad de asegurar que se cumplan estándares o estándares predeterminados y que los trabajadores sean compensados adecuadamente de acuerdo con su desempeño, fortaleza, habilidades, responsabilidades y experiencia, y que se sientan satisfechos con el trabajo realizado en la empresa. Estas medidas también incluyen identificar el problema relacionado con el costo esperado, separar el trabajo en diferentes actividades, analizar cada actividad para determinar el proceso de producción más económico de acuerdo con la producción que se está revisando sin sacrificar la seguridad del trabajador y el interés en el trabajo, aplicando plazos adecuados y, en última instancia, tomar las medidas necesarias para garantizar que el método encontrado se implemente correctamente. [8]

3.2.3.1 Principios de estandarización de procesos

Antes de iniciar cualquier proceso de normalización, es importante realizar una reunión para anunciar cómo se harán las cosas. Es decir, especificar quiénes participarán y qué tipo de análisis se realizará. Luego, se necesita capacitar al equipo para que el nuevo concepto funcione de manera efectiva. No tiene sentido hacer reglas si nadie las conoce, ¿de acuerdo? Ahora, entrando más específicamente en los principios, debemos enfatizar la descentralización y la simplificación. Es cierto que la gestión del dominio, con un administrador definido, facilita el control estandarizado de los procesos y hace que el análisis del sector sea más preciso. Las normas a seguir deben ser claras y comprensibles para los profesionales. Como resultado, podrán estandarizar sus procesos de una manera más segura para aplicarlos en el día a día. El estándar adoptado por la empresa debe ser monitoreado de cerca. En otras palabras, no basta con identificarlo, hay que rastrearlo. De esta manera, es más fácil identificar los cambios de



conducción que mejoran el rendimiento. También es interesante definir ciclos que consideren estandarizar procesos para adaptarse mejor al entorno. [9]

3.2.3.2 Objetivos que percibe la estandarización

Entre los objetivos de la estandarización, se puede destacar la automatización en la resolución de problemas. Sin embargo, son innumerables las tareas y objetivos que percibe la normalización, como los siguientes:

- ✓ Solución al problema.
- ✓ La mejora de procesos.
- ✓ Produce un rendimiento excepcional.
- ✓ Orden de operaciones y contexto.
- ✓ Resultados mejorados.
- ✓ Reducir costos directos e indirectos.
- ✓ Automatice los procesos.
- ✓ Agilizar la toma de decisiones y los procesos.

Como con un montón de otras ventajas, como las anteriores, trae esta estandarización. Un concepto cada vez más popular en las empresas. [10]

3.2.3.3 Beneficios de la estandarización

La estandarización, además de mejorar todos los procesos internos y externos de una empresa, ofrece multitud de ventajas y beneficios que en ocasiones pasan desapercibidos. En este sentido, hemos recopilado una lista de algunos de los beneficios de la estandarización del trabajo:

- ✓ Excelente finalización del trabajo garantizada.
- ✓ Reduzca el costo.
- ✓ Tiempo reducido.
- ✓ Agilizar y acortar el proceso.
- ✓ Mejorar la calidad de un servicio o producto.
- ✓ Mejorar el servicio al cliente.
- ✓ Te permite hacer mejores predicciones.
- ✓ Esto nos permite adaptarnos mejor a los cambios en el entorno.
- ✓ Promover la cultura corporativa.
- ✓ Permite una mayor liberalización de la gestión.
- ✓ Facilitar la gestión y resolución de problemas.



Entre un sinnúmero de otras ventajas, junto a las mencionadas anteriormente, destacar la importancia de esta en los negocios. [10]

3.2.4 Procesos operativos

Los procesos de negocio son todas las actividades interrelacionadas en una organización. Consideran procedimientos, clientes, procesos y otros factores vinculados a la estrategia operativa. Estas actividades toman insumos (insumos y recursos) para luego entregar un resultado esperado (producto o servicio). [11]



Figura 3.2: Esquema general de un proceso operativo [11]

En la Figura 3.2. se muestra un ejemplo de proceso operativo tradicional donde se describe cuatro etapas fundamentales que son comercial, diseño, producción y entrega.

3.2.4.1 Características de un proceso operativo

Las principales características de un proceso de negocio son:

- ✓ Un proceso de negocios que convierte todas las entradas en salidas o productos finales, usando recursos.
- ✓ Los procesos son dinámicos, por lo que pueden cambiar y mejorar. También son operados y administrados.
- ✓ Cada proceso de negocio tiene como objetivo lograr un resultado final.
- ✓ Se enfocan en satisfacer las necesidades de sus clientes y de todas las partes interesadas involucradas en el negocio.
- ✓ Las actividades realizadas y vinculadas en un proceso pueden ser realizadas por personas de diferentes departamentos de una empresa. Pero todo debe hacerse encontrando formas de lograr objetivos comunes. [12]

3.2.4.2 Ventajas de implementar procesos operativos

Los principales beneficios que se derivan de una empresa que implementa adecuadamente sus procesos operativos son: [13]

- ✓ Se las arregla para hacer un uso más eficiente de los recursos escasos.



- ✓ Ayuda a facilitar la toma de decisiones.
- ✓ Durante el proceso de mejora, se pueden eliminar las actividades que no agregan valor.
- ✓ Reducen el tiempo requerido para cada actividad o actividad.
- ✓ Consigue satisfacer a los clientes.

3.2.5 Estandarización de procesos operativos

La unión de procesos es la adaptación de las etapas de los procesos internamente de una oficina para que éstos se asemejen a un prototipo en común. Es la metodología indicada para quienes buscan prevenir la práctica a través de pasos estandarizados, seguidos por todos los empleados. [14]

3.2.5.1 Porque implementar la estandarización de procesos operativos en nuestra organización.

Hay dos motivos básicos por los que miles de grandes empresas han estandarizado sus procesos organizativos: tiempo y dinero, o, mejor dicho, ahorro de tiempo y recursos económicos, propios y ajenos. [15]

3.2.5.2 Dos ventajas competitivas de la estandarización de procesos

Hemos dejado claro por qué la estandarización de nuestros procesos es beneficiosa para nuestra empresa sin importar su industria o área geográfica de influencia. Veamos ahora específicamente y resumamos dos de las principales ventajas competitivas que traerá la estandarización a corto, mediano y largo plazo: mejorar la eficiencia y la eficacia, así como prevenir errores. [16]

3.2.6 Estudio de métodos

Por un lado, para realizar una investigación laboral, es necesario determinar cuánto tiempo tardan los trabajadores calificados en completar efectivamente sus tareas. Esto se denomina medición del tiempo de ejecución. Por otra parte, el estudio de los métodos corresponde al importante examen que se realiza de los métodos de realización de las tareas de los trabajadores y en la simplificación de las tareas y el establecimiento de métodos comerciales más económicos que permitan su realización sin comprometiendo su calidad. [17]



Figura 3.3: Estudio de métodos de tiempos

En la Figura 3.3 se puede observar las etapas fundamentales para el estudio de tiempos en la estandarización lo cual empieza con una observación y análisis, selección de procesos a estudiar, medición de tiempo y ejecución de mejoras.

3.2.6.1 Ventajas de estudios de métodos

Los beneficios empresariales derivados de la aplicación de esta investigación se traducen en:

- ✓ Aumento de la productividad.
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo.
- ✓ El disfrute inmediato de sus beneficios. [17]

3.2.7 Estudio de tiempos y movimientos

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica que pretende, en el campo del trabajo, evitar movimientos innecesarios del trabajador que no hacen más que aumentar el tiempo de cada operación. Sus objetivos son reducir tanto como sea posible el tiempo requerido para completar cada trabajo, minimizar los costos conservando los recursos, mejorar la calidad y confiabilidad del producto al eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los movimientos efectivos. [18]

3.2.7.1 La medición del trabajo

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que un trabajador calificado dedica a realizar una tarea definida, realizándola de acuerdo con un estándar de desempeño preestablecido.

3.2.7.2 Objetivo de la Medición del trabajo

Como se puede ver en el módulo de investigación laboral, los tiempos del ciclo de vida pueden aumentar debido a un diseño deficiente del producto, fallas en el proceso o tiempo de inactividad de la administración o del trabajador. Estudiar métodos es la mejor técnica para reducir la carga de trabajo, eliminar movimientos innecesarios y sustituir métodos. Por el



contrario, medir el trabajo sirve para estudiar, reducir y eliminar el tiempo ineficiente, es decir, el tiempo en el que no se crea valor añadido.

3.2.7.3 Técnicas de Medición del trabajo

Cuando mencionamos que el término Medición del Trabajo no es equivalente al término Estudio de Tiempos, queremos decir que el Estudio de Tiempos es solo una de las técnicas incluidas en la serie "Medidas". Las principales técnicas utilizadas en la medición de puestos son:

- ✓ Trabajo de muestra
- ✓ Estimación estructurada
- ✓ Tiempo de estudio
- ✓ Estándar de tiempo predeterminado
- ✓ Tipo de datos

3.2.7.4 Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo

Los pasos necesarios para medir sistemáticamente el desempeño laboral son los siguientes:

- ✓ **Seleccionar:** El trabajo será objeto de investigación.
- ✓ **Registro:** Todos los datos relativos a las circunstancias de la realización del trabajo, los métodos y los factores operativos a los que se refieren.
- ✓ **Evaluación:** Los datos se registran y desglosan rigurosamente para verificar que se están utilizando las mejores prácticas y prácticas y para separar los elementos ineficientes o extraños de los efectivos.
- ✓ **Medición:** Carga de trabajo de cada ítem, expresada en el tiempo, utilizando la técnica más adecuada para la medición del trabajo.
- ✓ **Recopilación:** Tiempo normalizado de funcionamiento, previendo, en caso de estudio de tiempos con cronógrafo, suplemento por breves pausas, necesidades personales, etc.
- ✓ **Determine:** La secuencia exacta de operaciones y modos de operación corresponde al tiempo de cálculo y observe que este será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

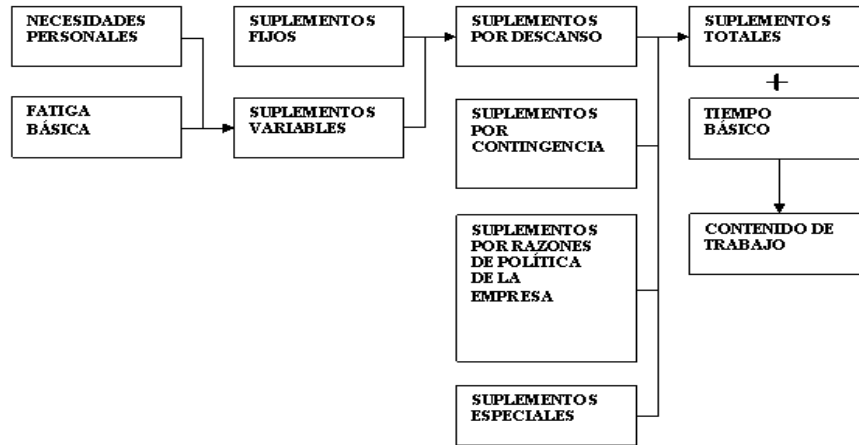


Figura 3.4: Procedimiento básico para realizar una Medición del Trabajo

3.2.7.5 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que se utiliza para registrar el tiempo y la proporción del trabajo en relación con los elementos de una tarea definida, realizada en determinadas condiciones, y para analizar los datos del tiempo que lleva realizar una tarea de acuerdo con un estándar preestablecido de rendimiento.

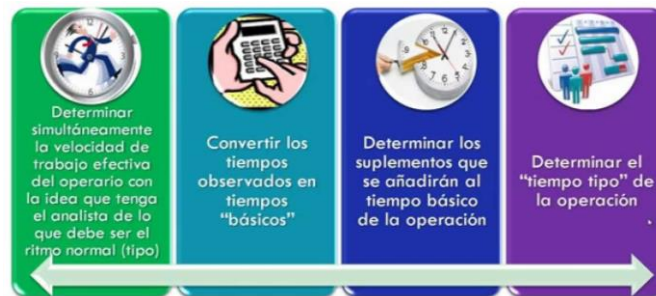


Figura 3.5: Etapas de estudio de tiempos

3.2.7.6 Herramientas para el Estudio de tiempos

No hay nada más práctico que un profesional completando su tarea con las herramientas correctas y en las mejores condiciones. El ejercicio correspondiente a un estudio de tiempos está claramente influido por la calidad de los elementos utilizados para tal fin, entre ellos:

- ✓ Cronómetro o su símil.
- ✓ Tablero de observaciones.
- ✓ Formatos de registro de información.

3.2.7.7 Cronómetro

La Oficina Internacional del Trabajo recomienda dos tipos de cronómetros para estudiar el tiempo:



- ✓ **Mecánico:** a su vez se puede dividir en un registro regular, retorno cero y un cronógrafo de fracción de segundo.



Figura 3.6: Cronómetro mecánico

- ✓ **Electrónico:** se puede dividir a su vez en las que se utilizan solas y las que se incorporan al equipo de grabación.



Figura 3.7: Cronómetro electrónico

Tabla 3.1: Comparación de cronómetros mecánico vs electrónico

Cronómetro mecánico	Cronómetro electrónico
Es el que tiene en su cara 100 divisiones las cuales corresponden cada una a 0.01 minuto.	Cuenta con un oscilador de cuarzo y un circuito electrónico para medir el intervalo de tiempo.
Cada pequeña división representa una milésima de minuto.	La fuente de poder suele ser una celda de plata o una batería alcalina que alimenta al oscilador
Está dividido en 100 partes y cada división equivale a 0,0001 de hora.	La base del tiempo es un oscilador de cristal de cuarzo con una frecuencia nominal de 32 768 Hz.
Este cronómetro puede hacer conteos acumulativos o de regreso rápido.	El cronómetro digital es un artilugio digital que se utiliza como instrumento para medir el tiempo en segundos (escalas milésimas o centésimas) con precisión

Con base a la Tabla 3.1 para nuestro caso de estudio se utilizó el cronómetro electrónico ya que esto nos permite medir el tiempo con más exactitud y con precisión, esto nos permitió generar datos más precisos en cada una de las actividades registradas.

3.2.7.8 Tablero para formularios

Este elemento es simplemente un tablero liso, antiguamente de madera contrachapada, hoy en día es mayoritariamente de material plástico. Las notas de observación se pegan en la pizarra.



La característica que debe tener el tablero es su rigidez y tamaño, este último debe ser mayor que los de forma más grande. El panel de control puede admitir o no un temporizador para que los profesionales puedan tener las manos libres y ver fácilmente el temporizador.

Tabla 3.2: Ficha de datos históricos


	Recepción de materia prima	
	Empresa:	Helados "EL SAM REY"
	Elaborado por:	Ing. Gissela Chiluisa Molina
Detalles	Descripción	
Objetivo	Recepción de ingredientes	
Implementos	Carretillas y gavetas	
Método de trabajo	Bajo la comunicación verbal se recibe los ingredientes de los proveedores	
Mano de obra	Jefe de la producción	
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN	
Materia prima	Pulpa de frutas, leche, grasas hidrogenadas, extractos de sabores	
Tiempo (min)	34	

Según la Tabla 3.2 podemos observar los datos que maneja la fábrica de helados “SAM REY” donde se detalla las actividades a realizar en cada uno de los procesos, en este caso hace referencia al proceso de recepción de materia prima.

3.2.7.9 Formatos para el registro de la información

Un estudio de tiempos requiere el registro de grandes cantidades de datos (descriptores de factores, observaciones, duración de los factores, evaluaciones, adiciones, notas explicativas). Es posible que los tiempos y observaciones pudieran registrarse en hojas en blanco o en un formato diferente cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción si el responsable de estandarizar un proceso no estuviera registrado en métodos estandarizados y eso incluye formularios. Por otro lado, los formularios estandarizados prácticamente obligan a seguir un determinado método, minimizando así el riesgo de fuga de datos necesaria.

Tabla 3.3: Formato de registro de procesos operativos

	PROCESOS OPERATIVOS		
	Empresa:	Helados "EL SAM REY"	
	Elaborado por:	Ing. Gissela Chiluisa Molina	
Detalles	Descripción	Tiempo (min)	Porcentaje
Proceso 1	Recepción de materia prima	34	14,17%
Proceso 2	Mezclado de insumos	36	15,00%
Proceso 3	Batido de la mezcla	50	20,83%
Proceso 4	Relleno y congelado	36	15,00%
Proceso 5	Control de calidad y envasado	34	14,17%
Proceso 6	Almacenado de los helados y conservación por frío	50	20,83%
Tiempo Total		240	100,00%

En la Tabla 3.3 se detalla los procesos operativos que maneja la empresa con sus respectivos tiempos y sus equivalencias en porcentajes.



3.2.7.10 Etapas del Estudio de tiempos.

Si el estudio del tiempo se realizó junto con el estudio del método, se habría basado en la selección de una gama de consideraciones económicas, técnicas y humanas. Si el propósito del estudio de tiempos es establecer estándares de desempeño, no debe hacerse sin estudiar el método. Al hacer un estudio de tiempos, es muy raro llegar a la etapa de selección que no esté motivada por una causa en particular, causa que en sí misma obliga a la selección de una tarea en particular.



Figura 3.4: Etapas del estudio de tiempos

En la Figura 3.4 se puede detallar las etapas de un estudio de tiempos y movimientos la cual consta de 7 fases, esto permitirá llevar un mejor control en el estudio del proceso.

3.2.7.11 Selección de los trabajadores para el Estudio de tiempos

El gerente debe ser el primer contacto del acto de “tiempo” con los trabajadores, la relación del experto con ellos debe ser óptima, la relación fortalecida en el proceso cognitivo debe hacerse antes al momento de estudiar las intervenciones laborales. Incluso con todos estos casos, el proceso de selección en el estudio de tiempos no consiste solo en elegir una actividad, sino también en elegir un moderador o varios moderadores.

En ingeniería, hay dos tipos de trabajadores:

- ✓ **Mano de obra representativa:** Son aquellos operarios que tienen una mayor experiencia en el área del trabajo de producción de helados en la que realizan las actividades sin mayor dificultad como se muestra en la Figura 3.5, donde se puede observar al operario encargado de manejar la máquina selladora.



Figura 3.5: Mano de obra representativa

- ✓ **Trabajadores calificados:** Son trabajadores calificados con la experiencia, conocimiento y otras calificaciones necesarias para realizar el trabajo en curso con un estándar satisfactorio en términos de seguridad, cantidad y calidad, como se puede observar en la Figura 3.6.



Figura 3.6: Trabajadores calificados para la producción de helados

3.2.7.12 Etapas del Estudio de tiempos

- ✓ Recopile y registre toda la información posible sobre las funciones y condiciones del operador que puedan afectar el desempeño del trabajo.
- ✓ Registre una descripción completa del método, desglosando la operación en elementos.
- ✓ Revise la descripción para verificar que se utilizan los mejores métodos de trabajo.
- ✓ Mida el tiempo con una herramienta adecuada y registre el tiempo que el operador dedicó a realizar cada parte de la operación.
- ✓ Simultáneamente con la medición, determine la velocidad de operación del operador correlacionándola con su velocidad normal de trabajo.
- ✓ Convierta el tiempo de observación o medición en tiempo normal o de referencia.
- ✓ Defina el remanente que se sumará al tiempo normal o base de la actividad.
- ✓ Especifique el tiempo típico o estándar de la operación.

3.2.7.13 Cronometraje del trabajo

Cuando se registra toda la información operativa y relacionada con el operador que podría afectar el desempeño del trabajo (según los formularios que presentamos en la Herramienta de



estudio de tiempos) y se ha validado la idoneidad del método utilizado, se procede a la fase de cronometraje.

Tabla 3.4: Proceso de producción de helados [18]

FACTOR	GRADO	PUNTOS	JUSTIFICACIÓN
Temperatura	3	15	Trabajos interiores 26.5°C < Temperatura ≤ 28°C
Condiciones ambientales	2	10	Ambiente sin aire acondicionado
Humedad	3	15	Sensación pegajosa en la piel. Ropa humedecida (sudor)
Nivel de ruido	1	5	Ambiente poco ruidoso
Iluminación	2	10	Iluminación normal
Duración del trabajo	3	60	Operación o suboperación que puede completarse en una hora o menos
Repetición del ciclo	1	20	El operador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución
Esfuerzo físico	1	20	Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2.5Kg.
Esfuerzo mental o visual	3	30	La atención del operador debe ser continua por razones de calidad
Posición de trabajo	2	20	Combinación del trabajo con el caminar, estar parado.

En la Tabla 3.4 se detalla el proceso de producción de helados con sus respectivas justificaciones y requerimientos.

La fase de sincronización, a su vez, incluye los siguientes procesos:

- ✓ Divide las tareas en elementos.
- ✓ Identificar elementos.
- ✓ Determinar el tamaño de la muestra.

3.2.7.14 Descomposición de la Operación en Elementos

Lo primero que ocurre en la fase de cronometraje es la división de la operación en elementos, para ello se requiere una serie de conceptos claros:

- ✓ **Elemento:** Un elemento es una parte limitada de una tarea definida elegida por la conveniencia de la observación, medición y análisis.
- ✓ **Ciclo:** Un ciclo económico es la secuencia de elementos necesarios para realizar una tarea o lograr una unidad de producción. A veces se incluyen elementos comunes.

3.2.7.15 Tipos de elementos

Según sus características, los elementos se dividen en:

- ✓ **Factores repetitivos:** Son los elementos que reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado. Ejemplo: Elementos que incluyen recoger una pieza antes de operar el ensamblaje.



- ✓ **Elementos aleatorios:** estos son elementos que no reaparecen después de cada ciclo de trabajo, sino a intervalos regulares y poco frecuentes. Ejemplo: El enhebrado de la máquina de coser es un elemento que generalmente se realiza después de haber realizado más de un ciclo de trabajo. Sin embargo, este elemento es parte de un negocio rentable y debe agregarse en el momento adecuado y en la forma correcta en el momento estándar.
- ✓ **Elementos Constantes:** Son elementos cuyo tiempo de ejecución subyacente es siempre el mismo. Ejemplo: Girar la tuerca, poner en marcha la máquina.
- ✓ **Factores variables:** estos son elementos cuyo tiempo de entrega subyacente varía con las características del producto, el equipo o el proceso, como el tamaño, el peso o la calidad. Ejemplo: Aserrado manual (el tiempo varía según la dureza de la madera), barrido del suelo (dependiendo de la superficie).
- ✓ **Elementos Manuales:** Son elementos elaborados por obreros.
- ✓ **Elementos Mecánicos:** Son elementos que son realizados automáticamente por una máquina motorizada. Ejemplo: La mayoría de las operaciones en máquinas herramienta.
- ✓ **Elementos Dominantes:** Estos son los más longevos de todos los elementos ejecutados simultáneamente. Ejemplo: Hervir un poco de agua mientras mucha gente prepara teteras y tazas.
- ✓ **Factores innecesarios:** Son factores que se observaron durante la investigación y que, una vez analizados, no se convirtieron en parte necesaria del trabajo. Ejemplo: Cortar el canto del tablero, aunque no esté cepillado.

