

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

“ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS A GRANEL
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA
CORPICECREAM S.A. DE LA CIUDAD DE SALCEDO”

Trabajo de Titulación bajo la modalidad de Estudio Técnico, previo a la obtención
de Título de Ingeniero Industrial.

AUTOR:

DANIEL SANTIAGO JERÉZ LOZADA

TUTOR:

ING. PATRICIO EDUARDO SÁNCHEZ DÍAZ

AMBATO - ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del trabajo de grado: “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS A GRANEL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CORPICECREAM S.A., DE LA CIUDAD DE SALCEDO”, presentado por el ciudadano Daniel Santiago Jeréz Lozada, CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, julio de 2017.

Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

El presente trabajo de investigación: “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS A GRANEL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CORPICECREAM S.A., DE LA CIUDAD DE SALCEDO”, es absolutamente original, auténtico y personal; en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto de 2017.

Daniel Santiago Jeréz Lozada.

C.I. 0503106767

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Daniel Santiago Jeréz Lozada, declaro ser autor del Estudio Técnico, titulado “ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS A GRANEL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CORPICECREAM S.A., DE LA CIUDAD DE SALCEDO”, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, agosto de 2017, firmo conforme:

Autor: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Firma:

Número de Cédula: 0503106767

Dirección: Calles Guaytacama 1-15 y Salcedo (Latacunga - Ciudadela Maldonado Toledo)

Correo Electrónico: danielsantiago1@hotmail.com

Teléfono: 032814905 - 0995519300

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Informe de Investigación Científico, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previa la obtención del Título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, agosto de 2017.

EL TRIBUNAL

Ing. Mg. Leonardo Guillermo Cuenca Navarrete.
PRESIDENTE

Ing. MGcp. María Belén Rúales Martínez.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. José Marcelo Tierra Arévalo.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A mis padres; quienes con su apoyo moral y económico formaron en mí el no desistir y el continuar por el camino de la sapiencia; a pesar de las largas jornadas agotables que se presentaron en el transcurso de mi camino; con sus alentadoras palabras y cariño supieron inculcarme el tesón de la lucha por un logro.

A la Universidad por su apertura, también a mis maestros, quienes me transmitieron su enseñanza didáctica y personalizada.

Daniel Santiago Jeréz Lozada.

AGRADECIMIENTO

A mis padres; porque con su gran esfuerzo y sacrificios me han permitido alcanzar una de mis metas en la vida. Mil gracias, por la inspiración, motivación para seguir adelante y no derrumbarme en la hostilidad de la vida. Puesto que el logro mío, es el de ustedes.

Gracias.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema: “Estudio del proceso de elaboración de helados a granel para incrementar la productividad de la empresa CORPICECREAM S.A de la ciudad de Salcedo”

Autor: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tutor: Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación consiste en el estudio técnico del proceso de elaboración de helados a granel para incrementar la productividad de la empresa CORPICECREAMS.A dela ciudad de Salcedo. Mediante el desarrollo del proyecto se permite conocer la relación de sus actividades y la identificación de sus tiempos, llegando a establecer el tiempo normal y estándar. En la empresa existe variabilidad en el proceso de elaboración de helados debido a lo cual los métodos de trabajo no están definidos y las tareas se ejecutan mediante procedimientos empíricos. Entre los principales problemas existentes están las formas de trabajo en conveniencia del trabajador, baja capacitación del personal, bajo compromiso de los trabajadores con la organización, inadecuada distribución de la planta entre otros problemas de menor importancia. Los efectos principales son demoras, desperdicios de materia prima y transportes. La metodología utilizada para el desarrollo del estudio técnico se basa en la utilización de la entrevista estructurada como técnica de recolección de la información, el método de las 6M para la descripción de sus procesos, diagrama de bloques, diagrama de flujo, diagrama analítico y el diagrama de Pareto. Conjuntamente con el análisis de la información, se definen los métodos y el proceso con sus respectivos tiempos estándar. El valor del estadístico de contraste mediante T-Student = 12.062 ayuda a concluir que la producción real es menor que la normal por lo tanto el estudio ayuda a mejorar la productividad.

Descriptors: Ice cream processing, process, productivity, standard time, normal time, T-Student, variability.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema: "Study of the process of preparation of ice cream in bulk to increase the productivity of the company CORPICECREAM S.A of the city of Salcedo"

Autor: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tutor: Ing. Patricio Eduardo Sánchez Díaz.

ABSTRACT

The present research project consists of the technical study of the process of bulk preparation of ice cream to increase the productivity of the company CORPICECREAMS.A of the city of Salcedo. Through the development of the project it is possible to know the relationship of their activities and the identification of their times, arriving to establish the normal and standard time. In the company there is variability in the ice cream processing process, which means that the working methods are not defined and the tasks are executed through empirical procedures. Among the main problems are the forms of work in the convenience of the worker, low personnel training, low commitment of the workers with the organization, inadequate distribution of the plant among other problems of minor importance. The principal effects are delays, wastes of raw material and transport. The methodology used for the development of the technical study is based on the use of the structured interview as a collection technique, the 6M method for the description of its processes, block diagram, flow diagram, analytical diagram and Pareto chart. Together with the analysis of the information, the methods and the process are defined by their respective standard times. The value of the statistics of contrast by means of T-Student = 12,062 helps to conclude that the real production is less than the standard one therefore the study helps to improve the productivity.

Descriptors: Production of ice creams, process, productivity, standard time, normal time, T-Student, variability

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xxi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xxiii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:.....	1
Introducción	1
Árbol de Problemas.....	3
Antecedentes	4
Justificación.....	7
Objetivos	8
Objetivo general.....	8

Objetivos específicos	8
-----------------------------	---

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Justificación de la metodología.....	11
Población y muestra.	11
Muestra.....	13
Persona calificada.....	13
Muestra para Proceso-Métodos y Tiempos.....	13
Variable Independiente.	14
Variable Dependiente.....	14
Diseño Del Trabajo.	15
Procedimiento para la obtención y análisis de datos.....	17
Plan de Recolección de información.....	17
Preguntas Básicas.....	17
Descripción de técnicas e instrumentos de investigación.	18
Entrevista.....	19
Observación.....	19
Estudio de métodos de Trabajo.	19
Diagrama.	20
Diagrama de bloque del proceso.	20
Diagrama de flujo.....	20
Símbolos estándares para el diagrama de flujo.	21
Diagrama analítico de proceso.	22
Símbolos estándares para el diagrama analítico del proceso.	22
Medición del trabajo y estudio de tiempos.	23

Estudio de tiempos.....	23
Técnicas para la medición del trabajo.....	23
Estudio de tiempos con cronómetro.....	23
Cálculo del número de observaciones para el estudio de tiempos (Tamaño de la muestra).....	24
Trabajador calificado.	24
Tiempo total.	25
Tiempo medio observado.....	25
Calificación de la actuación o desempeño del operario	25
Tiempo Normal.....	25
Tiempo estándar.....	26
Tolerancias o suplementos.	27
Tolerancias Fijas.	27
Necesidades personales.....	27
Fatiga.....	27
Tolerancias variables.....	27
Monotonía.	28
Uso de la fuerza (peso levantado).....	28
Posición incómoda flexionada.	28
Por estar parado.....	28
Indicadores de producción.	28
Productividad.	28
Datos de registro de producción y costo.	29
Análisis de operaciones.....	29
Matriz de Priorización.....	29

Método de las 6 M's.....	30
Layout	30
Diagrama de dispersión.....	30
Diagrama de Pareto.....	30
Histograma.....	31
Formulación De La Hipótesis.....	31

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Breve descripción de la empresa.....	32
Organigrama estructural.....	33
Entrevista.....	34
Análisis de la entrevista hecha a los operarios de producción de la empresa “CORPICECREAM S.A.”	35
Análisis de la entrevista hecha al Gerente de la empresa “CORPICECREAM S.A.”.	36
Mapa del proceso operativo	36
Método de trabajo	37
Proceso recepción de leche	40
Análisis de leche	40
Mano de obra:	40
Maquinaria o (Equipo):.....	41
Materia prima.....	42
Métodos de trabajo.....	42
Medición (inspección).....	42
Medio ambiente (entorno).....	43
Llenado en tanque marmita.....	43

Mano de obra.....	43
Maquinaria o (Equipo).....	44
Materia prima.....	45
Métodos de trabajo.....	46
Medición (inspección).....	46
Medio ambiente (entorno):.....	46
Recepción de la fruta.....	47
Pesado de fruta.....	47
Mano de Obra.....	47
Maquinaria o (Equipo).....	47
Materia Prima.....	48
Métodos de Trabajo.....	48
Medición (Inspección).....	48
Medio Ambiente (Entorno).....	48
Lavado de fruta.....	49
Mano de Obra.....	49
Maquinaria o (Equipo).....	49
Materia Prima.....	49
Métodos de Trabajo.....	49
Medición (Inspección).....	50
Medio Ambiente (Entorno).....	50
Traslado a bodega temporal (Fruta).....	50
Mano de Obra.....	50
Maquinaria o (Equipo).....	50
Materia Prima.....	51

Métodos de Trabajo.....	51
Medición (Inspección).	51
Medio Ambiente (Entorno).	51
Traslado a cuarto frío	52
Mano de Obra.....	52
Maquinaria o (Equipo).	52
Materia Prima.....	52
Métodos de Trabajo.....	52
Medición (Inspección).	53
Medio Ambiente (Entorno).	53
Licuada y Dosificación de leche.	53
Mano de Obra.....	53
Maquinaria o (Equipo).	54
Materia Prima.....	54
Métodos de Trabajo.....	54
Medición (Inspección).	55
Medio Ambiente (Entorno).	55
Dosificación Azúcar.....	55
Mano de Obra:.....	55
Maquinaria o (Equipo).	56
Materia Prima.....	56
Métodos de Trabajo.....	56
Medición (Inspección).	57
Medio Ambiente (Entorno).	57
Pasteurización	57

Mano de Obra.....	57
Maquinaria o (Equipo).....	57
Materia Prima.....	58
Métodos de Trabajo.....	58
Medición (Inspección).	58
Medio Ambiente (Entorno).....	58
Enfriamiento.....	59
Mano de Obra.....	59
Maquinaria o (Equipo).....	59
Materia Prima.....	59
Métodos de trabajo.....	60
Medición (inspección).....	60
Medio ambiente (entorno).....	60
Maduración (Caldo Base).	60
Mano de Obra.....	60
Maquinaria o (Equipo).....	60
Materia Prima.....	61
Métodos de trabajo.....	61
Medición (inspección).....	61
Licudo.....	62
Mano de Obra.....	62
Maquinaria o (Equipo).....	62
Materia Prima.....	62
Métodos de trabajo.....	64
Medición (inspección).....	64

Medio ambiente (entorno).....	64
Despulpado.....	64
Mano de Obra.....	64
Maquinaria o (Equipo).	64
Materia Prima.....	65
Métodos de trabajo.....	66
Medición (inspección).....	67
Medio ambiente (entorno).....	67
Dosificación Helado Y Congelación.....	67
Mano de Obra.....	67
Maquinaria o (Equipo).	68
Materia Prima.....	69
Métodos de trabajo.....	69
Medición (inspección).....	69
Medio ambiente (entorno).....	69
Desmoldado.....	70
Mano de Obra:.....	70
Maquinaria o (Equipo).	71
Materia Prima.....	71
Métodos de trabajo:.....	72
Medición (inspección).....	72
Medio ambiente (entorno).....	72
Enfundado y sellado.....	73
Mano de Obra.....	73
Maquinaria o (Equipo).	73

Materia Prima.....	74
Métodos de trabajo.....	75
Medición (inspección).....	75
Medio ambiente (entorno).....	75
Almacenado.....	75
Mano de Obra.....	75
Maquinaria o (Equipo).....	75
Materia Prima.....	76
Métodos de trabajo.....	76
Medición (inspección).....	76
Medio ambiente (entorno).....	76
Principales Problemas Del Proceso.....	77
Matriz de priorización para los problemas presentados.....	79
Análisis.....	80
Diagrama de Pareto.....	81
Diagramas.....	81
Diagrama de Bloques.....	82
Diagrama de flujo o flujograma del proceso.....	83
Diagrama analítico del Proceso.....	85
Análisis de la situación.....	86
Análisis de transportes:.....	87
Diagrama analítico del Proceso.....	88
Estudio de tiempos.....	89
Paso 1. Definimos los elementos que componen el proceso.....	90
Cálculo del número de observaciones.....	90

Paso 2. Medir el tiempo de cada actividad (10 veces).	91
Paso 3. Determinación de la confiabilidad del estudio.	91
Paso 4. Cálculo tiempo normal.	96
Paso 5. Cálculo del tiempo Estándar.....	97
Tiempo disponible.....	99
Producción requerida	99
Productividad Actual.....	100
Materia Prima.....	112
Costos de Materia Prima	112
Costos de Mano de Obra.....	112
Costos de Energía eléctrica	112
Costos de Insumos.....	113
Productividad objetiva diaria respecto al producto.....	113
Interpretación de la productividad	114

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis e Interpretación de resultados.	115
Análisis de la entrevista.	115
Análisis de la entrevista al Gerente	116
Observación.....	116
Diagrama de bloques.....	117
Diagrama de flujo.....	117
LayOut.....	118
Diagrama analítico.	118
Estudio de tiempos	119

Contraste con otras investigaciones.	120
Comprobación de hipótesis.	121

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.	127
Recomendaciones.....	128
Bibliografía	129
ANEXOS.....	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°. 1: Personal de la empresa CORPICECREAM S.A.	12
Tabla N°. 2: Proceso de elaboración del helado.	12
Tabla N°. 3: Variable independiente: Proceso de Producción.	15
Tabla N°. 4: Variable dependiente: Productividad.	16
Tabla N°. 5: Preguntas básicas.	17
Tabla N°. 6: Símbolos ANSI.	21
Tabla N°. 7: Símbolos ASME.	22
Tabla N°. 8: Equipos y herramientas de CORPICECREAM S. A.	39
Tabla N°. 9: Frutas empleadas para el proceso.	48
Tabla N°. 10: Características de la máquina selladora.	73
Tabla N°. 11: Principales problemas del proceso.	77
Tabla N°. 12: Principales problemas del proceso.	78
Tabla N°. 13: Priorización de los problemas.	79
Tabla N°. 14: Actividades que componen el proceso.	90
Tabla N°. 15: Prueba piloto de tiempos cronometrados para el muestreo.	92
Tabla N°. 16: Tiempos cronometrados.	94
Tabla N°. 17: Calificación de desempeño a los trabajadores.	96
Tabla N°. 18: Tiempo Estándar.	97
Tabla N°. 19: Producción promedio diaria de julio a septiembre del año 2016.	100
Tabla N°. 20: 1/4 Tiempos de producción real y estándar por horas de fabricación.	101
Tabla N°. 21: Total producción por mes.	106
Tabla N°. 22: Promedio de productividad real.	107

Tabla N°. 23: Producción real Vs., producción estándar del mes de julio.....	109
Tabla N°. 24: Producción real Vs., producción estándar del mes de agosto. ...	110
Tabla N°. 25: Producción real Vs., producción estándar del mes de septiembre.	111
Tabla N°. 26: Costo Materia Prima.....	112
Tabla N°. 27: Costo Mano de Obra.	112
Tabla N°. 28: Costo de energía eléctrica.	113
Tabla N°. 29: Costo de Insumos.	113
Tabla N°. 30: Resumen de la tabla N°. 20.	122
Tabla N°. 31: Comparación estadística de muestras emparejadas.....	124
Tabla N°. 32: Correlaciones de muestras emparejadas	124
Tabla N°. 33: Datos de Diferencias emparejadas.	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°. 1: Árbol de problemas.....	3
Figura N°. 2: Organigrama de CORPICECREAM.	34
Figura N°. 3: Procesos operativos de CORPICECREAM S. A.	36
Figura N°. 4: Planta de producción CORPICECREAM S. A.	40
Figura N°. 5: Equipo Milkotester.	41
Figura N°. 6: Equipo Bureta Dornic.	41
Figura N°. 7: Toma de muestras de los tanques.	42
Figura N°. 8: Operario manipulando Bomba para succión de leche.	44
Figura N°. 9: Bomba (BO-1) para succión de leche.	44
Figura N°. 10: Marmita Fanenox capacidad 1000lts.	45
Figura N°. 11: Fuga de leche durante el llenado.....	45
Figura N°. 12: Desperdicio de leche.....	46
Figura N°. 13: Pesado de la fruta en balanza BA – 1.	47
Figura N°. 14: Lavado de la fruta.	49
Figura N°. 15: Almacenamiento temporal de la fruta.....	51
Figura N°. 16: Cuarto frío.....	53
Figura N°. 17: Licuado y dosificación de la leche.....	54
Figura N°. 18: Dosificación durante la pasteurización.	56
Figura N°. 19: Marmita Fadenox para pasteurizar la leche.	58
Figura N°. 20: Enfriamiento.	59
Figura N°. 21: Maduración (caldo base).....	61
Figura N°. 22: Fruta en estado natural.....	63
Figura N°. 23: Crema.....	63
Figura N°. 24: Licuado de los ingredientes.	63

Figura N°. 25: Despulpadora DE-1.	65
Figura N°. 26: Mezcla para la dosificación del helado.....	66
Figura N°. 27: Transporte del caldo base a Dosificación manual.	66
Figura N°. 28: Dosificación del helado.	68
Figura N°. 29: Congelación de los helados.....	68
Figura N°. 30: Condición de trabajo del operario.....	70
Figura N°. 31: Desmoldado de los helados.....	70
Figura N°. 32: Gavetas en agua a 40 °C.	71
Figura N°. 33: Colocación de helados en la mesa.	71
Figura N°. 34: Rotura de las paletas de helado.....	72
Figura N°. 35: Máquina de sellado.	74
Figura N°. 36: Fundas plásticas.	74
Figura N°. 37: Almacenado.	76
Figura N°. 38: Cuarto frío.....	77
Figura N°. 39: Diagrama de Pareto. Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.	81
Figura N°. 40: Diagrama de Bloques.....	82
Figura N°. 41: Diagrama de Flujo.	83
Figura N°. 42: Diagrama Analítico.....	85
Figura N°. 43: Diagrama Analítico.....	86
Figura N°. 44: Cuadro comparativo de la participación de las actividades del proceso.	86
Figura N°. 45: Diagrama Analítico Propuesto.....	88
Figura N°. 46: Diagrama analítico.....	89
Figura N°. 47: Cuadro comparativo de la participación de las actividades del proceso.	89

Figura N°. 48: Variación de la producción real diaria del mes de julio.	105
Figura N°. 49: Variación de la producción real diaria del mes de agosto.	105
Figura N°. 50: Variación de la producción real diaria del mes de septiembre. .	106
Figura N°. 51: Total de producción real.	106
Figura N°. 52: Producción real de julio.	107
Figura N°. 53: Producción real de julio.	107
Figura N°. 54: Variación de la producción estándar diaria del mes de julio.. ...	108
Figura N°. 55: Variación de la producción estándar diaria del mes de julio.. ...	108
Figura N°. 56: Producción real Vs., producción estándar del mes de julio.	109
Figura N°. 57: Producción real Vs., producción estándar del mes de agosto.	110
Figura N°. 58: Producción real Vs. Producción estándar, mes de septiembre. .	111
Figura N°. 59: Distribución T – student.	126

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“Estudio del proceso de elaboración de helados a granel para incrementar la productividad de la empresa CORPICECREAM S.A de la ciudad de Salcedo”

Introducción

Las empresas que realizan procesos productivos, continuamente se encuentran en la búsqueda del crecimiento e incremento de sus niveles de productividad. Es decir, identificar si con los procesos de producción que se manejan actualmente, se genera la cantidad de unidades necesarias para generar un beneficio al interior de la organización.

Según el periódico El Universo (2011) en el Ecuador, el mejoramiento de los procesos productivos en las empresas, han generado réditos durante los últimos años. En su artículo “Ecuador: marcas de helados crean variedades sanas para incentivar el consumo”; se estima un consumo anual por persona de 1,8 litros, las principales marcas de helado están apuntando a nuevas estrategias para empujar el crecimiento del mercado (...) y se pretende llegar a un consumo de 2 litros por habitante.

En Salcedo, según el diario (La Hora, 2013) en su publicación denominada “Helado como el icono representativo” menciona que esta ciudad existen aproximadamente mil artesanos que se dedican a esta labor, unos lo hacen en sus locales llamando a

los clientes que en el camino pasan y otros lo hacen subiéndose a los buses con sus pequeños canastos, esto representa una actividad económica de auto sustentabilidad.

(Maisanche, Fabián, 2016) de Diario El Comercio, en su publicación denominada “Los helados de Salcedo, más de 60 años de historia” menciona que actualmente, éste ícono gastronómico atraviesa uno de sus peores momentos de venta en su historia (...). En el mismo artículo Paco Hinojosa, gerente de la Asociación de Productores y Comercializadores de los Helados de Salcedo 10500 helados diarios promedio son distribuidos a diferentes partes del país. “Estamos cumpliendo con los estándares de calidad exigidos para productos alimenticios por las autoridades”.

Por ello se realiza el estudio del proceso de elaboración de helados, mediante la ingeniería de métodos, que es una herramienta muy importante que puede servir de aplicación para realizar el estudio a fondo de los procesos que se llevan a cabo en la empresa, con la finalidad de identificar posibles causas que generen las fallas en los mismos y de esta manera proponer una mejor forma de realización del trabajo, incrementando su productividad.

Árbol de Problemas

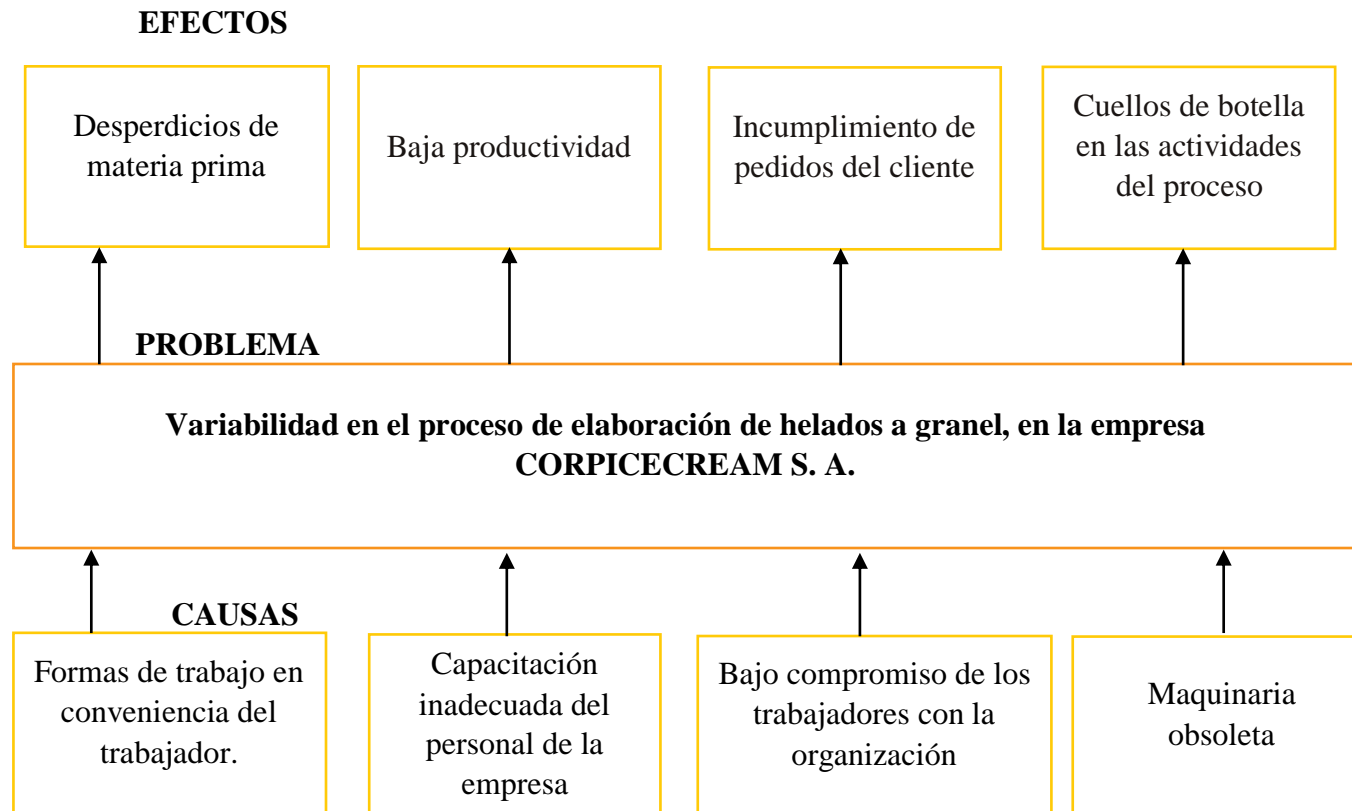


Figura N°. 1: Árbol de problemas.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Antecedentes

Para realizar el trabajo de tesis, la bibliografía se revisa en múltiples lugares, como la biblioteca de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en la carrera de Ingeniería en Auditoría y Contabilidad Pública Autorizada; además en forma virtual a nivel mundial acerca del tema propuesto. Dicha información sirve como sustento científico, así como también de referencia para efectuar la presente investigación.