3.2.7.16 Cálculo del número de observaciones

El tamaño de la muestra o el cómputo del número de observaciones es un proceso esencial en el paso de tiempo, porque de él depende en gran medida la confiabilidad del estudio de tiempo. El propósito de este proceso es determinar una media representativa para cada artículo. Los métodos más comunes utilizados para determinar el número de observaciones son:

- ✓ Método estadístico
- ✓ Método tradicional

3.2.7.17 Valoración del ritmo de trabajo

Simultáneamente a la cronología de la obra, se debe abordar una de las etapas más importantes del estudio del tiempo, ya que evaluar el ritmo de la obra y determinar el complemento son los



dos temas que se abordan en la mayoría de los estudios, incluso más que en las reseñas ya que esta viene determinada por la correlación con el juicio de expertos.



Figura 3.7: Valoración del ritmo de trabajo

3.2.7.18 Métodos de Valoración del ritmo de trabajo

Se puede decir que existen tantos métodos de evaluación como expertos en estudios de tiempo. El juicio de expertos siempre es esencial para estimar la velocidad de trabajo, incluso cuando se aplican algoritmos de clasificación sistemáticos.

Tabla 3.5: Valoración del ritmo de trabajo

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	C1	Buena	+0.06
Esfuerzo	C1	Bueno	+0.05
Condiciones	E	Aceptable	-0.03
Consistencia	C	Buena	+0.01
Factor de Calificación (c)			+0.09

En la Tabla 3.5 se detalla la valoración del ritmo del trabajo según su categoría, clase y su ponderación la cual nos permite dar el valor según el desempeño del trabajador en su puesto de trabajo.

Sin embargo, en este módulo veremos muchos métodos que han logrado excelentes resultados cuando se aplican a diferentes procesos.

3.2.7.19 Método de nivelación

Este método de valoración considera cuatro (4) factores:

- ✓ Habilidad
- ✓ Esfuerzo
- ✓ Condiciones
- ✓ Consistencia.

Habilidad: se define como el uso cuando se sigue un método en particular. Los observadores deben calificar y certificar las habilidades exhibidas por los operadores dentro de seis clases (muy hábil, excelente, bueno, promedio, regular y deficiente). Esta calificación de habilidad se



convierte en un porcentaje equivalente que va del 15 % al -22 % como se detalla en la Tabla 3.6

Tabla 3.6: Valores de calificación de las habilidades

HABILIDAD	
+0.15	A1
+0.13	A2 – Habilísimo
+0.11	B1
+0.08	B2 – Excelente
+0.06	C1
+0.03	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio
-0.05	E1
-0.10	E2 – Regular
-0.15	F1
-0.22	F2 – Deficiente

Esfuerzo: Se define como una manifestación de la voluntad de trabajar eficientemente. El esfuerzo representa la velocidad a la que se aplica la habilidad y, por lo general, el operador lo controla en gran medida como se muestra en la Tabla 3.7

Tabla 3.7: Valores de calificación de esfuerzo

ESFUERZO	
+0.13	A1
+0.12	A2 – Excesivo
+0.10	B1
+0.08	B2 – Excelente
+0.05	C1
+0.02	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio
-0.04	E1
-0.08	E2 – Regular
-0.12	F1
-0.17	F2 – Deficiente

Condiciones: Es una situación que no afecta la operación, sino solo al operador. Los factores que pueden afectar las condiciones de trabajo incluyen la temperatura, la ventilación, la monotonía, la iluminación y el ruido como se detalla en la Tabla 3.8

Tabla 3.8: Valores de calificación de condiciones

CONDICIONES	
+0.06	A – Ideales
+0.04	B – Excelentes
+0.02	C – Buenas
0.00	D – Promedio
-0.03	E – Regulares
-0.07	F – Malas



Consistencia: Es el grado en que los tiempos mínimo y máximo transcurridos varían de la media, determinado por la naturaleza de la operación y la habilidad y el esfuerzo del operador. Es muy importante recordar que cuando factores como la iluminación influyen en factores como las condiciones, deben excluirse de la consideración al determinar las sanciones como se muestra en la Tabla 3.9

Tabla 3.9: Valores de calificación de consistencia

CONSISTENCIA	
+0.04	A – Perfecto
+0.03	B – Excelente
+0.01	C – Buena
0.00	D – Promedio
-0.02	E – Regular
-0.04	F – Deficiente

3.2.7.20 Suplementos del estudio de tiempos

Se considera tiempo suplementario o tiempo extra el tiempo otorgado a un trabajador para compensar las demoras, demoras y elementos de contingencia que se presenten en una tarea o proceso.

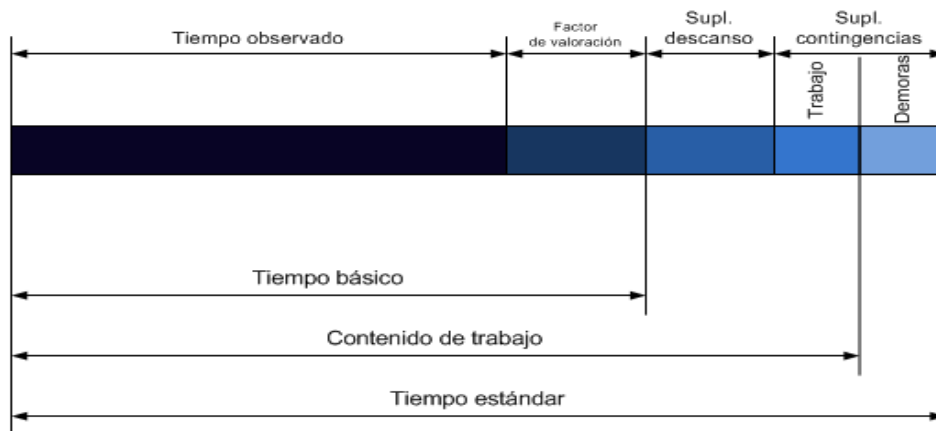


Figura 3.8: Detalle de estudio de tiempos

El artículo correspondiente al estudio del trabajo detalla las causas, atribuidas o no a los trabajadores, que llevan a que el tiempo base (tiempo estándar) no se corresponda con la referencia real a la estimación estándar de producción como se detalla en la Figura 3.8

El siguiente es un ejemplo de un sistema de bonificación de descanso para tiempos normales (basado en un método de evaluación objetivo basado en criterios de fatiga).



3.2.7.21 Matriz de suplementos por descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas	
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)	
SUPLEMENTOS VARIABLES				
a) Trabajo de pie			16	0
Trabajo se realiza sentado(a)			14	0
Trabajo se realiza de pie			12	0
b) Postura normal			10	3
Ligeramente incómoda			8	10
Incómoda (inclinación del cuerpo)			6	21
Muy incómoda (Cuerpo estirado)			5	31
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			4	45
Peso levantado por kilogramo			3	64
2,5			2	100
5			f) Tensión visual	
7,5			Trabajos de cierta precisión	
10			Trabajos de precisión o fatigosos	
12,5			Trabajos de gran precisión	
15			g) Ruido	
17,5			Sonido continuo	
20			Sonidos intermitentes y fuertes	
22,5			Sonidos intermitentes y muy fuertes	
25			Sonidos estridentes	
30			h) Tensión mental	
33,5			Proceso algo complejo	
			Proceso complejo o de atención dividida	
			Proceso muy complejo	
d) Iluminación			i) Monotonía mental	
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			Trabajo monótono	
Bastante por debajo			Trabajo bastante monótono	
Absolutamente insuficiente			Trabajo muy monótono	
			j) Monotonía física	
			Trabajo algo aburrido	
			Trabajo aburrido	
			Trabajo muy aburrido	

Figura 3.8: Detalle de suplementos para el cálculo de tiempo estándar

En la Figura 3.14 podemos observar los valores de los suplementos que son utilizados para el cálculo de tiempo estándar.

3.2.7.22 Cálculo del tiempo estándar

La etapa del cálculo del tiempo estándar marca el comienzo del trabajo administrativo en el estudio del tiempo, pero a mitad del análisis es muy probable que el experto se vea en la necesidad de recurrir nuevamente a las operaciones de observación. Consiste en cálculos comunes y actualizados que pueden ser realizados en muy poco tiempo por un analista, un asistente o una hoja de cálculo.



3.2.7.23 Tiempo observado

Este es el tiempo que le toma a un operador a tiempo parcial bien calificado y capacitado completar el trabajo a un ritmo normal.

3.2.7.24 Tiempo normal

El tiempo normal, también llamado "tiempo estándar", es el tiempo promedio multiplicado por una calificación o factor de calificación. Promedio de datos cronometrados. El tiempo medio es el tiempo medio de los datos obtenidos sobre la base de al menos 15 mediciones de tiempo.

3.2.7.25 Tiempo estándar

El tiempo estándar (también conocido como "valor estándar por minuto") es la cantidad de tiempo que le toma a un trabajador calificado realizar una tarea determinada con un "rendimiento estándar".

3.2.8 Balanceo de línea

El balanceo o equilibrado de línea es una de las herramientas más utilizadas para gestionar el flujo de los sistemas productivos ya que se basa en la base teórica de la fabricación equilibrada. Esto se basa en mejorar ciertas variables que afectan la productividad del proceso, como el inventario de trabajo en curso, el tiempo de fabricación y los envíos de producción parcial.

Tales condiciones son:

- ✓ **Cantidad:** El volumen o cantidad de producción debe ser suficiente para cubrir la producción de una línea. En otras palabras, se debe considerar el costo de preparación de la línea y los ahorros aplicados al volumen de producción planificado (considerando la duración del proceso).
- ✓ **Continuidad:** Deben tomarse medidas de control para garantizar un suministro continuo de materiales, consumibles, piezas y subconjuntos. Así como ajustar las estrategias de mantenimiento para minimizar las fallas de los equipos involucrados en el proceso
- ✓ **Variabilidad:** Con esta herramienta se asumen criterios de tiempo determinísticos. Dado que la variabilidad es un fenómeno específico del proceso, es muy probable que sus resultados reales no coincidan con sus resultados teóricos.



3.2.8.1 Método de balance de línea

En el método que aplicaremos es importante tener en cuenta las siguientes variables y su formulación:

3.2.8.2 Los indicadores de la producción de los helados de sabores

Tabla 3.10: Indicadores de producción de helados

Minuto Total del Operario	$\sum_{i=1} (\min \times Op)$	Sumatoria del producto entre el tiempo de cada operación y la cantidad de operarios que la realizan.
Ciclo de Control	$\min >$	Es el tiempo mayor entre los tiempos de cada operación.
N° de Operarios	$\sum Op$	Sumatoria de los operarios que ejecutan las operaciones.
Total Minutos por Línea	$Ciclo\ de\ Control \times N^{\circ}\ de\ Op$	Tiempo que toma la línea en relación a su ciclo de control.
% de Balance	$\frac{Minuto\ Total\ del\ Operario}{Total\ del\ minutos\ por\ línea} \times 100$	% del Balance de la línea. Este es mayor a medida que los tiempos de las distintas operaciones se aproximan.
Ciclo de Control Ajustado	$\frac{Ciclo\ de\ Control}{Desempeño\ de\ la\ línea} \times 100$	Ciclo de control ajustado según el desempeño de la línea
Unidades / Hora	$\frac{60\ minutos}{Ciclo\ de\ Control\ Ajustado}$	Cantidad de unidades por cada hora de trabajo.
Unidades / Turno	$(Unidades\ /\ Hora) \times (Horas\ /\ Turno)$	Cantidad de Unidades por cada turno de trabajo.
Costo x Unidad	$\frac{(N^{\circ}\ de\ Op) \times (Salario\ diario)}{Unidades/Turno}$	Costo de mano de obra por cada unidad producida
Desempeño de la línea	$1 - \left(\frac{Tolerancias\ Hombre}{Tiempo\ por\ turno} \right) + \left(\frac{Tolerancias\ Máquina}{Tiempo\ por\ turno} \right)$	

En la Tabla 3.10 se detalla todos los indicadores que se utiliza para realizar el control de procesos de producción de helados.

3.2.9 Ingeniería de elaboración de helados

3.2.9.1 Evolución del helado

Para comprender mejor el desarrollo de los helados, lo dividiremos en 3 partes: el desarrollo de la producción de helados, el desarrollo de la industria de helados en Ecuador y el desarrollo del consumo de helados.

El origen del helado no se puede determinar con certeza, ya que algunos creen que vino de China, otros sugieren que nació en Grecia y en otros lugares de Egipto. Sin embargo, mucha gente está de acuerdo en que aparecieron hace unos tres mil años.



3.2.9.2 Tipos de helados

En esta sección se describirán los tipos de helados según su clasificación: Según el método de preparación y según sus componentes. Según el método de elaboración, los helados se clasifican en helados artesanales y helados industriales, y según su composición, son Se clasifican en helados de crema, hielo, sorbetes y agua.

3.2.9.3 Diferencias entre helados industriales y Helados artesanales

Para resumir las diferencias entre el helado industrial y el artesanal, se ha creado una tabla para que te sea más fácil leer estas diferencias.

Tabla 3.11: Diferencias entre helados industriales y Helados artesanales

Detalles	Helados Artesanales	Helados Industriales
Contenido de Grasa	De 4 a 5 % de grasa	Contenido de grasa muy variable, de 7 a 18% de grasa.
Volumen de Preparación	Se prepara a diario y en cantidades pequeñas	Se prevé la producción en grandes cantidades para ser envasado y distribuido.
Cremosidad y estructura	Debido al uso de pequeñas máquinas de laboratorio, la introducción de aire está entre el 25 – 35%	Debido al uso de maquinaria industrial, la introducción de aire puede llegar al 100%.
Insumos	Se utilizan materias primas frescas.	Se utilizan saborizantes, colorantes y esencias.
Elaboración	La elaboración depende de los trabajadores.	La elaboración depende en gran medida de la maquinaria.

3.2.9.4 Procesos de elaboración de helados

El helado es el resultado de un proceso de elaboración preciso y minucioso, mediante el cual la mezcla de ingredientes líquidos y densos forman este producto tan especial como se muestra en la Figura 3.9 el proceso de la elaboración de los helados de sabores.



Figura 3.9: Proceso de elaboración de helados



3.2.9.5 Pesado de materia prima para la elaboración de helados de sabores

Este es el primer paso. Todos los ingredientes deben pesarse antes de ingresar al esterilizador para asegurarse de que no se omitan ni dupliquen ingredientes. Otra opción menos segura es seguir el orden de la mesa de producción. La pesadez debe ser estricta hasta cierto punto. Tener un sobrepeso de 5 a 10 gramos en un ingrediente que vamos a incorporar por 10 libras sería un error aceptable. Aquí, se necesita un moderador, con sentido común, para decidir estas cuestiones. Los ingredientes de menor porcentaje, estabilizantes, emulsionantes, proteínas, saborizantes, colorantes, deben pesarse cuidadosamente en una balanza precisa, especialmente si la cantidad es pequeña (<50 gramos), como se muestra en la Figura 3.10



Figura 3.10: Pesado de materia prima para la elaboración de helados

3.2.9.6 Mezcla de ingredientes

Mezclar o disolver los ingredientes es el segundo paso en el proceso de elaboración del helado. Por lo general, esto se hace dentro del esterilizador. Primero se añadirá líquido, leche o agua, luego la nata (aquí hay diferentes opiniones. Hay artesanos que lo recomiendan a 70°C y otros cuando la temperatura empieza a bajar). Sobre los 30°C se puede empezar a hacer leche en polvo y azúcar en polvo; con máxima mezcla de emulsionantes. Luego, el estabilizador-emulsionante se combinará con una porción de sacarosa. Esto se hace para que el estabilizador no se encapsule y pueda disolverse correctamente. A unos 60°C-70°C añadimos jarabe de glucosa líquido, cobertura de chocolate, cacao, frutos secos en polvo. Para remojar la vainilla o la canela, debemos usar la porta cáscaras dentro del pasteurizador o remojarlo por separado con una parte de agua o leche. A veces es beneficioso hervir la infusión para obtener el máximo sabor de las especias. Por eso recomiendo hacerlo fuera del esterilizador, ya que no llega a los 100°C. Algunos ingredientes no serán pasteurizados, porque eso no es necesario debido al bajo pH y coagulará las proteínas de la leche; o porque nos da igual desde el punto de vista sensorial



y sabemos a ciencia cierta que el producto en cuestión no supone ningún riesgo, como se muestra en la Figura 3.11



Figura 3.11: Mezclado de ingredientes

3.2.9.7 Pasteurización de la leche

La pasteurización es una operación de estabilización de alimentos que tiene como objetivo reducir el número de microorganismos presentes en ellos para prolongar la vida útil de los alimentos. El proceso de pasteurización consigue reducir el número de microorganismos aumentando la temperatura durante un periodo de tiempo, incluido el uso de calor. La pasteurización es un tratamiento térmico suave, a diferencia de la esterilización, que es un tratamiento muy fuerte. La pasteurización utiliza temperaturas y tiempos de contacto relativamente bajos, logrando una vida útil moderadamente prolongada a cambio de preservar el valor nutricional y la calidad sensorial de los alimentos. Sin embargo, a pesar de ser un tratamiento suave, la pasteurización permite la eliminación de microorganismos patógenos, aunque solo consigue una reducción de los microorganismos de deterioro. La pasteurización tiene diferentes finalidades según el tipo de alimento al que se aplique. En alimentos ácidos, como los jugos de frutas, proporciona una buena estabilidad porque el ambiente ácido inhibe el crecimiento de microorganismos portadores de esporas, que es el más resistente a la destrucción térmica, respetando las características de los alimentos, como se muestra en la Figura 3.12



Figura 3.12: Pasteurización de la leche

3.2.9.8 Homogeneización

La homogeneización implica una división fina de las partículas de grasa en la mezcla. La grasa de leche heterogénea es fácilmente visible bajo el microscopio. En estas condiciones, las células sanguíneas pueden medir hasta 20 micrones de diámetro. Gracias a un compuesto natural que se encuentra en la leche, la aglutinina, estas semillas se agrupan en racimos. Debido a su menor densidad que el suero y la gravedad, surge para formar la clásica "crema". Para evitar este "defecto", la grasa junto con el resto de la mezcla debe pasar por un proceso llamado homogeneización. En general, en los helados caseros no se utilizan anabolizantes porque la cantidad de aire y grasa que se incorpora al helado es baja en comparación con el helado industrial, como se muestra en la Figura 3.13



Figura 3.13: Homogeneización de la mezcla del helado

3.2.9.9 Enfriamiento de los helados

Consiste en dejar la mezcla del helado en un lugar frío, entre 2°C y 5°C, durante un tiempo determinado para que repose la mezcla y se hidraten algunos de los ingredientes. Revuelva lentamente a intervalos para que los sólidos en suspensión no se precipiten debajo. No puede tener más de 72 horas. Usualmente esto se hace en el mismo pasteurizador o en un tanque de



maduración. Aquí tenemos un eterno dilema... ¿Es realmente necesaria la madurez? En mi opinión, sí. Tienes que estar maduro para que las proteínas se hidraten al máximo. También para que los estabilizadores hagan su trabajo. Creo que 4 horas desde que la temperatura alcanza los 2°C después de la pasteurización es lo mínimo que debe madurar la mezcla. Lo óptimo sería de 8 a 10 horas, como se muestra en la Figura 3.14



Figura 3.14: Maduración de helados

3.2.9.10 Endurecimiento de helados

Durante este proceso, la textura de la mezcla cambia de líquida a sólida o semisólida al agitarla y enfriarla. La mezcla de helado se introduce en la máquina para hacer helados. Suele ser un tubo cilíndrico que produce vapor frío en sus paredes (-35°C) y estas navajas cilíndricas, gracias a las cuales la mezcla toma forma de hielo (agua helada). Pero en este proceso también se incorpora aire por la agitación de las puertas del congelador en lotes. La cantidad de aire incorporado depende de varios factores, como la cantidad de proteína, sólidos totales, tipo de carbohidratos utilizados, uso de emulsionantes, etc. Si el aire se combina demasiado, se obtendrá una crema parecida a la de una rata. Por el contrario, si se incorpora menos aire, el hielo será pesado y posiblemente compacto. La cantidad "normal" de aire en un glaciador manual puede estar entre el 25 y el 35%, como se muestra en la Figura 3.15



Figura 3.15: Endurecimiento de helados



3.2.9.11 Enfundado de helado

Utilizaremos cubos o recipientes aptos para uso alimentario, limpieza y desinfección. El hielo se cubrirá con una película de plástico, una tapa o algo que evite que el hielo quede expuesto al aire. Esto es importante porque la crema es un "absorbedor de olores" si no se cubre. Si lo ponemos en un enfriador rápido o en una habitación ventilada, el aire comenzará a secar el hielo y eso no es bueno para nosotros, como se muestra en la Figura 3.16



Figura 3.16: Enfundado de helados de sabores

3.2.9.12 Conservación de los helados

El almacenamiento de helado debe estar legalmente por debajo de -18°C . En mi opinión, esa es la temperatura de almacenamiento durante unos días. A esta temperatura corremos el riesgo de que el agua empiece a cristalizar. Para conservar el helado durante mucho tiempo sin que influya demasiado en la estructura de la nata, debemos conservarlo a una temperatura de unos -24°C , como se muestra en la Figura 3.17



Figura 3.17: Conservación de los helados

3.2.9.13 Transporte de distribución de los helados

El transporte del helado, al ser un producto congelado, debe realizarse en condiciones que aseguren que el helado no se enfríe. Bajar la temperatura inutilizará el producto, ya que se descongelará y volverá a congelar en el destino, creando grandes cristales de hielo y problemas



microbiológicos. El mejor consejo que puedo dar si esto sucede es desechar el producto. Si la distancia es muy larga, el transporte en frío debe estar provisto de una temperatura de al menos -18°C . Si la distancia es corta, se puede utilizar un vehículo de transporte aislado o un contenedor aislado, como se muestra en la Figura 3.18



Figura 3.18: Transporte de distribución de los helados

3.2.9.14 Exposición de helados de sabores

El helado que se vende en las máquinas de helado suele tener una PAC de -11°C , ya que esta es la temperatura en la superficie de la bandeja. Tendremos que ajustar la temperatura de la vitrina para conseguir esta temperatura de venta. Las vitrinas no son el mejor amigo de nuestro helado, porque no son necesariamente el mejor lugar para almacenar helado. Estaban sucias y había que limpiarlas a diario, obligándonos a sacar el hielo de la vitrina para limpiarlas. El helado que vayamos a almacenar debe mantenerse en el congelador con una temperatura aproximada de -15°C . De esta forma evitamos que el agua descongelada en cubos a -11°C se congele y cree pequeños copos en el helado, como se muestra en la Figura 3.19



Figura 3.19: Exposición de helados de sabores

3.2.10 Mejora continua

La mejora continua es un enfoque para mejorar los procesos operativos basado en la necesidad de revisar continuamente las operaciones en busca de problemas, reducciones de costos de oportunidad, racionalizaciones y otros factores que se combinan para permitir la optimización.