(González Bolaños, Leonella Alexandra; Jácome Sánchez , Andrés Humberto;, 2012), “Elaboración de una propuesta de Mejora para el Proceso Productivo del Helado de Crema de una Empresa Manufacturera en la ciudad de Guayaquil”, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Departamento Bibliográfico 2012.

- La administración no realiza análisis de los procesos productivos lo que conlleva que no se puedan identificar los problemas suscitados dentro del flujo operativo.
- Dentro de sus políticas la empresa establece que se debe capacitar a los empleados, pero dentro de su estructura organizacional no cuenta con un departamento de recursos humanos que le permita realizar una gestión correcta acorde con los objetivos estratégicos de la misma.
- Se carece de un control estadístico de la frecuencia del mantenimiento o reparaciones de las maquinarias, por lo que resulta difícil realizar una correcta planificación ocasionando la paralización de la producción.
- Los datos recabados indican que no se cumple con la producción planificada y mediante un análisis de tiempo se determinó que las fases que limitan la producción son:

- ✓ **Enfundado y Sellado.**

En las etapas donde se limita la producción, Enfundado y Sellado, el tiempo que se tardan en realizar las 4.300 unidades planificadas es de 74 minutos.

Durante el primer trimestre del año el nivel de desperdicios superó el 2% mensual, nivel máximo aceptable determinado por la administración.

En el análisis de los problemas que se presentan en la etapa de envasado y sellado se encontró que la mayor cantidad de desperdicios se debe a la

paralización de la máquina de sellado y al proceso de enfundado inadecuado.

Luego de la capacitación de todos los operarios y rotación de actividades del personal de enfundado se logró incrementar la producción en un 8.58%; esta medida logró reducir los gastos operativos y de inventario en un 15%.

Las alternativas propuestas; compra de máquina de enfundado y sellado y contratación de personal incrementando un nuevo turno de trabajo, permiten elevar el cuello de botella, reduciendo el tiempo de producción en 13 y 9 minutos respectivamente, con lo que se logra aumentar la producción.

(Galarza, y otros, Julio 2012), “Estudio de Ingeniería de Métodos helados Cali C. A.”, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Departamento de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Métodos, Departamento Bibliográfico 2012.

- Existen deficiencias en el área de pasteurización donde se comienza a elaborar la mezcla base para fabricar el helado, es aquí donde la preparación de este compuesto queda defectuosa debido a que las cantidades necesarias que son asignadas en la receta para crear dicha mezcla son alteradas.
- Las máquinas presentan fallas internas, lo que ocasiona retrasos en el proceso de fabricación.
- El operario no agrega las cantidades necesarias para crear la mezcla base del helado, esto ocasiona mala calidad en el producto.
- La distribución de la planta está mal organizada, ya que, la ubicación del Laboratorio de Muestras no está cerca del área de pasteurización donde es requerida la prueba, esto produce traslados y demoras que pueden ser evitadas.
- De acuerdo a las mediciones de tiempo tomadas en el área de trabajo el T.P.S. es de 3.923 minutos; las tolerancias variables de 0,35262 min, lo que nos da como resultado un tiempo estándar de 4,7856 minutos en la operación en el freezer que compacta y congela los helados.

- El trabajo realizado por el operario se caracteriza por una habilidad, consistencia y un esfuerzo bueno.
- El trabajo del operario se caracteriza por no requerir de gran esfuerzo físico, mientras que por concepto mental o visual requiere de atención frecuente donde el trabajo es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la maquina o el proceso completen un ciclo con chequeos espaciados, por otra parte, el trabajo se ejecuta en posición sentado o mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferior a cinco minutos.
- El ambiente de trabajo es adecuado, ya que cuenta con un sistema de aire acondicionado, con aire fresco, libre de malos olores y se torna agradable para los operarios.

(Saldaña Saca, Verónica Alexandra, enero 2013), “El Control de Calidad y su impacto en el Proceso Productivo de la Empresa Ivonndy Ice Cream del Cantón Salcedo”, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas, Departamento Bibliográfico 2013.

- La empresa genera desperdicio de recursos al no contar con sistema eficiente para el control de la calidad, al mismo tiempo no posee planes de mejoramiento continuo, planes correctivos que permitan mejorar la eficiencia de la empresa.
- La empresa Ivonndy Ice Cream no ha diseñado o no posee un modelo de control de calidad que ayude a mejorar el proceso productivo.
- De acuerdo a la investigación realizada se identifica que la empresa no realiza inspección al proceso lo que repercute que el producto tenga mayores fallas.
- La empresa tiene sus planes de producción establecidas, pero estos no son comunicados de una manera efectiva lo que incide en el cumplimiento de los objetivos.

- La empresa no capacita a la persona encargada para que realice el respectivo control de calidad en el ingreso de entradas (materia prima e insumos).
- No existe un control adecuado en la calidad del producto ya que cada trabajador hace lo que sabe, sin saber la importancia que tiene el adecuado manejo de materiales u otras cosas que se utiliza para la elaboración del producto.
- Mediante la investigación planteada podemos concluir que los operarios no son capacitados continuamente lo que conlleva a un trabajo inadecuado y consigo un producto con defectos. Otro factor en los problemas de producción es la escasa capacitación del personal en el área de producción y manejo de maquinaria y equipos.

Justificación

El estudio de los procesos productivos en la elaboración de los helados, en la empresa CORPICECREAM S.A es requerido en consideración a cuatro parámetros de interés como se describe a continuación:

La **importancia** del presente estudio, permite plantear soluciones para el mejoramiento de los procesos de elaboración de helados y, la búsqueda de un mejor tiempo en las operaciones para el producto final.

El **impacto** de la investigación de los procesos de elaboración de helados se verá reflejado al momento de la estandarización del proceso y métodos de la empresa CORPICECREAM S.A.

La **utilidad** del presente estudio, diagnostica dentro de la organización, en qué parte del proceso de la elaboración de helados, se produce el despilfarro de tiempo, lo que es una causa de pérdidas a la empresa. Así mismo, la empresa, puede determinar objetivos de productividad que le permite el control de la producción.

Los directos **beneficiarios** de la presente investigación, son los propietarios y, el personal de la empresa CORPICECREAM S.A., porque se construye un marco de

referencia común, con el cual se alinea los procesos de producción con los objetivos que debe alcanzar la organización.

La **factibilidad** de la propuesta es viable, porque se cuenta con información suficiente que la organización pone a disposición, además este trabajo le será de mucha utilidad en un futuro cercano para la estandarización de sus procesos, permitiendo dar un seguimiento riguroso del producto final, controlando actividades críticas las cuales permitirán cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para el correcto desempeño de la empresa.

Objetivos

Objetivo general

- Estudiar el proceso de la elaboración de helados a granel de la empresa CORPICECREAM S.A de la ciudad de Salcedo, para planificar y controlar su producción en el año 2017.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de elaboración de helados a granel de la empresa CORPICECREAM S.A.
- Evaluar los métodos de trabajo del proceso de elaboración de helados, a través de la productividad actual e ideal de la empresa CORPICECREAM S.A.
- Relacionar la mejora del proceso y la productividad en la elaboración de helados.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Área de estudio

Delimitación del objeto de investigación

Dominio: Tecnología y sociedad

Línea de investigación: Empresarialidad y productividad

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Proceso de Producción

Aspecto: Productividad

Objeto de estudio: Proceso de Producción y Productividad

Período de análisis: julio a diciembre de 2016

Enfoque:

(Hernández, Sampieri; Fernández; Baptista;, 1998), en su obra Metodología de la Investigación, indica que, la investigación bibliográfica, nos ayuda con las referencias de los documentos escritos de forma sistemática con la cual se sustenta la investigación; además, permite utilizar correctamente el formato de citas bibliográficas.

(Graterol, Rafael) señala que, con la investigación de campo, a través del uso de técnicas de recolección de datos obtenidos de la fuente en la que ocurren los problemas como es en el área de producción de la empresa CORPICECREAM S.A, y porque se los procede a analizarlos, comprenderlos y tabularlos; para obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social, con los que se soluciona sus inconvenientes.

(Tamayo Y Tamayo, Mario, 2003)En cuanto a la investigación descriptiva; es aquella que con la descripción de las actividades que se realizan en el campo de estudio, las personas, los objetos; se conocen con el tiempo su verdadera situación, costumbres y actitudes.

El presente trabajo, por su naturaleza, según Taylor y Bogdan (2017), utiliza el método de investigación cualitativa, propiamente en la estadística descriptiva (formulación de hipótesis) en el presente capítulo, mientras que su comprobación se la aborda en el cuarto capítulo; porque, es un trabajo de campo, que se apoya en la observación participativa; además, en el capítulo tres, se sustenta con la entrevista estructurada al personal, gerente de la empresa de elaboración de helados industrializados CORPICECREAM S. A.. Cabe indicar, que también va estrechamente ligada a la investigación cuantitativa; puesto que, luego de la sustentación teórica que se realiza, se van a manejar cantidades (factor tiempo) y documentación de los procesos en la elaboración de helados; para, evaluar la productividad del proceso de producción de helados en beneficio de la organización.

Para el análisis del método de trabajo se utilizará diagramas, utilizando su respectiva simbología.

En base a la entrevista dirigida a los operarios y gerente se recopilará información calificada del proceso y decisiones tomadas durante su proceso mediante un análisis de las 6 M's.

Es por eso que existe el compromiso de efectuar el presente trabajo de investigación para que mejore la productividad de CORPICECREAM S.A ya que mediante el estudio se podrá planificar mejor la producción, e identificar los principales factores que marcan el decremento de las unidades de producto final.

Justificación de la metodología.

El presente estudio se basa en los fundamentos de la Ingeniería Industrial, concretamente en el área de Procesos de Producción, para lo cual se aplica el método sistemático del Estudio del Trabajo, con sus técnicas más importantes como son el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo.

Con este estudio y mejora del proceso, la empresa reflejará el incremento de las unidades de producción que le servirán para alcanzar los objetivos de dicha empresa. El proyecto es de gran importancia debido a que se va determinar los tiempos estándar de producción y proponer una mejora, mediante el Estudio del Trabajo con su técnica de Estudio de tiempos mediante cronometraje y a través de ellos lograr mejorar los mismos ya que el investigador cuenta con la perspicacia e intuición, para desarrollar este tema.

La necesidad de buscar mejoras y perfeccionamiento en el proceso de elaboración de helados y analizar el proceso para identificar operaciones innecesarias, lo que permitirá mejorar la producción.

Población y muestra.

Según, Tamayo y Tamayo Mario (1997): “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. (pág. 114).

El presente proyecto de investigación está dirigido a estudiar el proceso de elaboración de helados a granel en la empresa CORPICECREAM S.A, dentro del proyecto de investigación en el área de producción, la población con la que se trabaja está integrada por los miembros productivos de la empresa

encargados del procesamiento de helados, la población está compuesto por 14 personas y distribuido de la siguiente manera:

Tabla N°. 1: Personal de la empresa CORPICECREAM S.A.

Personal	Número
Administración	5
Operarios	9
Total	14

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada (2017).

Por otra parte, las unidades de estudio son las actividades o tareas del proceso de elaboración de helados. A continuación se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla N°. 2: Proceso de elaboración del helado.

N°	Procesos de elaboración
1	Recepcion de materia prima leche
2	Recepcion de materia prima fruta
3	Licuada y dosificacion leche
4	Dosificacion azúcar
5	Pasteurizacion
6	Enfriamiento
7	Maduracion caldo base
8	Licuada
9	Despulpado
10	Dosificacion Helado
11	Congelación
12	Desmoldado
13	Enfundado y sellado
14	Almacenado

Fuente: CORPICECREAM S.A.

Paralelamente, el principal parámetro de interés para la investigación es el estudio de tiempos para las actividades de dicho proceso. Los cuales permiten mejorar los procesos de la empresa.

Para el caso específico del cálculo de tiempos se tomarán datos de producción mensual por los 3 meses de julio a septiembre de 2016.

Muestra.

Es muy indispensable ya que de esta dependerá de la calidad y cuán representativo se quiera sea el estudio de la población; para el estudio se basa en la selección de los operarios calificados que contribuyen en el desarrollo del proceso de la empresa, quienes participan en el desarrollo de la encuesta y levantamiento de la información.

Persona calificada.

Se establecerá quien y/o quienes serán los operarios para tomarlos como objeto de estudio y la toma de tiempos con cronómetro. Para ello se elegirá a un trabajador calificado, activo, con la experiencia, y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo y poder determinar el tiempo que invierten cada uno de ellos en llevar a cabo una tarea definida.

No deberá ser una persona que por temperamento no pueda trabajar normalmente cuando se sienta que la observan.

Muestra para Proceso-Métodos y Tiempos.

Para el estudio de tiempos en el proceso de elaboración de helados, es necesario aplicar un muestreo.

De acuerdo a (Abraham, Camilo Jananía, 2008), para la determinación y cálculo de tiempo estándar se realizará el estudio durante los 3 meses de julio a septiembre del año 2016 para tomar una muestra inicial de 10 mediciones mediante cronómetro, con lo que se calculará el número de la muestra de manera aleatoria durante la jornada de trabajo.

Variable Independiente.

Procesos de Producción.

Variable Dependiente.

Productividad.

Diseño Del Trabajo.

Tabla N°. 3: Variable independiente: Proceso de Producción.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Interrogantes	Técnicas	Instrumentos
Serna, Francisco (2007) indica, “un proceso es un conjunto de actividades (en forma de acciones o tareas) realizadas en el tiempo de forma repetitiva y sistemática, mediante las cuales se obtienen resultados. Los procesos se interrelacionan unos con otros a través de las actividades que los componen.” (pág. 8)	Actividades	Inspección Traslado Operación Demora	¿El número de actividades de valor añadido son representativas en el proceso?	Entrevista Observación	Guion de entrevista 6 M’s (descripción de procesos).
	Resultados	Helados de sabores Helados de crema Helados de fruta	¿La materia prima que ingresa al proceso es previamente seleccionada?	Análisis de procesos u operaciones. Técnicas para la medición del trabajo.	Procedimientos gráficos. Diagrama de flujo del proceso. Curso grama analítico. Estudio de tiempos con cronómetro.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Procedimiento para la obtención y análisis de datos

Plan de Recolección de información.

Kanawaty, George (1996) en la cuarta edición, en la Introducción al Estudio del Trabajo, indica que al utilizar la tabla se hará un examen crítico sometiendo sucesivamente las actividades a una serie sistemática de preguntas:

Preguntas Básicas

Las preguntas se hacen en un orden determinado, para luego buscar justificación; lo que se muestra en lo siguiente:

Tabla N°. 5: Preguntas básicas.

Pregunta básica	Explicación
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación.
¿De qué personas u objeto?	Gerente general, operarios, sistema productivo.
¿Sobre qué aspectos?	Proceso de producción, productividad.
¿Quién?	Daniel Santiago Jeréz Lozada.
¿A quién?	Gerente general, Responsable de producción.
¿Cuándo?	Segundo semestre del año 2016.
¿Dónde?	En el cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi planta de producción.
¿Cuántas veces?	Las veces que sea necesario para cumplir con la investigación.

Fuente: Cruelles, José Agustín (2013 pág. 117).

Tabla N°. 5: Preguntas básicas.

Pregunta básica	Explicación
¿Con que técnicas de recolección de la información?	Observación, y análisis de datos, Análisis de operaciones. Técnicas para la medición del trabajo.
¿Con que instrumento?	Entrevista estructurada. Diagrama de flujo del proceso. Curso grama analítico. Estudio de tiempos con cronómetro. Registro de unidades de producción. Registro de costos de producción. Diagrama de dispersión. Diagrama de Pareto.
¿En qué situación?	Durante el sistema productivo en condiciones normales de producción.

Fuente: Cruelles, José Agustín (2013 pág. 117).

Descripción de técnicas e instrumentos de investigación.

Para el desarrollo del trabajo se utilizan las siguientes técnicas e instrumentos de investigación que son indispensables en el proceso para la recopilación de información y llevar un control adecuado de la misma para de esta manera poder sustentar el estudio y permitan confrontar la teoría con la práctica:

Entrevista.

Es una técnica que permite la recolección de datos e información de los entrevistados (operarios y gerente), que poseen información de la situación real de los procesos de producción y son de interés para la investigación a través de un cuestionario de preguntas. El presente estudio se realizó al personal de producción de la empresa CORPICECREAM S.A. y su gerente situación real. El formato de las preguntas de la entrevista se muestra en el Anexo 1 y Anexo 2.

Observación.

Esta técnica, nos permite observar el proceso productivo, la recolección de la información, su registro y, posterior análisis de la empresa. Para la observación se realizaron varias visitas a la empresa con el fin de estudiar los procesos de elaboración de helados.

Estudio de métodos de Trabajo.

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una técnicas muy importante para el desarrollo de la investigación a realizar ya que se usa con la finalidad de evaluar la eficiencia de los métodos de trabajo existentes dentro de la empresa, e identificar las causas que generan molestias que afecten de manera directa o indirecta la productividad de la empresa, para esto se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo es aplicar métodos más sencillos y eficientes para mejorar la productividad del sistema productivo.

Diagrama.

(Cruelles, José Agustín;, 2013 pág. 7), indica que es una “representación gráfica que muestra de forma esquemática todos los pasos a seguir para desarrollar un trabajo o una actividad según un proceso o un procedimiento.” (pág. 7).

Estos diagramas aplicados en la empresa servirán para identificar las causas de los problemas en el proceso y podrán ser entendidos a simple vista por cualquier persona, permitiendo realizar un mejor trabajo en un tiempo menor.

Diagrama de bloque del proceso.

(Harrington, H. J, 1993), en su libro Mejoramiento de los Procesos de la Empresa, habla acerca del diagrama de bloque, conocido también como diagrama de flujo de bloque, proporciona una visión rápida no compleja del proceso. Simplifica los procesos prolongados y complejos; los rectángulos y las líneas con flechas son los principales símbolos; los rectángulos representan actividades, y las líneas con flechas conectan los rectángulos para mostrar la dirección que tiene el flujo del proceso. Este diagrama nos mostrará el comportamiento interno del proceso.

Diagrama de flujo.

(Harrington, H. J, 1993 pág. 96) Explica que: “el diagrama de flujo es una representación gráfica que se define como un método o herramienta para describir gráficamente un proceso existente o uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras simples, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso.”, (pág. 96).

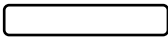
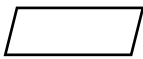
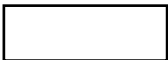

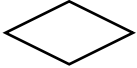



Este diagrama es importante para la investigación ya que nos orienta, dándonos una visión del flujo en que se ejecutan las actividades que realiza el operario durante el proceso.

Símbolos estándares para el diagrama de flujo.

(Harrington, H. J, 1993 pág. 105) Utiliza “los diagramas de flujo más efectivos solo utilizan símbolos estándares, ampliamente conocidos.” Para mayor sencillez, solo se analizará los más comunes, en su mayor parte divulgados por la ANSI. (pág. 105).

Los siguientes símbolos son los más comunes, según ANSI. (pág. 105).

Tabla N°. 6: Símbolos ANSI.

Símbolo	Significado
	Indica el inicio y fin de un proceso.
	Indica la entrada y salida de datos.
	Representa la realización de una operación o actividad referente a un procedimiento.
	Indica información registrada en papel.
	Se coloca en aquel punto del proceso donde deba tomarse una decisión.
	Indica la dirección y el orden que corresponden a los pasos del proceso.
	Referencia de hoja.
	Referencia de página.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.


Diagrama analítico de proceso.

(Meyers, Fred E., 2000 pág. 58) “muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todas las acciones de manejo, inspección, operaciones, almacenaje y retrasos que ocurren con cada componente conforme se mueve por la planta. Se emplean simbología ASME aceptada por organizaciones profesionales que realizan tiempos y movimientos.”. (pág. 58).

El diagrama se utiliza en la investigación porque incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis.

Símbolos estándares para el diagrama analítico del proceso.

Tabla N°. 7: Símbolos ASME.

Símbolo	Descripción	Indica	Significado
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto.
	Cuadrado	Inspección	Cuando un objeto es examinado para su identificación o se verifica su calidad o cantidad.
	Combinado	Combinación	Actividades de operación e inspección que ocurren al mismo tiempo.
	Flecha	Transporte	Utilizado al mover material.
	Triángulo	Almacenado	Utilizado para almacenamiento.
	D grande	Retraso	Retraso en el desarrollo del proceso o procedimiento.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Medición del trabajo y estudio de tiempos.

Es necesario poder comprender como se evalúa el proceso de producción; antes de pasar a la medición del trabajo tomaremos en cuenta algunas definiciones:

Estudio de tiempos.

El estudio de tiempos se lleva a cabo con el fin de estandarizar las actividades que se realizan en la empresa durante su proceso. Esta actividad implica la técnica de determinar el tiempo requerido para que una persona realice una tarea determinada.

El estudio de tiempos para nuestro caso, es necesario para que el trabajador tenga un mejor ambiente laboral, reduciendo los tiempos muertos o no productivos dentro de sus labores, para así mejorar los niveles de producción. Es decir, analizaremos y determinaremos los tiempos de realización de las actividades en condiciones normales de trabajo para un operario promedio y con un ritmo fácil o una velocidad normal, para así poder disminuir la fatiga.

Técnicas para la medición del trabajo.

La investigación se basará en el estudio de tiempos con cronómetro, que se utilizará para establecer los tiempos de ejecución de las actividades del proceso.

Estudio de tiempos con cronómetro.

Es una técnica que se utiliza el cronómetro con el método de observación vuelta a cero y es una herramienta de trabajo para tomar tiempos, que se lleva a cabo cuando se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.

Cálculo del número de observaciones para el estudio de tiempos (Tamaño de la muestra)

Previo al inicio de la medición del trabajo, es necesario realizar el cálculo del número de observaciones o tamaño de la muestra ya que es un proceso importante en la etapa de cronometraje, dado que de esta depende en gran medida el número de ciclos de trabajo a observar y nivel de confianza del estudio de tiempos.

Para ello (Kanawaty, George, 1996 pág. 300) recomienda aplicar la siguiente fórmula:

Fórmula nivel de confianza del 94,45% y un margen de error de $\pm 5\%$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2 \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

40= Constante para un nivel de confianza de 94,45%.

Para el proceso de estudio es importante estudiar al operario indicado; ya que al hacer el estudio sobre el operario equivocado puede disminuir la exactitud del estándar. Es por ello que el operario debe cumplir con la descripción que se muestra a continuación:

Trabajador calificado.

(Kanawaty, George, 1996 pág. 91) “es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.” (pág. 91).

Tiempo total.

(Abraham, Camilo Jananía, 2008 pág. 100), indica que: “es la sumatoria de todos los tiempos de las observaciones.

Tiempo medio observado.

Es el tiempo total de las mediciones dividido para el número de mediciones.

Calificación de la actuación o desempeño del operario

(Niebel, Benjamín, 2009 pág. 357) Es la calificación que se da al operario por el ritmo desempeñado al efectuar un trabajo cualquiera. El método de calificación de la actuación del operario, el analista evalúa la eficiencia del operador en términos de su concepto de un operario “normal” que ejecuta el mismo elemento. Este se da en base a la velocidad donde se considera la rapidez de la realización del trabajo y es expresado según la escala de valoración que se muestra en el Anexo 3.

Tiempo Normal.

Es el tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo a ritmo normal que se calcula después del cronometraje mediante la siguiente fórmula:

$$TN = To \cdot \frac{Ao}{100} \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

TN= Tiempo Normal de la actividad.

To= Tiempo promedio del número de ciclos cronometrados.

Ao= Calificación de la actuación observada.

AN= Calificación de la actuación normal (100%).

(Abraham, Camilo Jananía, 2008 pág. 100), La media de los tiempos será el promedio de todos los tiempos tomados en observaciones directas a una determinada operación.

Tiempo estándar.

B. Chase, Richard, Robert Jacobs, F., y J. Alquilano Nicholas (2009), mencionan: “se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental).” Pág. 192.

La Ecuación es:

$$TE = TN(1 + \text{Tolerancias o suplementos}) \quad \text{Ecuación 3}$$

Dónde:

TE= Tiempo estándar

TN: Tiempo Normal

T= tolerancias o suplementos

Es el tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo a ritmo normal que se calcula después del cronometraje mediante la siguiente fórmula:

$$TN = To \cdot \frac{Ao}{100} \quad \text{Ecuación 4}$$

Dónde:

TN= Tiempo Normal de la actividad.

To= Tiempo promedio del número de ciclos cronometrados.

Ao= Calificación de la actuación observada.

AN= Calificación de la actuación normal (100%).

(Abraham, Camilo Jananía, 2008 pág. 100), La media de los tiempos será el promedio de todos los tiempos tomados en observaciones directas a una determinada operación.

Tolerancias o suplementos.

(Abraham, Camilo Jananía, 2008), las tolerancias o suplementos son el tiempo perdido por el operario en el trabajo por:

1. Fatiga.
2. Necesidades personales (fisiológicas).

Las tolerancias constituyen el tiempo que se adiciona al tiempo normal para contemplar las demoras personales, inevitables y las debidas a la fatiga (Niebel y Freivalds, 2009, p. 553). Ver Anexo 4.

Tolerancias Fijas.

Necesidades personales.

Es una interrupción inevitable de abandono del puesto de trabajo y que es necesaria para el operario, como son: ir a beber agua, lavarse o al retrete.

Fatiga.

Es la disminución transitoria de la capacidad para ejecutar un trabajo donde el operario puede recuperarse al acabar la actividad o debe tomarse el debido descanso en forma oportuna.

Tolerancias variables.

Los factores que se toman en cuenta en la presente investigación para el suplemento variable son:

Monotonía.

Cuando las obligaciones del operario se tornan repetitivas y causa aburrimiento en su labor.

Uso de la fuerza (peso levantado).

Cuando el operario realiza el levantamiento de objetos sin ayudas mecánicas.

Posición incómoda flexionada.

Cuando el operario trabaja en una tarea poco confortable donde no le proporciona descanso al cuerpo.

Por estar parado.

Cuando el operario realiza su trabajo de pie de manera regular, causándole cansancio y puede eventualmente traerle problemas de salud.

Indicadores de producción.**Productividad.**

(Gutiérrez Pulido, Humberto;, 2014 pág. 20) “la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. La medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.”. (Pág. 20).

(García Criollo, Roberto; pág. 9)García Criollo, Roberto, “productividad es el grado de rendimiento con que se emplea los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. El objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas. La productividad es de la eficiencia con que se ha combinado y utilizado los recursos.”. (pág. 9).

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{Unidades producidas} \times \text{precio unitario}}{\text{Cantidad de factores productivos empleados}(\text{inputs})} \text{ Ecuación 5}$$

Fuente: (Heizer, Jay; Render, Barry;, 2009 pág. 18).

Datos de registro de producción y costo.

Permite recolectar información de las unidades producidas promedio y sus costos durante cada uno de los meses de julio a septiembre del año 2016, puesto que se deben almacenar de forma oficial.

Análisis de operaciones.

Consiste en analizar los elementos productivos y no productivos de cada operación o actividad del proceso con miras a su mejoramiento. Para su análisis se cuenta con las herramientas que sirven de guía para una correcta evaluación objetiva desde el enfoque técnico.

Matriz de Priorización.

Es una herramienta que permite establecer prioridades de los problemas en base a criterios a considerar, para poder adoptar una decisión de ellos y buscar oportunidades de mejora para él proceso.

Método de las 6 M's

Es un método para realizar un análisis de lo que interviene o define al proceso mediante 6 ramas principales (6 M's): métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición o inspección y medio ambiente (entorno); y cada uno de ellos aporta variabilidad al producto final. Este método proporciona ventaja al investigador para tomar en cuenta las falencias del proceso y conocerlo a detalle.

Procedimientos gráficos

Permiten tener una visión más clara de los datos existentes.

Layout

Para Layout el esquema es, facilitar la distribución o diseño de las áreas de trabajo, al representar los espacios en donde se desarrollan los procesos.

Diagrama de dispersión.

Herramienta donde se muestra el comportamiento de dos variables y nos permite su análisis para el mejoramiento continuo.

Diagrama de Pareto.

(Chase, Richard; Jacobs, Robert; Alquilano, Nicholas, 2009 pág. 315) Estas gráficas desglosan un problema en las contribuciones relativas de sus componentes. Se basan en el resultado empírico común de que un gran porcentaje de los problemas se deben a un pequeño porcentaje de causas. En el ejemplo, 80% de las quejas de los clientes se deben a entregas demoradas, que son 20% de las causas anotadas.”

Histograma.

En soporte minitab 17, se define a un histograma como una gráfica que puede utilizarse para evaluar la forma y dispersión de datos de muestra continuos.

Formulación De La Hipótesis.

“Estudio del Proceso de Elaboración de Helados a Granel para Incrementar la Productividad de la Empresa CORPICECREAM S.A., de la Ciudad de Salcedo”.

H₀= producción real es igual a la estándar es decir no hay mejora.

H₁= La producción real es menor que la producción estándar entonces hay mejora.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Breve descripción de la empresa.

CORPICECREAM S.A, se ubica en la ciudad San Miguel de Salcedo, Urbanización Rumipamba de las Rosas en las calles Los Molles L123 y Av. Yolanda Medina, la iniciativa de elaboración de helados comenzó con 50 productores de dicha ciudad, Provincia de Cotopaxi, con un capital de \$900, actualmente cuentan con 18 accionistas.

La iniciativa tuvo tan buena acogida que a corto plazo la producción cambio de ser artesanal a ser semi-industrial, cuenta con su respectivo registro sanitario, y ventas al por mayor y menor a nivel nacional, creada con la necesidad de ingresar a los mercados más importantes en el Ecuador y en el extranjero, lo que obliga a fusionarse entre productores y comercializadores, para desde el 2006 elaborar este delicioso producto con su marca comercial “Los Helados de Salcedo”; donde encabeza como gerente general el Sr. Paco Hinojosa.

Entre su principal variedad de los helados que se elaboran en la empresa son:

- Helados de crema de 4 sabores (vainilla, mora, naranjilla y taxo).
- Helados de chocolate.
- Helados de mora.

- Helados de naranjilla.
- Helados de taxo.
- Helado con trozos de fruta.

Alrededor de un promedio de 10500 promedio de helados diarios se producen en la empresa en lotes de 500 helados y son distribuidos a diferentes partes del país, cumpliendo con buenas prácticas alimenticias, exigidas por las autoridades, para consolidarse como una de las empresas pioneras de elaboración de helados a nivel nacional.

El proceso de elaboración de helados no se encuentra estandarizado, por lo que hace que durante este tiempo no cuente con ningún tipo de estudio. Actualmente, esta empresa, presenta demoras principalmente en el área de dosificación de la mezcla y en el área de enfundado y sellado, debido a que se o hace de manera manual, haciendo que se retrase el proceso causando un cuello de botella en el proceso.

Otro problema a consideración es la planta, se puede decir que la ubicación y adyacencia de cada área no es el más idóneo, otro inconveniente de menor escala, pero que se debe tomar en cuenta es el proceso de maduración que tarda 24 horas en madurar el caldo base.

Asociado a esto, no se tienen determinados los tiempos estándares de cada actividad. Esta medición es necesaria para que los operarios puedan pronosticar satisfactoriamente los tiempos de ejecución de dichas operaciones que requieren; como las tolerancias que tienen cada uno de ellos durante la jornada de trabajo.

Organigrama estructural.

A continuación, se presenta el organigrama con el que cuenta y está vigente la empresa, es de tipo vertical y muestra de una manera gráfica la estructura de autoridad lineo funcional de CORPICECREAM S.A.

En dicho organigrama se observa que la empresa está conformada por accionistas, gerente general, presidenta, contadora y auxiliares de mantenimiento y contable. También se observa que, si cuenta con un responsable de producción que da seguimiento de la producción y tareas previas necesarias para su cumplimiento, también se encarga de la gestión de los operarios de la empresa; quienes son los que dirigen y se hacen responsables del proceso de elaboración de helados para poder cumplir con la producción planificada.

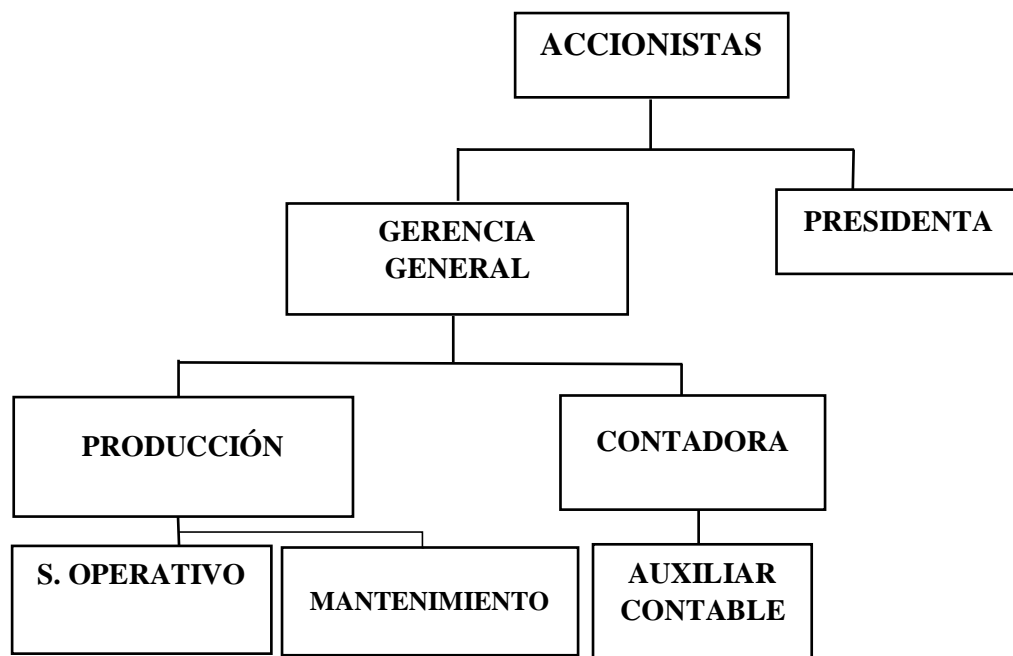


Figura N°. 2: Organigrama de CORPICECREAM.
Fuente: (CORPICECREAM S. A., 2017)

Entrevista.

Para recolección de información durante la investigación se obtuvo mediante la aplicación de una entrevista a los operarios y gerente de la empresa y accionistas, realizando un análisis e interpretación de los resultados a las preguntas realizadas, donde se analiza la problemática de forma cercana a la realidad que percibe cada día en la empresa.

A continuación, se describe el análisis de la entrevista con los operarios.

Análisis de la entrevista hecha a los operarios de producción de la empresa “CORPICECREAM S.A.”

Los operarios que fueron entrevistados comentaron que no reciben capacitación por parte de las autoridades superiores; a pesar de que reciben instrucciones por parte de la encargada de producción en cuanto inician la jornada de trabajo comentan también que no es suficiente y sería una muy buena iniciativa cuando llegue hacer. Los operarios al estar familiarizados diariamente con el proceso afirman que la empresa utiliza materias primas selectas de calidad para obtener un producto también de calidad.

Los operarios comentan que respecto a la producción diaria cumplen con normalidad, pero cuando existe una mayor cantidad de pedidos no logran efectivizar la demanda, y piensan que se puede deber a la falta de capacitación, y que la empresa no cuenta de maquinaria y/o equipos sofisticados o automáticos para realizar el proceso de elaboración de helados. Principalmente se debe en la actividad de dosificación, enfundado y sellado ya que se realiza de manera manual.

Al no contar con maquinaria adecuada se producen retrasos en el proceso y pérdida en la materia prima debida a no tener un método de trabajo establecido. Posterior a ello comentan que no existe una buena distribución de la planta ya que deben realizar transportes de la materia prima principalmente cuando deben trasladar las tinas del caldo base que son para la dosificación.

También comentan que el proceso productivo podría mejorar siempre y cuando se contrate más personal.

En lo que respecta a infraestructura los operarios están muy contentos ya que es la empresa es nueva y fue construida para cumplir con el objetivo de elaborar helados también posee un buen ambiente laboral.

Análisis de la entrevista hecha al Gerente de la empresa “CORPICECREAM S.A.”.

NOMBRE GERENTE: Paco Hinojosa

Al conversar con el gerente de “CORPICECREAM S.A.”, el señor Paco Hinojosa, dice que desde que asumió el cargo lo hace con mucha responsabilidad ya que a la empresa lo mira con un gran potencial de crecimiento lo que puede convertirse en una empresa líder en la producción y comercialización de los helados de Salcedo. Comenta también que la empresa podría aumentar su producción, siempre y cuando los operarios estén comprometidos 100% con la empresa y debidamente capacitados para que sea más fácil delegar funciones y responsabilidades.

Como Gerente esta consiente también que la distribución de la planta debe mejorar, pese a que fueron hechas bajo asesoría técnica estima que falta un 30% por mejorar, además de la maquinaria y equipos deberán ser automatizados principalmente en el área de enfundado y sellado que es donde se produce actualmente retraso. Para ello tiene ya el proyecto de adquirir una máquina selladora automática para mejorar el proceso del mismo y de esta manera planificar mejor la producción para poder incrementar la producción así lograr efectivizar los pedidos en menor tiempo.

Al finalizar con la entrevista el sr Gerente, Paco Hinojosa comentó que busca una mejora continua para la empresa y que parte de esto es mejorar los productos y en si todo el proceso existente, además de diversificar productos como hacer helados en tarrinas, mermeladas, entre otros.

Mapa del proceso operativo

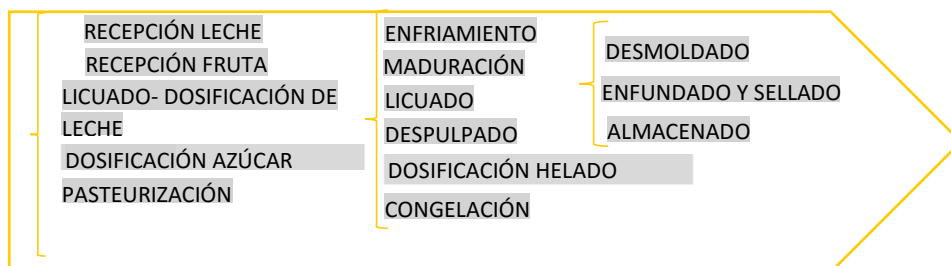


Figura N°. 3: Procesos operativos de CORPICECREAM S. A.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

A continuación se detalla información de cada uno de los procesos operativos que se lleva a cabo en la empresa CORPICECREAM S.A. para la elaboración de helados a granel. Dichos procesos operativos son los que agregan valor al proceso global y se describirán cada uno basándose en el método de las 6 M's.

Actualmente la empresa pretende mejorar cada una de las actividades principalmente el área de enfundado y sellado para elevar la capacidad de producción, evitando cuellos de botella, incumplimientos de pedidos, para que la empresa evite la variación de los procesos y pueda aumentar su productividad.

Método de trabajo

La secuencia de las actividades que hace la empresa CORPICECREAM S.A. son las siguientes:

Se recibe la materia prima de los proveedores como es la fruta y leche cruda, para el caso de la fruta, 2 operarios se encargan de pesar y lavar la fruta y luego ser llevada a una bodega temporal, después ser llevada al cuarto frío.

Para la leche, se hace un análisis de la leche y se procede a llenar en la marmita mediante una bomba de succión, luego mediante un balde se saca una porción de leche y trasladada a la licuadora para ser dosificada y licuada con emulsificante y estabilizante para nuevamente se trasladada a la marmita. Una vez dosificado, 2 operarios agregan azúcar a la marmita para que se homogenice y en 30 minutos se pasteurice.

Una vez que la leche pasa el proceso de pasteurización se deja enfriar por un tiempo corto, y después ser bombeada a maduración hasta el día siguiente. Luego el caldo base madurada se lleva a licuado para conjuntamente con la crema, fruta y esencia ser licuados.

Una vez licuado, la mezcla líquida es llevada a una máquina despulpadora para ser extraída las semillas y cáscara.

Cuando está despulpado, la mezcla mediante una tina plástica es llevado por 2 operarios a las máquinas paletas que contienen agua con concentración de cloruro

de calcio para la dosificación del helado, donde se coloca vaso a vado en los moldes y se deja congelar en las máquinas paletteras.

Después las gavetas se alzan de las máquinas paletteras para ser sumergidas en agua caliente a 40° C para facilitar su desmolde y colocar los helados en la mesa.

Finalmente se enfundan y sellan mediante 2 operarios y 2 máquinas selladoras semiautomáticas con resistencia manual para ser llevados a su almacenamiento en el cuarto frío. El proceso de elaboración de helados se realiza mediante la utilización de varios equipos que se detallaran a continuación en la tabla N°. 8:

Tabla N°. 8: Equipos y herramientas de CORPICECREAM S. A.

Máquina	Código	Material	Uso	Estado
Marmita fadenox	MA-1	Acero inoxidable	Pasteurización.	Bueno
Balanza	BA-1	Acero	Pesar fruta.	Bueno
Bomba de transporte de leche	BO-1	Acero Inoxidable	Trasportar leche.	Malo
Cámara de frío	CA-1	-	Almacenar helados.	Bueno
Cámara de frío de fruta	CA-2	-	Almacenar fruta.	Bueno
Congeladores	CO-1	Acero Inoxidable	Congelación helados durante su dosificación.	Bueno
Caldero	CA-1	Acero Inoxidable	Calentar agua a 40°C .	Bueno
Licuada	LI-1	Acero Inoxidable	Licuada de mezcla.	Bueno
Moldes de helados	MO-1	Acero Inoxidable	Colocar la mezcla licuada final vaso a vaso .	Bueno
Paleta intermaq	PA-1	Acero Inoxidable	Colocar los moldes con helado para su congelacion.	Bueno
Tanque intermaq	TA-1	Acero Inoxidable	Almacenar agua a 40°C para desmoldado.	Bueno
Selladora sealer	SE-1	Acero Inoxidable	Sellar a base de calor las fundas de helados.	Malo
Despulpadora	DE-1	Acero Inoxidable	Separa semillas de la fruta.	Bueno
Termómetro	TE-1	Vidrio	Mide la temperatura de las maquinas paliteras y marmitas.	Bueno
Aerometro de baumé	AB-1	Vidrio	Mide la concentración de cloruro presente en un líquido.	Bueno
Milkotester	MI-1	Plastico	Analizador de leche ultrasónico.	Bueno
Bureta dornic	AD-1	Plástico	Mide la acidez de la leche.	Bueno

Fuente: CORPICECREAM S.A., (2017)

A continuación, la fotografía 1 muestra la planta de producción de helados.



Figura N°. 4: Planta de producción CORPICECREAM S. A.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Los procesos en la elaboración de helados son los que se describen a continuación:

Proceso recepción de leche

- **Análisis de leche**

El análisis es parte de la recepción de la materia prima leche y es donde se recibe leche cruda 100% natural donde; se hace un análisis para verificar la calidad de la leche según los requerimientos de la empresa.

Mano de obra:

Es una ingeniera de alimentos, responsable de producción, persona calificada que posee gran habilidad y destreza en su trabajo, quien labora de forma normal; toma muestras de leche de los tanques, pasan a ser analizadas por los equipos correspondientes.

Maquinaria o (Equipo):

Se utiliza los equipos Milkotester MI-1, es un analizador de leche ultrasónico y la Bureta Dornic AD-1 ; mide la acidez de la leche; a continuación, se muestra la figura N° 5 y N° 6 respectivamente.



Figura N°. 5: Equipo Milkotester.
Fuente: CORPICECREAM S. A.



Figura N°. 6: Equipo Bureta Dornic.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Materia prima.

Cuentan con un proveedor que entrega leche fresca y se estima que el 99% de las entregas cumple con los parámetros del análisis que realiza la encargada de producción, de esta manera se acepta la leche contribuyendo a la calidad para el producto final.

Métodos de trabajo.

Se lo realiza de una manera rápida, sin embargo, durante la actividad no se cuenta con un protocolo para la toma de muestras en los tanques de leche.

Medición (inspección).

Para el análisis la encargada toma muestra en cada tanque de leche del proveedor y mediante el Milkotester MI-1 y la Bureta Dornic. AD-1 realiza la medición. A continuación, se muestra la figura N°. 7.



Figura N°. 7: Toma de muestras de los tanques.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

El análisis es registrado en una hoja de inspección en recepción de leche cruda que se encuentra en el anexo 5. En la hoja de inspección se registra lo siguiente: Temperatura, % de grasa, % de acidez, Nivel de Lactosa (azúcar y algunas proteínas presentes en la leche), % de Agua, % Densidad, Olor y color característico. Los rangos para cada uno no se especifican debido a que representan información confidencial de la empresa.

Una vez registrado los parámetros se da paso al llenado en la marmita.

Medio ambiente (entorno).

En área de recepción esta actividad se realiza en el cuarto de análisis con los equipos antes descritos.

La persona encargada trabaja a una temperatura normal y con la iluminación adecuada, mantiene su lugar de trabajo en buenas condiciones de orden y limpieza, su infraestructura es buena.

- **Llenado en tanque marmita.**

Una vez que la leche haya pasado el análisis se procede a la succión para ser llenado en la marmita.

Mano de obra.

El operario tiene experiencia, trabaja parado, lo que le causa fatiga; manipula una bomba de transporte de leche BO-1 para ser llenado el contenido en el tanque de marmita, lo que se ve en la figura N°. 8.



Figura N°. 8: Operario manipula Bomba para succión de leche.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

Para dicha actividad se utiliza una bomba semiautomática (BO-1) pequeña como se muestra en la figura N° 9., que permite la succión de leche a continuación se muestra la fotografía.



Figura N°. 9: Bomba (BO-1) para succión de leche.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

La leche es almacenada en una marmita con capacidad de almacenamiento que se muestra a continuación:



Figura N°. 10:Marmita Fanenox capacidad 1000lts.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Materia prima.

La leche viaja por medio de la manguera desde los tanques del proveedor hacia el tanque marmita.

Durante el llenado de la leche se produce una fuga y desperdicio de leche porque la bomba y sus acoples presenta averías encontrándose en mal estado como se observa en la figura N°. 11 y N°. 12 respectivamente.