3.2.11 Ciclo Deming o ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)

Como ya se ha comentado, el proceso de mejora continua se basa en la aplicación del ciclo Deming, que consta de las siguientes fases: hacer un plan. Primero, debe identificar las actividades que necesitan mejorar y definir los objetivos a alcanzar. Para ello, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la información necesaria para analizar las causas que provocan esta situación adversa con el fin de poder elaborar un plan de acción que contenga las acciones preventivas y correctoras que sean necesarias incrementar. Esta fase incluye la formación del personal para que pueda aplicar y comprender las medidas definidas. Conducta. Consiste en llevar a cabo todas las acciones previstas en las etapas anteriores. En esta etapa, es una buena idea hacer una prueba piloto para validar la funcionalidad de la acción antes de realizar cambios importantes. Validar. Se debe evaluar la eficacia de las medidas implementadas. Si una actividad no produce el efecto deseado, debe cambiarse para lograr los objetivos establecidos. ley. Una vez que se completa el proceso, los resultados obtenidos deben examinarse y compararse con los datos recopilados antes de que se puedan aplicar acciones de mejora. Además, todas las acciones tomadas deben ser documentadas.



4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 METODOLOGÍA

4.1.1 Tipos de investigación

4.1.1.1 Exploratoria

A través de este tipo de investigación se pretende familiarizarnos con todo el campo de trabajo desconocido, nos permite ganar perspectiva para poder dar un acercamiento al problema a estudiar y evaluar.

4.1.1.2 Descriptiva

A través de este tipo de investigación descriptiva, se realizará una descripción de las situaciones o hechos más relevantes, así como las acciones que aborda en relación con la cantidad de personas que intervienen en el proceso de producción, para lo cual se realiza un examen en profundidad especificar los procesos, características, métodos, equipos, etc., a utilizar como recursos en la línea de producción de helados.

4.1.1.3 Explicativa

A través de este tipo de investigación, no solo se resolverán los problemas que causan las pérdidas de tiempos sino también se buscará la causa raíz, se dará respuesta al motivo y propósito de la investigación. Se realiza el estudio de estandarización del sistema operativo.

4.1.2 Métodos de investigación

4.1.2.1 Método inductivo

Gracias a este método se analizarán visualmente los diferentes procesos de la línea de producción de helados, lo que será óptimo para analizar cada operación utilizada para lograr el objetivo de producción. Sin embargo, este método nos permite enfocarnos en estudiar varios eventos reales, ayudándonos a comprender las causas de los eventos, y así llegar a una conclusión convincente. Este método será efectivo en el sentido de retroalimentación empírica, porque se combinará con proceso matricial o plan de control, solo servirá para verificar dicho plan de control y facilitar actividades porque habrá micro actividades para implementar un plan completo de trabajo.



4.1.3 Técnicas

4.1.3.1 Observación

De hecho, esta técnica ayuda a medir cada evento que ocurre en cada actividad, el comportamiento del empleado o del operador de la línea de producción o de manera similar, la interacción directa o cercana con el sujeto de investigación. Esta técnica no solo significa visualizar o analizar, sino que también permite enfocar el objeto de estudio con todos los sentidos, ver funcionamiento, detectar defectos o anomalías provocadas por mal manejo de los tiempos en la elaboración de helados la manipulación de insumos en buen estado antes y después del proceso permitiendo generar un producto de calidad para el servicio del cliente.

4.1.3.2 Toma de tiempos

En este proyecto el tiempo es una de las técnicas para definir los datos y acercarse al objetivo de definir el proceso de producción. Esta técnica es sumamente adecuada en líneas de producción de helados, la temporización y ritmo de trabajo implica actividades que son registradas a lo largo del tiempo, con el propósito de obtener datos para comenzar posteriormente con el balance de la línea.

4.1.3.3 Investigación de campo

En el presente proyecto es fundamental partir de un relevamiento de campo, ya que permitirá obtener datos reales en cada actividad realizada en cada estación de trabajo para lograr el objetivo de comprensión e interacción con los operarios durante la elaboración de helados. La investigación de campo está involucrada frecuentemente en el área de fábrica de helados, está asociada con investigaciones de personal directamente relacionadas con materiales, equipos, herramientas o con el producto mismo.

4.1.3.4 Método bibliográfico

Este método se aplica al estudiar datos, conceptos, fórmulas, aplicaciones o recopilar información de diferentes fuentes como artículos, libros, revistas o investigaciones relacionadas, ayudando a comprender la estructura de la Ingeniería de Métodos que se basa en una de sus herramientas que es la estandarización de los sistemas operativos, logrando así una retroalimentación sobre el objeto, así como sobre los actores que participan en el proyecto.



4.1.4 Instrumentos

4.1.4.1 Diagrama de flujo

A través del diagrama de flujo se inserta o estima la participación lineal del proceso desde el inicio o la entrada del producto hasta el final de la salida del producto terminado, el diagrama de flujo permite tener una visión general de los procesos y asignar las actividades de cada estación, este esquema permite una relación de estación a estación, proporcionando una secuencia lógica en el proceso de elaboración de helados.

4.1.4.2 Instructivo

Esencialmente el panel de instrucción u operación es donde se completan las actividades no especificadas en el plan de control, ya que este mantiene secuencial cada actividad en un turno o estación de trabajo, lleva la lógica de producción de helados. A su vez las instrucciones ayudan a centrarse en los procesos más importantes con especificaciones, seguridad, orden y limpieza, así como herramientas o equipos auxiliares.

4.1.4.3 Cronómetro

Con el cronómetro se puede medir el tiempo que se requiere o se requiere, así como las micro operaciones de cada estación, es decir, de principio a fin, para analizar cada movimiento o cada recurso utilizado dentro de cada proceso.

4.1.4.4 Balance de línea

Con la función de equalización, permite mantener el equilibrio de los procesos de soldadura, proporcionando la misma cantidad de trabajo a cada estación de trabajo, lo que ayuda a alcanzar las metas del plan de producción. Además, en un balance se representa el tiempo asignado a cada actividad, y se incluye la actividad como complemento que ciertas actividades merecen para ser soportadas por los factores de fatiga, fuerza o levantamiento de carga, ruido, entre otros factores.

4.1.4.5 Diagrama de espaguetti

A través de este diagrama se ubica la asignación de trabajo, así como la ruta o distancia en metros que recorre el operario durante cada operación, dando una secuencia lógica a utilizar para realizar las tareas mostrar todo el proceso, este diagrama también Ayuda a mostrar el tiempo de las operaciones en el mismo orden para cada ruta.



4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.2.1 Diagnosticar los procesos operativos estructurados en la producción del helado para establecer el estado actual.

4.2.1.1 Visita IN-SITU de las instalaciones.

4.2.1.1.1 Reseña Histórica de la fábrica de helados "SAM REY"

En el año 2018 se fundó la fábrica de helados "SAM REY" en un local de 116,66 m², en Cantón Salcedo en la parroquia San Francisco, iniciando actividades con la producción de helados de sabores, Coco, vainilla, chicle, ron pasas, chocolate, conos, gemelos, y Gelatina, siendo los pioneros en el desarrollo del helado de sabores en la localidad, como se muestra en la Figura 4.1



Figura 4.1: La fábrica de helados "SAM REY"

Los mismos que son producidos, almacenados en la planta de procesos para su distribución; la empresa consta las siguientes áreas:

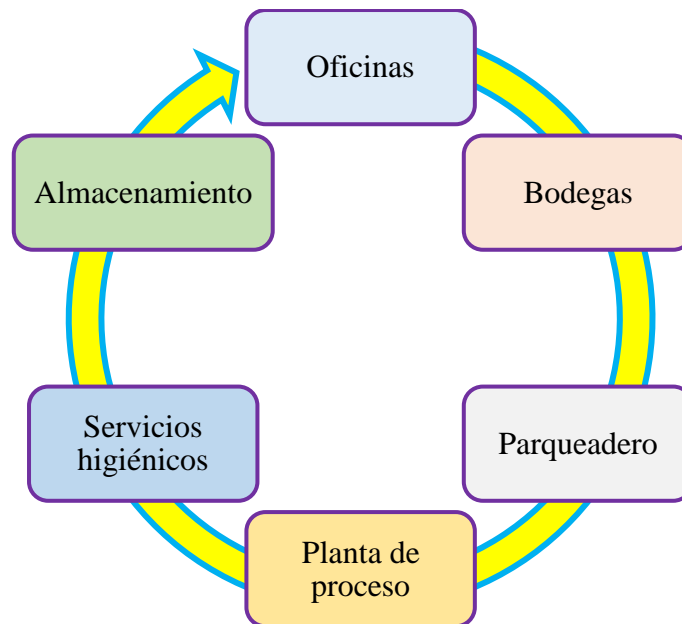


Figura 4.2: Áreas de la fábrica de los helados "SAM REY"



4.2.1.1.2 Organigrama actual

Dado que un organigrama es una herramienta para representar la estrategia organizacional de una empresa, se presenta la estructura actual de la fábrica de helados “SAM REY”:

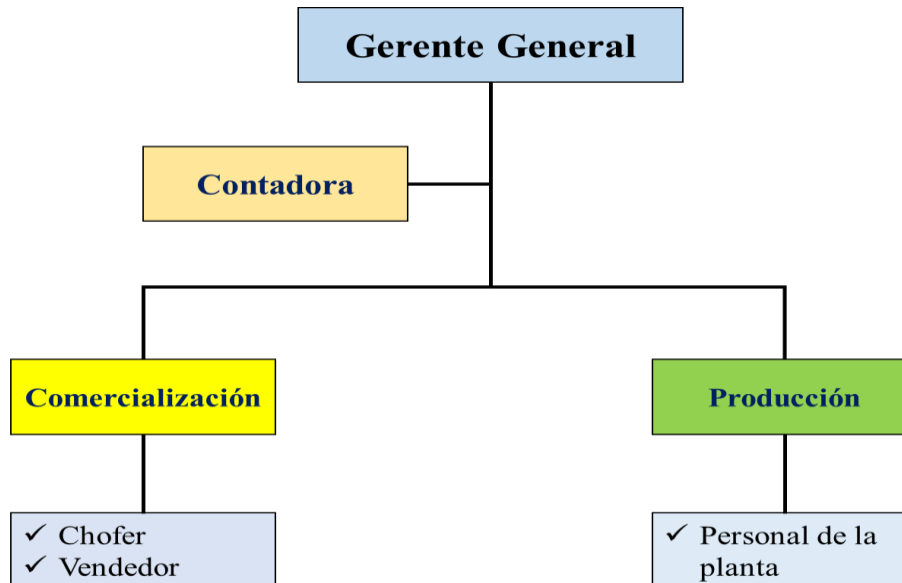


Figura 4.3: Organigrama de la fábrica de helados "SAM REY"

4.2.1.1.3 Estructura organizacional

La fábrica de helados “SAM REY” del barrio San Francisco del Cantón Salcedo actualmente posee los siguientes niveles jerárquicos:

Nivel Directivo: Conformado por el Sr. Gerente Marcel Salazar propietario de la fábrica y su esposa la Sra. Norma Chicaiza, siendo los dos únicos accionistas los que han conformado el patrimonio de la fábrica de helados “SAM REY”.

Nivel de Apoyo: Este nivel cuenta con una contadora la Srta. Katy Salazar, 1 auxiliar de ventas y un chofer – vendedor. Su relación laboral está supeditada a un contrato de plazo indefinido.

Nivel Operativo: A nivel operativo se cuenta con un departamento de Producción, conformado por 5 trabajadores encabezados por el Sr. Gerente Propietario Marcel Salazar

4.2.1.1.4 Localización de la fábrica de helados “SAM REY”

En lo que se refiere a la localización, la fábrica de helados “SAM REY” se encuentra ubicada en el barrio San Francisco del Cantón Salcedo, como se muestra en la Figura 4.4



Figura 4.4: Ubicación de la fábrica helados "SAM REY"

4.2.1.1.5 Descripción General de la producción de helados.

El proceso de elaboración de helados de sabores tradicionales requiere mayor cantidad y calidad de producción, por lo que se eligió este proceso para traer mejoras. En la actualidad la empresa tiene una demanda de 504 helados de 135 gr por día.

La fábrica no cuenta con procesos estandarizados, esto ha generado pérdida para la organización por lo que trabajan de forma artesanal, como se muestra en la Figura 4.5

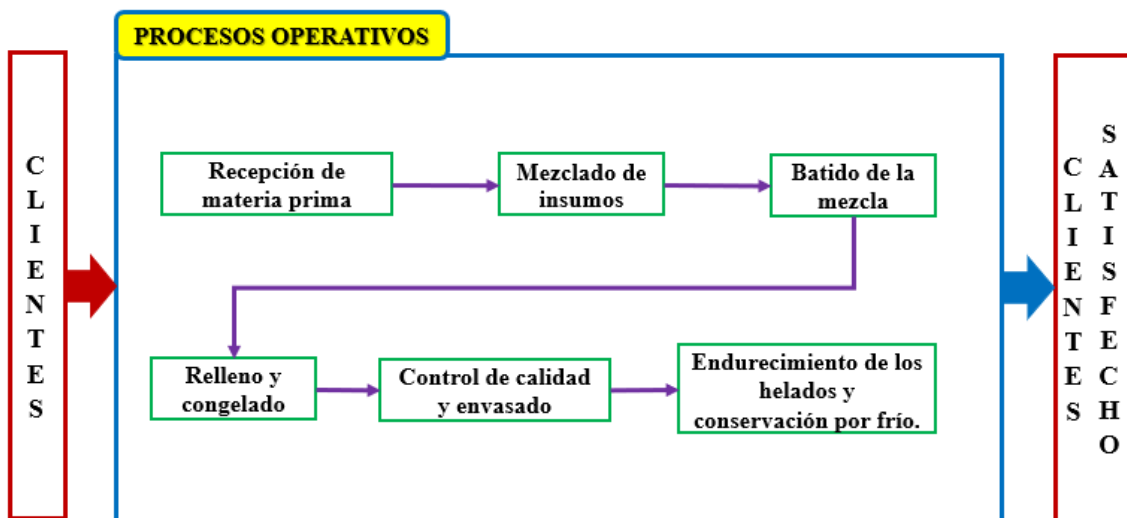


Figura 4.5: Procesos operativos de la fábrica de helados "SAM REY"

4.2.1.2 Determinar el estado actual de los procesos operativos.

Dentro de la fábrica de los helados "SAM REY" se maneja los siguientes procesos operativos que serán detalladas a continuación.

- ✓ Recepción de materia prima
- ✓ Mezclado de insumos
- ✓ Batido de la mezcla
- ✓ Relleno y congelado



- ✓ Control de calidad y envasado
- ✓ Almacenado de los helados y conservación por frío

4.2.1.2.1 Descripción de la recepción de materia prima


En esta etapa se seleccionan los ingredientes necesarios que se encuentran almacenados en la bodega y además de los aditivos que componen el helado. El encargado de recibir la materia prima es el gerente general de la fábrica de helados “SAM REY”, como se muestra en la Figura 4.6



Figura 4.6: Materia Prima

4.2.1.2.2 Recepción de materia prima

Tabla 4.1: Recepción de materia prima

Recepción de materia prima	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Recepción de ingredientes
Implementos	Carretillas y gavetas
Método de trabajo	Bajo la comunicación verbal se recibe los ingredientes de los proveedores con su respectiva inspección
Mano de obra	Jefe de la producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Pulpa de frutas, leche, grasas hidrogenadas, extractos de sabores
Tiempo (min)	27,07 minutos

4.2.1.2.3 Descripción de mezclado de insumos

En base a especificaciones y medidas establecidas para garantizar la satisfacción del cliente, los ingredientes son mezclados con el proceso de homogeneización y pasteurización antes




mencionada, donde el responsable del proceso es un operador capacitado que además vela por la limpieza del área de trabajo bajo las normas INEN, como se muestra en la Figura 4.7



Figura 4.7: Mezclado de insumo

4.2.1.2.4 Mezclado de insumos

Tabla 4.2: Mezclado de insumos

Mezclado de insumos	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Mezclado de los ingredientes
Implementos	Batidor industrial
Método de trabajo	Bajo la orden del jefe de la producción se realiza la el mezclado acompañado de una pasteurización y homogenización.
Mano de obra	Operario de producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Pulpa de frutas, leche, grasas hidrogenadas, extractos de sabores
Tiempo (min)	44,49 minutos

4.2.1.2.5 Descripción de batido de la mezcla

Mediante batidora de congelado y batidora industrial, se realiza el batido aplicando los frutos y productos necesarios, evitando pérdidas de materiales que requieran el uso de protección de manos, oídos y mandiles. Es necesario asegurar la limpieza del área de trabajo bajo las normas establecidas por la INEN, recogiendo los residuos en contenedores adecuados, como se muestra en la Figura 4.8



Figura 4.8: Batido de la mezcla

4.2.1.2.6 Batido de la mezcla

Tabla 4.3: Batido de la mezcla

Batido de la mezcla	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Batidos de los ingredientes
Implementos	Batidor congelador
Método de trabajo	Se realiza el batido de los ingredientes bajo la orden del jefe de producción
Mano de obra	Operario de producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Pulpa de frutas, leche, grasas hidrogenadas, extractos de sabores
Tiempo (min)	43,75 minutos

4.2.1.2.7 Descripción de relleno y congelado

Este es uno de los procesos más importantes donde el producto batido se llena en un molde separado de acuerdo a la solicitud del cliente con las medidas prediseñadas con anterioridad para la cual se utiliza salmuera donde el operario debe llevar el equipo de protección necesario para la manipulación del producto y la máquina, como se muestra en la Figura 4.9.




Figura 4.9: Relleno y congelado



4.2.1.2.8 Relleno y congelado

Tabla 4.4: Relleno y congelado

Relleno y congelado	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Rellenar el producto final en los moldes y congelar
Implementos	Salmuera y moldes
Método de trabajo	Se realiza el relleno en los moldes de congelamiento
Mano de obra	Operario de producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Producto final congela
Tiempo (min)	93,24 minutos

4.2.1.2.9 Descripción de control de calidad y envasado


El producto terminado se retira del molde para una inspección visual de las respectivas propiedades de la crema verificando que no haya deformaciones ni manchas, si el producto está en perfectas condiciones, se da el paso al embalaje como se muestra en la Figura 4.10



Figura 4.10: Control de calidad y sellado

4.2.1.2.10 Control de calidad y envasado

Tabla 4.5: Control de calidad y envasado

Control de calidad y envasado	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Inspección visual y envasado del producto final
Implementos	Selladora industrial de fundas
Método de trabajo	Se realiza una inspección visual y envasado del producto final
Mano de obra	Operario de producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Envases de helados
Tiempo (min)	18,33 minutos

4.2.1.2.11 Descripción de almacenado de los helados y conservación por frío


Una vez finalizado el proceso, el helado se endurece y se almacena en un congelador industrial para conservar el producto final, como se muestra en la Figura 4.11



Figura 4.11: Almacenado de los helados

4.2.1.2.12 Almacenado de los helados y conservación por frío


Tabla 4.6: Almacenamiento de los helados

Almacenado de los helados y conservación por frío.	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Almacenado del producto final para su conservación de textura
Implementos	Congeladores industriales, gavetas
Método de trabajo	Se almacena los helados en los congeladores
Mano de obra	Operario de producción
Medio Ambiente	Mantener limpio los congeladores y gavetas
Materia prima	Producto final
Tiempo (min)	31,87 minutos



4.2.1.2.13 Personal

Tabla 4.7: Información del operario

	Empresa:	Helados "SAM REY"		
	Elaborado por:	Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson		
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
INFORMACIÓN DE LOS OPERARIOS				
Detalles	Descripción del proceso	Nombres	Cargo	Total
Proceso 1	Recepción de materia prima	Sr. Marcel	Gerente	1
Proceso 2	Mezclado de insumos	Sr. Fabian Navarrete	Operario 01	1
Proceso 3	Batido de la mezcla	Sra. Paty Salazar	Operario 02	1
Proceso 4	Relleno y congelado	Sra. Maribel Orozco	Operario 03	1
Proceso 5	Control de calidad y envasado	Sra. Norma Chicaiza	Operario 04	1
Proceso 6	Almacenado y conservación de los helados	Sr. Álvaro Ramos	Operario 05	1
TOTAL				6

4.2.1.3 Analizar la producción actual en el proceso operativo de la elaboración de helados.

El helado consiste básicamente en una mezcla de leche, grasa, azúcar, estabilizantes, emulsionantes, aromatizantes y colorantes. El helado también se considera un alimento congelado, que es el resultado del proceso de mezcla de algunos productos lácteos, tales como: leche fresca, crema, leche en polvo con edulcorantes añadidos, estabilizantes, sabores naturales o sintéticos, colorantes y otros aditivos como huevos y frutas como se muestra en la Figura 4.12



Figura 4.12: Helado de sabores

Como se muestra en la figura 4.12 tenemos un helado de tres sabores de:

- Naranja
- Vainilla
- Taxo
- Mora



4.2.1.3.1 Diagrama del flujo del proceso en general.

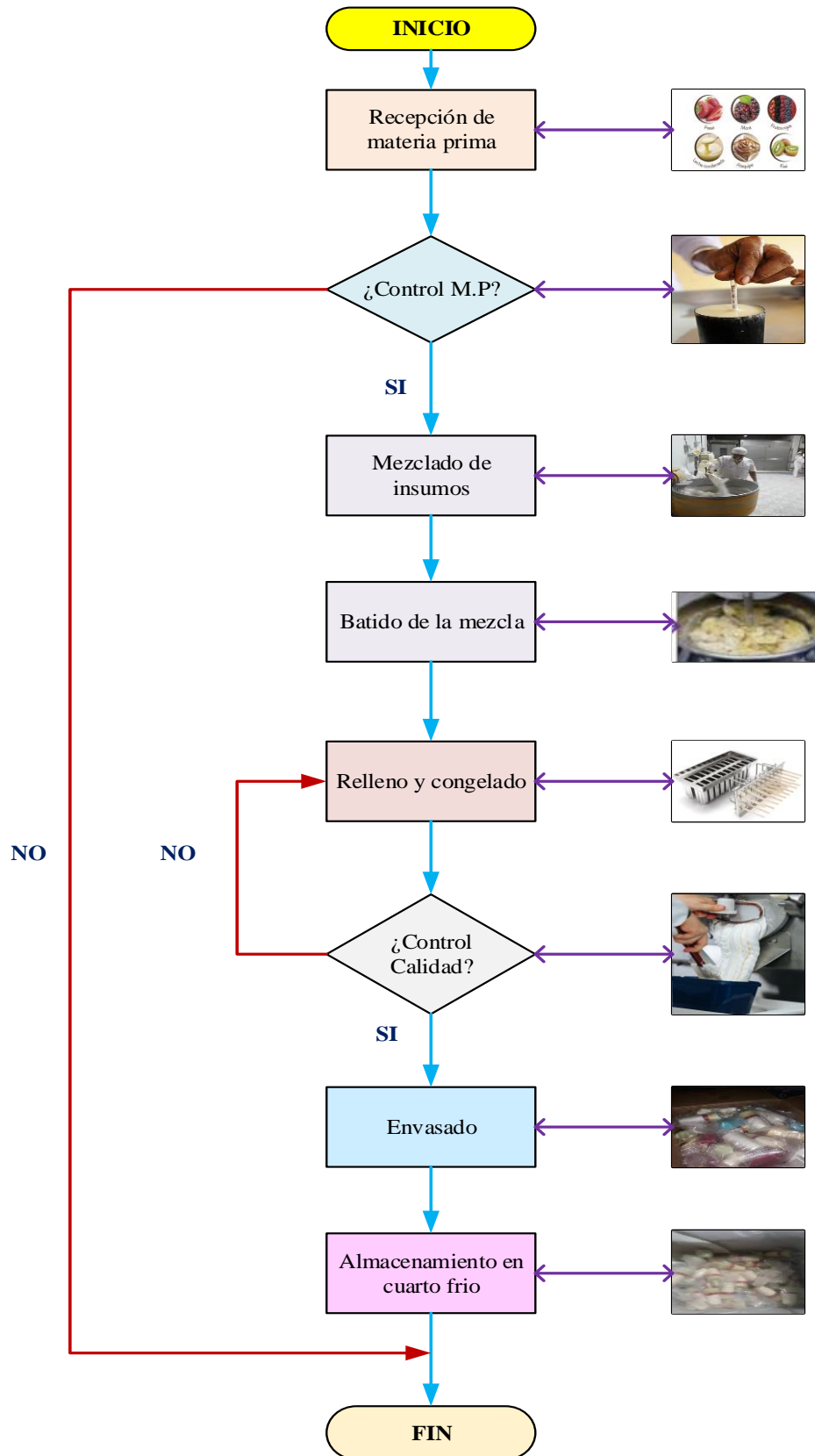


Figura 4.13: Diagrama del proceso de elaboración de helados



4.2.2 Determinar los criterios y requerimientos para su estandarización de procesos operativos en la línea de producción de helados.

4.2.2.1 Análisis de los criterios y requerimientos para la estandarización de los procesos operativos en la producción de los helados.

Para poder determinar los criterios y requisitos de estandarización de los diferentes procesos de la fábrica de helados “SAM REY”, es necesario muestrear los tiempos de cada una de las diferentes operaciones y operarios de los diferentes procesos, con lo cual podemos calcular el tiempo estándar y la eficiencia para que podamos tener un indicador de capacidad de producción en el área de producción.

A continuación, se muestran las principales operaciones para la obtención de tiempos estándar para cada proceso en el área de producción de helados.

- a) Identificar cuellos de botellas por proceso.
- b) Toma de tiempos de cada actividad y de cada operario.
- c) Cálculo del tiempo estándar y la eficiencia.
- d) Cálculo de la capacidad de producción.



Figura 4.14: Producción de helados de sabores

4.2.2.1 Identificar los cuellos de botella en la línea de producción de los helados.

4.2.2.1.1 Diagrama de Ishikawa

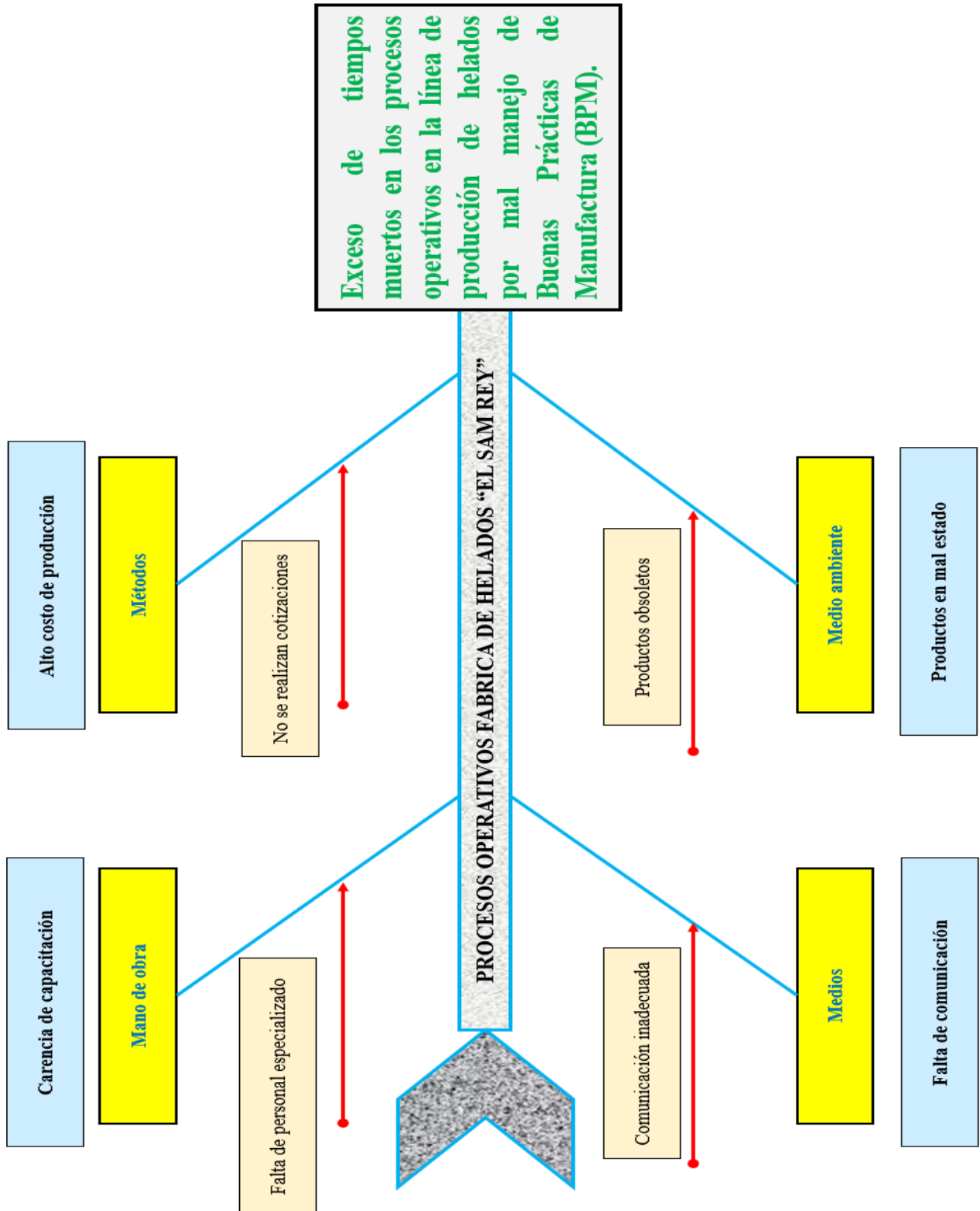


Figura 4.15: Diagrama de Ishikawa



4.2.2.2 Toma de tiempos secuencialmente de cada actividad y operario.

Para la toma de tiempos se utilizó un cronómetro digital, donde se tomaron cinco muestras de tiempo por cada proceso y operario, ya que no hubo cambio significativo en el tiempo por realizar. La cual se aplicó la misma técnica para todo el proceso.



Figura 4.16: Cronómetro utilizado para la toma de tiempos

Con base a la Figura 4.16 para nuestro caso de estudio se utilizó el cronómetro digital ya que esto nos permite medir el tiempo con más exactitud y con precisión, esto nos permitió generar datos más precisos en cada una de las actividades registradas.

4.2.2.2.1 Recepción de materia prima

A continuación, en la Tabla 4.8 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de recepción de materia prima.

Tabla 4.8: Control de tiempo de recepción de materia prima

RECEPCION DE MATERIA PRIMA (Seg)						
#	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5
1	Colocación de EPP	50	45	48	41	47
2	Limpieza de área de recepción de M.P.	125	135	118	123	137
3	Recepción de M.P.	257	241	265	237	226
4	Ordenar adecuadamente la M.P.	457	470	422	475	469
5	Seleccionar y pesar los insumos	634	650	647	625	647
6	Transportar a el área de mezclado	34	30	28	26	37

4.2.2.2.2 Mezclado de insumos

A continuación, en la Tabla 4.9 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de mezclado de insumos.



Tabla 4.9: Control de tiempo de Mezclado de insumos

MEZCLA DE INSUMOS (Seg)						
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5
1	Recibir los ingredientes	24	18	22	20	15
2	Combinar los ingredientes líquidos y solidos	106	112	110	107	112
3	Mezclar los complementos	252	267	255	256	261
4	Pasteurizar la mezcla	1838	1840	1854	1825	1807
5	Homogenizar la mezcla	282	325	319	317	280

4.2.2.2.3 Batido de la mezcla

A continuación, en la Tabla 4.10 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de batido de mezcla.

Tabla 4.10: Control de tiempo de batido de la mezcla

BATIDO DE LA MEZCLA (Seg)						
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5
1	Recibir la mezcla homogenizada	122	137	129	127	133
2	Distribuir la mezcla por gr en los moldes	304	308	296	316	284
3	Endurecer la mezcla	1808	1825	1818	1808	1819
4	Colocar los palos de helado	137	157	133	141	133
5	Verificar el Producto	128	140	152	138	147

4.2.2.2.4 Relleno y congelado

A continuación, en la Tabla 4.11 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de relleno y congelado.

Tabla 4.11: Control de tiempo de relleno y congelado

RELLENO Y CONGELADO (Seg)						
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5
1	Preparar el relleno	425	491	499	482	487
2	Rellenar producto en la mezcla	54	52	47	50	49
3	Congelar la mezcla	4619	4607	4707	4668	4657
4	Retirar producto	198	227	189	207	198
5	Verificar el estado de congelación	67	88	69	88	87
6	Transporte a C.C. y Sellado	154	128	137	174	122

4.2.2.2.5 Control de calidad y envasado

A continuación, en la Tabla 4.12 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de control de calidad y envasado.



Tabla 4.12: Control de tiempo de control de calidad y envasado

CONTROL DE CALIDAD Y SELLADO (Seg)						
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5
1	Recibir Producto	79	61	80	94	79
2	Verificar anomalías en producto congelado	67	71	62	89	97
3	Enfundar producto	369	360	357	397	379
4	Sellado y fechado del producto	437	462	441	433	427
5	Transporte a almacenamiento	47	39	41	39	42

4.2.2.2.6 Almacenado de los helados y conservación por frío

A continuación, en la Tabla 4.13 se muestra el registro de tiempo de las actividades que el operario lleva a cabo para ejecutar el proceso de almacenado y conservación de los helados.

Tabla 4.13: Control de tiempo de almacenado de los helados

ALMACENADO Y CONSERVADO DEL PRODUCTO (Seg)						
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5
1	Recibir producto sellado	35	37	30	38	33
2	Control de sellado y fechado	301	318	337	345	321
3	Contabilización de unidades	324	307	316	311	303
4	Empaquetado de unidades	467	460	440	456	433
5	Preparar área para almacenar	316	356	323	349	357
6	Almacenado de producto	383	407	393	364	361

4.2.2.3 Cálculo del tiempo estándar por proceso.

4.2.2.3.1 Tamaño de la muestra en el Estudio de tiempos

Para nuestro estudio la muestra es el número de observaciones a cronometrar. Un ciclo de trabajo es la serie de tareas en observaciones. El número de ciclos en el trabajo que debe cronometrarse depende del grado de exactitud deseado y de la variabilidad de los tiempos observados en el estudio preliminar.

Los métodos más utilizados para determinar el número de observaciones son:

- Método Estadístico
- Método Tradicional (Nomográfico)

Los dos métodos pueden aplicar el método de valoración Westinghouse



Tabla 4.14: Comparación de método tradicional vs estadístico en base al Método Westinghouse

	Características	Método Tradicional	Método estadístico
Método Westinghouse	Número de muestras bases para la evaluación	5 a 10 muestras	Depende de desviación estándar.
	Cálculo de número de muestras	Se utiliza una tabla referencial según el coeficiente del rango	$n = \left(\frac{40 * \sqrt{(n * \sum x^2 - \sum(x)^2)}}{\sum x} \right)^2$
	La medición de tiempos	En segundos y minutos	En centésimas y milésimas
	Tolerancia de tiempos	±0,05	Depende de la distribución normal
	Control de tiempos	Por rangos	Por límite de control
	Método de control de tiempo	Manualmente	Aplicación de equipos tecnológicos
	Habilidad del trabajador	Aceptable (-0,03)	Excelente (0,08)
	Valoración de la calificación	En %	En %
	Costo de estudio	Económico	Moderado
	Aplicación de los métodos	Empresas pequeñas	Empresas medianas y grandes
	Valoración de suplementos	Tabla de Westinghouse	Tabla de Westinghouse

4.2.2.3.2 Método Tradicional (Nomográfico)

Para el estudio de nuestro proyecto se utilizó el método nomográfico ya que éstos se basan en tablas referenciales. Este método en particular consiste en seguir un procedimiento sistemático desarrollado.

Para esto debemos tomar siguientes consideraciones:

- ✓ 10 lecturas sí los ciclos son ≤ 2 minutos
- ✓ 5 lecturas sí los ciclos son > 2 minutos

4.2.2.3.3 Rango o intervalo de los tiempos de ciclo (R)

$$R = X_{Max} - X_{Min} \quad (4.1)$$

Dónde:

X_{Max} = Valor máximo

X_{Min} = Valor mínimo

4.2.2.3.4 Media aritmética o promedio (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (4.2)$$

Dónde:

$\sum x$ = Sumatoria de los tiempos de muestra



n =Número de muestras tomadas

4.2.2.3.5 Coeficiente de rango (*Coef. Rango*)

$$Coef. Rango = \frac{R}{\bar{X}} \quad (4.3)$$

Siendo:

R = Rango

\bar{X} = Promedio de tiempos

Para ver el coeficiente de rango se utilizó la tabla 3.15, en la columna (R/\bar{X}), se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (5 o 10) y ahí se encuentra el número de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de $\pm 5\%$.

Tabla 4.15: Coeficiente de rango

TABLA PARA CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES					
R/\bar{X}	5	10	R/\bar{X}	5	10
0,00	0	0	0,48	68	39
0,01	1	1	0,50	74	42
0,02	1	1	0,52	80	46
0,03	1	1	0,54	86	49
0,04	1	1	0,56	93	53
0,05	1	1	0,58	100	57
0,06	1	1	0,60	107	61
0,07	1	1	0,62	114	65
0,08	1	1	0,64	121	69
0,09	1	1	0,66	129	74
0,10	3	2	0,68	137	78
0,12	4	2	0,70	145	83
0,14	6	3	0,72	153	88
0,16	8	4	0,74	162	93
0,18	10	6	0,76	171	98
0,20	12	7	0,78	180	103
0,22	14	8	0,80	190	108
0,24	13	10	0,82	199	113
0,26	20	11	0,84	209	119
0,28	23	13	0,86	218	126
0,30	27	15	0,88	229	131
0,32	30	17	0,90	239	138
0,34	34	20	0,92	250	143
0,36	38	22	0,94	261	149
0,38	43	24	0,96	273	156
0,40	47	27	0,98	284	162
0,42	52	30	1,00	296	169
0,44	57	33	1,02	303	173
0,46	63	36	1,04	313	179



4.2.2.3.6 Recepción de materia prima

Tabla 4.16: Cálculo de número de muestras para recepción de materia prima

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (Seg)												
#	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	50	45	48	41	47	231	46,2	50,00	41	9	0,19	4
2	125	135	118	123	137	638	127,6	137,00	118	19	0,15	
3	257	241	265	237	226	1226	245,2	265,00	226	39	0,16	
4	457	470	422	475	469	2293	458,6	475,00	422	53	0,12	
5	634	650	647	625	647	3203	640,6	650,00	625	25	0,04	
6	34	30	28	26	37	155	31	37,00	26	11	0,35	

En la Tabla 4.16 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de recepción de materia prima donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 53 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos

4.2.2.3.7 Mezcla de insumos

Tabla 4.17: Cálculo de número de muestras para mezcla de insumos

MEZCLA DE INSUMOS (Seg)													
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	Recibir los ingredientes	24	18	22	20	15	99	19,8	24	15	9	0,455	1
2	Combinar los ingredientes	106	112	110	107	112	547	109,4	112	106	6	0,055	
3	Mezclar los complementos	252	267	255	256	261	1291	258,2	267	252	15	0,058	
4	Pasteurizar la mezcla	1838	1840	1854	1825	1807	9164	1832,8	1854	1807	47	0,026	
5	Homogenizar la mezcla	282	325	319	317	280	1523	304,6	325	280	45	0,148	

En la Tabla 4.17 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de mezcla de insumos donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 47 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos

4.2.2.3.8 Batido de la mezcla

Tabla 4.18: Cálculo de número de muestras para batido de la mezcla

BATIDO DE LA MEZCLA (Seg)													
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	Recibir la mezcla homogenizada	122	137	129	127	133	648	129,6	137	122	15	0,116	3
2	Distribuir la mezcla en los moldes	304	308	296	316	284	1508	301,6	316	284	32	0,106	
3	Endurecer la mezcla	1808	1825	1818	1808	1819	9078	1815,6	1825	1808	17	0,009	
4	Colocar los palos de helado	137	157	133	141	133	701	140,2	157	133	24	0,171	
5	Verificar el Producto	128	140	152	138	147	705	141	152	128	24	0,170	

En la Tabla 4.18 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de batido de mezcla donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 32 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos.



4.2.2.3.9 Relleno y congelado

Tabla 4.19: Cálculo de número de muestras de relleno y congelado

RELLENO Y CONGELADO (Seg)													
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	Preparar el relleno	425	491	499	482	487	2384	476,8	499	425	74	0,155	1
2	Rellenar producto en la mezcla	54	52	47	50	49	252	50,4	54	47	7	0,139	
3	Congelar la mezcla	4619	4607	4707	4668	4657	23258	4651,6	4707	4607	100	0,021	
4	Retirar producto	198	227	189	207	198	1019	203,8	227	189	38	0,186	
5	Verificar el estado de congelación	67	88	69	88	87	399	79,8	88	67	21	0,263	
6	Transporte a C.C. y Sellado	154	128	137	174	122	715	143	174	122	52	0,364	

En la Tabla 4.19 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de relleno y congelado donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 100 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos.

4.2.2.3.10 Control de calidad y sellado

Tabla 4.20: Cálculo de número de muestra de control de calidad y sellado

CONTROL DE CALIDAD Y SELLADO (Seg)													
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	Recibir Producto	79	61	80	94	79	393	78,6	94	61	33	0,420	3
2	Verificar anomalías en congelado	67	71	62	89	97	386	77,2	97	62	35	0,453	
3	Enfundar producto	369	360	357	397	379	1862	372,4	397	357	40	0,107	
4	Sellado y fechado del producto	437	462	441	433	427	2200	440	462	427	35	0,080	
5	Transporte a almacenamiento	47	39	41	39	42	208	41,6	47	39	8	0,192	

En la Tabla 4.20 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de control de calidad y sellado donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 40 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos.

4.2.2.3.11 Almacenado y conservado del producto

Tabla 4.21: Cálculo de numero de muestra de control de calidad y sellado

ALMACENADO Y CONSERVADO DEL PRODUCTO (Seg)													
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Coef. Rango	n
1	Recibir producto sellado	35	37	30	38	33	173	34,6	38	30	8	0,231	4
2	Control de sellado y fechado	301	318	337	345	321	1622	324,4	345	301	44	0,136	
3	Contabilización de unidades	324	307	316	311	303	1561	312,2	324	303	21	0,067	
4	Empaquetado de unidades	467	460	440	456	433	2256	451,2	467	433	34	0,075	
5	Preparar área para almacenar	316	356	323	349	357	1701	340,2	357	316	41	0,121	
6	Almacenado de producto	383	407	393	364	361	1908	381,6	407	361	46	0,121	

En la Tabla 4.21 se detalla el cálculo de número de muestras para el proceso de almacenado y conservado del producto donde se obtuvo de resultado de rango mayor de 46 segundos en la cual hay la posibilidad de pérdida de tiempos



Para calcular el tiempo promedio $T_{Prom.}$, se utilizó la siguiente fórmula:

$$T_{Prom.} = \frac{\sum T_n}{n} \quad (4.4)$$

Dónde:

$\sum T_n$ =Tiempo de las muestras realizadas

n =Número de muestras

Para determinar los valores de desempeño, se utilizó la tabla de calificación de los Estándares Británicos de Desempeño para calificar la actividad que realiza el operador de acuerdo con su ritmo laboral que se muestran en la Tabla 4.22.

Tabla 4.22: Los Estándares Británicos de Desempeño

ESCALAS				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable	
60 - 80	75 - 100	100 - 133	0 - 100		m/h	k/h
0	0	0	0	Actividad nula	0	0
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros, el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras observan.	3	4,8
80	100	133	100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	5	8
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuosos, solo alcanza por unos pocos trabajadores sobresalientes.	6	9,6

Para calcular el tiempo normal (T_n), se utilizó la siguiente fórmula.

$$T_n = T_{prom} * Valoración \quad (4.5)$$

Dónde:

T_{prom} =Tiempo promedio

$Valoración \%$ =Valoración establecida por el operario



Tabla 4.23: Suplementos de "SAM REY"

SUPLEMENTOS	VALOR %
Suplementos por fatiga básica	2%
Suplementos por necesidades personales	5%
suplementos por contingencias	2%
Suplementos por políticas de la empresa	1%
Suplementos especiales	0%
TOTAL	10%

Como se detalla en la tabla 4.23 los suplementos aplicados para nuestro caso de estudio es un 10% de tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en el proceso de producción de helados de sabores.

Para calcular el tiempo tipo (T_t), se utilizó la siguiente fórmula.

$$T_s = T_n + \text{Suplementos} \quad (4.6)$$

Dónde:

T_n =Tiempo normal

Para determinar el tiempo de ciclo o estándar se calcula sumando todos los valores del tiempo tipo(T_{ciclo}).

$$T_{ciclo} = \sum T_t \quad (4.7)$$

Dónde:

$\sum T_t$ =Sumatoria del tiempo tipo

Fórmula para calcular el Takt Time (TT)

$$TT = \frac{TDT}{D} \quad (4.8)$$

Dónde:

TDT = Tiempo Disponible por turno

D = Demanda

Fórmula para calcular el Actual Takt Time (ATT)

$$ATT = TT * e \quad (4.9)$$



Dónde:

TT = Takt Time

e = Eficiencia

La métrica que se utiliza para determinar el % de aprovechamiento de la línea de producción es la eficiencia, cuya fórmula de cálculo se la describe a continuación.

$$e = (1 - p) * 100 \quad (4.10)$$

Dónde:

e = Eficiencia en línea

$$p = \frac{\frac{TTTR}{Und} - \frac{TT}{Und}}{\frac{TTTR}{Und}} \quad (4.11)$$

p = Productividad


$TTTR$ = Tiempo Total de Trabajo Requerido

TT = Tiempo de Trabajo

4.2.2.3.12 Recepción de materia prima

En la siguiente Tabla 4.24, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de recepción de materia prima, un operario dispone de veinte y siete (27) minutos con cuatro (4) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.