Figura N°. 11: Fuga de leche durante el llenado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

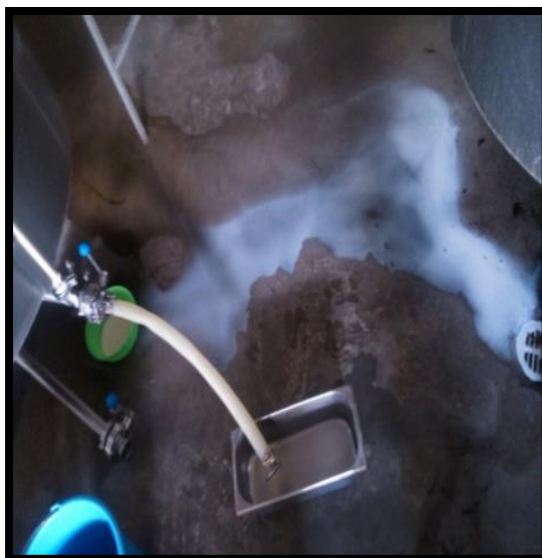


Figura N°. 12: Desperdicio de leche.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo.

- Para dicha actividad el operario pone en funcionamiento la bomba para que circule el fluido por la manguera hacia la marmita.
- El proveedor espera hasta cuando sea de cambiar la manguera al siguiente tanque para la succión.

Medición (inspección).

No realizan ninguna medición de la cantidad de leche perdida, puesto que, es mínima, para influir en la producción total de helados.

Medio ambiente (entorno):

No cuenta con una correcta instalación entre bomba, marmita y tanques de leche, esto se debe a la falta de mantenimiento de las mangueras que conectan los equipos entre sí.

Recepción de la fruta.

- **Pesado de fruta.**

Es una actividad muy importante para el sistema productivo ya que implica cuantificación de varios aspectos entre los cuales se toma en cuenta el peso y el estado de conservación de la fruta para su posterior aceptación. A continuación, se describirá toda la actividad del pesado de la fruta.

Mano de Obra.

Trabajan 2 operarios rápidamente en una posición incómoda flexionada, lo que les produce fatiga; están apoyados por el jefe administrativo. Proceden a pesar la fruta en la balanza BA-1, como se muestra en la figura N° 13, cuyo objetivo es registrar la cantidad que se recibe.



Figura N°. 13: Pesado de la fruta en balanza BA – 1.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

La fruta que se encuentra en las gavetas, es pesada en la balanza Ba-1 con la ayuda de los operarios.

Materia Prima.

La fruta es uno de los principales recursos que se usa en la producción por lo que trabajan con fruta de la mejor variedad, para poder garantizar un buen sabor al producto final; entre la variedad de frutas se tiene:

Tabla N°. 9: Frutas empleadas para el proceso.

Fruta	Variedad
Mora	Castilla
Naranja	Naranja de jugo
Taxo	No se tiene variedad

Fuente: CORPICECREAM S.A (2017).

Los parámetros son de información confidencial de la empresa.

Métodos de Trabajo.

En general se indican de esta manera:

- Tomar las gavetas con la fruta y colocar en la balanza.
- Calibran y toman registro.

Medición (Inspección).

La balanza BA-1 no posee registros de calibración (las mediciones no tienen sustento) por el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.

Medio Ambiente (Entorno).

Los operarios trabajan a la intemperie del área de producción, su trabajo lo hace en buenas condiciones del área, proyectando higiene de la materia prima y bienestar en los operarios.

- **Lavado de fruta.**

Mano de Obra.

Los mismos operarios que pesan la fruta, pasan al lavado, así mismo trabajan de una forma incómoda flexionada, lo que produce cansancio y fatiga; ver figura N°. 14.



N°. 14: Lavado de la fruta.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

Lo hacen de manera artesanal sumergiendo las gavetas en tinas grandes llenas de agua para eliminar la suciedad u agentes patógenos que hay sobre la corteza.

Materia Prima.

La fruta que está en las gavetas plásticas bajo condiciones higiénicas adecuadas se lava de manera artesanal con desinfectante orgánico para frutas o verduras.

Métodos de Trabajo.

En general se indican de la siguiente manera:

- La actividad lo hace de manera artesanal colocando una cantidad mínima de desinfectante orgánico para frutas en el agua para luego sumergir las gavetas en una tina.
- Los operarios recogen desechos incorporados en el producto o en las gavetas con fruta.
- Los operarios intercambian las gavetas de frutas entre tinas con agua limpia.

Medición (Inspección).

Para el lavado de la fruta el agua es potable apta para su consumo. No realizan ninguna medición solo la observación directa.

Medio Ambiente (Entorno).

Los operarios realizan el lavado fuera de la planta de producción, su trabajo lo hace en buenas condiciones del área, proyectando higiene de la materia prima y bienestar en los operarios.

Traslado a bodega temporal (Fruta).

La fruta es llevada a un almacenamiento temporal.

Mano de Obra.

Mediante el esfuerzo físico, los operarios levantan un peso de 25 a 30 kg., de fruta lavada, misma que se traslada a un almacenamiento temporal para luego ser trasladados a un cuarto frío.

Maquinaria o (Equipo).

El operario realiza el transporte manual de las gavetas que contienen la fruta.

Materia Prima.

Se coloca en una estructura plástica industrial de dimensiones: 59 cm x 39 cm; donde se almacena temporalmente, para posteriormente ser llevada al cuarto frío que se encuentra a 20 metros del mismo como se muestra en la figura N°. 15.



Figura N°. 15: Almacenamiento temporal de la fruta.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de Trabajo.

Para ello en general se indican de la siguiente manera:

- El operario toma las gavetas con 25 a 30 kg de fruta aproximadamente del área de pesado y lavado y llevan a la bodega temporal que se encuentra a 10 metros del sitio.
- Apilonan las gavetas hasta que no queden gavetas de fruta en el área externa.

Medición (Inspección).

No se requiere realizar algún tipo de medición.

Medio Ambiente (Entorno).

Se almacena temporalmente en la bodega con ventilación natural permitiendo la circulación interna del aire, manteniendo una temperatura normal aproximada de

10 °C. El lugar está libre de humedad y factores que puedan alterar las propiedades de la fruta y posteriormente ser almacenado en el cuarto frío.

- **Traslado a cuarto frío**

La fruta permanece de manera temporal en el cuarto frío a una temperatura de -10°-18° C.

Mano de Obra.

Rápidamente en este proceso, los operarios llevan las gavetas con la fruta lavada del almacenamiento temporal hacia el cuarto frío, con un peso de 25 a 30 kg.

Maquinaria o (Equipo).

No se utiliza maquinaria que facilite el traslado de la materia prima al cuarto frío (se lo hace de manera manual).

Materia Prima.

Las gavetas plásticas con la fruta se trasladan al cuarto frío para mantener la fruta a una determinada temperatura bajo cero.

Métodos de Trabajo.

Para ello en general se indican de la siguiente manera:

- Toman las gavetas y llevan al cuarto frío que está a 20 metros del almacenamiento temporal.

Medición (Inspección).

No se requiere realizar algún tipo de medición.

Medio Ambiente (Entorno).

Para la conservación de la fruta se traslada al cuarto frío que se encuentra a una temperatura entre los 10 °C y 18 °C bajo cero como se muestra en la figura N°. 16.



Figura N°. 16: Cuarto frío.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

- **Licuada y Dosificación de leche.**

Por medio de la licuadora LI-1 procesar y batir la leche con el emulsificante y estabilizante con el fin de obtener una preparación homogénea líquida.

Mano de Obra.

La encargada de producción realiza un trabajo de tipo monótono, puesto que se debe agregar lentamente en la licuadora el emulsificante, estabilizante y la leche. Observar figura N°. 17.



Figura N°. 17: Licuado y dosificación de la leche.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

Se utiliza una licuadora tipo industrial (LI-1) de acero inoxidable con capacidad aproximada de 25 litros, y un balde plástico para sacar leche de la marmita.

La licuadora y marmita no se encuentran juntas por lo que se debe llevar el balde con la leche hasta la licuadora que se encuentra a 4 m., para ser licuado y luego ser depositado nuevamente en la marmita

Materia Prima.

Se añade emulsificante y estabilizante a la leche cruda según la receta de la empresa para que se produzca la unión entre agua y grasa presentes en la leche y poder evitar la formación de cristales de agua en su congelación.

Métodos de Trabajo.

Para ello en general se indican de la siguiente manera:

- Con un balde se saca leche de la marmita
- Lleva a licuado que está a 4 metros.
- Coloca en licuadora
- Añade emulsificante y estabilizante
- Licua la leche con el emulsificante y estabilizante
- Lleva la mezcla a la marmita
- Coloca la mezcla en marmita

Medición (Inspección).

La cantidad de emulsificante y estabilizante se le es entregada a la encargada de producción en cantidades que cumplan con la receta de la empresa para ser licuado con la finalidad de homogenizar y obtener una mejor textura de la mezcla.

Medio Ambiente (Entorno).

Los compuestos para el licuado se encuentran en una mesa fácilmente al alcance del operario.

- **Dosificación Azúcar**

Consiste en agregar las cantidades apropiadas de azúcar que componen la receta del helado, este proceso se lo realiza de manera manual mediante 2 operarios.

Mano de Obra:

Intervienen dos operarios activos, se encargan de agregar bultos de azúcar a la marmita para poder disolver los azúcares y obtener una mezcla dulce durante la pasteurización como se muestra en la figura N°. 18. Este proceso se torna monótono por la fatiga que genera el peso de los bultos de azúcar levantado por los operarios.



Figura N°. 18: Dosificación durante la pasteurización.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

No se utiliza máquina o equipo para realizar esta actividad.

Materia Prima.

Se utiliza azúcar de la marca San Carlos y es uno de los insumos que se añade a la leche para obtener la receta del helado. Para poder añadir la azúcar las condiciones no son seguras ya que se utiliza una grada en el cual los dos operarios no pueden operar juntos.

Métodos de Trabajo.

Para ello en general se indican de la siguiente manera:

- Levantan el quintal del piso.
- Sujetan 1 quintal de azúcar sobre una grada.
- Agregan la azúcar en la marmita.

Medición (Inspección).

No poseen equipo alguno para dosificar, puesto que la empresa no lo ve de una manera tan relevante, por lo que sigue haciéndolo manualmente.

Medio Ambiente (Entorno).

Las condiciones ambientales y lugar en la que se trabaja son completamente limpios, cumpliendo buenas prácticas alimenticias; cumple con todos los requerimientos que exige el Ministerio de Salud.

- **Pasteurización**

Su objetivo es la eliminación de microorganismos en la leche y alargar la vida útil sometiéndole a una temperatura alta aproximada de 75° C durante un tiempo mínimo de 30 minutos para luego ser enfriado sin alterar la composición y cualidades de la leche.

Mano de Obra.

Interviene un operario calificado para poner en funcionamiento la marmita, por un espacio de 30 minutos, deja que se pasteurice; luego, revisa la temperatura de la mezcla y continúa con el proceso siguiente.

Maquinaria o (Equipo).

Se utiliza un tanque marmita tipo industrial con una capacidad de 1000 litros, dispone de una tapa para aprovechar el calor que se genera internamente y, pasteurizar la leche en el menor tiempo posible, como se muestra en la figura N° 19.



Figura N°. 19: Marmita Fadenox para pasteurizar la leche.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Materia Prima.

La leche se encuentra en la marmita cilíndrica a una temperatura de 75 °C, con la finalidad de eliminar microorganismos patógenos, además disolver los azúcares y aditivos presentes. Se utiliza un tiempo fijo mínimo de pasteurización de 30 minutos.

Métodos de Trabajo.

No es necesario método de trabajo puesto que el proceso de pasteurización lo hace la marmita.

Medición (Inspección).

Un operario capacitado para el trabajo, utiliza el termómetro que facilita el control de la temperatura de la leche. El operario se encarga de verificar la temperatura.

Medio Ambiente (Entorno).

Las condiciones ambientales y lugar en la que se trabaja son completamente cerrados y preste buenas prácticas alimenticias logrando así no afectar al resultado de pasteurización que se quiere obtener.

- **Enfriamiento**

La leche se debe enfriar inmediatamente tras el pasteurizado a una temperatura de entre 6-8° C y mantenerse a esta temperatura para que se preserve y empiece el proceso de maduración.

Mano de Obra.

Es necesaria la presencia de un operario, para que tome la temperatura de la leche posterior a su pasteurización y controle el enfriamiento mediante un termómetro TE- 1.

Maquinaria o (Equipo).

La marmita MA-1 se apaga automáticamente e internamente circula agua para llevar a una temperatura ideal.

Materia Prima.

El enfriamiento de la leche es de gran importancia para eliminar la multiplicación de agentes patógenos que quedaron durante la pasteurización es así que la leche pasteurizada se enfría a una temperatura de 6-8° C. y posterior a ello, se pasa a los tanques de maduración mediante la bomba de succión BO-1 para dejar madurar la mezcla. En la figura N° 20 se observa la leche pasteurizada que está en el proceso de enfriamiento.



Figura N°. 20: Enfriamiento.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo.

- Se deja enfriar la leche
- Se controla la temperatura con el termómetro TE-1

El proceso no posee registros del tiempo ideal de enfriamiento.

Medición (inspección).

Se utiliza un termómetro TE-1 para tomar la temperatura de la leche que oscila entre 6 - 8 °C, con la finalidad de que, al no exceder este rango, no se produzca el corte de la misma.

Medio ambiente (entorno).

Existe una buena iluminación, temperatura y presentan buenas condiciones de higiene y limpieza.

• Maduración (Caldo Base).

La maduración consiste en dejar reposar la leche toda la noche; para que la grasa se cristalice y la proteína absorba el agua.

Mano de Obra.

No se requiere operarios para intervenir en esta actividad puesto que es un proceso mecánico.

Maquinaria o (Equipo).

Se deja reposar y madurar la mezcla en marmitas, como se muestra en la figura N°. 21.



Figura N°. 21: Maduración (caldo base).
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Materia Prima.

El líquido frío y pasteurizado se deja madurar con el fin de que la grasa se cristalice, durante 24 horas para favorecer el enriquecimiento de la leche en fermentos lácticos (caldo base). La temperatura es la misma que la de la medición en el proceso de enfriamiento, con la finalidad de que no se produzca acidificación, de tal modo, obtener una buena calidad bacteriológica.

Métodos de trabajo.

El tiempo de maduración es muy largo, actualmente existen equipos mejorados para ayudar en este proceso, ahorrando una gran cantidad de tiempo.

Medición (inspección).

Al madurar la leche pasteurizada cambia sus características, por lo que valores y porcentajes de maduración son de fuente confidencial por la empresa ya que es parte del éxito y receta de la empresa.

Medio ambiente (entorno).

La leche madura permanece herméticamente por 24 horas a una temperatura de 6 - 8 °C; con esto se logra llegar a una condición ideal del producto, puesto que con este tiempo se consigue el sabor característico de los helados que la empresa comercializa.

- **Licuadao**

Consiste en licuar la fruta en estado natural, juntamente con los demás ingredientes, convirtiéndose así en una sustancia líquida y homogénea, la que está lista para ocuparse en el despulpado.

Mano de Obra.

Un operario se encarga en añadir a la licuadora LI-1 el caldo base que se obtuvo de la maduración, conjuntamente con los demás ingredientes que forman parte de la receta; este proceso se lo realiza reiterativamente, por lo que se vuelve monótono.

Maquinaria o (Equipo).

Para ello se utiliza una licuadora LI-1 tipo industrial descrita anteriormente.

El proceso de licuado con el de maduración se encuentra separados a 2,5 metros de distancia lo que tarda un poco hasta ser colocado en la licuadora.

Materia Prima.

Se añade al caldo base, la fruta en estado natural, la crema y esencia como se muestra en la (figura N° 22 y 23) respectivamente para ser licuado durante unos 5-10 minutos aproximados hasta que todo converja totalmente como se muestra en la (figura N°. 24).



Figura N°. 22: Fruta en estado natural.
Fuente: CORPICECREAM S. A.



Figura N°. 23: Crema.
Fuente: CORPICECREAM S. A.



Figura N°. 24: Licuado de los ingredientes.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo.

- Se añade el caldo base a la licuadora.
- Se añade la fruta en estado natural.
- Se añade crema.
- Se añade esencia.
- Se coloca en una tina para ser trasladada al despulpado

Medición (inspección).

Agregan los ingredientes mediante una cuchara según las cantidades de la receta de la empresa.

Medio ambiente (entorno).

Los insumos son manipulados en buenas condiciones higiénicas.

• Despulpado.

Consiste en agregar la mezcla líquida que sale del licuado en una máquina despulpadora DE-1 diseñada para extraer las semillas y cascara que están presentes en la mezcla.

Mano de Obra.

El operario es calificado, trabaja parado, lo que le causa fatiga, se encarga de añadir el caldo base que sale del licuado a la despulpadora DE-1.

Maquinaria o (Equipo).

La máquina es una despulpadora DE-1 semiautomática de acero inoxidable como se muestra en la figura N° 25, es de fácil operación y con la ayuda del operario

ingresa el caldo base en una tolva que posee despulpadora garantizando total higiene en el proceso.

Por medio de un filtro interno se cuela en una tina plástica, logrando separar la pulpa de los demás residuos como son las semillas y, cáscaras en un tiempo aproximado de 5 minutos.



Figura N°. 25: Despulpadora DE-1.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

El proceso de despulpado y licuado se encuentran separados a 3 metros de distancia lo que tarda un poco hasta ser colocado en la licuadora.

Materia Prima.

El Caldo base ya procesado por medio de la despulpadora sale sin semillas como se muestra en la figura N° 26, que es almacenada en una tina plástica para posteriormente ser usada en el proceso de dosificación.



Figura N°. 26: Mezcla para la dosificación del helado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo.

- Colocar la mezcla que se obtuvo del licuado.
- La despulpadora separa las semillas y cáscaras.
- Se cuele en una tina, con la finalidad de que tanto la fibra como las semillas de la fruta no pasen al proceso de dosificación.
- Los operarios llevan la mezcla a dosificación que se encuentra a 6,5 metros de distancia aproximadamente de manera artesanal, figura N° 27.



Figura N°. 27: Transporte del caldo base a Dosificación manual.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Medición (inspección).

No poseen registros de la máquina como el trabajo, energía o potencia que realiza la máquina despulpadora para saber su eficiencia y condiciones durante su funcionamiento.

Medio ambiente (entorno).

La máquina despulpadora se encuentra a 2 metros de distancia del área de licuado y, las condiciones en que se realiza el trabajo se realizan en buenas condiciones de limpieza, y aseo para mantener inocuidad del producto.

- **Dosificación Helado Y Congelación.**

Consiste en colocar vaso a vaso la mezcla de batido en recipientes metálicos especiales que consiguen la forma deseada del helado; añadiéndole el centro una paleta de madera para su posterior sujeción. Esta etapa se realiza en máquinas paletas de congelación rápida durante la ejecución del proceso, ya que contiene una solución con concentración de cloruro para posterior obtener un helado cremoso debido a que se forman cristales de hielo más pequeños.

Mano de Obra.

Trabajan 2 operarios parados, actúan ágilmente, con seguridad, destreza y coordinación de movimientos, como se muestra en la figura N°. 28. Utilizan recipientes aptos para uso alimentario, limpios y desinfectados. Durante la jornada el trabajo se torna monótono.



Figura N°. 28: Dosificación del helado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

La dosificación se la realiza manualmente, en moldes metálicos de acero inoxidable que se encuentran en las paletas del mismo material inoxidable que contiene agua y concentrado de cloruro de calcio para facilitar su congelación como se muestra en la figura N°. 29.



Figura N°. 29: Congelación de los helados.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Materia Prima.

La mezcla (caldo base) que se coloca vaso a vaso en los moldes gracias a la solución de cloruro de calcio disuelta en las paletas logra que los helados se congelen en forma rápida formando cristales de hielo mucho más pequeños, así la textura del helado será agradable.

Métodos de trabajo.

Al dosificar de manera manual se produce un desperdicio de la mezcla de helado en las paredes del molde metálico.

- El operario coloca vaso a vaso la mezcla de batido en los moldes.
- Coloca en cada molde una paleta.
- Deja congelar.

Medición (inspección).

Las paletas se encuentran a 33° Baume a una temperatura de 24 °C. Para realizar la dosificación de helados, el proceso se lo realiza de forma manual, al utilizar un recipiente plástico de capacidad de 1 litro, por lo que se provoca el desperdicio por los bordes del molde, lo que no es tan favorable para la empresa, puesto que no estaría totalmente ordenado el lugar de trabajo.

Medio ambiente (entorno).

En cuanto al medio ambiente, cabe mencionar que, no presenta una buena condición de trabajo, ya que el operario cuando dosifica lo hace parado y sobre un madero, mismo que debe moverlo, de acuerdo al avance de su trabajo, para poder transitar a lo largo del mesón de trabajo. Como se muestra en la figura N° 30. La condición

en la que trabaja no proyecta un bienestar en los operarios, de manera que se llegan a cansar y se fomente un buen ambiente de trabajo entre el personal.



Figura N°. 30: Condición de trabajo del operario.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

- **Desmoldado**

Una vez congelado el helado se procede a desmoldar de las máquinas paletteras, para esto los moldes se sumergen en agua tibia para que se desprendan rápidamente.

Mano de Obra:

Una vez que el helado alcanza su punto máximo de congelación 2 operarios se encargan de levantar los moldes de las máquinas paletteras de congelación como se muestra en la figura N°. 31.



Figura N°. 31: Desmoldado de los helados.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Maquinaria o (Equipo).

Los operarios realizan la actividad de manera manual.

Materia Prima.

Es colocada en un tanque de acero inoxidable con capacidad de 40 litros con agua caliente a 40 °C como se muestra en la figura N°. 32 para facilitar su desmolde y posterior ser colocados en la mesa para su enfundado y sellado como se muestra en la figura N°. 33



Figura N°. 32: Gavetas en agua a 40 °C.
Fuente: CORPICECREAM S. A.



Figura N°. 33: Colocación de helados en la mesa.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo:

No cuentan con un método de trabajo para desmoldar, pues al realizar de manera manual el helado alrededor de 30 helados diarios se produce rotura de la paleta como se muestra en la figura N° 34.



Figura N°. 34: Rotura de las paletas de helado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

- Un operario uno levanta los moldes metálicos.
- El operario dos sumerge los moldes en agua.
- Colocan los helados en la mesa.

Medición (inspección).

No utilizan ningún instrumento de medición, solo se tiene la observación directa.

Medio ambiente (entorno).

Se lo hace en condiciones frías con una temperatura de 10 °C a 18 °C para una congelación rápida.

- **Enfundado y sellado**

El helado se envasa en fundas de plástico que llevan su marca impresa.

Mano de Obra.

Se encargan 2 operarios que de manera constante los rotan del puesto logrando una falta de reconocimiento a su trabajo.

Los operarios colocan los helados en su respectiva funda con marca impresa y le colocan en la selladora de resistencia manual.

Maquinaria o (Equipo).

Se utiliza una máquina selladora semi-automática SE-1 con características que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°. 10: Características de la máquina selladora.

Máquina	Marca	Especificaciones	Especificaciones técnicas
Selladora	Sealer	Selladora continua de acero inoxidable para el sellado de fundas.	Voltaje 110V - 60 Hz Potencia 750 W Temperatura 0-300 C

Fuente: CORPICECREAM S.A.

Para este trabajo, es necesario un operario que maneje la selladora, funciona a base de calor, sella individualmente cada funda de helado como se muestra en la figura N°. 35.



Figura N°. 35: Máquina de sellado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

La máquina selladora se encuentra en mal estado ya produce paros durante su operación, además es lenta ya que produce aglomeración de producto.

Materia Prima.

Para el proceso de enfundado y sellado se utiliza fundas plásticas como se muestra en la figura N° 36; estas fundas tienen la marca comercial de la empresa.



Figura N°. 36: Fundas plásticas.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Los helados enfundados y sellados son almacenados en gavetas plásticas con capacidad de 100 helados por gaveta.

Métodos de trabajo.

- El operario coge el helado.
- Coloca el helado en la funda.
- Coloca en la selladora.

Medición (inspección).

No poseen registros de mantenimiento y calibración de la maquina según el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.

Medio ambiente (entorno).

Durante el enfundado y sellado se mantiene el orden y la limpieza del puesto de trabajo, así como de la seguridad del operario, manteniendo un clima agradable de colaboración y respeto mutuo entre ellos.

Almacenado.