Tabla 4.24: Tiempo estándar de recepción de materia prima


		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$Tp=Tt/n$		$Tn=Tp*Valoración\%$	$Tn*0.10$	$Ts=Tn+S$
1	46,20	0,95	43,89	4,39	48,28
2	127,60	1,00	127,60	12,76	140,36
3	245,20	0,95	232,94	23,29	256,23
4	458,60	0,95	435,67	43,57	479,24
5	640,60	0,95	608,57	60,86	669,43
6	31,00	0,90	27,90	2,79	30,69
Total, Tiempo Estándar (seg)					1624,23
Total, Tiempo Estándar (min)					27,07
Total, de Tiempo estándar (h:mm:ss)					0:27:04



4.2.2.3.13 Mezclado de insumos

En la siguiente Tabla 4.25, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de mezclado de insumos, un operario dispone de cuarenta y cuatro (44) minutos con veinte y nueve (29) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar cinco (5) actividades.

Tabla 4.25: Tiempo estándar de mezclado de insumos


	Empresa:	Helados "SAM REY"			
	Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela			
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo			
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel			
MEZCLA DE INSUMOS					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	19,80	0,95	18,81	1,88	20,69
2	109,40	0,95	103,93	10,39	114,32
3	258,20	1,00	258,20	25,82	284,02
4	1832,80	0,95	1741,16	174,12	1915,28
5	304,60	1,00	304,60	30,46	335,06
Total, Tiempo Estándar (seg)					2669,37
Total, Tiempo Estándar (min)					44,49
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:44:29

4.2.2.3.14 Batido de la mezcla

En la siguiente Tabla 4.26, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de batido de mezcla, un operario dispone de cuarenta y tres (43) minutos con cuarenta y cinco (45) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar cinco (5) actividades.




Tabla 4.26: Tiempo estándar de batido de la mezcla

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
BATIDO DE LA MEZCLA					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	129,60	0,95	123,12	12,31	135,43
2	301,60	0,90	271,44	27,14	298,58
3	1815,60	0,95	1724,82	172,48	1897,30
4	140,20	0,90	126,18	12,62	138,80
5	141,00	1,00	141,00	14,10	155,10
Total, Tiempo Estándar (seg)					2625,22
Total, Tiempo Estándar (min)					43,75
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:43:45

4.2.2.3.15 Relleno y congelado

En la siguiente Tabla 4.27, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de relleno y congelado, un operario dispone de una (1) hora con treinta y tres (33) minutos con catorce (14) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.

Tabla 4.27: Tiempo estándar de relleno y congelado


		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
RELLENO Y CONGELADO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	476,80	0,95	452,96	45,30	498,26
2	50,40	0,90	45,36	4,54	49,90
3	4651,60	0,90	4186,44	418,64	4605,08
4	203,80	0,95	193,61	19,36	212,97
5	79,80	0,90	71,82	7,18	79,00
6	143,00	0,95	135,85	13,59	149,44
Total, Tiempo Estándar (seg)					5594,64
Total, Tiempo Estándar (min)					93,24
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					1:33:14



4.2.2.3.16 Control de calidad y envasado

En la siguiente Tabla 4.28, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de control de calidad y envasado, un operario dispone de dieciocho (18) minutos con veinte (20) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar cinco (5) actividades.

Tabla 4.28: Tiempo estándar de control de calidad y envasado


	Empresa:	Helados "SAM REY"			
	Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela			
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo			
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel			
CONTROL DE CALIDAD Y SELLADO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	78,60	0,95	74,67	7,47	82,14
2	77,20	0,95	73,34	7,33	80,67
3	372,40	1,00	372,40	37,24	409,64
4	440,00	1,00	440,00	44,00	484,00
5	41,60	0,95	39,52	3,95	43,47
Total, Tiempo Estándar (seg)					1099,92
Total, Tiempo Estándar (min)					18,33
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:18:20

4.2.2.3.17 Almacenado de los helados y conservación por frío

En la siguiente Tabla 4.29, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de recepción de materia prima, un operario dispone de treinta y uno (31) minutos con cuarenta y cinco (45) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.



Tabla 4.29: Tiempo estándar de almacenado de los helados

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
ALMACENADO Y CONGELADO DEL PRODUCTO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Tipo
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	34,60	0,95	32,87	3,29	36,16
2	324,40	0,95	308,18	30,82	339,00
3	312,20	0,90	280,98	28,10	309,08
4	451,20	0,95	428,64	42,86	471,50
5	340,20	0,90	306,18	30,62	336,80
6	381,60	1,00	381,60	38,16	419,76
Total, Tiempo Estándar (seg)					1912,30
Total, Tiempo Estándar (min)					31,87
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:31:45

Primero empezamos calculando el tiempo de ciclo, que incluye dividir el tiempo de ejecución por el número de muestras, este será el tiempo que se realicen las operaciones, esto nos ayudará a calcular el tiempo base, que incluye multiplicar este valor por la calificación del estándar británico.

Para evaluar el desempeño del operador en este caso utilizamos los valores 0.90 y 1,00 debido a que el operador al realizar estas actividades cumple proactivamente, tiene la capacidad y logra sus objetivos con tranquilidad y de buena calidad y 1 del operador actuando con tranquilidad, seguridad en el desempeño de la actividad e ingenio.


Después de estas operaciones el tiempo estándar se calcula sumando los suplementos proporcionados por la fábrica de helados "SAM REY" de los que tenemos una valoración del 10% de suplementos lo que da como resultado el tiempo para cada actividad.

Finalmente llegar a calcular el tiempo estándar mediante la suma de los tiempos tipo de cada actividad por proceso.

En la siguiente Tabla 4.30, se muestra los resultados finales de los tiempos estándar de cada proceso de elaboración de helados de sabores.



Tabla 4.30: Resultado de tiempo estándar por procesos

	Empresa:	Helados "SAM REY"
	Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enriquez Angel Medardo
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel
RESUMEN DE TIEMPOS ESTANDAR POR PROCESOS		
PROCESO 1	Recepción de materia prima	1624,23
PROCESO 2	Mezclado de insumos	2669,37
PROCESO 3	Batido de la mezcla	2625,22
PROCESO 4	Relleno y congelado	5594,64
PROCESO 5	Control de calidad y envasado	1099,92
PROCESO 6	Almacenado y conservado del producto	1912,30
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Seg)		15525,68
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Min)		258,76
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (Min)		43,13
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (h:mm:ss)		0:43:08
TIEMPO TOTAL PROCESO (h:mm:ss)		4:18:15

En la Tabla 4.30 nos muestra el resumen de los tiempos estándar por proceso que es de cuarenta y tres (43) minutos con ocho (8) segundos, además el tiempo estándar total de doscientos cincuenta y ocho (258) minutos con cuarenta y seis (46) segundos y exactamente cuatro (4) horas, dieciocho (18) minutos y quince (15) segundos, para producir los 252 helados en una parada.

4.2.2.4 Determinar la eficiencia actual por la que atraviesa la organización.

Con el objetivo principal de conocer la eficiencia de producción de helados de sabores en la fábrica "SAM REY", era necesario conocer el tiempo estándar total de la producción, con este dato se calcula la eficiencia la cual se detalla a continuación en la Tabla 4.32

4.2.2.4.1 Cálculo la capacidad de producción

En la Tabla 4.30 se presenta la capacidad de producción de helados, en base a los resultados obtenidos anteriormente para obtener la capacidad de producción real.



Tabla 4.31: Capacidad de producción de la planta

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN			
Unidades producidas por hora			
Fórmula	hora de Trabajo	Tiempo Estandar	UNID/HORA
$Unid. Prod. h = \frac{hora\ trabajo}{Tiemp. Estan.}$	60 min	1,03 min	58 helados
Unidades producidas por día			
Fórmula	hora de Trabajo	Tiempo Estandar	UNID/DIA
$Unid. Prod. dia = \frac{hora\ trabajo}{Tiemp. Estan.}$	445 min	1,03 min	443 helados
Unidades producidas por mes			
Fórmula	Unidades por día	Nº Días al mes	UNID/MES
$Unid. Prod. mes = \#helados * dias$	443 helados	24 días	10635 helados

Tabla 4.32: Cálculo de eficiencias

EFICIENCIA			
Eficiencia de mano de obra			
Fórmula	Producción real	Producción esperada	Eficiencia
$Eficiencia_{M.O} = \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada}$	443 helados	504 helados	0,88
Eficiencia Física			
Fórmula	Salida Útil de M. P	Entrada de M. P	Eficiencia
$Eficiencia_{Fis.} = \frac{Salida\ util\ M.P}{Entrada\ util\ M.P}$	60 kg	70,45 kg	0,85
Eficiencia Económica			
Fórmula	Venta	Costo	Eficiencia
$Eficiencia_{Eco.} = \frac{Venta}{Costo}$	\$168	\$115,21	1,46

En la Tabla 4.32 se muestran los cálculos de las eficiencias dando como resultado de una eficiencia de mano de obra 88%, eficiencia física de 85% y una eficiencia económica de 46% por cada dólar invertido, con estos datos obtenidos en el estudio la fábrica de helados “SAM REY” no cumple con la demanda objetiva.

4.2.3 Establecer una propuesta de estandarización de tiempos en la línea de producción de helados de la fábrica SAM REY.

4.2.3.1 Proponer una distribución óptima del personal por cada actividad.

Actualmente la fábrica de helados “SAM REY” busca aumentar la producción, intentar ingresar a nuevas líneas de negocio, diversificar el portafolio de productos y así poder conquistar nuevos segmentos de mercado.



Para lo cual se aplicó el software CORELAP 01 con el propósito de realizar una distribución adecuada.

A continuación, se muestra el proceso de distribución de la planta.

✓ **Paso 1:** Identificación de número de áreas de trabajo

En la Figura 4.17 podemos observar dentro de la planta “SAM REY” se clasifico en 9 áreas de trabajos principales para la producción de helados de sabores.

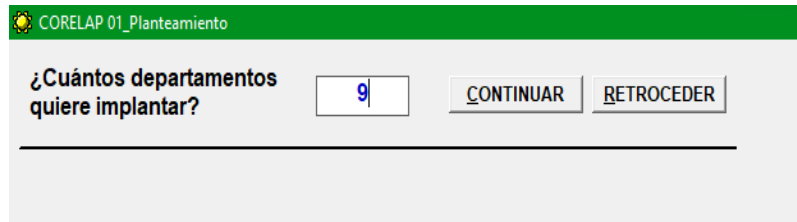


Figura 4.17: Número de áreas de trabajo

✓ **Paso 2:** Detalle de las áreas de trabajo a implementar

En la Figura 4.18 se detalló las áreas con su respectiva superficie

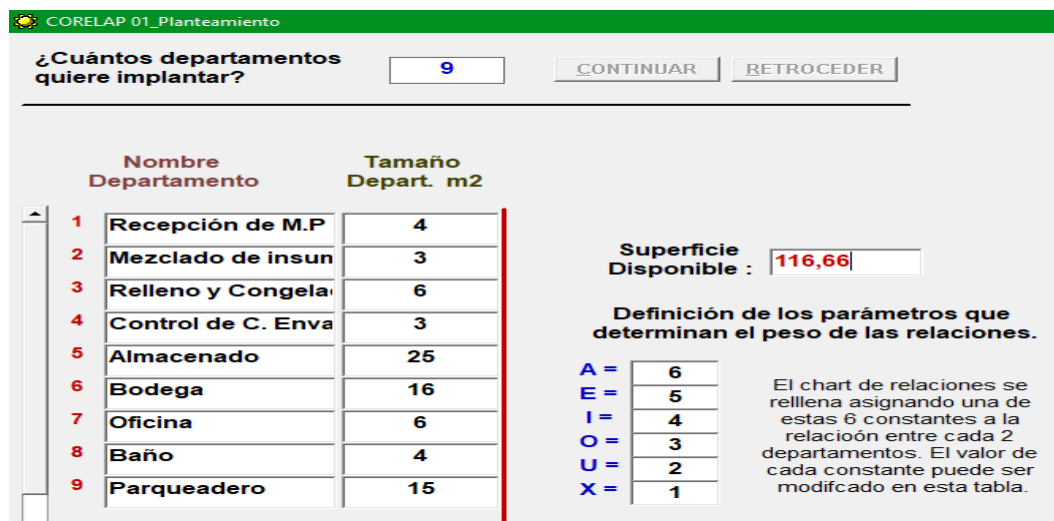


Figura 4.18: Implementar las áreas del trabajo

✓ **Paso 3:** Relación de los departamentos

En la Figura 4.19 se detalló la relación que existe entre áreas de trabajo dando una valoración en letras donde: A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, X=1 mayor sea el puntaje la relación entre área de trabajos es más directa.

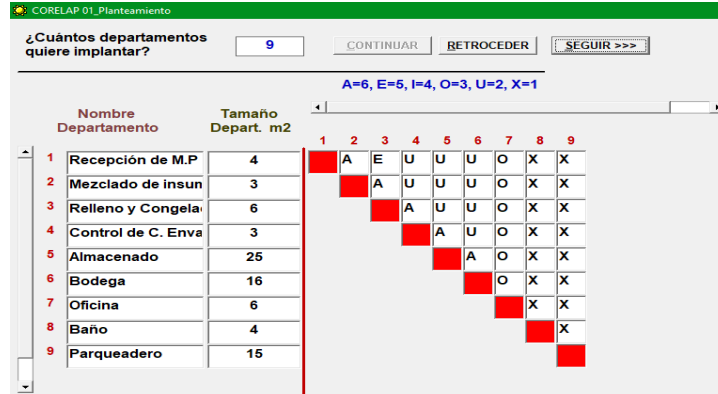


Figura 4.19: Relación de las áreas de trabajo

✓ Paso 4: Ordenamiento de áreas de trabajo según su superficie

En la Figura 4.20 se muestra el detalle la ratio total de proximidad de mayor a menor



Figura 4.20: Áreas de trabajo según su importancia

✓ Paso 5: Distribución de la planta

En esta Figura 4.21 se observa la distribución adecuada generada con la ayuda de software CORELAP 01

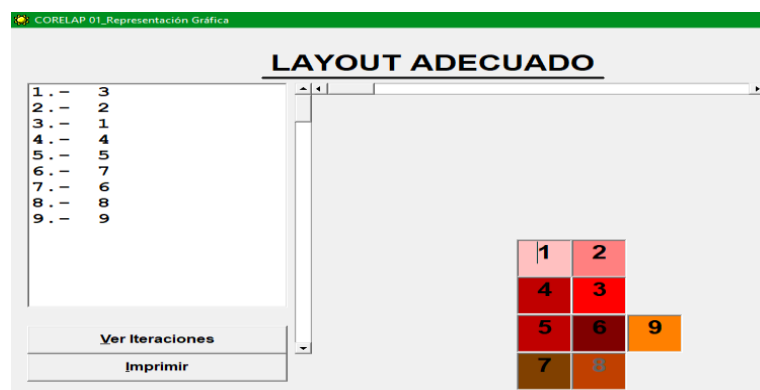


Figura 4.21: Latour adecuado de la fábrica SAM REY

4.2.3.1.1 Factores que influyen directamente en una distribución de planta de la fábrica de helados “SAM REY”

Los factores que se deben considerarse para una distribución adecuada dentro de la fábrica de helados de sabores “SAM REY” son las siguientes:

**Factor material**

- ✓ Materias primas.
- ✓ Material entrante.
- ✓ Material en proceso.
- ✓ Producto acabado.

Factor maquinaria

- ✓ Máquinas de producción.
- ✓ Equipo de proceso o tratamiento.
- ✓ Dispositivos especiales.

Factor humano

- ✓ Mano de obra directa.
- ✓ Mano de obra indirecta.
- ✓ Jefes de equipo.
- ✓ Personal directo e indirecto.

Factor movimiento

- ✓ Manejo de productos y materiales.
- ✓ Uso adecuado del equipo de manejo de materiales.
- ✓ Uso de equipos mecanizados o automáticos.

Factor espera

- ✓ Inspecciones.
- ✓ Recepción de materias primas y materiales.
- ✓ Despachos del producto terminado.

Factor servicio

- ✓ Oficinas.
- ✓ Talleres de mantenimiento.
- ✓ Servicios sanitarios y de seguridad.
- ✓ Capacitación y desarrollo.

Factor edificio

- ✓ Circulación y flujo.
- ✓ Flujos horizontales y verticales.



4.2.3.2 Estandarización del proceso en la línea de producción.

Mediante la estandarización lo que se busca es optimizar el tiempo de fabricación del helado en todo el proceso productivo lo cual es favorable ya que podemos aumentar la producción diaria y por ende la utilidad de la fábrica de helados de sabores.

4.2.3.2.1 Rango de tiempo en recepción de materia prima

En Tabla 4.33 se detalla los rangos de tiempos por cada actividad a realizar por el operario en la recepción de materia prima, para determinar los valores se utilizó el límite control que es el promedio (\pm) la desviación estándar.

Tabla 4.33: Rango de tiempo de recepción de materia prima

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (seg)											
#		T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Desv. Estándar	LCI	LCS
1	Colocación de EPP	50	45	48	41	47	231	46,2	3,42	42,78	49,62
2	Limpieza de área de recepción de M.P.	125	135	118	123	137	638	127,6	8,11	119,49	135,71
3	Recepción de M.P.	257	241	265	237	226	1226	245,2	15,69	229,51	260,89
4	Ordenar adecuadamente la M.P.	457	470	422	475	469	2293	458,6	21,50	437,10	480,10
5	Seleccionar y pesar los insumos	634	650	647	625	647	3203	640,6	10,69	629,91	651,29
6	Transportar a el área de mezclado	34	30	28	26	37	155	31	4,47	26,53	35,47

4.2.3.2.2 Mezcla de insumos

En Tabla 4.34 se detalla los rangos de tiempos por cada actividad a realizar por el operario en la mezcla de insumos, para determinar los valores se utilizó el límite control que es el promedio (\pm) la desviación estándar.

Tabla 4.34: Rango de tiempo de mezcla de insumos

MEZCLA DE INSUMOS (seg)											
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Desv. Estándar	LCI	LCS
1	Recibir los ingredientes	24	18	22	20	15	99	19,8	3,49	16,31	23,29
2	Combinar los ingredientes	106	112	110	107	112	547	109,4	2,79	106,61	112,19
3	Pasteurizar la mezcla	1948	1950	1964	1935	1917	9714	1942,8	17,71	1925,09	1960,51
4	Homogenizar la mezcla	382	425	419	417	380	2023	404,6	21,76	382,84	426,36
5	Distribuir la mezcla en los moldes	304	308	296	316	284	1508	301,6	12,20	289,40	313,80
6	Colocar los palos de helado	137	157	133	141	133	701	140,2	9,96	130,24	150,16
7	Verificar el Producto	128	140	152	138	147	705	141	9,17	131,83	150,17

4.2.3.2.3 Relleno y congelado

En Tabla 4.35 se detalla los rangos de tiempos por cada actividad a realizar por el operario en el relleno y congelado de helados, para determinar los valores se utilizó el límite control que es el promedio (\pm) la desviación estándar.



Tabla 4.35: Rango de tiempos de relleno y congelado

RELLENO Y CONGELADO (seg)											
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Desv. Estándar	LCI	LCS
1	Preparar el relleno	425	491	499	482	487	2384	476,8	29,62	447,18	506,42
2	Rellenar producto en la mezcla	54	52	47	50	49	252	50,4	2,70	47,70	53,10
3	Congelar la mezcla	2619	2607	2707	2668	2657	13258	2651,6	40,06	2611,54	2691,66
4	Retirar producto	198	227	189	207	198	1019	203,8	14,45	189,35	218,25
5	Verificar el estado de congelación	67	88	69	88	87	399	79,8	10,80	69,00	90,60
6	Transporte a C.C. y Sellado	154	128	137	174	122	715	143	21,12	121,88	164,12

4.2.3.2.4 Control de calidad y sellado

En Tabla 4.36 se detalla los rangos de tiempos por cada actividad a realizar por el operario en el control de calidad y sellado, para determinar los valores se utilizó el límite control que es el promedio (\pm) la desviación estándar.

Tabla 4.36: Rango de tiempos de control de calidad y sellado

CONTROL DE CALIDAD Y SELLADO (seg)											
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Desv. Estándar	LCI	LCS
1	Recibir Producto	79	61	80	94	79	393	78,6	11,72	66,88	90,32
2	Verificar anomalías en producto congelado	67	71	62	89	97	386	77,2	15,04	62,16	92,24
3	Enfundar producto	369	360	357	397	379	1862	372,4	16,21	356,19	388,61
4	Sellado y fechado del producto	437	462	441	433	427	2200	440	13,34	426,66	453,34
5	Transporte a almacenamiento	47	39	41	39	42	208	41,6	3,29	38,31	44,89

4.2.3.2.5 Almacenado y conservado del producto

En Tabla 4.37 se detalla los rangos de tiempos por cada actividad a realizar por el operario en el almacenado y conservado del producto, para determinar los valores se utilizó el límite control que es el promedio (\pm) la desviación estándar.

Tabla 4.37: Rango de tiempos de almacenado y conservado del producto

ALMACENADO Y CONSERVADO DEL PRODUCTO (seg)											
#	ACTIVIDAD	T1	T2	T3	T4	T5	Suma	Promedio	Desv. Estándar	LCI	LCS
1	Recibir producto sellado	35	37	30	38	33	173	34,6	3,21	31,39	37,81
2	Control de sellado y fechado	301	318	337	345	321	1622	324,4	17,20	307,20	341,60
3	Contabilización de unidades	324	307	316	311	303	1561	312,2	8,17	304,03	320,37
4	Empaquetado de unidades	467	460	440	456	433	2256	451,2	14,20	437,00	465,40
5	Preparar área para almacenar	316	356	323	349	357	1701	340,2	19,31	320,89	359,51
6	Almacenado de producto	383	407	393	364	361	1908	381,6	19,44	362,16	401,04




4.2.3.2.6 Cálculo de tiempo estándar con mejoras

4.2.3.2.6.1 Recepción de materia prima

En la siguiente Tabla 4.38, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de recepción de materia prima, un operario dispone de veinte y siete (27) minutos con cuatro (4) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.

Tabla 4.38: Tiempo mejorado en recepción de materia prima

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	46,20	0,95	43,89	4,39	48,28
2	127,60	1,00	127,60	12,76	140,36
3	245,20	0,95	232,94	23,29	256,23
4	458,60	0,95	435,67	43,57	479,24
5	640,60	0,95	608,57	60,86	669,43
6	31,00	0,90	27,90	2,79	30,69
Total, Tiempo Estándar (seg)					1624,23
Total, Tiempo Estándar (min)					27,07
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:27:04

4.2.3.2.6.2 Mezcla de insumos

En la siguiente Tabla 4.39, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de mezclado de insumos, un operario dispone de cincuenta y tres (53) minutos con veinte y tres (23) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar siete (7) actividades.



Tabla 4.39: Tiempo mejorado de mezcla de insumos

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
MEZCLA DE INSUMOS					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	19,80	0,95	18,81	1,88	20,69
2	109,40	0,95	103,93	10,39	114,32
3	1942,80	0,95	1845,66	184,57	2030,23
4	404,60	1,00	404,60	40,46	445,06
5	301,60	0,90	271,44	27,14	298,58
6	140,20	0,90	126,18	12,62	138,80
7	141,00	1,00	141,00	14,10	155,10
Total, Tiempo Estándar (seg)					3202,78
Total, Tiempo Estándar (min)					53,38
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:53:23

4.2.3.2.6.3 Relleno y congelado

En la siguiente Tabla 4.40, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de relleno y congelado, un operario dispone de una (1) hora con catorce (14) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.

Tabla 4.40: Tiempo mejorado de relleno y congelado

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
RELLENO Y CONGELADO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	476,80	0,95	452,96	45,30	498,26
2	50,40	0,90	45,36	4,54	49,90
3	2651,60	0,90	2386,44	238,64	2625,08
4	203,80	0,95	193,61	19,36	212,97
5	79,80	0,90	71,82	7,18	79,00
6	143,00	0,95	135,85	13,59	149,44
Total, Tiempo Estándar (seg)					3614,64
Total, Tiempo Estándar (min)					60,24
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					1:00:14



4.2.3.2.6.4 Control de calidad y sellado

En la siguiente Tabla 4.41, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de relleno y congelado, un operario dispone de dieciocho (18) minutos con veinte (20) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar cinco (5) actividades.

Tabla 4.41: Tiempo mejorado de control de calidad y sellado

		Empresa:	Helados "SAM REY"		
		Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela		
		Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo		
		Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel		
CONTROL DE CALIDAD Y SELLADO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Estándar
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	78,60	0,95	74,67	7,47	82,14
2	77,20	0,95	73,34	7,33	80,67
3	372,40	1,00	372,40	37,24	409,64
4	440,00	1,00	440,00	44,00	484,00
5	41,60	0,95	39,52	3,95	43,47
Total, Tiempo Estándar (seg)					1099,92
Total, Tiempo Estándar (min)					18,33
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:18:20

4.2.3.2.6.5 Almacenado y congelado del producto


En la siguiente Tabla 4.42, se establece el tiempo de ciclo o estándar para el proceso de relleno y congelado, un operario dispone de treinta y uno (31) minutos con cincuenta y dos (52) segundos para finalizar. Para llevar a cabo este proceso el operario debe realizar seis (6) actividades.



Tabla 4.42: Tiempo mejorado de almacenado y congelado del producto

	Empresa:	Helados "SAM REY"			
	Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela			
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo			
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel			
ALMACENADO Y CONGELADO DEL PRODUCTO					
#	Tiempo Promedio	Valoración %	Tiempo Normal	Suplementos %	Tiempo Tipo
	$T_p = T_t/n$		$T_n = T_p * \text{Valoración}\%$	$T_n * 0.10$	$T_s = T_n + S$
1	34,60	0,95	32,87	3,29	36,16
2	324,40	0,95	308,18	30,82	339,00
3	312,20	0,90	280,98	28,10	309,08
4	451,20	0,95	428,64	42,86	471,50
5	340,20	0,90	306,18	30,62	336,80
6	381,60	1,00	381,60	38,16	419,76
Total, Tiempo Estándar (seg)					1912,30
Total, Tiempo Estándar (min)					31,87
Total, de Tiempo estándar (h:mm: ss)					0:31:52

Tabla 4.43: Resumen de tiempos estándar por procesos

	Empresa:	Helados "SAM REY"	
	Elaborado por:	Aimacaña Jefferson, Chiluisa Gissela	
	Revisado por:	Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo	
	Aprobado por:	Sr. Salazar Marcel	
RESUMEN DE TIEMPOS ESTANDAR POR PROCESOS			
PROCESO 1	Recepción de materia prima	1624,23	
PROCESO 2	Mezclado de insumos	3202,78	
PROCESO 3	Relleno y congelado	3614,64	
PROCESO 4	Control de calidad y envasado	1099,92	
PROCESO 5	Almacenado y conservado del producto	1912,30	
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Seg)		11453,87	
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Min)		190,90	
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (Min)		38,18	
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (h:mm: ss)		0:38:11	
TIEMPO TOTAL DEL PROCESOS (h:mm: ss)		3:10:54	

En la Tabla 4.43 nos muestra el resumen de los tiempos estándar por proceso que es de treinta y ocho (38) minutos con once (11) segundos, además el tiempo estándar total es de ciento noventa (190) minutos con cincuenta y cuatro (54) segundos y exactamente se tarda (3) horas, diez (10) minutos y cincuenta y cuatro (54) segundos para producir los 252 helados diarios por parada.



Tabla 4.44: Comparación de los tiempos

N°	PROCESOS	ESTANDARIZADO	MEJORADO
PROCESO 1	Recepción de materia prima	1624,23	1624,23
PROCESO 2	Mezclado de insumos	2669,37	3202,78
PROCESO 3	Batido de la mezcla	2625,22	
PROCESO 4	Relleno y congelado	5594,64	3614,64
PROCESO 5	Control de calidad y envasado	1099,92	1099,92
PROCESO 6	Almacenado y conservado del producto	1912,30	1912,30
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Seg)		15525,68	11453,87
TIEMPO TOTAL DEL PROCESO (Min)		258,76	190,90
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (Min)		43,13	38,18
TIEMPO TOTAL / PROCESOS (h:mm:ss)		0:43:08	0:38:11
TIEMPO TOTAL DEL PROCESOS (h:mm:ss)		4:18:15	3:10:54
			1:07:21

En la Tabla 4.44 se observa la comparación de los tiempos estándar, tanto del tiempo estandarizado como el tiempo ya mejorado; en el estudio del proceso ya mejorado se unificó el proceso de mezclado de insumos y batido de la mezcla debido a que el mismo tenía actividades similares por ende había desperdicios de tiempo en la producción, entonces actualmente con este ajuste se logra diferenciar que con el tiempo ya mejorado es de tres (3) horas, diez (10) minutos y cincuenta y cuatro (54) segundos para una producción diaria de 252 helados; Actualmente se nota una diferencia de tiempo de una (1) hora, siete (7) minutos y veinte y uno (21) segundos, los mismos que podrían ser empleados en otras actividades o a su vez es un ahorro de tiempo.

4.2.3.3 Proponer mejoras.

En la actualidad el crecimiento empresarial es un tema de vital importancia para todos los involucrados en las grandes, medianas y pequeñas empresas, es por ello que el presente trabajo de investigación es de tanta importancia, interesándose por quienes ahora son conscientes del impacto económico del crecimiento, es por ello que es importante crear una encuesta precisa que ayude a cumplir con los objetivos de las empresas encuestadas, estandarizar los procesos operativos Se necesita actuar no solo para reducir el tiempo, sino también para mejorar y adaptarse a los cambios en los sistemas de producción y en el mercado laboral y prepararse para mitigar los efectos inevitables de la globalización.

La Figura 4.22 del mapa del proceso se detalla las estrategias, procesos operativos, procesos de apoyos con sus respectivas subclasificaciones la cual permitirá a la fábrica de helados “SAM REY” llevar una planificación adecuada para la producción de helados de sabores con esto la empresa tendrá un control adecuado de las actividades a realizar en cada proceso.

4.2.3.3.1 Mapa de procesos con mejoras establecidas

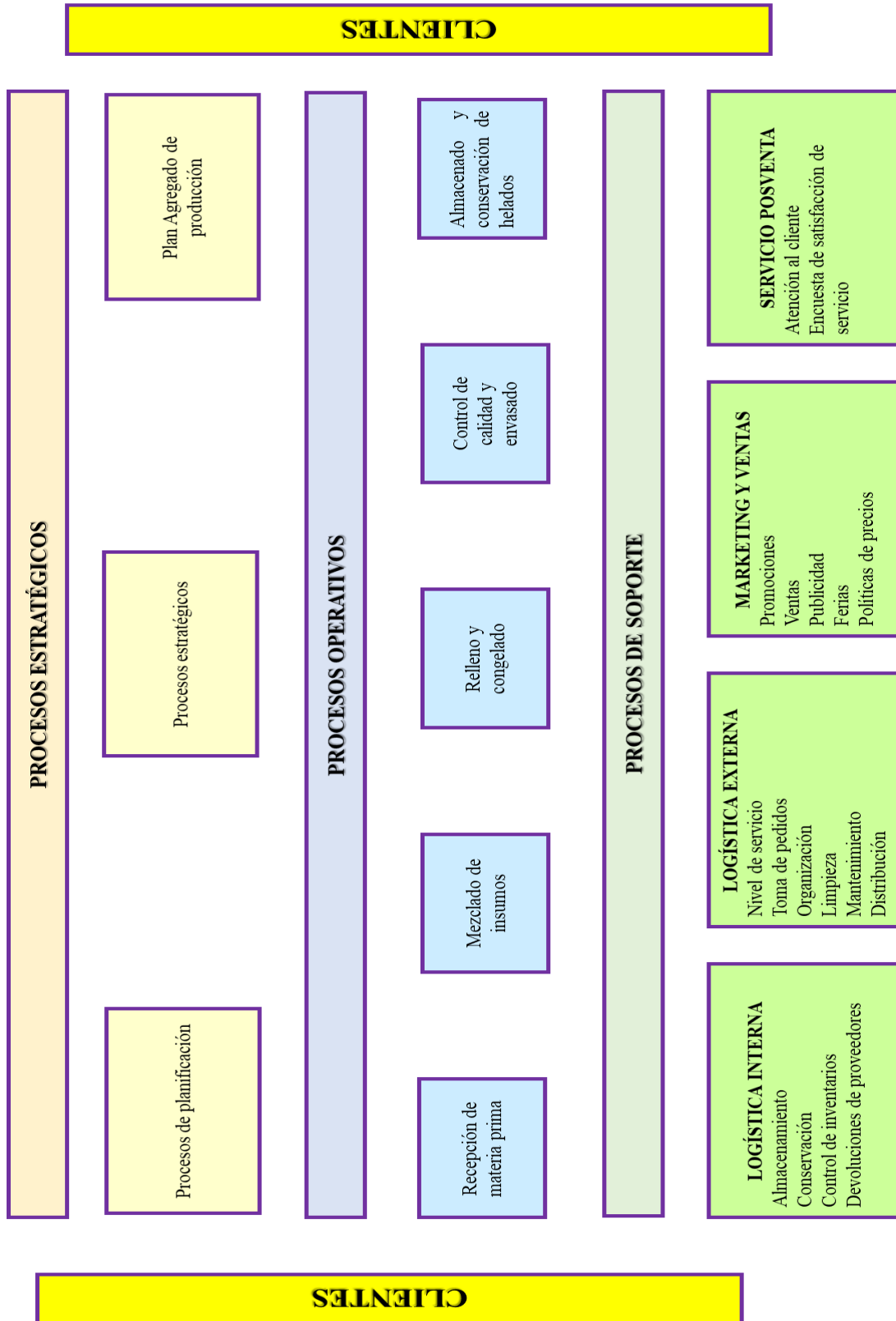


Figura 4.22: Mapa de procesos de la fábrica de helados "SAM REY"



4.2.3.3.1.1 Procesos estratégicos

Son los procesos involucrados en la definición de las políticas internas, estrategias, metas y objetivos de la fábrica de helados “SAM REY”, así como velar por su cumplimiento. Estos procesos definen la dirección en la que la entidad debe operar.

Por otro lado, el proceso estratégico no es solo un conjunto de pasos o acciones que debe seguir una empresa, sino que implica todo un planteamiento filosófico por parte de la empresa. Este enfoque debe ser compartido por quienes ocupan los puestos de dirección más altos y más bajos de la empresa.

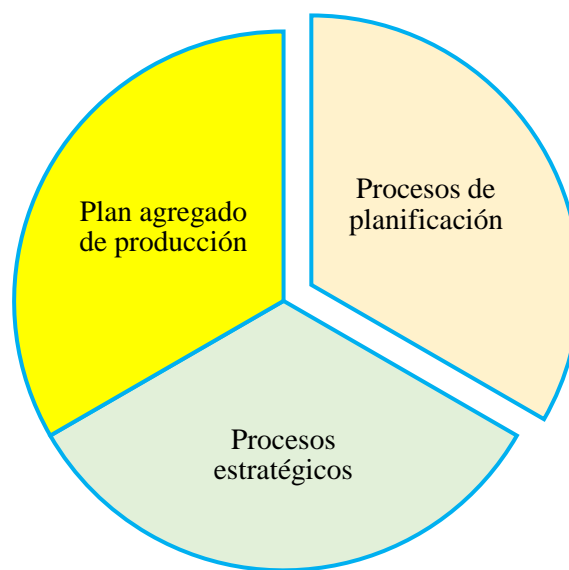


Figura 4.23: Procesos estratégicos

4.2.3.3.1.1.1 Procesos de planificación

Esencialmente la planificación es una herramienta muy importante dentro de la fábrica de helados “SAM REY” la cual es utilizada en la gestión para establecer objetivos y elegir cómo lograrlos. Esto hace posible seguir un curso de acción específico y definido. Con la planificación es posible definir qué se hará, cómo se hará, dónde y cuándo se hará y cuáles serán nuestros costos.

Entre las ventajas más relevantes de la planificación tenemos: ayuda a mejorar la coordinación entre los miembros de la fábrica; mejorar la visibilidad interna y el entorno empresarial; y ayudar a la gerencia a adaptarse rápidamente a un entorno cambiante.

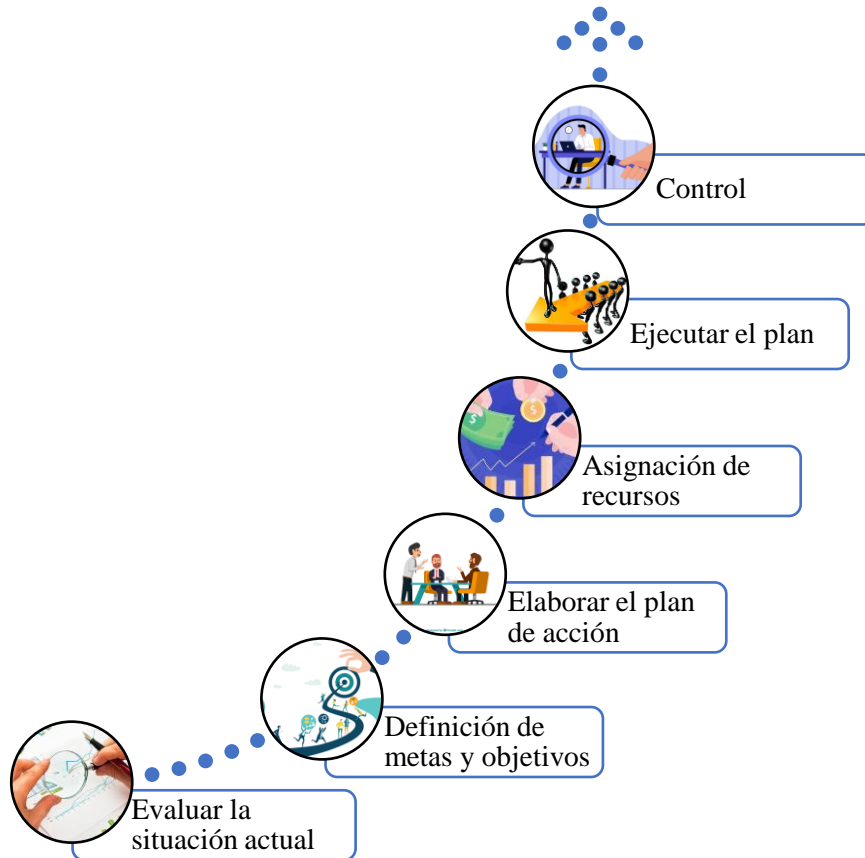


Figura 4.24: Pasos de la planificación

4.2.3.3.1.1.2 Pasos de los Procesos estratégicos

De hecho, el proceso estratégico no es solo un conjunto de pasos o acciones que debe seguir la fábrica de helados “SAM REY”. En cambio, es todo un enfoque filosófico por parte de la organización que debe ser compartido por quienes ocupan tanto los puestos gerenciales como los más bajos de la entidad.

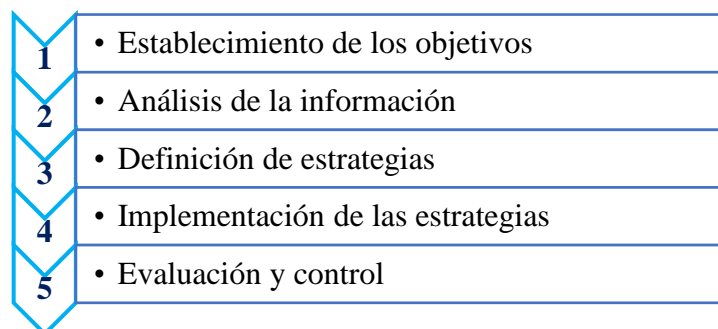


Figura 4.25: Pasos de procesos estratégicos

4.2.3.3.1.1.3 Plan Agregado de producción

Es un documento que enumera todo lo que se producirá por la fábrica de helados “SAM REY”, ya sea la cantidad de productos y cuándo se producirán.



Tabla 4.45: Plan agregado de producción de helados de sabores

Detalles	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	T. T
Días laborables	25	22	27	25	24	26	25	26	26	25	24	25	300
Unidades por trabajador	2100	1848	2268	2100	2016	2184	2100	2184	2184	2100	2016	2100	12516
Demanda	12600	11088	13608	12600	12096	13104	12600	13104	13104	12600	12096	12600	75096
Trabajadores requeridos	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Trabajadores actuales	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Trabajadores contratados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos trabajadores contratados	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Trabajadores despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo trabajadores despedidos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Trabajadores utilizados	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Costos de mano de obra	\$2.813	\$2.475	\$3.038	\$2.813	\$2.700	\$2.925	\$2.813	\$2.925	\$2.925	\$2.813	\$2.700	\$2.813	\$33.750
Unidades producidas	12600	11088	13608	12600	12096	13104	12600	13104	13104	12600	12096	12600	
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de almacenar	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades faltantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costos por faltante	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo total	\$2.813	\$2.475	\$3.038	\$2.813	\$2.700	\$2.925	\$2.813	\$2.925	\$2.925	\$2.813	\$2.700	\$2.813	\$33.750

En la Tabla 4.45 se detalla los costos, los inventarios, número de trabajadores, personal a contratar, costo de producción extra, esto permite al gerente a tomar decisiones adecuadas para la producción de helados.

Tabla 4.46: Datos de la producción de helados de sabores

Producción promedio por trabajador	84	Helados
Trabajadores actuales	6	Trabajadores
Inventario inicial	0	Helados
Costos diarios de mano de obra	\$18,75	Por trabajador
Costos de contratar a un trabajador	\$450,00	Por trabajador
Costos de despedir a un trabajador	\$750,00	Por trabajador
Costos de almacenar	\$0,03	Por helado
Costos de faltante	\$0,12	Por helado
Demanda objetiva	504	Helados
SE TRABAJA 8 HORAS AL DIA	8	Horas

En la Tabla 4.46 se detalla los datos principales para la elaboración de plan agrado estos datos son manejados por la empresa

4.2.3.3.1.2 Procesos operativos

El proceso operativo dentro de la fábrica de helados “SAM REY” son las entradas de una serie de actividades que se relacionan mutuamente para generar un resultado final.