El almacenado es la fase final, se llevan los helados listos al cuarto frío a temperaturas de -10 a -18° C y, en todo el momento el producto mantenga el grado de plasticidad y congelación suficiente, sin romper la cadena de enfriamiento, para luego ser comercializado.

Mano de Obra.

Tanto el trabajo de almacenado como el enfundado lo realiza el mismo operario.

Maquinaria o (Equipo).

No se utiliza maquinaria alguna para facilitar el almacenado en el cuarto frío (se lo hace de manera manual).

Materia Prima.

El producto final es colocado en gavetas plásticas apilables muy ligeras con medidas estándar, que es una manera sencilla y económica para organizarlas dentro del cuarto frío; como se muestra en la figura N° 37.



Figura N°. 37: Almacenado.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Métodos de trabajo.

- Se llenan cada una de las gavetas.
- Se apilan hasta 4 gavetas llenas.
- Se las traslada a un cuarto frío.

Medición (inspección).

Para el almacenado no realizan ninguna medición o inspección.

Medio ambiente (entorno).

El lugar donde se realiza la actividad está a una temperatura de 10 °C a 18 °C bajo cero, con la finalidad de conservar el producto en excelente estado para el consumo humano, como se muestra en la figura N°. 38; para preservar el producto.



Figura N°. 38: Cuarto frío.
Fuente: CORPICECREAM S. A.

Traslado para su almacenado al cuarto frío.

Principales Problemas Del Proceso.

A continuación, se pretende resumir los principales problemas de proceso de elaboración de helados que se evidenció en base a la descripción realizada de las 6M's.

A continuación, se muestra una tabla de los principales problemas de la empresa que permite acumular y sistematizar la problemática observada mediante el investigador además permite confirmar distintas hipótesis de posibles problemas encontrados en el proceso productivo.

Tabla N°. 11: Principales problemas del proceso.

PROCESO	PROBLEMA
Recepción leche	1. No se cuenta con un protocolo para la toma de muestras en los tanques de leche.
	2. Bomba y acoples en mal estado ocasionando desperdicio de leche.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 12: Principales problemas del proceso.

Recepción fruta	3. Balanza no calibrada según el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN.
	4. Realizan el proceso de manera manual levantando peso y posturas inadecuadas flexionadas.
	5. Se evidencia un transporte inadecuado que es el de llevar a bodega temporal.
Licuada y dosificación de la leche.	6. Licuadora y marmita están separadas 4 metros de distancia.
Dosificación Azúcar.	7. Se realiza de manera manual utilizando la fuerza física de los operarios.
Enfriamiento	8. No se tiene registros del tiempo ideal de enfriamiento.
Maduración de Caldo Base	9. Tiempo de maduración muy elevado.
Licuada	10. Proceso de licuada y maduración se encuentran a 2,5 m separados.
Despulpado	11. Traslado del caldo base despulpado de manera manual. 12. El proceso de despulpado y licuada se encuentran separados a 3 metros. 13. Despulpado y dosificación están separados a 6 metros de distancia.
Dosificación Helado	14. Dosificación manual causando desperdicio de líquido. 15. Malas condiciones de trabajo para el operario.
Congelación	16. Tiempo de congelación empírico.
Desmoldado	17. Se realiza de manera manual, llegando a romperse las paletas.
Enfundado y sellado	18. Máquinas de sellado en mal estado.
Almacenado	19. No utilizan EPP para exposición a temperaturas frías.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Matriz de priorización para los problemas presentados.

A continuación, se muestra una tabla donde se prioriza los problemas de la empresa tomando en cuenta el criterio de los 9 operarios que laboran en la empresa. Los operarios valorarán dichos problemas de manera independiente según su criterio; 1: Baja importancia; 2: Media importancia; 3: Alta importancia.

Tabla N°. 13: Priorización de los problemas.

N°	PROBLEMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Σ
1	No se cuenta con protocolo para tomas de muestra en los tanques.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
2	Bomba y acoples en mal estado causando desperdicio de leche.	1	2	1	3	1	1	2	1	2	14
3	Balanza no calibrada según Norma INEN.	1	2	1	1	2	1	1	1	2	12
4	Se realiza de manera manual levantando peso, con posturas inadecuadas flexionadas	2	1	1	2	2	1	1	1	2	13
5	Se evidencia un transporte innecesario	3	3	2	3	2	3	2	3	3	24
6	Licudo y pasteurización existe separación de 4 mts.	3	2	3	3	3	2	3	3	3	25
7	Levantamiento de cargas.	2	1	1	3	2	2	1	2	1	15
8	Sin registros de tiempo de enfriamiento.	2	1	1	2	2	1	1	2	2	14
9	Tiempo de maduración elevado.	3	2	3	2	3	2	3	2	1	21
10	Proceso de licudo y maduración existe separación de 2, 5 mts.	3	3	3	3	2	2	3	3	3	25
11	Traslado de caldo base mediante uso de la fuerza física	1	2	2	1	2	2	1	2	1	14

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 13: Priorización de los problemas.

12	Despulpado y licuado existe separación de 3 mts.	3	2	3	3	2	3	3	3	3	25
14	Dosificación manual causando desperdicio de líquido.	2	1	2	2	1	1	1	3	2	15
15	Malas condiciones de trabajo para el operario.	2	1	3	2	1	2	1	1	1	14
16	Tiempo de congelación empírico.	2	1	2	2	1	1	1	1	2	13
17	Se realiza de manera manual llegando a romperse las paletas	2	1	1	1	1	2	1	1	1	11
18	Selladora en mal estado	3	2	3	3	3	3	3	3	2	25
19	No utilizan EPP para exposición a temperaturas frías.	2	1	3	1	2	2	2	1	1	15

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Análisis.

Una vez identificados los problemas en los procesos presentes en la empresa, existe la necesidad de realizar una matriz de priorización y, tomar la decisión sobre cuáles se debe actuar; de acuerdo a la importancia que el operario le asigne.

Se aplica el diagrama de Pareto para realizar un análisis de la información de la matriz de priorización de problemas; en el que se observa que las barras más altas representan a los problemas con mayor relevancia, mientras que las más pequeñas indican los inconvenientes de menor importancia.

Para el estudio, se toman en cuenta a todos aquellos problemas que se encuentra inmersos hasta un porcentaje del 45%:

- Los transportes durante todo su proceso, desde la recepción de materia prima hasta el almacenaje del producto final.
- La máquina de sellado se encuentra en mal estado, pues en reiteradas ocasiones se paraliza, esto conlleva retrasos y aglomeración al proceso.

- El tiempo de maduración de la leche es muy lento.
- La dosificación del helado en la máquina paletera es manual, lo que hace lento el proceso, ocasiona pérdidas y, no permite continuar con un nuevo ciclo de trabajo.

Diagrama de Pareto.

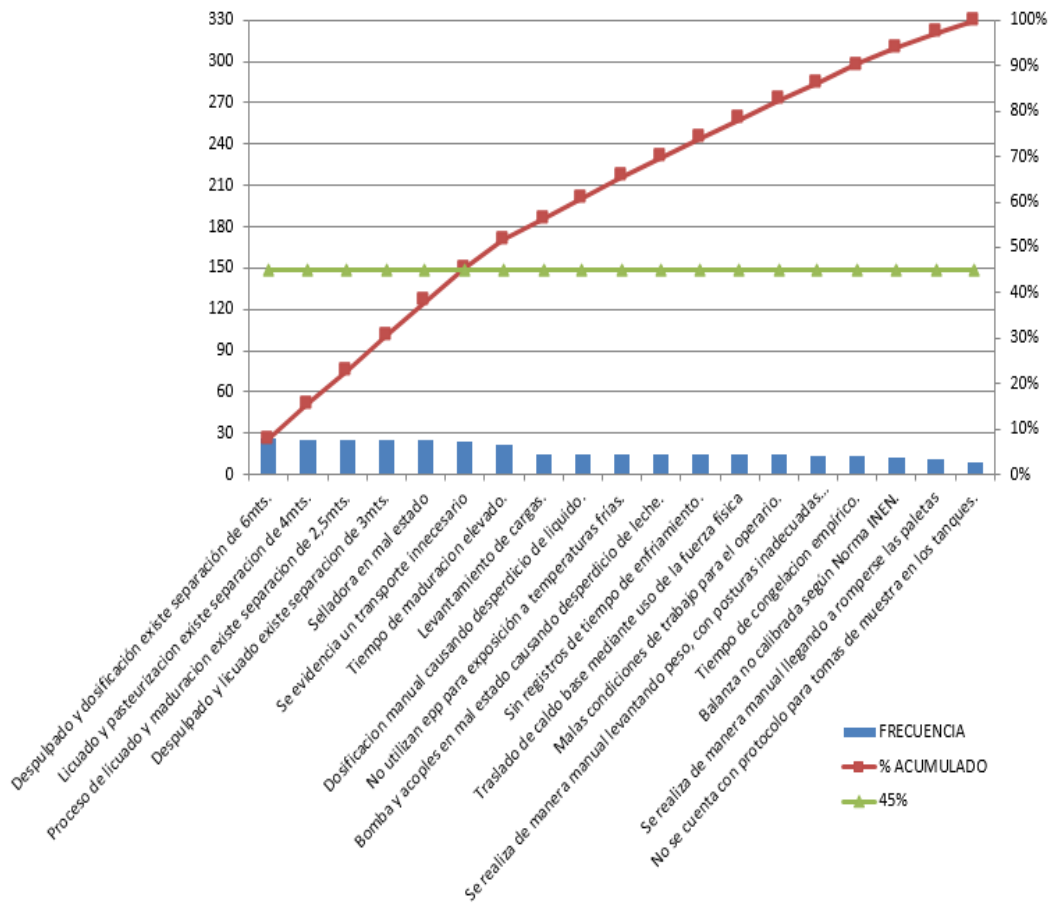


Figura N°. 39: Diagrama de Pareto. Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Diagramas.

Después de haber observado y analizado de forma directa el proceso producción de helados se opta por emplear métodos y herramientas de medición del trabajo que aportarán a nuestra investigación de manera cuantitativa que serán medibles para una correcta valoración.

El estudio se hace con la finalidad de evaluar la eficiencia del método de trabajo existente, y de esta manera identificar posibles fallas que existan y afecten de manera directa o indirecta la productividad de la empresa.

Diagrama de Bloques

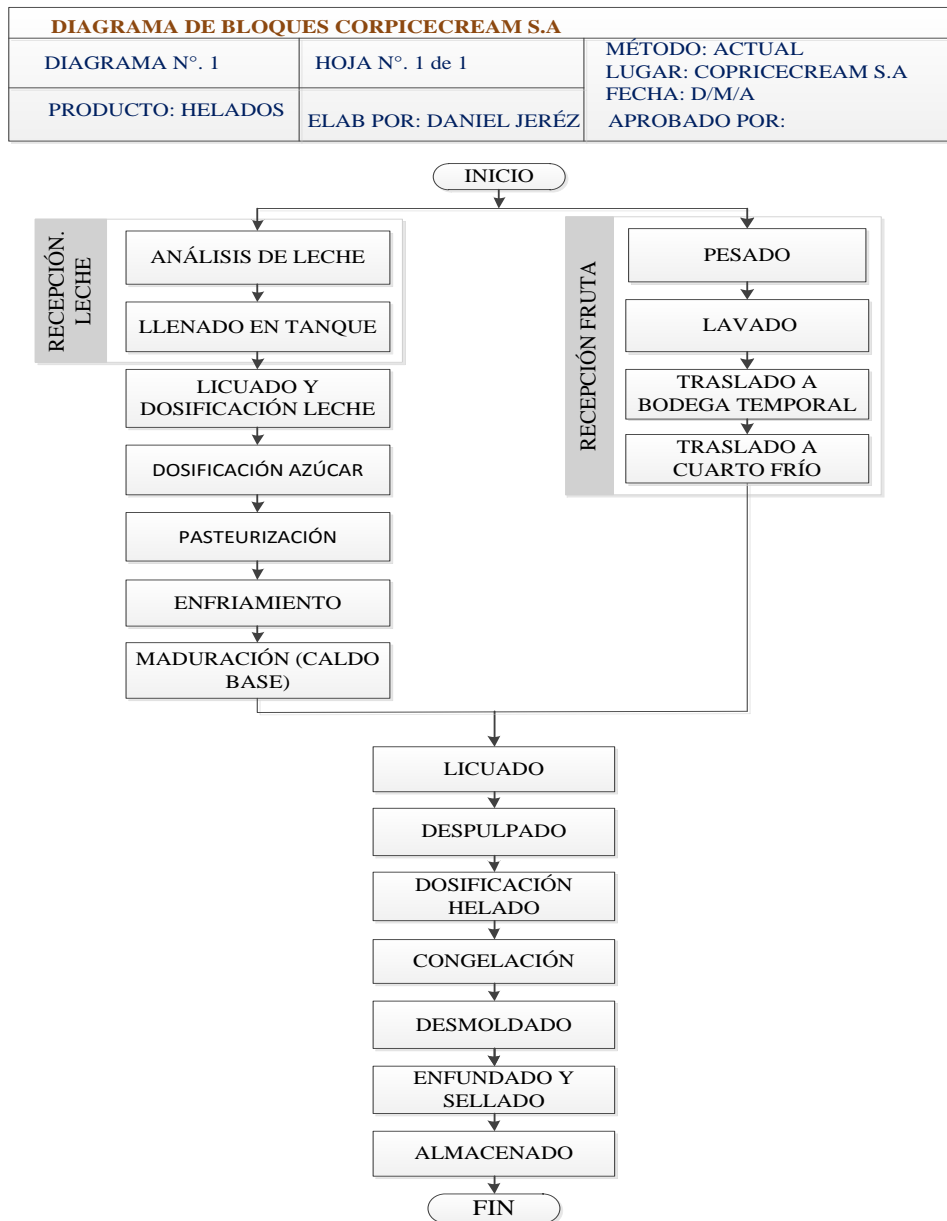


Figura N°. 40: Diagrama de Bloques.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Con este diagrama se define la organización de todo el proceso de una manera breve es decir las funciones o bloques de procesos que interaccionan durante todo el proceso en CORPICECREAM S.A., para la elaboración de nuestro producto.

Diagrama de flujo o flujograma del proceso.

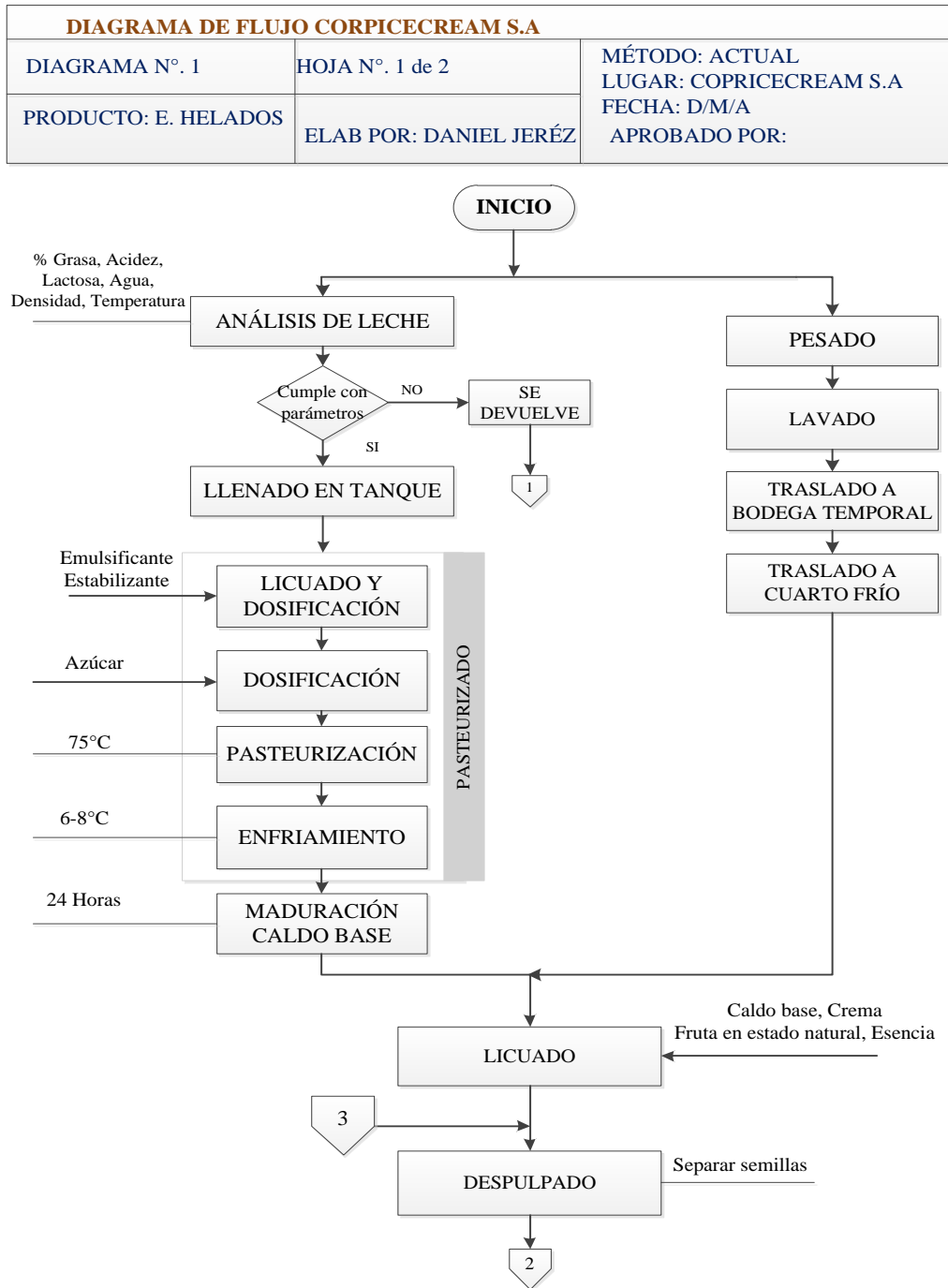


Figura N°. 41: Diagrama de Flujo.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

DIAGRAMA DE FLUJO CORPICECREAM S.A		
DIAGRAMA N°. 1	HOJA N°. 2 de 2	MÉTODO: ACTUAL LUGAR: COPRICECREAM S.A
PRODUCTO: HELADOS	ELAB POR: DANIEL JERÉZ	FECHA: D/M/A APROBADO POR:

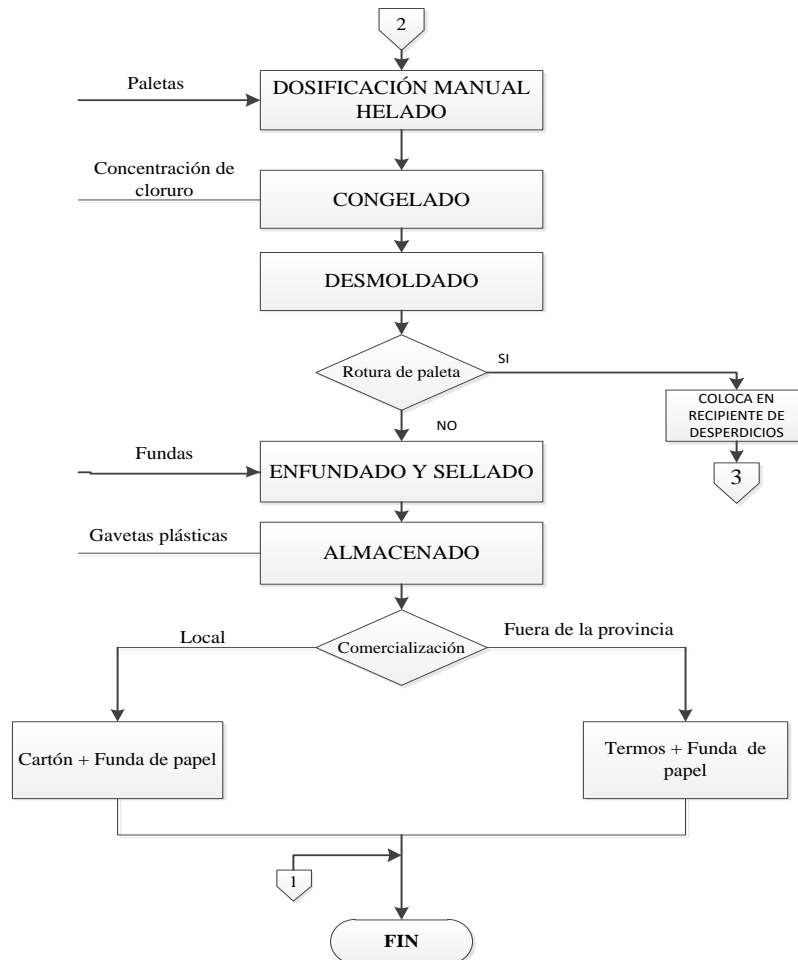


Figura N°. 41: Diagrama de Flujo.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Con este diagrama de flujo se llegó a representar de una manera gráfica el conjunto de operaciones que se realizan en el proceso productivo para la elaboración de helados en CORPICECREAM S.A.

A continuación, se muestra el diagrama analítico donde indica el detalle de todas las actividades relevantes del proceso actual de elaboración de helados. Con esta representación gráfica de los hechos se obtiene una visión general de lo que sucede durante en proceso actual y como se relacionan mutuamente.

Diagrama analítico del Proceso

Diagrama num.1 Hoja núm. 1		RESUMEN							
CORPICECREAM S.A		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Elaboración de helados. Método: Actual	Operación	○	17						
	Transporte	⇨	9						
	Espera	□	4						
	Inspección	□	1						
	almacenamiento	▽	1						
Lugar: Salcedo		Distancia(metros)	56,5						
Elaborado por:		Tiempo(minutos)	1917						
Aprobado por:		fecha:							
		fecha:							
Actividad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					observaciones	
			○	⇨	□	□	▽		
1. Análisis leche	-	10						1 operario revisa parámetros.	
2. Llenado en marmita	-	20						1 operario y bomba BO-1	
3. Pesado fruta	-	60						2 operarios y balanza BA-1	
4. Lavado fruta	-	30						2 operarios utilizan agua	
5. Llevar a bodega temporal	10	10						2 operarios	
6. Llevar a cuarto frío	20	15						2 operarios	
7. Sacar balde de leche de marmita	-	2						1 operario	
8. Llevar a licuado	4	1						1 operario	
9. Colocar en licuadora	-	1						1 operario	
10. Colocar Emulsificante-estabilizante	-	1						1 operario	
11. Licuar	-	5						Licuadora LI-1	
12. Llevar licuado a marmita	4	1						1 operario	
13. Colocar en marmita	-	1						1 operario	
14. Dosificar azúcar	-	10						2 operarios	
15. Dejar pasteurizar	-	30						A temperatura 75°C	
16. Tomar temperatura	-	1						1 operario	
17. Dejar enfriar	-	90						A temperatura 6-8°C	
18. Tomar temperatura	-	2						1 operario	
19. Bombeo a maduración	5	15						1 operario con bomba BO-1	
20. Dejar madurar caldo	-	1440						A temperatura 6-8°C	
21. Llevar a licuado	2,5	15						1 operario	
22. Licuar caldo base	-	20						Licuadora LI-1	
23. Llevar a despulpado	3	15						1 operario	
24. Despulpado	-	20						Despulpadora DE-1	
25. Llevar a dosificación helado	6,5	10						2 operarios	
26. Dosificación	-	15						2 operarios Vaso a vaso	
27. Espera Congelación	-	30						Máquina paleta en concentración de cloruro	
28. Alzar gavetas	-	5						1 operario	
29. Llevado a desmoldado	1,5	5						2 operarios	
30. Desmoldar	-	10						2 operarios a T. 40°C	
31. Enfundar y sellar	-	20						2 operarios en Selladora SE-1	
32. Almacenado	-	10						1 operario	
TOTAL		56,5	1920	17	9	4	1	1	

Figura N°. 42: Diagrama Analítico.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Resumen				
	Símbolo	Número	Tiempo Min	%
Operaciones	○	17	223	53,13
Transportes	⇒	9	87	28,13
Demoras	D	4	150	12,5
Inspecciones	□	1	10	3,13
Almacenamiento	▽	1	10	3,13
Total		32		100%

Figura N°. 43: Diagrama Analítico.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

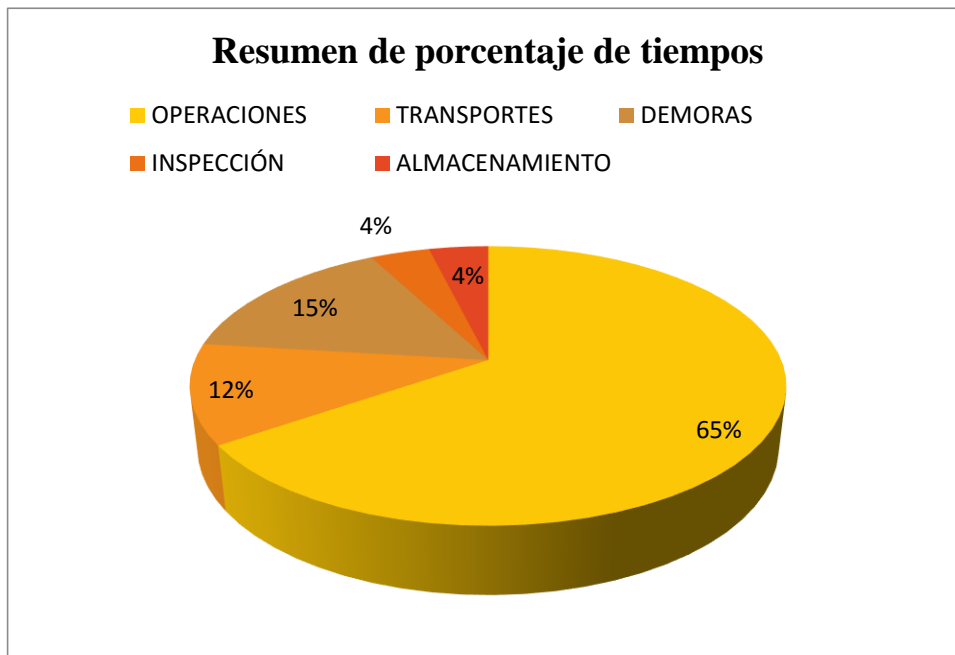


Figura N°. 44: Cuadro comparativo de la participación de las actividades del proceso.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Ante estas realidades presentadas actualmente en CORPICECREAM S.A, se adoptar un nuevo enfoque para analizar un nuevo método de trabajo y mejorar el trabajo humano.

Análisis de la situación

Para el análisis de la situación se analizará tomando en cuenta preguntas básicas establecidas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), estas preguntas servirán para tener un buen examen crítico de la problemática.

Análisis de transportes:

- **¿Se han reducido al mínimo los transportes?**

No, existe un exceso de traslados debido a que la empresa no cuenta con una correcta distribución de las áreas de trabajo.

- **¿Cómo se hace?**

Los transportes se realizan de manera manual.

- **¿Se usa el espacio disponible?**

Si se utiliza, pero como se mencionó anteriormente, existe una mala distribución de las áreas y materiales, lo produce desaprovechamiento del espacio.

- **¿Se puede eliminar?**

Si se pueden eliminar los transportes para evitar que el operario realice las actividades manualmente acortando o eliminando distancias; por lo que es recomendable utilizar otro sistema de transporte para evitar la fatiga que esto les produce y aumentar tiempos productivos para la empresa CORPICECREAM S.A. Una vez eliminado dichos transportes conllevará a tener un método mejorado de trabajo dentro de la planta.

Debido a las falencias analizadas, se muestra a continuación el nuevo diagrama de análisis de proceso.

Diagrama analítico del Proceso

Diagrama analítico del Proceso								
Diagrama num. 1 Hoja núm. 1	RESUMEN							
CORPICECREAM S.A	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Elaboración de helados. Método: Actual	Operación	17	17	-				
	Transporte	9	3	6				
	Espera	4	4	-				
	Inspección	1	1	-				
	almacenamiento	1	1	-				
	Distancia(metros)							
Lugar: Salcedo	Tiempo(minutos)	1875						
Elaborado por: Daniel Jeréz	fecha:							
Aprobado por:	fecha:							
Actividad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					observaciones
			○	⇨	□	▽		
1. Análisis leche	-	10						1 operario revisa parámetros.
2. Llenado en marmita	-	20						1 operario y 1 bomba
3. Pesado fruta	-	60						2 operarios y balanza BA-1
4. Lavado fruta	-	30						2 operarios con agua
5. Llevar a cuarto frío	20	15						2 operarios
6. Sacar balde de leche de marmita	-	2						1 operario
7. Colocar en licuadora	-	1						1 operario
8. Colocar Emulsificante-estabilizante	-	1						1 operario
9. Licuar	-	5						Licuadora LI-1
10. Colocar en marmita	-	1						1 operario
11. Dosificar azúcar	-	10						2 operarios
12. Dejar pasteurizar	-	30						A temperatura 75°C
13. Tomar temperatura		1						1 operario
14. Dejar enfriar	-	90						A temperatura 6-8°C
15. Tomar temperatura		2						1 operario
16. Bombeo a maduración	5	15						1 operario con bomba
17. Dejar madurar caldo	-	1440						A temperatura 6-8°C
18. Llevar a licuado	2,5	15						1 operario
19. Licuar caldo base	-	20						Licuadora LI-1
20. Despulpas	-	20						Despulpadora DE-1
21. Dosificación	-	15						2 operarios Vaso a vaso
22. Espera Congelación	-	30						Máquina paleta en concentración de cloruro
23. Alzar gavetas	-	5						1 operario
24. Desmoldar	-	10						2 operarios a T. 40°C
25. Enfundar y sellar	-	20						2 operarios en Selladora SE-1
26. Almacenado		10						1 operario
TOTAL	27,5	1878	17	3	4	1	1	

Figura N°. 45: Diagrama Analítico Propuesto.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Resumen				
	Símbolo	Número	Tiempo Min	%
Operaciones	○	17	223	65,38
Transportes	⇒	3	45	11,53
Demoras	D	4	150	15,38
Inspecciones	□	1	10	3,84
Almacenamiento	▽	1	10	3,84
TOTAL		26		100%

Figura N°. 46: Diagrama analítico.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

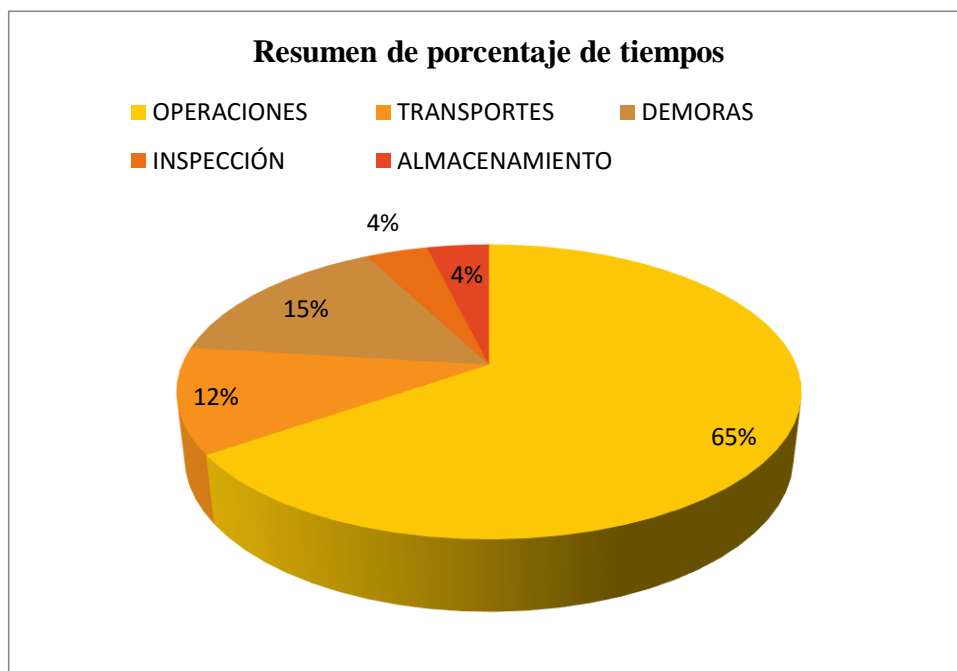


Figura N°. 47: Cuadro comparativo de la participación de las actividades del proceso.

Estudio de tiempos.

Para el estudio de tiempos, se realiza el análisis de tiempos con cronómetro a las actividades que se realizan durante el proceso de elaboración de helados con el fin de estandarizarlas.

(Hernández, David;, 2015) Menciona: “el estudio de tiempos es una de las técnicas cuyo enfoque va dirigido a mejorar la productividad. Es una herramienta para la medición de trabajo, utilizado con éxito desde finales del Siglo XIX.”

Paso 1. Definimos los elementos que componen el proceso.

Tabla N°. 14: Actividades que componen el proceso.

N°.	Elementos
1	Análisis leche
2	Llenado en marmita
3	Pesado fruta
4	Lavado fruta
5	Llevar a cuarto frío
6	Sacar balde de leche de marmita
7	Colocar en licuadora
8	Colocar Emulsificante-estabilizante
9	Licuar
10	Colocar en marmita
11	Dosificar azúcar
12	Dejar pasteurizar
13	Tomar temperatura
14	Dejar enfriar
15	Tomar temperatura
16	Bombeo a maduración
17	Dejar madurar caldo
18	Llevar a licuado
19	Licuar caldo base
20	Despulsar
21	Dosificación
22	Espera Congelación
23	Alzar gavetas
24	Desmoldar
25	Enfundar y sellar
26	Almacenado

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Cálculo del número de observaciones.

Se realiza observaciones directas sobre el tiempo que lleva cada actividad durante la elaboración del helado. Se mide con el cronómetro los tiempos de cada actividad. En este método, se toma un gran número de observaciones al azar, por lo que sólo requiere por parte del observador.

Paso 2. Medir el tiempo de cada actividad (10 veces).

Paso 3. Determinación de la confiabilidad del estudio.

Se aplica la siguiente ecuación para ver si se acepta o se rechaza el tamaño de la muestra es decir si se debe realizar nuevas mediciones.

Para una muestra de $n= 10$, el nivel de confianza seleccionado en el estudio es $NC= 95\%$.

Ejemplo:

Con los tiempos obtenidos del análisis de la leche utilizamos la Ecuación 1 y reemplazamos a continuación:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum X^2 - \sum(X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10(965,9) - (96,4)^2}}{96,4} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10(965,9) - (9643,2)}}{98,2} \right)^2$$

$$n=2,77$$

A continuación, se muestra en la Tabla N° 15 los tiempos que fueron recolectados mediante el cronómetro directamente al operario que realiza la operación.

Tabla N°. 15: Prueba piloto de tiempos cronometrados para el muestreo.

Toma De Tiempos														
Proceso: Elaboración de helados							Estudio núm: 1							
Observado por: Daniel Jeréz L.							Hoja núm: 1							
Fecha: / /							Herramienta: Cronómetro							
Tiempo observado														
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣX	ΣX^2	$(\Sigma X)^2$	n
1. Análisis leche	10,30	9,10	9,40	9,90	10,00	10,20	9,30	10,20	10,10	9,70	98,20	965,90	9643,20	2,70
2. Llenado en marmita	16,00	15,00	15,50	15,60	16,00	14,50	15,10	14,90	15,10	16,10	153,80	2368,10	23654,40	1,80
3. Pesado fruta	48,00	50,00	52,00	45,00	51,00	50,00	48,00	42,00	46,00	45,00	477,00	22843,00	227529,00	6,30
4. Lavado fruta	25,00	20,00	22,00	26,00	25,50	25,00	23,00	24,10	23,00	25,00	238,60	5724,10	56930,00	8,70
5. Llevar a cuarto frío	10,20	10,60	10,30	10,10	10,20	10,10	10,50	11,00	10,10	10,2	103,30	1067,85	1067,85	1,10
6. Sacar balde de leche de marmita	2,10	2,00	1,90	1,80	2,00	1,90	2,10	2,20	2,00	2,10	20,10	40,53	404,01	2,26
7. Colocar en licuadora	1,20	1,00	1,30	1,20	1,00	1,10	1,00	1,20	1,00	1,00	11,00	12,22	121,00	3,98
8. Colocar Emulsificante-estabilizante	1,30	1,00	1,20	1,20	1,10	1,00	1,30	1,00	1,00	1,00	11,10	12,47	123,21	4,39
9. Licuar	4,50	4,30	4,00	4,20	4,20	4,40	5,00	4,10	4,40	4,00	43,10	186,60	1857,6	7,20
10. Colocar en marmita	1,30	1,20	1,10	1,10	1,20	1,30	1,20	1,20	1,20	1,30	12,10	14,69	146,41	2,31

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 15: Prueba piloto de tiempos cronometrados para el muestreo.

Toma De Tiempos														
Proceso: Elaboración de helados							Estudio núm: 1							
Observado por: Daniel Jeréz L.							Hoja núm: 1							
Fecha: / /							Herramienta: Cronómetro							
Tiempo observado														
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣX	ΣX²	(ΣX)²	n
11. Dosificar azúcar	5,5	5,8	5,6	5,7	5,5	5,6	5,4	5,7	5,5	6	56,3	317,25	3169,69	1,2
12. Tomar temperatura	3,5	3,6	3,5	3,7	3,6	3,7	3,4	3,7	3,2	3,3	35,2	124,18	1239,04	3,5
13. Dejar enfriar	85	90	91	88	92	94	84	82	90	86	882	77926	777924	2,7
14. Tomar temperatura	5,2	5,4	5,3	5,7	5,5	5,7	5,6	5,2	5,3	5,7	54,6	298,5	2981,16	2,1
15. Bombeo maduracio ^a	15,1	15	16,4	15,4	16,6	15,1	15,5	16,7	15,1	15,6	156,5	2453,2	24492,3	2,6
16. Llevar a licuado	16,3	16,1	15,5	15	15,6	15,8	15	15,1	15,9	15,1	155,4	2417	24149,2	1,2
17. Licuar caldo base	18,5	20	19,1	18,4	19	18,9	19,3	19,9	19,1	19	191,2	3658,1	36557,4	1,01
18. Despulpar	15,1	15,5	14,5	15	14,5	14,1	15,3	15,1	14	14,9	148	2192,7	21904	1,68
19. Dosificación	14	14,5	15,1	14,2	13,4	14,7	15,5	14,3	15	12,7	143,4	2062,6	20563,6	4,8
20. Espera Congelación	30,3	32,6	32	33,1	33,2	32,5	31	30,2	32,3	31,8	319	10186,5	101761	1,6
21. Alzar gavetas	5	4,7	5,1	5	5,8	5,3	5,7	5,2	4,9	5,6	52,3	274,7	2735,3	6,8
22. Desmoldar	6,6	6,1	7	6,9	6,7	7,1	6,5	6,2	6,6	6	65,7	432,9	4316,5	4,6
23. Enfundar y sellar	21,7	21,3	21,5	20	21,4	19,9	19,4	20,1	19,6	19,8	204,7	4197,4	41902,1	2,7
24. Almacenado	10,1	10	9,5	10,3	9,4	9,9	10,2	8,9	10,2	10	98,5	972	9702,3	2,9

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Nota:

Dado que el número de observaciones calculado es un valor menor al de la prueba piloto, se trabaja con las mismas diez mediciones iniciales debido a que hay mayor confiabilidad.

Para el caso del proceso de maduración la empresa considera un tiempo constante de 24 horas equivalente a 1440 minutos sin la intervención de operarios, sino más bien se trata de un proceso mecánico.

Dejar madurar caldo 1440 min

Para la pasteurización, siendo un proceso importante, la técnica recomienda: considerar como referencia un tiempo constante mínimo de 30 minutos para leche cruda, durante el ciclo. De igual manera es un proceso mecánico por lo que no requiere toma de tiempo cronometrado.

Dejar pasteurizar 30 min

El proceso de enfriamiento, tiene un rango entre 80 y 90 minutos, el mismo que depende de las características de la receta del producto a ser elaborado.

Tabla N°. 16: Tiempos cronometrados.

Toma de tiempos											
Proceso: Elaboración de helados						Estudio núm: 1 Hoja núm: 1					
Observado por: Daniel Jeréz L. Fecha: / /						Herramienta: Cronómetro					
Tiempo observado											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tmedio Observa
1. Análisis leche	10,3	9,1	9,4	9,9	10	10,2	9,3	10,2	10,1	9,7	9,82
2. Llenado en marmita	16	15	15,2	15,6	16	14,5	15,1	14,9	15,1	16,1	15,38
3. Pesado fruta	48	50	52	45	51	50	48	42	46	45	47,7
4. Lavado fruta	25	20	22	26	25,5	25	23	24,1	23	25	23,86
5. Llevar a cuarto frío	10,2	10,6	10,3	10,1	10,2	10,1	10,5	11	10,1	10,2	10,33
6. Sacar balde de leche de marmita	2,1	2	1,9	1,8	2	1,9	2,1	2,2	2	2,1	2,01
7. Colocar en licuadora	1,2	1	1,3	1,2	1	1,1	1	1,2	1	1	1,1

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 16: Tiempos cronometrados.

Toma de tiempos											
Proceso: Elaboración de helados						Estudio núm: 1 Hoja núm: 1					
Observado por: Daniel Jeréz L.				Fecha: / /		Herramienta: Cronómetro					
Tiempo observado											
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tmedio Observa
8. Colocar Emulsificante-estabilizante	1,3	1	1,2	1,2	1,1	1	1,3	1	1	1	1,11
9. Licuar	4,50	4,30	4,00	4,20	4,20	4,40	5,00	4,1	4,4	4	4,31
10. Colocar en marmita	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,21
11. Dosificar azúcar	5,5	5,8	5,6	5,7	5,5	5,6	5,4	5,7	5,5	6	5,63
12. Tomar temperatura	3,5	3,6	3,5	3,7	3,6	3,7	3,4	3,7	3,2	3,3	3,52
13. Dejar enfriar	85	90	91	88	92	94	84	82	90	86	88,2
14. Tomar temperatura	5,2	5,4	5,3	5,7	5,5	5,7	5,6	5,2	5,3	5,7	5,46
15. Bombeo a maduración	15,1	15	16,4	15,4	16,6	15,1	15,5	16,7	15,1	15,6	15,65
16. Llevar a licuado	16,3	16,1	15,5	15	15,6	15,8	15	15,1	15,9	15,1	15,54
17. Licuar caldo base	18,5	20	19,1	18,4	19	18,9	19,3	19,9	19,1	19	19,12
18. Despulpas	15,1	15,5	14,5	15	14,5	14,1	15,3	15,1	14	14,9	14,8
19. Dosificación	14	14,5	15,1	14,2	13,4	14,7	15,5	14,3	15	12,7	14,34
20. Espera Congelación	30,3	32,6	32	33,1	33,2	32,5	31	30,2	32,3	31,8	31,9
21. Alzar gavetas	5	4,7	5,1	5	5,8	5,3	5,7	5,2	4,9	5,6	5,23
22. Desmoldar	6,6	6,1	7	6,9	6,7	7,1	6,5	6,2	6,6	6	6,57
23. Enfundar y sellar	21,7	21,3	21,5	20	21,4	19,9	19,4	20,1	19,6	19,8	20,47
24. Almacenado	10,1	10	9,5	10,3	9,4	9,9	10,2	8,9	10,2	10	9,85
Tiempo total											373,11

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

A continuación, con el tiempo medio observado se procede a calcular el tiempo Normal.

Paso 4. Cálculo tiempo normal.

Para el cálculo se procederá cada elemento a calificar por separado en base a la tabla de factor de calificación del Anexo 3.

Tabla N°. 17: Calificación de desempeño a los trabajadores.

Actividad	Tiempo medio	Factor de calificación	Tiempo normal min
1. Análisis leche	9,82	1,25	12,3
2. Llenado en marmita	15,38	1	15,4
3. Pesado fruta	47,7	1,25	59,6
4. Lavado fruta	23,86	1,25	29,8
5. Llevar a cuarto frío	10,33	1,25	12,9
6. Sacar balde de leche de marmita	2,01	1	2,01
7. Colocar en licuadora	1,1	1,25	1,4
8. Colocar Emulsificante-estabilizante	1,11	1,25	1,4
9. Licuar	4,31	1	4,3
10. Colocar en marmita	1,21	1,25	1,51
11. Dosificar azúcar	5,63	1	5,63
12. Tomar temperatura	3,52	1	3,5
13. Dejar enfriar	88,2	1	88,2
14. Tomar temperatura	5,46	1	5,5
15. Bombeo a maduración	15,65	1	15,7
16. Llevar a licuado	15,54	1,25	19,4
17. Licuar caldo base	19,12	1	19,1
18. Despulsar	14,8	1	14,8
19. Dosificación	14,34	1,25	17,9
20. Espera Congelación	31,9	1	31,9
21. Alzar gavetas	5,23	1	5,2
22. Desmoldar	6,57	1,25	8,2
23. Enfundar y sellar	20,47	1	20,5
24. Almacenado	9,85	1,25	12,3
Tiempo Normal			408,74

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

En la tabla anterior se dio la valoración de la actividad dándole calificación a cada actividad del proceso según el ritmo desempeñado por el operario al efectuar su trabajo.

Paso 5. Cálculo del tiempo Estándar

Se calcula el tiempo estándar añadiendo los respectivos suplementos de tiempo que se visualizan en el Anexo 5 que son concedidos a la actividad que realiza el operario con el objetivo de compensar los retrasos, demoras o elementos contingentes que se presentan durante la actividad; para ello utilizamos la ecuación siguiente:

$$TE = TN(1 + Tolerancias)$$

Tabla N°. 18: Tiempo Estándar.

Actividad	Tiempo normal min	Suplemento tiempo	Tiempo Estándar min	
1. Análisis leche	12,3	Np fatiga	5 4	13,41
2. Llenado en marmita	15,4	Np Fatiga Monotonía T. Parado	5 4 1 2	17,25
3. Pesado fruta	59,6	Np fatiga monotonía Levantar peso	5 4 1 11	72,12
4. Lavado fruta	29,8	Np Fatiga Monotonía Incomoda flexionado	5 4 1 2	33,4
5. Llevar a cuarto frío	12,9	Np Fatiga Peso levantado	5 4 11	15,48
6. Sacar balde de leche de marmita	2,01	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	2,21
7. Colocar en licuadora	1,4	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	1,54
8. Colocar Emulsificante-estabilizante	1,4	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	1,54

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 18: Tiempo Estándar.

Actividad	Tiempo normal min	Suplemento tiempo	Tiempo Estándar min	
9. Licuar	4,3	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	4,73
10. Colocar en marmita	1,51	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	1,66
11. Dosificar azúcar	5,63	Np Fatiga Monotonía Peso levantado	5 4 1 13	6,92
12. Tomar temperatura	3,5	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	3,85
13. Dejar enfriar	88,2	Np Fatiga	5 4	96,14
14. Tomar temperatura	5,5	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	6,1
15. Bombeo a maduración	15,7	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	17,3
16. Llevar a licuado	19,4	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	21,34
17. Licuar caldo base	19,1	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	21,01
18. Despulpas	14,8	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	16,28
19. Dosificación	17,9	Np Monotonía Estar parado Peso levantado	5 4 2 1	20,05
20. Espera Congelación	31,9	Np Fatiga Monotonía	5 4 1	35,1

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 18: Tiempo Estándar.

Actividad	Tiempo normal min	Suplemento tiempo	Tiempo Estándar min	
21. Alzar gavetas	5,2	Np Fatiga Monotonía Peso levantado	5 4 1 1	5,8
22. Desmoldar	8,2	Np Fatiga Monotonía Peso levantado	5 4 1 1	9,1
23. Enfundar y sellar	20,5	Np Fatiga Monotonía Estar parado	5 4 1 2	23
24. Almacenado	12,3	Np Fatiga Monotonía Fuerza	5 4 1 17	15,62
	408,74		Ts:	461

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Nota: Np = Necesidades personales

Los suplementos o tolerancias se les asigno a los trabajadores puesto que, son seres humanos, el ritmo de las actividades para su ejecución no será el mismo durante toda la jornada de trabajo. Para considerar dicha situación nos basamos en la tabla mencionada de la OIT (Organización Internacional del Trabajo)

Tiempo disponible

Es el tiempo de la jornada de trabajo, la cual es de 8 horas diarias.