4.2.3.3.1.2.1 Diagrama general del proceso operativo mejorado

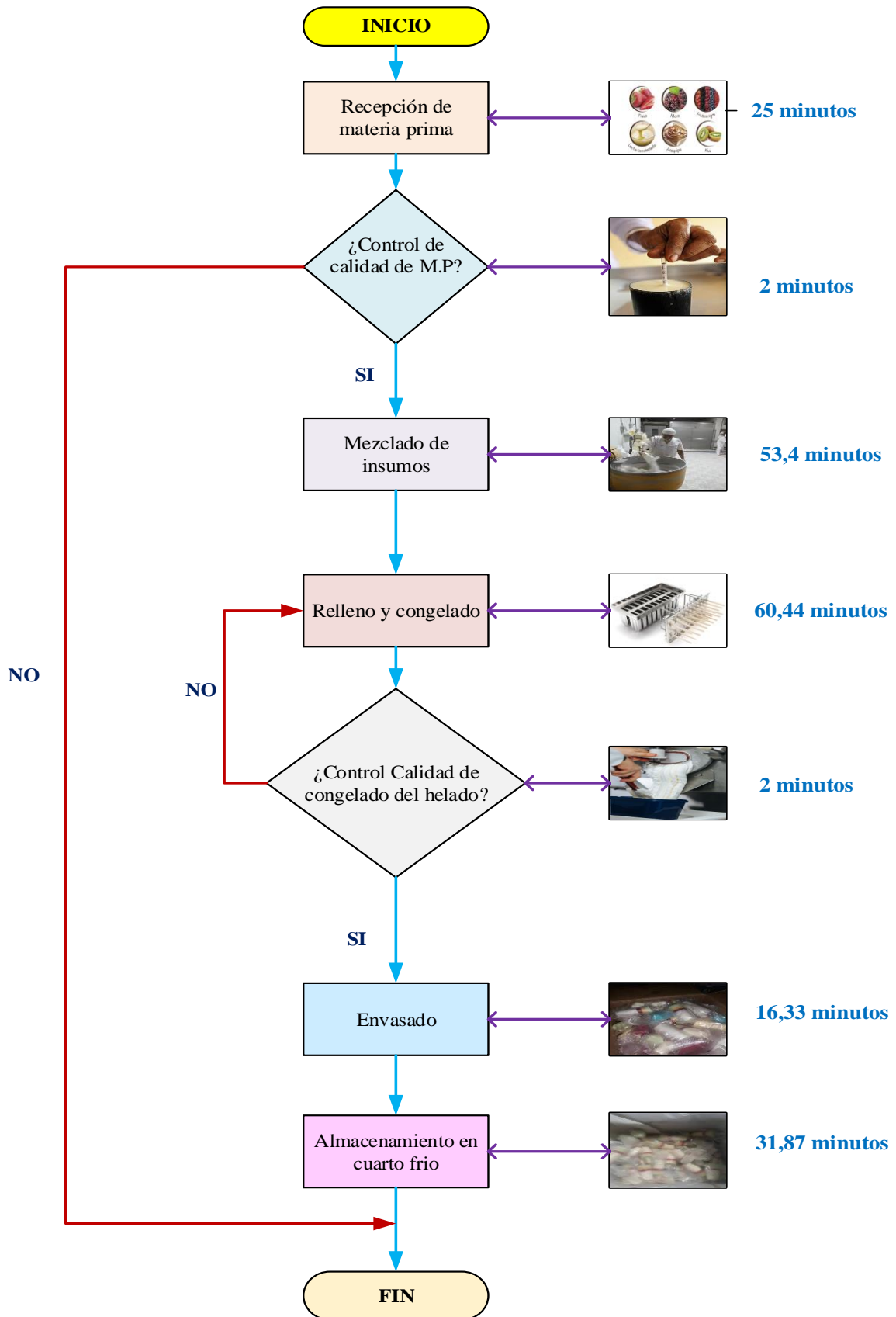


Figura 4.26: Diagrama general del proceso operativo



4.2.3.3.1.2.1 Diagrama de flujo de recepción de materia prima

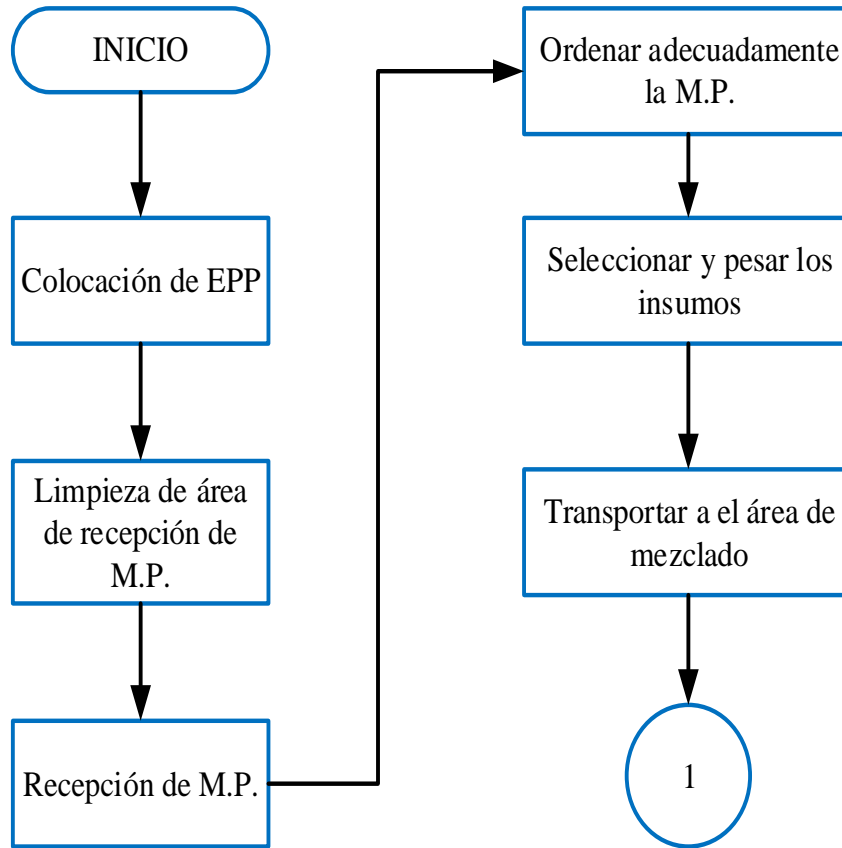


Figura 4.27: Diagrama de flujo de recepción de materia prima

4.2.3.3.1.2.2 Diagrama de proceso de recepción de materia prima

Tabla 4.47: Diagrama de proceso de recepción de materia prima

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							
Tarea:		Recepción de materia prima					
El diagrama empieza en:		Colocación de equipos de protección personal					
El diagrama finaliza en:		Transportar al mezclado					
Elaborado por:		Chiluisa Gissela, Aimaña Jefferson					
Revisado por:		Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo					
Aprobado por:		Sr. Salazar Marcel					
ANÁLISIS							GRÁFICO
Descripción	Distancia (metros)	Tiempo (Segundos)	Símbolos				
			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacenamiento
Colocación de EPP	0	48,28	●				
Limpieza de área de recepción de M.P.	0	140,36	●				
Recepción de M.P.	0	256,23	●				
Ordenar adecuadamente la M.P.	0	479,24	●				
Seleccionar y pesar los insumos	0	669,43	●				
Transportar a el área de mezclado	1,2	30,69		●			
TOTAL	1,2	1624,23					





4.2.3.3.1.2.1.3 Diagrama de flujo de mezclado de insumos

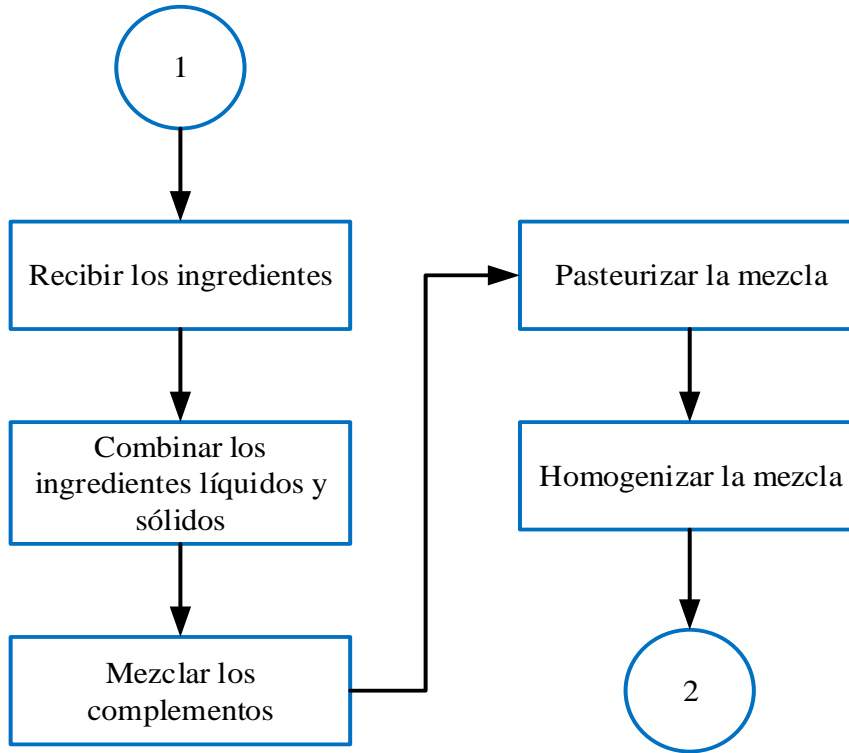


Figura 4.28: Diagrama de flujo de mezclado de insumos

4.2.3.3.1.2.1.4 Diagrama de proceso de mezclado de insumos

Tabla 4.48: Diagrama de proceso de mezclado de insumos

Descripción		Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS					GRÁFICO
				Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacenamiento	
Recibir ingredientes	los	0	20,69	●					
Combinar ingredientes	los	0	114,32	●					
Pasteurizar la mezcla		0	2030,23	●					
Homogenizar la mezcla	la		445,05	●					
Distribuir la mezcla en los moldes		0	298,58	●					
Colocar los palos de helado	de	0	138,80	●					
Verificar el producto			155,10				●		
TOTAL		0	3202,78						



4.2.3.3.1.2.1.5 Diagrama de flujo de relleno y congelado

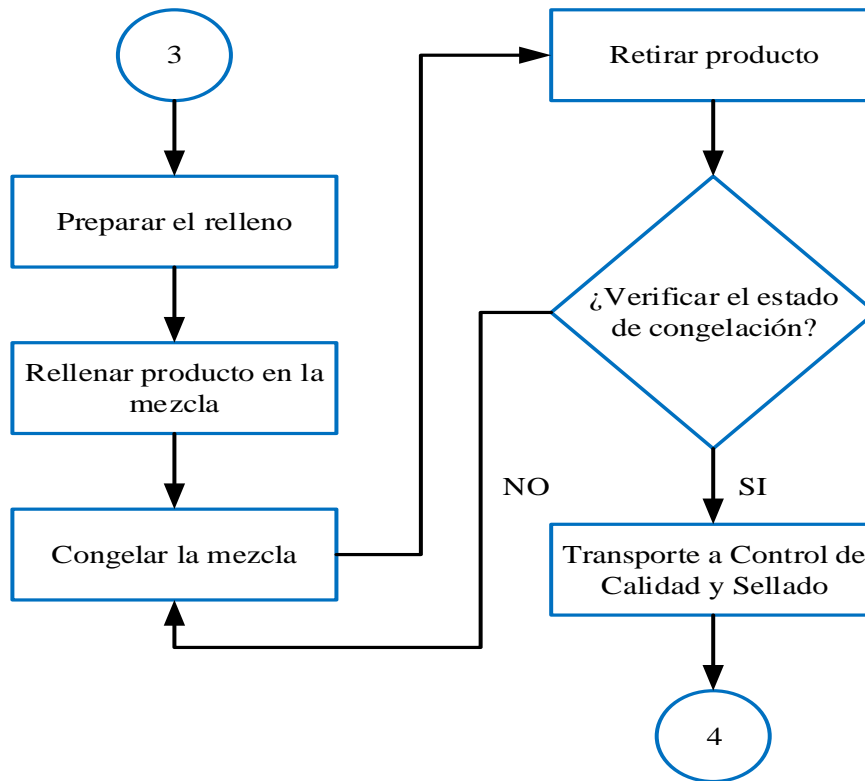


Figura 4.29: Diagrama de flujo de relleno y congelado

4.2.3.3.1.2.1.6 Diagrama de proceso de relleno y congelado

Tabla 4.49: Diagrama de proceso de relleno y congelado

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							
		Tarea:		Relleno y congelado			
		El diagrama empieza en:		Preparar el relleno			
		El diagrama finaliza en:		Transporte a Control de Calidad y Sellado			
		Elaborado por:		Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson			
		Revisado por:		Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo			
Aprobado por:		Sr. Salazar Marcel					
ANÁLISIS							GRÁFICO
Descripción	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	Símbolos				
			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacenamiento
Preparar el relleno	0	498,26	●				
Rellenar producto en la mezcla	0	49,90	●				
Congelar la mezcla	0	2625,08	●				
Retirar producto	0	212,97	●				
Verificar el estado de congelación	0	79,00				●	
Transporte a Control C. y Sellado	0	149,44		●			
TOTAL	0	3614,64					





4.2.3.3.1.2.1.7 Diagrama de flujo de control de calidad y sellado

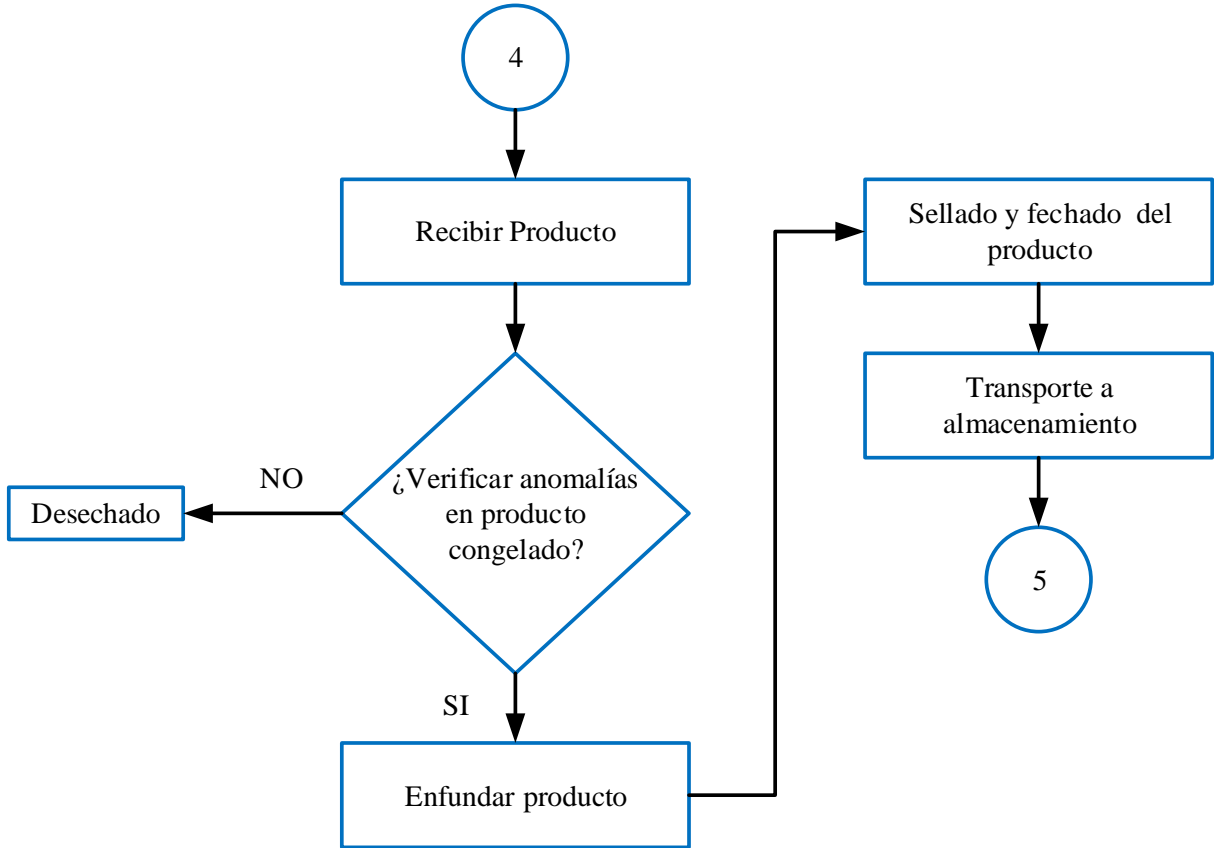


Figura 4.30: Diagrama de flujo de control de calidad y sellado

4.2.3.3.1.2.1.8 Diagrama de proceso de control de calidad y sellado

Tabla 4.50: Diagrama de proceso de control de calidad y sellado

Descripción	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)	ANÁLISIS					GRÁFICO
			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacenamiento	
Recibir Producto	0	82,14	●					
Verificar anomalías en producto congelado	0	80,67				●		
Enfundar producto	0	409,64	●					
Sellado y fechado del producto	0	484,00	●					
Transporte almacenamiento ^a	1,2	43,47		●				
TOTAL	1,2	1099,92						



4.2.3.3.1.2.1.9 Diagrama de flujo de almacenado y conservación de los helados

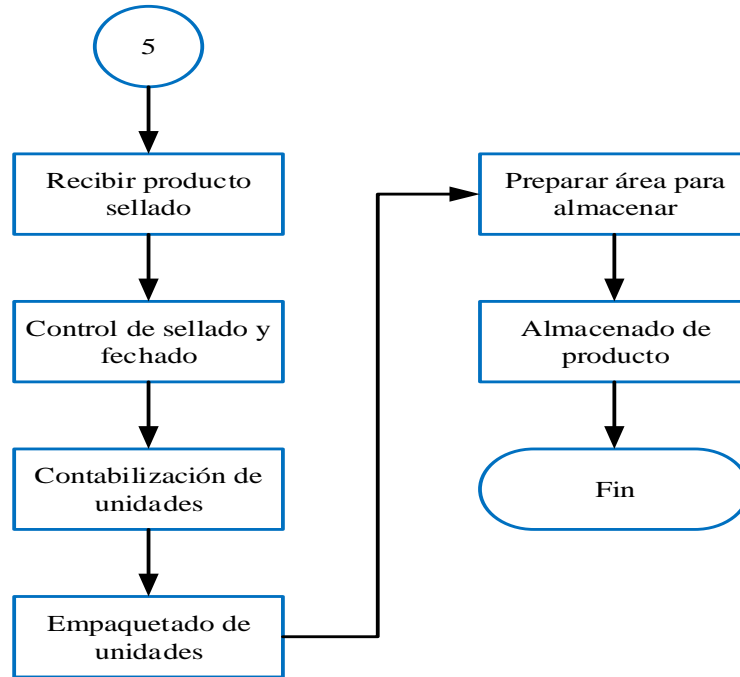



Figura 4.31: Diagrama de flujo de almacenado y conservación de los helados

4.2.3.3.1.2.1.10 Diagrama de proceso de almacenado y conservación de los helados

Tabla 4.51: Diagrama de proceso de almacenado y conservación de los helados

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO							
	Tarea:		Almacenado y conservación de los helados				
	El diagrama empieza en:		Recibir producto sellado				
	El diagrama finaliza en:		Almacenado de producto				
	Elaborado por:		Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson				
	Revisado por:		Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo				
	Aprobado por:		Sr. Salazar Marcel				
ANÁLISIS							GRÁFICO
Descripción	Distancia (metros)	Tiempo (minutos)	Símbolos				
			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacenamiento
Recibir producto sellado	0	36,16	●				
Control de sellado y fechado	0	339,00	●				
Contabilización de unidades	0	309,08	●				
Empaquetado de unidades	0	471,50	●				
Preparar área para almacenar	0	336,80	●				
Almacenado de producto	0	419,76					●
TOTAL	0	1912,30					





4.2.3.3.1.3 Proceso de soporte

Son los procesos encargados de dar soporte a la misión y procesos estratégicos de la fábrica de helados “REY SAM”.

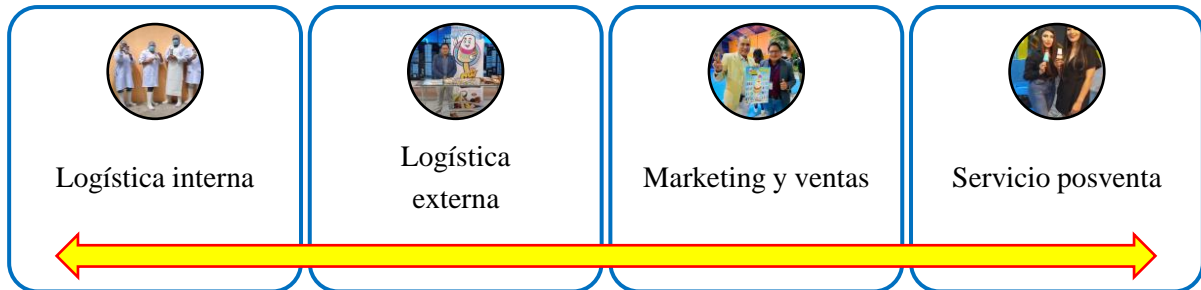


Figura 4.32: Proceso de soporte

4.2.3.4 Desempeñar la eficiencia mejorada.

Con el objetivo principal de conocer la eficiencia de producción de helados de sabores en la fábrica “SAM REY”, con las mejoras establecidas en el proceso de batido de mezcla, relleno y congelado era necesario conocer el tiempo estándar total mejorado de la producción, con este dato se calcula la eficiencia la cual se detalla a continuación en la Tabla 4.53

4.2.3.4.1 Cálculo la capacidad de producción

En la Tabla 4.52 se presenta la capacidad de producción de helados, en base a los resultados obtenidos anteriormente para obtener la capacidad de producción real.

Tabla 4.52: Capacidad de producción de la planta

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN			
Unidades producidas por hora			
Fórmula	hora de Trabajo	Tiempo Estándar	UNID/HORA
$Und. Prod. Hora = \frac{Hora de trabajo}{Tiempo estándar}$	60 minutos	0,76 minutos	79 helados
Unidades producidas por día			
Fórmula	hora de Trabajo	Tiempo Estándar	UNID/DIA
$Und. Prod. Día = \frac{Hora de trabajo}{Tiempo estándar}$	455 minutos	0,76 minutos	599 helados
Unidades producidas por mes			
Fórmula	Unidades por día	Nº Días al mes	UNID/MES
$Und. Prod. Mes = N^{\circ} helados * dias$	599 helados	24 días	14368 helados








Tabla 4.53: Cálculo de eficiencias

EFICIENCIA			
Eficiencia de mano de obra			
Fórmula	Producción real	Producción esperada	Eficiencia
$Eficiencia_{M.O} = \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada}$	599 helados	504 helados	1,19
Eficiencia Física			
Fórmula	Salida Útil de M. P	Entrada de M. P	Eficiencia
$Eficiencia_{Fis.} = \frac{Salida\ util\ M.P}{Entrada\ util\ M.P}$	81 kg	83,22 kg	0,97
Eficiencia Económica			
Fórmula	Venta	Costo	Eficiencia
$Eficiencia_{Eco.} = \frac{Venta}{Costo}$	\$228,00	\$155,66	1,46

En la Tabla 4.53 se muestran los cálculos de las eficiencias dando como resultado de una eficiencia de mano de obra 119%, eficiencia física de 97% y una eficiencia económica de 46% por cada dólar invertido, con estos datos obtenidos en el estudio la fábrica de helados “SAM REY” si cumple con la demanda objetiva; de los 443 helados a producir antes de la estandarización actualmente con el estudio realizado se logra una meta de 599 helados a producir diariamente, por tal motivo se estaría fabricando 156 helados de más, con esto la planta estaría produciendo un 19% más de la demanda objetiva.

4.2.3.5 Establecer alternativas para el incremento de la producción.

Para cualquier empresa y empresario el tiempo es oro y la ganancia es su meta. Por eso organizar las tareas, planificar la producción, vigilar las cuentas, estar a la última en tecnología, elegir proveedores, satisfacer a los clientes, viajar e incluso descansar, pueda llegar a ser un ejercicio intenso.

-  Optimizar el proceso productivo.
-  Control de la calidad y de la satisfacción de los clientes.
-  Optimizar la gestión administrativa.
-  Promover la optimización del tiempo de trabajo.
-  Adaptar la actividad de la empresa al entorno digital.



4.2.3.5.1 Optimizar el proceso productivo.

La optimización de procesos es una técnica a través de la cual la fábrica de helados “SAM REY” puede analizar todos sus procesos operativos para eliminar posibles errores y, sobre todo, hacerlos funcionar de manera más eficiente reduciendo los tiempos muertos.

La fábrica de helados “SAM REY” con este tipo de trabajo podrá integrar más rápido la información externa e interna, por lo que mejorará su capacidad analítica, actuara más rápido y, por lo tanto, se minimizarán los errores innecesarios en términos de tiempo y costo.

Los pasos a seguir serían los siguientes:

- **Paso 1:** Identificación de problemas o puntos flacos
- **Paso 2:** Replantear la situación
- **Paso 3:** Implementar
- **Paso 4:** Control

4.2.3.5.2 Control de la calidad y de la satisfacción de los clientes.

La calidad es una ventaja competitiva y una garantía de éxito dentro de la fábrica de helados “SAM REY”.

Sin embargo, los clientes de la fábrica de los helados son quienes determinan eso y por eso debe escuchar para saber qué opinan sobre tu producto y si estás cumpliendo con las expectativas o necesidades de su pedido o no.



Figura 4.33: Publicidad del producto

Así que los pasos que recomendamos son:

- ✓ Planificación de horario de trabajo
- ✓ Definir y controlar procesos
- ✓ Ejecución
- ✓ Revisar para corregir errores y mejorar lo aprendido



- ✓ Establecer una gama completa de canales de comunicación internos y externos
- ✓ Medir, generar estadísticas
- ✓ Capacitarse a sí mismo y a los trabajadores.