Producción requerida

La producción demandada de la empresa CORPICECREAM S.A es de un promedio de 10500 helados diarios, en sumatoria de todos los sabores disponibles.

Tabla N°. 19: Producción diaria de julio a septiembre del 2016.

PRODUCCIÓN CORPICECREAM S.A.
10500 Helados diarios

Fuente: CORPICECREAM S.A

$$\text{Producción requerida} = 10500 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \times \frac{1 \text{ lote}}{500 \text{ unidades}} = 21 \frac{\text{lotes}}{\text{día}}$$

Productividad Actual

Este indicador permite detectar qué se ha logrado utilizando el factor tiempo a través del recurso humano con el que cuenta actualmente la empresa.

En la tabla se detallan los datos de producción, en base a un solo sabor de helado, información que proporciona la empresa; dicha tabla, sirve como referente para continuar el estudio incluso de los demás sabores existentes.

En la tabla N°. 20, se representan los meses más productivos para la empresa; es decir, julio, agosto y septiembre; de acuerdo a su producción real y tiempo de fabricación que fueron proporcionados por la empresa, para manifestar la estándar; de tal modo, determinar las horas reales empleadas para su fabricación.

Tabla N°. 20: 1/4 Tiempos de producción real y estándar por horas de fabricación.

Día	Mes de producción	Tiempo total de fabricación (min)	Horas reales de fabricación	Producción estándar	Producción real	Productividad estándar	Productividad real	Diferencia di
1/7/2016	julio	150	2,5	3.416	1673	22,78	11,15	1743,49
2/7/2016	julio	300	5,0	6.833	5013	22,78	16,71	1819,97
5/7/2016	julio	390	6,5	8.883	6685	22,78	17,14	2197,86
6/7/2016	julio	150	2,5	3.416	2849	22,78	18,99	567,49
9/7/2016	julio	320	5,3	7.289	5013	22,78	15,67	2275,50
11/7/2016	julio	60	1,0	1.367	1096	22,78	18,27	270,59
12/7/2016	julio	120	2,0	2.733	2226	22,78	18,55	507,19
13/7/2016	julio	220	3,7	5.011	3364	22,78	15,29	1646,85
14/7/2016	julio	250	4,2	5.694	3904	22,78	15,62	1790,14
15/7/2016	julio	300	5,0	6.833	5036	22,78	16,79	1796,97
16/7/2016	julio	250	4,2	5.694	5013	22,78	20,05	681,14
18/7/2016	julio	150	2,5	3.416	2749	22,78	18,33	667,49
19/7/2016	julio	170	2,8	3.872	3270	22,78	19,24	602,02
21/7/2016	julio	90	1,5	2.050	1698	22,78	18,87	351,89
22/7/2016	julio	250	4,2	5.694	5000	22,78	20,00	694,14
23/7/2016	julio	200	3,3	4.555	3260	22,78	16,30	1295,31
26/7/2016	julio	250	4,2	5.694	4426	22,78	17,70	1268,14
27/7/2016	julio	450	7,5	10.249	7251	22,78	16,11	2998,46
28/7/2016	julio	450	7,5	10.249	6662	22,78	14,80	3587,46

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Fuente: Calculado.

Tabla N°. 20: 2/4 Tiempos de producción real y estándar por horas de fabricación.

Día	Mes de producción	Tiempo total de fabricación (min)	Horas reales de fabricación	Producción estándar	Producción real	Productividad estándar	Productividad real	Diferencia di
29/7/2016	julio	600	10,0	13.666	9768	22,78	16,28	3897,94
30/7/2016	julio	250	4,2	5.694	4000	22,78	16,00	1694,14
1/8/2016	agosto	300	5,0	6.833	6168	22,78	20,56	664,97
2/8/2016	agosto	90	1,5	2.050	1670	22,78	18,56	379,89
3/8/2016	agosto	450	7,5	10.249	8352	22,78	18,56	1897,46
4/8/2016	agosto	480	8,0	10.933	11693	22,78	24,36	-760,25
5/8/2016	agosto	720	12,0	16.399	14905	22,78	20,70	1494,13
6/8/2016	agosto	720	12,0	16.399	14956	22,78	20,77	1443,13
8/8/2016	agosto	720	12,0	16.399	15045	22,78	20,90	1354,13
9/8/2016	agosto	300	5,0	6.833	5960	22,78	19,87	872,97
10/8/2016	agosto	90	1,5	2.050	1676	22,78	18,62	373,89
11/8/2016	agosto	350	5,8	7.972	8337	22,78	23,82	-365,20
12/8/2016	agosto	500	8,3	11.388	7932	22,78	15,86	3456,29
13/8/2016	agosto	500	8,3	11.388	7740	22,78	15,48	3648,29
15/8/2016	agosto	100	1,7	2.278	1640	22,78	16,40	637,66
16/8/2016	agosto	300	5,0	6.833	4996	22,78	16,65	1836,97
17/8/2016	agosto	190	3,2	4.328	3172	22,78	16,69	1155,55
18/8/2016	agosto	300	5,0	6.833	5006	22,78	16,69	1826,97
19/8/2016	agosto	500	8,3	11.388	8186	22,78	16,37	3202,29
20/8/2016	agosto	400	6,7	9.111	6214	22,78	15,54	2896,63

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Fuente: Calculado.

Tabla N°. 20: 3/4 Tiempos de producción real y estándar por horas de fabricación.

Día	Mes de producción	Tiempo total de fabricación (min)	Horas reales de fabricación	Producción estándar	Producción real	Productividad estándar	Productividad real	Diferencia di
22/8/2016	agosto	600	10,0	13.666	9513	22,78	15,86	4152,94
23/8/2016	agosto	650	10,8	14.805	10077	22,78	15,50	4727,77
24/8/2016	agosto	450	7,5	10.249	7788	22,78	17,31	2461,46
1/9/2016	septiembre	230	3,8	5.239	3858	22,78	16,77	1380,61
2/9/2016	septiembre	350	5,8	7.972	5607	22,78	16,02	2364,80
3/9/2016	septiembre	300	5,0	6.833	5013	22,78	16,71	1819,97
5/9/2016	septiembre	150	2,5	3.416	3314	22,78	22,09	102,49
6/9/2016	septiembre	350	5,8	7.972	5619	22,78	16,05	2352,80
7/9/2016	septiembre	250	4,2	5.694	4405	22,78	17,62	1289,14
8/9/2016	septiembre	500	8,3	11.388	8378	22,78	16,76	3010,29
9/9/2016	septiembre	270	4,5	6.150	4417	22,78	16,36	1732,67
12/9/2016	septiembre	480	8,0	10.933	6758	22,78	14,08	4174,75
13/9/2016	septiembre	300	5,0	6.833	5481	22,78	18,27	1351,97
14/9/2016	septiembre	400	6,7	9.111	6690	22,78	16,73	2420,63
15/9/2016	septiembre	480	8,0	10.933	7907	22,78	16,47	3025,75
16/9/2016	septiembre	650	10,8	14.805	10656	22,78	16,39	4148,77
20/9/2016	septiembre	480	8,0	10.933	7791	22,78	16,23	3141,75

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada

Fuente: Calculado.

Tabla N°. 20: 4/4 Tiempos de producción real y estándar por horas de fabricación.

Día	Mes de producción	Tiempo total de fabricación (min)	Horas reales de fabricación	Producción estándar	Producción real	Productividad estándar	Productividad real	Diferencia di
21/9/2016	septiembre	650	10,8	14.805	10572	22,78	16,26	4232,77
22/9/2016	septiembre	720	12,0	16.399	11679	22,78	16,22	4720,13
23/9/2016	septiembre	600	10,0	13.666	9800	22,78	16,33	3865,94
26/9/2016	septiembre	350	5,8	7.972	5517	22,78	15,76	2454,80
27/9/2016	septiembre	350	5,8	7.972	5478	22,78	15,65	2493,80
28/9/2016	septiembre	350	5,8	7.972	5517	22,78	15,76	2454,80
30/9/2016	septiembre	480	8,0	10.933	7797	22,78	16,24	3135,75
Total	63	361		8.232	6241		Promedio	1990,26

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada

Fuente: Calculado.

104

Para la producción estándar se realizó el cálculo de la siguiente manera:

$$\text{Producción estándar} = \frac{\text{tiempo de fabricación} \times \text{producción promedio diaria}}{\text{tiempo estándar}} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$\text{Diferencia} = \text{Producción estándar} - \text{Producción real} \quad \text{Ecuación 7}$$

Las gráficas indican que existe una variación en la producción, al registrar un día del mes, en su pico más alto.

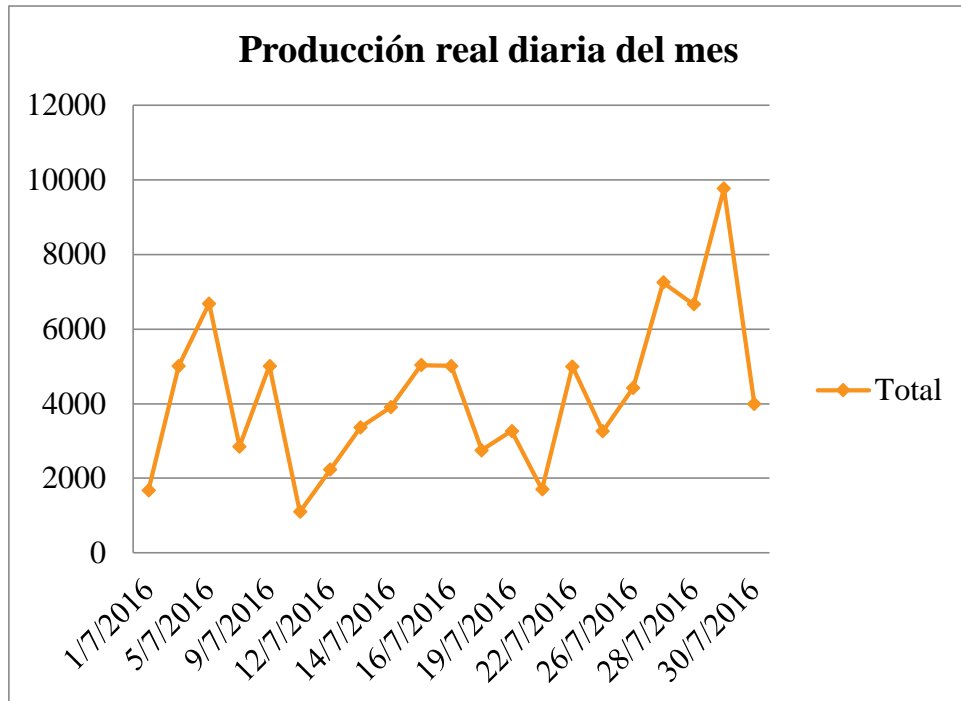


Figura N°. 48: Variación de la producción real diaria del mes de julio.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

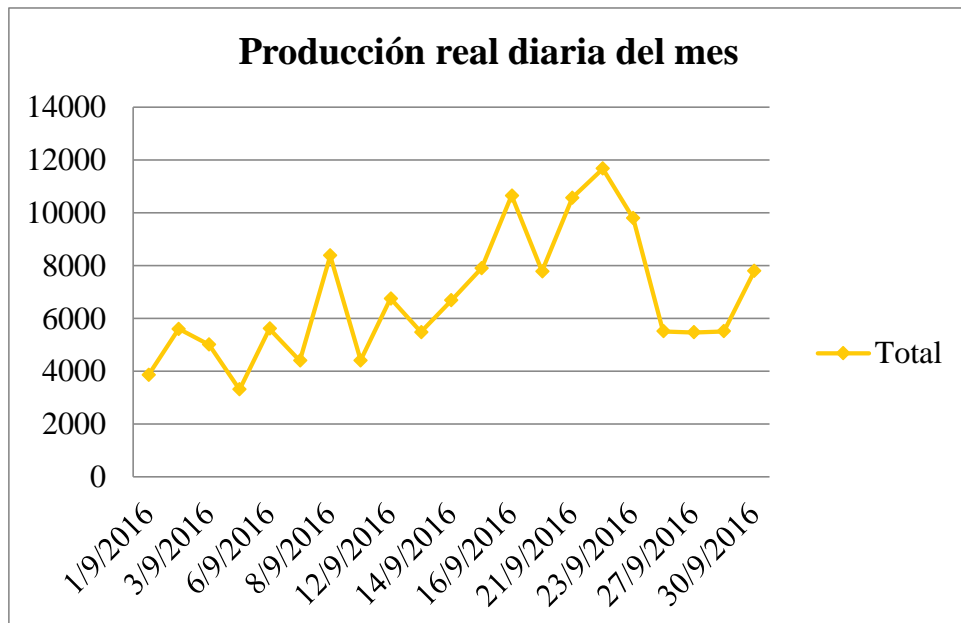


Figura N°. 49: Variación de la producción real diaria del mes de agosto.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

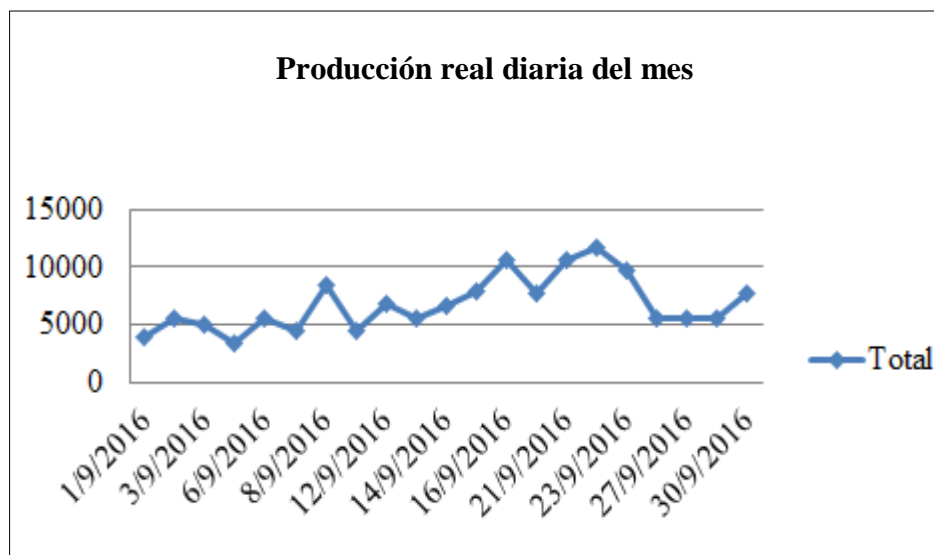


Figura N°. 50: Variación de la producción real diaria del mes de septiembre.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 21: Total producción por mes.

Producción real total por mes	
Julio	89956
Agosto	161026
Septiembre	142254
Total general	393236

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

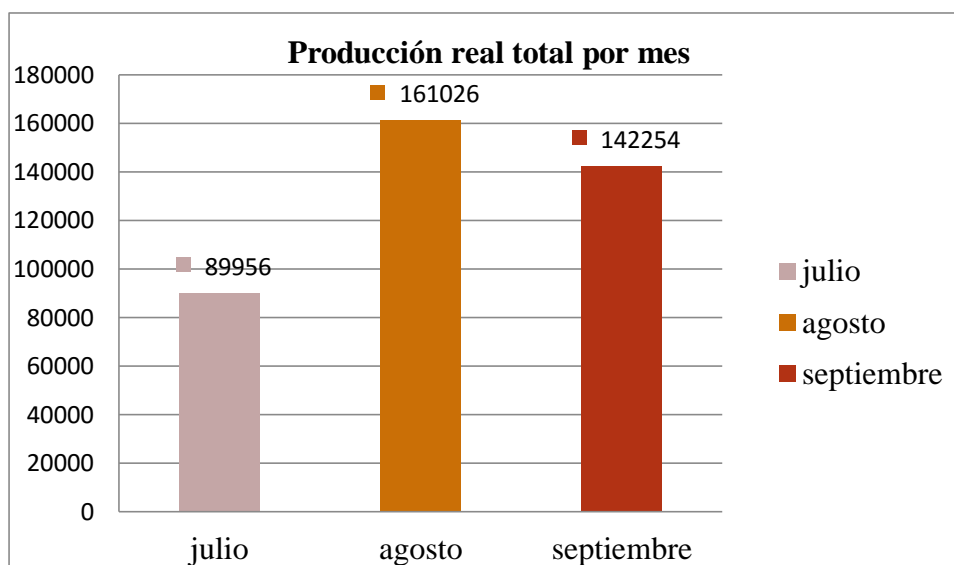


Figura N°. 51: Total de producción real.
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 22: Promedio de productividad real.

Mes	Promedio de productividad
Julio	17,1
Agosto	16,17
Septiembre	16,15
Total general	16,5

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

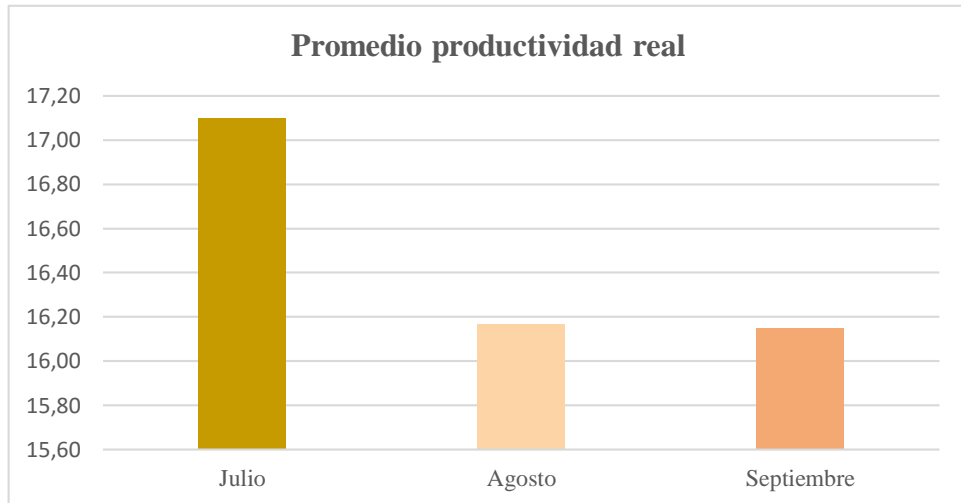


Figura N°. 52: Producción real de julio.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Mientras que la productividad estándar es de 22.78 para los meses de julio, agosto y septiembre; puesto que, es la ideal para cumplir con los objetivos de la empresa.

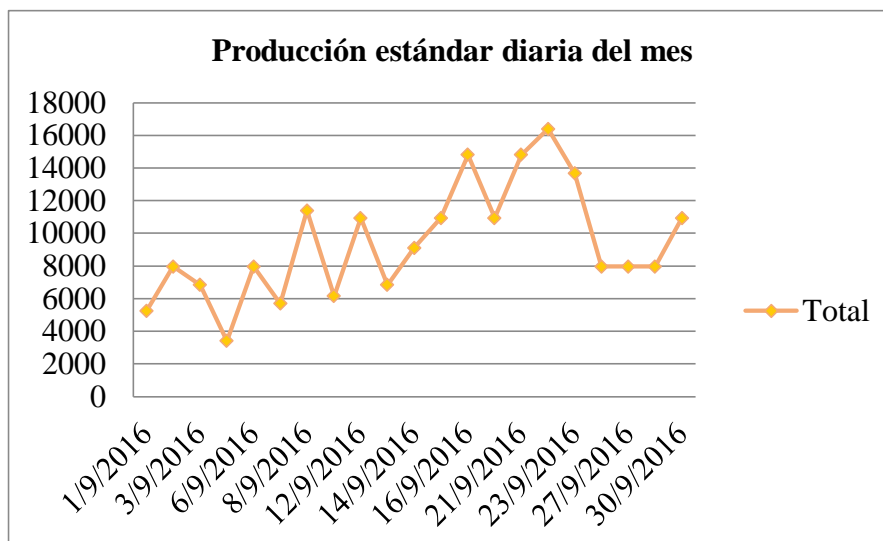


Figura N°. 53: Producción real de julio.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

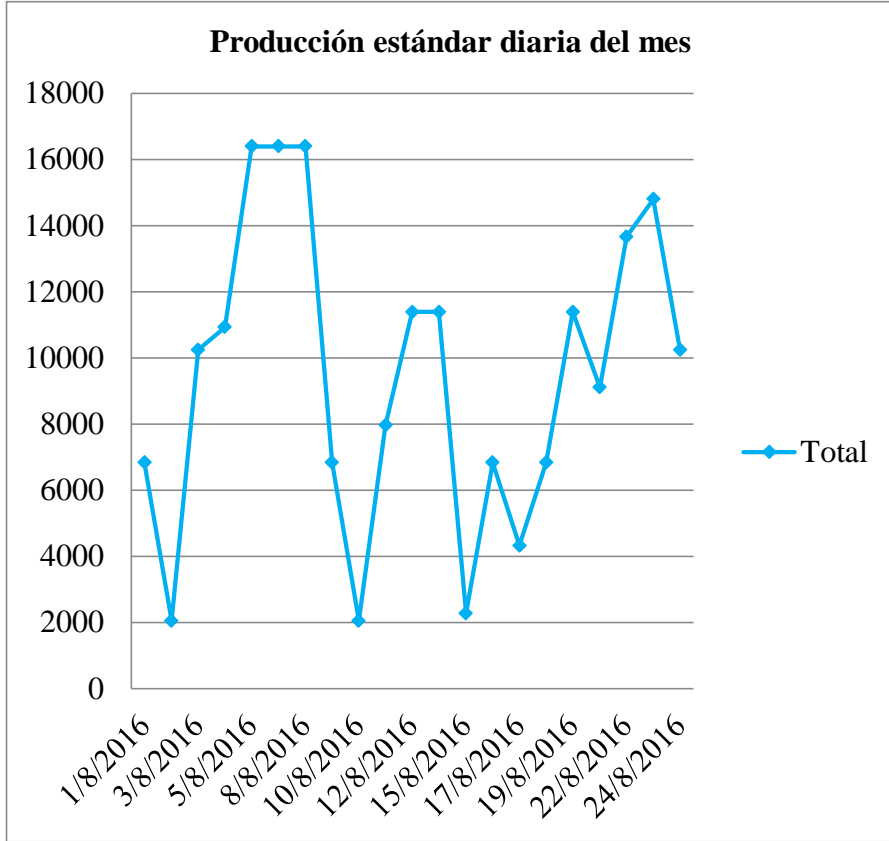


Figura N°. 54: Variación de la producción estándar diaria del mes de julio..
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

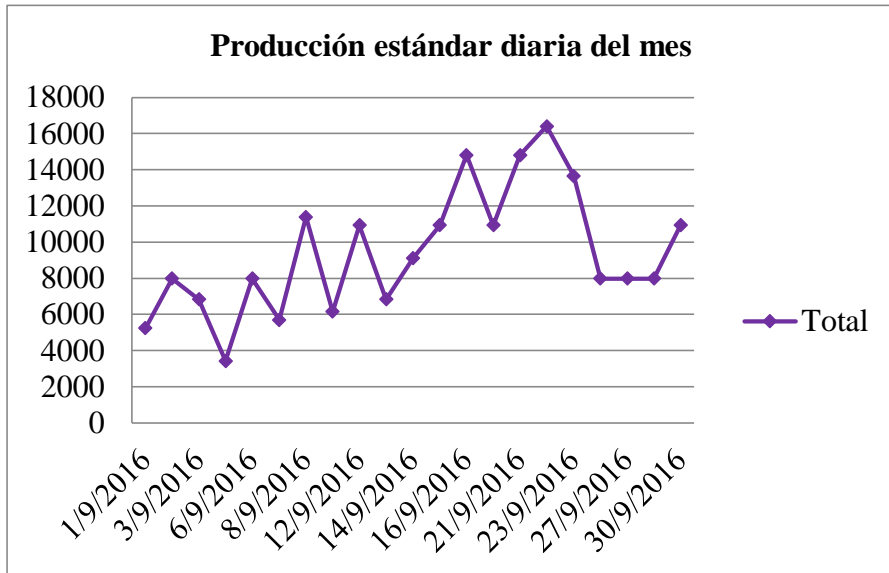


Figura N°. 55: Variación de la producción estándar diaria del mes de julio..
Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

A continuación, se presentan las gráficas comparativas entre producción estándar o ideal versus producción real, de los meses julio, agosto y, septiembre.