4.2.3.5.3 Optimizar la gestión administrativa.

La gestión administrativa permite medir las estrategias y criterios que determinan el desarrollo de la fábrica de helados “SAM REY” para lograr utilidades de acuerdo a las metas trazadas, lo cual es vital en cuanto a recursos, personal y tiempo.

4.2.3.5.4 Promover la optimización del tiempo de trabajo.

Dentro de la fábrica de helados “SAM REY” para gestionar el tiempo de los trabajadores se debe considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Tener claros los objetivos
- ✓ Definir urgencia e importancia de las tareas
- ✓ Tener en cuenta las fechas límite
- ✓ Asignar tiempo a cada tarea
- ✓ Asignar tiempo a la organización de las tareas y funciones a desarrollar
- ✓ Planificar reuniones con tiempo

4.2.3.5.5 Adaptar la actividad de la empresa al entorno digital.

Fábrica de helados "SAM REY" gracias a la era digital puede expandir su mercado la cual permite poder avanzar y seguir siendo competitivos. Sin embargo, muchas PYMES no saben cómo manejar este proceso.

- ✓ Renovar los procesos internos
- ✓ Integrar los programas
- ✓ Formar a los empleados
- ✓ Analizar tus datos
- ✓ Ser más competitivo



4.2.3.6 Realizar un estudio calculando los costos posteriormente al ajuste estandarizado.

Tabla 4.54: Evaluación de costos para la ejecución del proyecto

SISTEMAS A IMPLEMENTAR	ACTIVIDAD A REALIZAR	TIEMPO DE IMPLEMENTACION EN SEMANA.	COSTO ESTIMADO	COMENTARIOS
ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO	Identificación de los procesos	1 semana	\$35	Se establecerá una firma consultora para las unidades productivas y la gerencia de la empresa para definir procesos estratégicos, operativos y de apoyo.
	Determinación de flujos e interacción de secuencia de procesos.	1 semana	\$25	Se presentará un flujo común en el que todos los procesos de negocio interactúan y se definen en orden preferencia, lo que se elija para estandarización a través de un método preferido.
	Asignación de misión y objetivos y límites de los procesos a estandarizar	1 semana	\$20	Se brindará orientación a las áreas involucradas en la estandarización de procesos para que puedan definir metas y límites a través de la definición, entradas y salidas de cada proceso.
	Planificación y elaboración de los procesos.	1 semana	\$30	Presentar una planificación y Desarrollo fichas de proceso y manual de procedimientos, que se presentara a la empresa.
	Establecimiento de recursos para la implementación	1 semana	\$50	Presentar a la empresa un estudio de los recursos a utilizar para la implementación de los procesos
	Fase de prueba e implementación	1 semana	\$75	Capacitación al personal, para que puedan ejecutar los procesos de acuerdo a la estandarización; validar que los proceso se ejecuten de manera correcta; presentar informe a la dirección de la implantación y rediseños por posibles cambios a los procesos
TOTAL		6 semanas	\$235	



4.3 EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA

4.3.1 Social

En el aspecto social, la fábrica de helados de sabores acoge con beneplácito la implementación del proyecto, ya que cambiará los hábitos tradicionales del lugar de trabajo, para que los trabajadores puedan ser productivos para aumentar la producción.

4.3.2 Ambiental

La implementación propuesta en la fábrica de helados “SAM REY” incentivará a los operarios a mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo, retirar los residuos en lugares específicos para no contaminar el lugar de trabajo, crear un sistema de tratamiento de agua que no contaminan el suelo con desechos de líquidos.

4.3.3 Económico

La estandarización de los procesos operativos traerá beneficios económicos a la fábrica de helados “SAM REY” a los propietarios y por otro lado a los proveedores, visitantes y clientes quienes son los ojos de la fábrica y la cadena principal para el desarrollo de la planta, además este proyecto implica la contratación efectiva de personal para realizar el trabajo, gracias a la formación correspondiente durante la ejecución de cada operación.



5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Con la estandarización de los tiempos en los procesos operativos en la línea de producción de helados SAM REY, se espera incrementar la productividad en un doce por ciento (12%) y la eficiencia de mano de obra en un treinta y uno por ciento (31%) con la cual se logrará cumplir con la hipótesis planteada.
- ✓ Para realizar un diagnóstico del estado actual de la fábrica de helados “SAM REY”, es necesario visitar el campo y observar directamente, obteniendo así el proceso operativo de la unidad, el funcionamiento de cada proceso y equipo, datos del operador además de conocer la producción actual, se produce un total de cuatrocientos cuarenta y tres (443) helados al día, excluyendo los objetivos de demanda.
- ✓ En cuanto a los criterios y requisitos para estandarizar los procesos operativos de la fábrica de helados “SAM REY”, es necesario medir el tiempo de cada operación, dando las cifras que nos ayuden a calcular el tiempo estándar, eficiencia y la capacidad de producción de helados de sabores en la fábrica, concluyendo que el tiempo estándar es de treinta y ocho (38) minutos con once (11) segundos para cada proceso, debido a que la mayoría de sus operaciones son manuales, la fábrica tiene un rendimiento moderado de ochenta y ocho por ciento (88%), lo que significa que cumple con las especificaciones para producir cuatrocientos cuarenta y cuatro (443) helados por día.
- ✓ A través de todos los datos obtenidos, proponemos estandarizar el tiempo dedicado a las diferentes estaciones de trabajo junto con las actividades e implementar posibles mejoras para mejorar la eficiencia en un treinta y uno por ciento (31%) y aumentar la producción diaria de 443 helados a producir 599 helados.



5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Para poder calcular el tiempo es necesario seguir la secuencia correcta porque los datos deben coincidir, además es necesario contar con herramientas y equipos que nos proporcionen datos precisos sobre el tiempo a registrar, y también llevar evidencias de fotografías.
- ✓ Es importante establecer bien los plazos de entrega y no modificarlos ya que es importante que los datos sean reales para que se pueda ver el estado actual de la producción de los helados en la fábrica “SAM REY” y por lo tanto libre de errores y poder hacer un cálculo preciso.
- ✓ Se deben tener en cuenta las opciones propuestas para aumentar el volumen de producción, ya que estas opciones pueden reducir el tiempo de producción, aumentando así la producción en la fábrica de helados de sabores.
- ✓ Para la posterior implementación de la estandarización de procesos operativos se recomienda a la empresa que realice el control adecuado de los procesos con el fin de verificar el cumplimiento y se respete a cabalidad el correcto desarrollo de los procesos descritos en el documento.



6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universidad Técnica de Cotopaxi, «Universidad Técnica de Cotopaxi,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Lineas-Investigacion>. [Último acceso: 5 Noviembre 2022].
- [2] I. M. M. Perez, Estandarización de procesos de la empresa textiles técnicos, Ambato, 2019.
- [3] J. N. G. Poma, Modelo de Estandarización de procesos productivos, Lima - Perú, 2018.
- [4] J. C. T. Llamo, Estandarización de proceso de concentración, Chachapoyas , 2019.
- [5] P. M. J. Fernando, Estandarización de procesos operativos, Ambato, 2029.
- [6] S. I. C. Gonzales, Rediseño del sistema de producción de helados mediante la simulación, Chiclayo - Perú, 2020.
- [7] G. S. G. Diaz, Rediseño de procesos productivos, Lima - Perú, 2017.
- [8] C. C. L. Gustavo, Aplicación De La Herramienta Dmaic, ICA - Perú, 2021.
- [9] A. G. A. Pacheco, Estandarización de los procesos de mix y batido, Lima - Perú, 2020.
- [10] M. C. Aguilar, Ingeniería Industrial, Madrid: ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2019.
- [11] UNIVERSITAT CARLEMAN, La importancia de ingeniería industrial, Berlin, 2019.
- [12] D. A. A. G., Ingeniería Industrial en las empresas, Barcelona, 2020.
- [13] I. B. S. López, Ingeniería de Metodos, Mexico, 2021.
- [14] P. J. L. Toro, Ingeniería de métodos en el campo industrial, Lima, 2021.
- [15] A. G. Martinez, Alcance de ingeniería de métodos, México, 2021.
- [16] Universidad de Cataluña, La estandarización, Barcelona, 2019.
- [17] L. L. Silva, Principios de estandarización, Bogotá, 2019.



- [18] A. M. Cordova, Los beneficios de la estandarización en las empresas, Bogota, 2019.
- [19] M. C. Lara, «Procesos operativos en ingeniería industrial,» Bogota, 2019.
- [20] R. G. Criollo, Sistema operativos, Lima - Perú, 2021.
- [21] G. B. U., La ventaja de un sistema operativo, Bogotá - Colombia, 2019.
- [22] A. Miravete, La estandarización de procesos operativos, Ciudad de Mexico, 2018.
- [23] A. Freivalds, Industrial processes, Chicago - EE.UU, 2019.
- [24] Á. d. C. Lavín, Sistemas operativos de PYMES, Cali - Colombia, 2022.
- [25] J. M. Chacón, Estudio de métodos, Madrid - España, 2019.
- [26] Software del Sol, S.A., Estudio de tiempos y movimientos, Madrid, 2021.

7 ANEXOS



ANEXO 1. INFORME ANTIPLAGIO PROYECTO DE TITULACIÓN

Facultad:	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Carrera:	Ingeniería Industrial
Nombre del docente evaluador que emite el informe:	Ing. Constante Armas Josué Jonnatan
Documento evaluado:	Estandarización de los procesos operativos en la fábrica de helados "Sam Rey" ubicada en el Cantón Salcedo
Autores del documento:	Sr. Aimacaña Peralta Jefferson Daniel Srta. Chiluisa Molina Gissela del Consuelo
Programa de similitud utilizado:	Sistema URKUND
Porcentaje de similitud según el programa utilizado:	3%
Observaciones: Calificación de originalidad atendido a los siguientes: <ul style="list-style-type: none">• El documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones.• El documento cumple criterios de originalidad, con observaciones.• El documento no cumple criterios de originalidad.	...X.....
Fecha de realización del informe:	2/15/2023 10:03:00 PM

Document Information

Analyzed document	JEFFERSON AIMACAÑA-GISSELA CHILUISA-EL SAM REY.docx (D158736040)
Submitted	2/15/2023 10:03:00 PM
Submitted by	CONSTANTE ARMAS JOSUE JONNATAN
Submitter email	josue.constante@utc.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	josue.constante.utc@analysis.arkund.com

Dr. Medardo Ulloa Enríquez
C.I. 100097032-5
Director del Proyecto de Investigación.

Document Information

Analyzed document	JEFFERSON AIMACAÑA-GISSELA CHILUISA-EL SAM REY.docx (D158736040)
Submitted	2/15/2023 10:03:00 PM
Submitted by	CONSTANTE ARMAS JOSUE JONNATAN
Submitter email	josue.constante@utc.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	josue.constante.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS.docx Document TESIS.docx (D143487436) Submitted by: josue.constante@utc.edu.ec Receiver: josue.constante.utc@analysis.orkund.com		1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS FINAL -JENNY IBARRA.docx Document TESIS FINAL -JENNY IBARRA.docx (D143409317) Submitted by: angel.hidalgo@utc.edu.ec Receiver: angel.hidalgo.utc@analysis.orkund.com		1
SA	CAPITULO+I.docx Document CAPITULO+I.docx (D144785650)		4
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI- ACOSTA Y SANCHEZ.pdf Document UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI- ACOSTA Y SANCHEZ.pdf (D110860854) Submitted by: erik.orozco6973@utc.edu.ec Receiver: erik.orozco6973.utc@analysis.orkund.com		2
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS - FINAL ELVIS LLANO Y RAMIRO YANCHAPAXI.docx Document TESIS - FINAL ELVIS LLANO Y RAMIRO YANCHAPAXI.docx (D110711937) Submitted by: cristian.espin@utc.edu.ec Receiver: cristian.espin.utc@analysis.orkund.com		1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / IZURIETA Y GAVILANES.pdf Document IZURIETA Y GAVILANES.pdf (D158651075) Submitted by: cristian.espin@utc.edu.ec Receiver: cristian.espin.utc@analysis.orkund.com		3
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Villamarin_Damaris y Tulmo Robinson.pdf Document Villamarin_Damaris y Tulmo Robinson.pdf (D158650944) Submitted by: cristian.espin@utc.edu.ec Receiver: cristian.espin.utc@analysis.orkund.com		3
SA	TESIS_BUSTAMANTE_RODRIGUEZ.docx Document TESIS_BUSTAMANTE_RODRIGUEZ.docx (D43649556)		1
SA	PROYECTO DE TITULACIÓN - ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA.docx Document PROYECTO DE TITULACIÓN - ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA.docx (D99237467)		5

ANEXO 2: Visita IN-situ



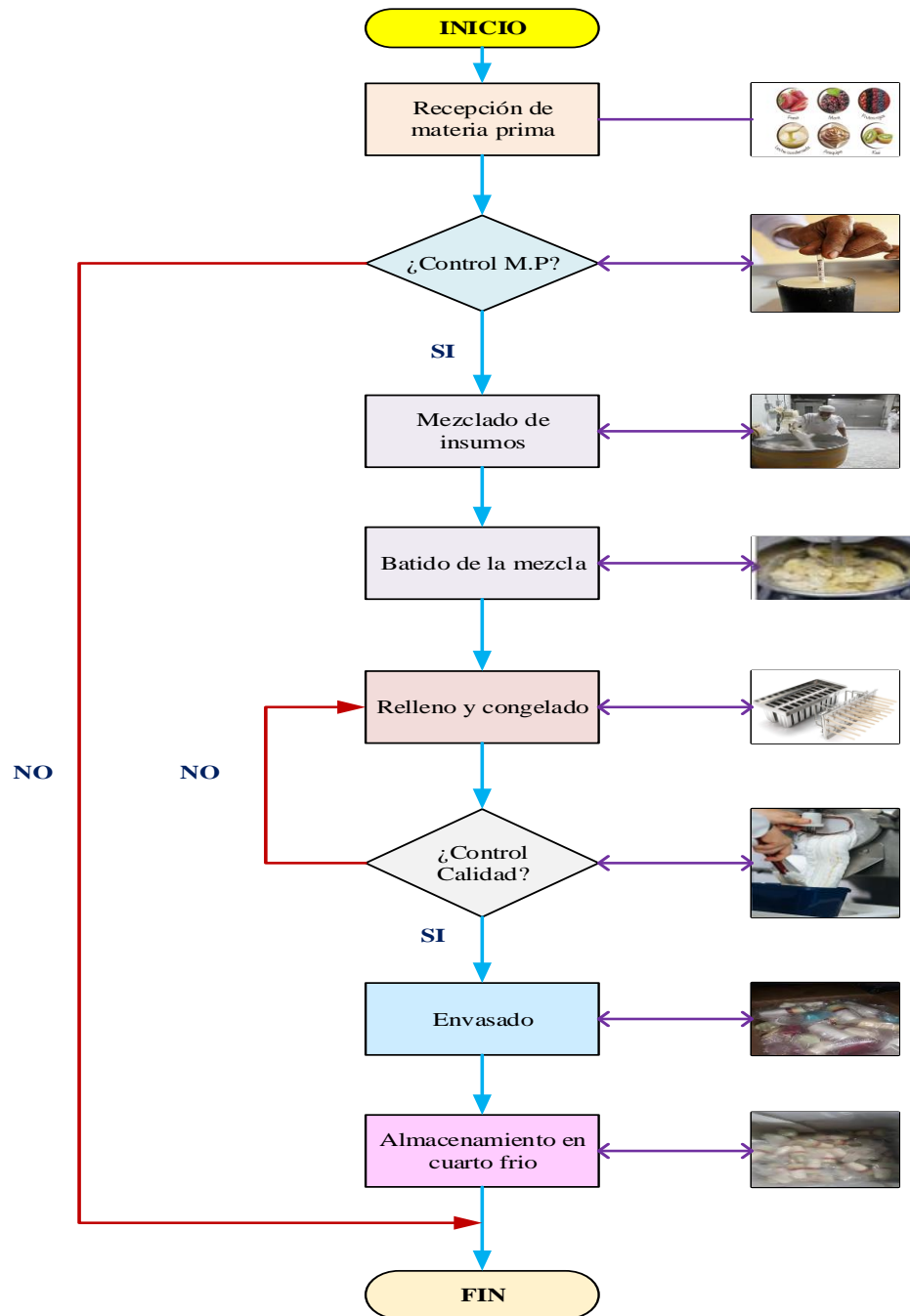
ANEXO 3: Sociabilización del proyecto



ANEXO 4: Análisis del proceso




ANEXO 5: Diagrama de proceso



ANEXO 6: Descripción de los procesos



Recepción de materia prima	
	Empresa: Helados "SAM REY"
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel
Detalles	Descripción
Objetivo	Recepción de ingredientes
Implementos	Carretillas y gavetas
Método de trabajo	Bajo la comunicación verbal se recibe los ingredientes de los proveedores con su respectiva inspección
Mano de obra	Jefe de la producción
Medio Ambiente	Limpieza adecuada del área de trabajo y cumplir las normas INEN
Materia prima	Pulpa de frutas, leche, grasas hidrogenadas, extractos de sabores
Tiempo (min)	27,07 minutos

ANEXO 7: Información del operario

	Empresa: Helados "SAM REY"			
	Elaborado por: Chiluisa Gissela, Aimacaña Jefferson			
	Revisado por: Ing. Ulloa Enríquez Ángel Medardo			
	Aprobado por: Sr. Salazar Marcel			
INFORMACIÓN DE OPERARIOS				
Detalles	Descripción del proceso	Nombres	Cargo	Total
Proceso 1	Recepción de materia prima	Sr. Marcel	Gerente	1
Proceso 2	Mezclado de insumos	Sr. Fabian Navarrete	Operario 01	1
Proceso 3	Batido de la mezcla	Sra. Paty Salazar	Operario 02	1
Proceso 4	Relleno y congelado	Sra. Maribel Orozco	Operario 03	1
Proceso 5	Control de calidad y envasado	Sra. Norma Chicaiza	Operario 04	1
Proceso 6	Almacenado y conservación de los helados	Sr. Álvaro Ramos	Operario 05	1
TOTAL				6

ANEXO 8: Registro de tiempos

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (Seg)						
#	ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5
1	Colocación de EPP	50	45	48	41	47
2	Limpieza de área de recepción de M.P.	125	135	118	123	137
3	Recepción de M.P.	257	241	265	237	226
4	Ordenar adecuadamente la M.P.	457	470	422	475	469
5	Seleccionar y pesar los insumos	634	650	647	625	647
6	Transportar a el área de mezclado	34	30	28	26	37

ANEXO 9: Cuadro de suplementos



SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER		
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas					
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)					
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16				0	
a) Trabajo de pie				14				0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12				0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10				3	
b) Postura normal				8				10	
Ligeramente incómoda		0	1	6				21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5				31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4				45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3				64	
Peso levantado por kilogramo				2				100	
2,5		0	1	f) Tensión visual					
5		1	2	Trabajos de cierta precisión				0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos				2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión				5	5
12,5		4	6	g) Ruido					
15		5	8	Sonido continuo				0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes				2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes				5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes				7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental					
30		17		Proceso algo complejo				1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida				4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo				8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental					
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono				0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono				1	1
				Trabajo muy monótono				4	4
				j) Monotonía física					
				Trabajo algo aburrido				0	0
				Trabajo aburrido				2	2
				Trabajo muy aburrido				5	5

ANEXO 10: Indicadores de producción



Minuto Total del Operario	$\sum_{i=1} (\min x Op)$	Sumatoria del producto entre el tiempo de cada operación y la cantidad de operarios que la realizan.
Ciclo de Control	$\min >$	Es el tiempo mayor entre los tiempos de cada operación.
N° de Operarios	$\sum Op$	Sumatoria de los operarios que ejecutan las operaciones.
Total Minutos por Línea	$Ciclo\ de\ Control\ x\ N^\circ\ de\ Op$	Tiempo que toma la línea en relación a su ciclo de control.
% de Balance	$\frac{Minuto\ Total\ del\ Operario}{Total\ del\ minutos\ por\ línea} \times 100$	% del Balance de la línea. Este es mayor a medida que los tiempos de las distintas operaciones se aproximan.
Ciclo de Control Ajustado	$\frac{Ciclo\ de\ Control}{Desempeño\ de\ la\ línea} \times 100$	Ciclo de control ajustado según el desempeño de la línea
Unidades / Hora	$\frac{60\ minutos}{Ciclo\ de\ Control\ Ajustado}$	Cantidad de unidades por cada hora de trabajo.
Unidades / Turno	$(Unidades\ /\ Hora) \times (Horas\ /\ Turno)$	Cantidad de Unidades por cada turno de trabajo.
Costo x Unidad	$\frac{(N^\circ\ de\ Op) \times (Salario\ diario)}{Unidades/Turno}$	Costo de mano de obra por cada unidad producida
Desempeño de la línea	$1 - \left(\frac{Tolerancias\ Hombre}{Tiempo\ por\ turno} \right) + \left(\frac{Tolerancias\ Máquina}{Tiempo\ por\ turno} \right)$	

ANEXO 11: Software Corelap 0.1

CORELAP 01_Planteamiento

¿Cuántos departamentos quiere implantar?

A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, X=1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Recepción de M.P	4	■	A	E	U	U	U	O	X	X
2 Mezclado de insun	3		■	A	U	U	U	O	X	X
3 Relleno y Congela	6			■	A	U	U	O	X	X
4 Control de C. Enva	3				■	A	U	O	X	X
5 Almacenado	25					■	A	O	X	X
6 Bodega	16						■	O	X	X
7 Oficina	6							■	X	X
8 Baño	4								■	X
9 Parqueadero	15									■

ANEXO 12: Capacidad de producción



CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN			
Unidades producidas por hora			
Formula	hora de Trabajo	Tiempo Estándar	UNID/HORA
$Und. Prod. Hora = \frac{Hora de trabajo}{Tiempo estándar}$	60 minutos	0,76 minutos	79 helados
Unidades producidas por día			
Formula	hora de Trabajo	Tiempo Estándar	UNID/DIA
$Und. Prod. Dia = \frac{Hora de trabajo}{Tiempo estándar}$	455 minutos	0,76 minutos	601 helados
Unidades producidas por mes			
Formula	Unidades por día	Nº Días al mes	UNID/MES
$Und. Prod. Mes = N^{\circ} helados * dias$	601 helados	24,00 días	14415 helados

ANEXO 13: Eficiencia

EFICIENCIA			
Eficiencia de mano de obra			
Formula	Producción real	Producción esperada	Eficiencia
$Eficiencia.M.O = \frac{Producción real}{Producción esperada}$	443 helados	504 helados	0,88
Eficiencia Física			
Formula	Salida Útil de M. P	Entrada de M. P	Eficiencia
$Eficiencia.Fis. = \frac{Salida util M.P}{Entrada util M.P}$	60 kg	70,45 kg	0,85
Eficiencia Económica			
Formula	Venta	Costo	Eficiencia
$Eficiencia.Eco. = \frac{Venta}{Costo}$	\$168	\$115,21	1,46