Tabla N°. 23: Producción real Vs., producción estándar del mes de julio.

Días	Producción estándar	Producción real
1/7/2016	3416	1673
2/7/2016	6833	5013
5/7/2016	8883	6685
6/7/2016	3416	2849
9/7/2016	7289	5013
11/7/2016	1367	1096
12/7/2016	2733	2226
13/7/2016	5011	3364
14/7/2016	5694	3904
15/7/2016	6833	5036
16/7/2016	5694	5013
18/7/2016	3416	2749
19/7/2016	3872	3270
21/7/2016	2050	1698
22/7/2016	5694	5000
23/7/2016	4555	3260
26/7/2016	5694	4426
27/7/2016	10249	7251
28/7/2016	10249	6662
29/7/2016	13666	9768
30/7/2016	5694	4000
Total general	122310	89956

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

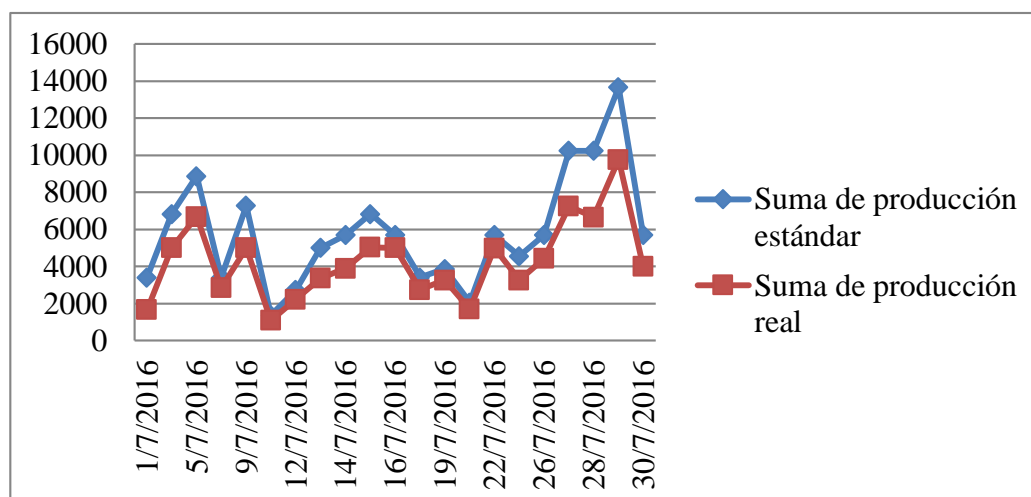


Figura N°. 56: Producción real Vs., producción estándar del mes de julio.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 24: Producción real Vs., producción estándar del mes de agosto.

Días	Producción estándar	Producción real
1/8/2016	6833	6168
2/8/2016	2050	1670
3/8/2016	10249	8352
4/8/2016	10933	11693
5/8/2016	16399	14905
6/8/2016	16399	14956
8/8/2016	16399	15045
9/8/2016	6833	5960
10/8/2016	2050	1676
11/8/2016	7972	8337
12/8/2016	11388	7932
13/8/2016	11388	7740
15/8/2016	2278	1640
16/8/2016	6833	4996
17/8/2016	4328	3172
18/8/2016	6833	5006
19/8/2016	11388	8186
20/8/2016	9111	6214
22/8/2016	13666	9513
23/8/2016	14805	10077
24/8/2016	10249	7788
Total general	198384	161026

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

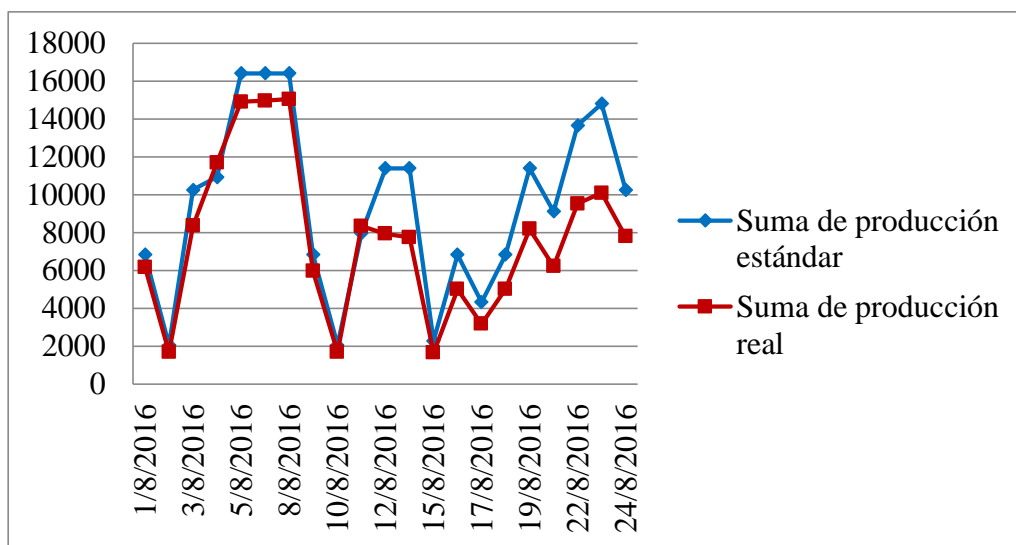


Figura N°. 57: Producción real Vs., producción estándar del mes de agosto.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 25: Producción real Vs., producción estándar del mes de septiembre.

Días	Producción estándar	Producción real
1/9/2016	5239	3858
2/9/2016	7972	5607
3/9/2016	6833	5013
5/9/2016	3416	3314
6/9/2016	7972	5619
7/9/2016	5694	4405
8/9/2016	11388	8378
9/9/2016	6150	4417
12/9/2016	10933	6758
13/9/2016	6833	5481
14/9/2016	9111	6690
15/9/2016	10933	7907
16/9/2016	14805	10656
20/9/2016	10933	7791
21/9/2016	14805	10572
22/9/2016	16399	11679
23/9/2016	13666	9800
26/9/2016	7972	5517
27/9/2016	7972	5478
28/9/2016	7972	5517
30/9/2016	10933	7797
Total general	197928	142254

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

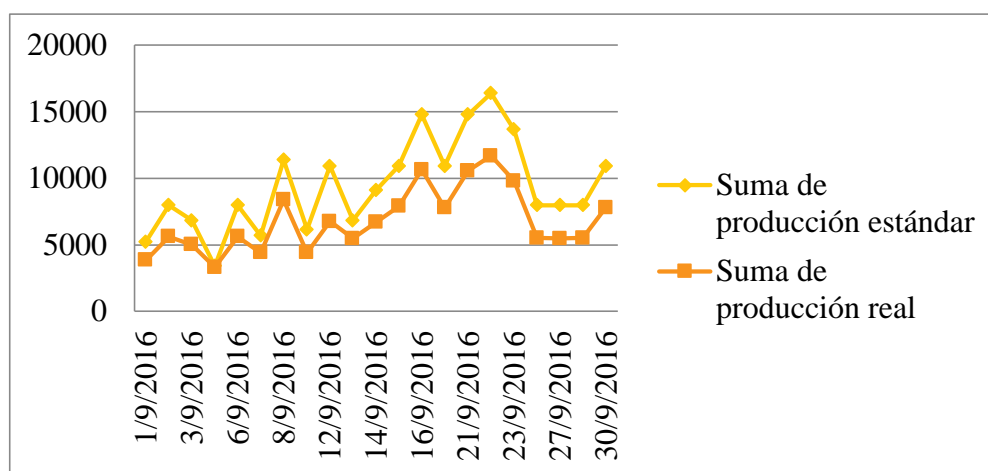


Figura N°. 58: Producción real Vs. Producción estándar, mes de septiembre.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Materia Prima

La materia prima que se utiliza para la elaboración de helados es principalmente la leche, crema, fruta, esencia que son sustancias 100% naturales que se transforma industrialmente para crear dicho producto.

Además, la materia prima es de la mejor variedad para garantizar un excelente producto.

Costos de Materia Prima

Tabla N°. 26: Costo Materia Prima.

	Cantidad	Costo
Leche	500 litros	\$ 220,00
Crema	257,33 litros	\$ 424,59
Esencia	0,24 litros	\$ 1,35
Fruta	118,68 litros	\$ 275,50
Total		\$ 921,44

Fuente: (CORPICECREAM S. A., 2017)

Costos de Mano de Obra

Tabla N°. 27: Costo Mano de Obra.

N° operarios	Salario básico mensual	Costo por hora	Costo por día	Total
9	$\frac{\$ 366,00}{mes}$	$\frac{\$ 2,28}{hora}$	$\frac{\$ 18,30}{día}$	\$ 3294,00

Fuente: (CORPICECREAM S. A., 2017)

Costos de Energía eléctrica

Los costos de energía se detallan en la tabla N° 28.

Tabla N°. 28: Costo de energía eléctrica.

Tipo medidor	Promedio energía eléctrica mensual	Costo promedio diario
Trifásico	\$ 1800,00	\$ 85,71

Fuente: (CORPICECREAM S. A., 2017)

Costos de Insumos

Tabla N°. 29: Costo de Insumos.

Ítems	Costo Unitario	Costo Total
Paletas	\$ 0,0042	\$ 27,09
Fundas	\$ 0,0128	\$ 82,56
Cloruro de calcio	\$ 0,9500	\$ 107,95
Azúcar	\$ 0,7300	\$ 73,00
Desinfectante Orgánico	\$ 2,0000	\$ 2,00
Total		\$292,6

Fuente: (CORPICECREAM S. A., 2017)

Para CORPICECREAM S. A., el costo de producción de su helado es de \$ 0,22 centavos de dólar.

Productividad objetiva diaria respecto al producto.

Unidades producidas	=	10 500 u
Precio/unidad	=	\$ 0,22
Mano de obra	=	\$ 164,70
Materia prima	=	\$ 921,44
Costos energía eléctrica	=	\$ 85,71
Costos insumos	=	\$ 292,60

10500 unidades x \$ 0,22=\$2310,00

$$\text{Productividad Real} = \frac{\text{Unidades producidas x precio unitario}}{\text{Cantidad de factores productivos empleados(inputs)}}$$

$$\text{Productividad Real} = \frac{\$2310}{\$164,7 + \$921,44 + \$85,71 + \$292,6}$$

$$\text{Productividad Real} = \frac{\$2310}{\$1464,45} = 1,57$$

El valor de la productividad nos dice que por cada dólar invertido recupero 0,57.

Utilizando el tiempo estándar calculado se obtiene la productividad siguiente:

$$10\ 932 \text{ unidades} \times \$ 0,22 = \$ 2405,04$$

$$\text{Productividad estándar} = \frac{\text{Unidades producidas} \times \text{precio unitario}}{\text{Cantidad de factores productivos empleados (inputs)}}$$

$$\text{Productividad estándar} = \frac{\$2405,04}{\$164,7 + \$921,44 + \$85,71 + \$292,6}$$

$$\text{Productividad estándar} = \frac{\$2405,04}{\$1464,45} = 1,64$$

Comparando la productividad basada en costos real con la productividad estándar se puede evidenciar que si existe un incremento.

Interpretación de la productividad

Si PG > 1, indica que la producción origina más ingresos que costes (**BENEFICIO**)

Si PG = 1, indica que la producción origina unos ingresos iguales a los costes

Si PG < 1, indica que la producción origina menos ingresos que costes (**PÉRDIDA**)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis e Interpretación de resultados.

El presente capítulo se describen los resultados de la investigación obtenidos este análisis a partir de la aplicación de las encuestas realizadas al personal y al gerente de la empresa detalladas en el capítulo 3 los cuales brindaron información real de la empresa. Cabe mencionar que la empresa CORPICECREAM S.A dio una amplia acogida e información para la obtención de los diferentes datos tomados para nuestro análisis.

Análisis de la entrevista.

Los resultados que a continuación se muestran se obtuvieron a partir de la entrevista realizada al personal y gerente de la empresa detalladas en el capítulo 3.

Con la entrevista a los involucrados en el proceso de elaboración de helados se pudo dar cuenta que la empresa tiene una producción por lotes de 500 unidades cada uno por sabor según requiera el mercado.

Al profundizar en el estudio se evidencio que los métodos de trabajo presentan variabilidad lo que genera que exista desperdicios de materia prima, que los pedidos no se efectivicen a tiempo repercutiendo en la productividad.

Durante la entrevista se manifestó que la empresa no dispone de maquinaria y/o equipos y herramientas necesarias para realizar la producción, principalmente en el proceso de dosificación, enfundado y sellado lo que no le permite aumentar su producción.

También durante la entrevista se manifestó que la distribución no obedece un estudio técnico, lo que hace que se produzcan varios traslados de materia prima similar lo que ocurre con las máquinas disponibles y métodos de trabajo.

Paralelamente se manifiesta que no se contaba con un estudio de tiempos, lo que es motivo de preocupación, porque este aspecto puede ser el causante de que no se pueda obtener mayor producción. Además, no se cuenta con un estudio de perfil de puestos para ver si son aptos para cada actividad designada.

Asociado a los problemas señalados, se derivan que la mano de obra no dispone de una capacitación adecuada, que les permita ser más eficientes; optimizando recursos para que no exista desperdicios de materia prima.

Análisis de la entrevista al Gerente

El gerente el Sr Paco Hinojosa manifestó que a CORPICECREAM S.A., le ve como una empresa líder en la producción y comercialización de los helados de Salcedo sin embargo indica que a la empresa y al sistema productivo le falta mucho pese al cambio que le está dando desde que asumió la gerencia. Esto se debe a que no se le es fácil y hasta un poco difícil delegar responsabilidades al personal porque no todos sobresalen y tienen iniciativa para hacer el trabajo; indica que tan solo un 20% tienen iniciativa de hacer las cosas y al resto del personal de producción tiene que estar tras de ellos para que cumplan. También manifiesta que el proceso productivo puede mejorar cuando los trabajadores entren en conciencia de ser más productivos y optar por automatizar la maquinaria para que no existan retrasos en los procesos principalmente la dosificación, enfundado y sellado.

Observación.

Al observar la descomposición de todo el proceso de elaboración de helados se aprecia que existen un importante número de traslados de materia prima que son actividades que no agregan valor al proceso. Las razones por las que se produce esto son por la distribución de máquinas y equipos no es la adecuada y aprovechan el recurso tiempo.

Paralelamente, la rotación interna de los operarios y su bajo nivel de compromiso con la organización resulta perjudicial para la empresa ya que genera inestabilidad en la producción.

(Heizer, Jay; Render, Barry;, 2009 pág. 399) “según los empleados con poca experiencia, baja formación o malos hábitos de trabajo pueden no ser una buena adquisición, incluso pagando salarios bajos. En el mismo sentido, los empleados que no siempre pueden o quieren llegar a su puesto de trabajo no benefician demasiado a la organización...” (pág. 399).

Además, la máquina selladora antes mencionada presenta paros innecesarios, lo que en la práctica viene asociado a la posibilidad de presentarse cuellos de botella, bajos niveles de productividad, y otros que no son propiamente objeto de estudio en el presente caso. Por otra parte, se establece que los procesos de producción de halados no se encuentran estandarizados.

Diagrama de bloques.

El diagrama de bloques Figura N° 40 permitió estructurar de una manera lógica mediante rectángulos y líneas con flechas las partes principales del proceso, principalmente darnos cuenta de una manera gráfica como es el funcionamiento interno del proceso de elaboración de los helados desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto final. También se pudo simplificar el proceso prolongado para documentar las tareas individuales y los involucrados en el proceso se les haga fácil utilizarlo para poder comprender el proceso y utilizarlo para una posterior capacitación o inducción al personal nuevo.

Diagrama de flujo.

El diagrama de flujo de la figura N° 41 permite continuar analizando el flujo del proceso mediante su simbología ANSI ya que muestra de una manera más desagregada el flujo del proceso mostrándolos en forma de procedimientos para que los trabajadores operen sus actividades y alcancen su objetivo. Además, se podrá

utilizar como herramienta de trabajo dentro de sus actividades habituales para poder detectar problemas, y/o pasos de escaso valor añadido porque utiliza puntos de decisión y así indicar el flujo ideal para plantear oportunidades de mejora.

LayOut.

El diagrama que se encuentra en el anexo 6 muestra de manera gráfica el diseño y distribución de la planta de producción. Se visualiza las áreas principales de producción con el fin de presentarle dicho diseño a sus operarios e involucrados en el proceso. El layout además tiene un impacto fundamental en toda la logística ya que de este depende de la rapidez para la elaboración de los helados y poder ser más productivos.

Diagrama analítico.

Este diagrama de la figura N° 42 permitió observar con mayor detalle la trayectoria de los procesos que la empresa conlleva al momento de la elaboración de helados, mostrando de esta manera operaciones, trasportes, demoras, inspecciones y almacenamiento del producto final concluyendo lo siguiente:

Se determinó que la producción de helados, dada sus características como su flujo que inicia de forma general en la recepción de leche y fruta, licuado y dosificación de leche, dosificación azúcar, pasteurización, enfriamiento, maduración, licuado, despulpado, dosificación del helado, congelación, desmoldado, enfundado y sellado, por ultimo su almacenamiento siendo regular y continuo se observa también un alto volumen de producción de helado/día.

Como resumen del diagrama analítico se determina que su producción es en lotes de 500 unidades cada uno. El tiempo del ciclo es de 1920 minutos incluido operaciones de trabajo hombre y trabajo máquina.

Se determinó la existencia de 17 operaciones, 9 trasportes consumiendo un total un 30% aproximadamente a lo largo del proceso, 4 demoras, 1 inspección y 1

almacenamiento. Dichas demoras y transportes son las que generan retraso en la producción.

Estudio de tiempos

A partir de la Tabla N° 14 se pudo registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de las tareas definidas; estos tiempos se aproximan a datos confiables para poder analizar el tiempo requerido para efectuar cada tarea y poder estandarizar los tiempos. Para el estudio se utilizó un cronometro digital que sirvió para dejar establecido un tiempo promedio para cada actividad y poder solucionar problemas en el proceso.

Las mediciones dieron como resultado previo que el tiempo Normal del ciclo es de 6,81 horas que es el tiempo necesario para que el operario tipo promedio realice cada una de las actividades. Además de un tiempo máquina de 24 horas de maduración y 30 minutos de pasteurización que según la revista arte heladero y datos técnicos de la empresa CORPICECREAM S.A menciona la temperatura de 75 °C y un tiempo mínimo de pasteurización de 30 minutos, seguido inmediatamente de un enfriamiento a 6-8° C para evitar la proliferación de los microorganismos.

Con estas referencias se pudo verificar las condiciones estándares de tolerancia al momento de la maduración ya que es muy alto el tiempo siendo un proceso muy importante para el proceso operacional al no contar con un óptimo sistema de maduración, el mismo que genera en la actualidad demoras de 1320 minutos significativas en el proceso productivo.

Una vez que se obtuvo el tiempo Normal se prosiguió a asignar a cada elemento los diferentes suplementos y factores de calificación puesto que los trabajadores son seres humanos que llegan fatigarse física y mentalmente logrando conseguir un tiempo de ciclo estándar de 7,68 horas.

Contraste con otras investigaciones.

Al revisar la tesis de temas referentes a nuestro tema de investigación pudimos encontrar un estudio referente a la elaboración de helados:

- Según la tesis de la Escuela Superior Politécnica del Litoral Previo a la obtención del título de: Ingeniero en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada con el tema: “Elaboración de una Propuesta de Mejora para el Proceso Productivo del Helado de Crema de una Empresa Manufacturera en la Ciudad de Guayaquil” investigado por: “Leonella Alexandra González Bolaños y Andrés Humberto Jácome Sánchez” en el año 2012 se puede contrastar con nuestra investigación en lo siguiente: Se coincide según el análisis de tiempos que el proceso que limitan que fluya la producción son: el Enfundado y Sellado. Además, que no realizan un seguimiento y análisis de los procesos lo que conlleva a que no puedan identificar las falencias que se presentan y que los trabajadores no reciben un proceso de capacitación por lo que la empresa no cuenta con un departamento de recursos humanos. También existen desperdicios mínimos al final del día de producción.
- Según la tesis de (Galarza, y otros, Julio 2012), “Estudio de Ingeniería de Métodos helados Cali C. A.”, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Departamento de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Métodos, Departamento Bibliográfico 2012. Se identifica que la empresa presenta deficiencias en el área de pasteurizado que es donde inicia el proceso para la elaboración de helados, la distribución de la planta está mal organizada lo que produce traslados y demoras al proceso, y se debe administrar correctamente el personal de producción que le permita que funcione adecuadamente a la empresa, ya que posee personal poco calificado en el área de producción y además tiene una limitada tecnología para la producción.

- Según la tesis de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Administrativas Trabajo de Graduación Previo a la Obtención del Título de Ingeniera de Empresas con el tema: “El Control de Calidad y su Impacto en el Proceso Productivo de la Empresa Ivonndy Ice Cream del Cantón Salcedo” investigado por: “ Verónica Alexandra Saldaña Saca” en el año 2013 se identifica que la empresa no realiza un seguimiento e inspección durante el proceso lo que no le permite obtener una mayor calidad en el producto; y no se da capacitación al personal para que realice sus actividades de manera óptima ya que el personal hace lo que sabe, sin saber la importancia que genera si estaría identificada con la empresa.

Comprobación de hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis se usa el programa estadístico SPSS, con el cual se realizan los cálculos.

Para realizar la comprobación de la hipótesis se lo realizo a través del modelo estadístico T-student mediante un análisis estadístico para muestras emparejadas o relacionadas donde compara o mide el grado de relación o asociación entre medias y calcula la diferencia entre la primera y la segunda muestra.

Nota: Dicho análisis para muestras relacionadas se suele conocer como pruebas “Ex-Post” es decir realizar un análisis de un antes y un después de la relación de datos.

a) Modelo Lógico.

La hipótesis que se pone a prueba: La diferencia de medias toma un valor de cero si se asume que son iguales.

H0 = Producción real es igual a la estándar es decir no hay mejora.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{o} \quad \mu_1 - \mu_2 = 0$$

H1 = La producción real es menor que la producción estándar entonces hay mejora.

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Para la realización de los cálculos en el programa SPSS se tomó datos de la producción real y de la producción estándar que se encuentran en la tabla N° 20 y, se procedió a realizar la prueba T para dos muestras relacionadas donde permitió contrastar hipótesis referidas a la diferencia entre dos medias relacionadas.

Tabla N°. 30: Resumen de la tabla N° . 20.

Producción estándar	Producción real	Diferencia di
3.416	1673	1743,49
6.833	5013	1819,97
8.883	6685	2197,86
3.416	2849	567,49
7.289	5013	2275,50
1.367	1096	270,59
2.733	2226	507,19
5.011	3364	1646,85
5.694	3904	1790,14
6.833	5036	1796,97
5.694	5013	681,14
3.416	2749	667,49
3.872	3270	602,02
2.050	1698	351,89
5.694	5000	694,14
4.555	3260	1295,31
5.694	4426	1268,14
10.249	7251	2998,46
10.249	6662	3587,46
13.666	9768	3897,94
5.694	4000	1694,14
6.833	6168	664,97
2.050	1670	379,89
10.249	8352	1897,46
10.933	11693	-760,25
16.399	14905	1494,13
16.399	14956	1443,13
16.399	15045	1354,13
6.833	5960	872,97
2.050	1676	373,89
7.972	8337	-365,20

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Tabla N°. 30: Resumen de la tabla N°. 20.

Producción estándar	Producción real	Diferencia di
11.388	7932	3456,29
11.388	7740	3648,29
2.278	1640	637,66
6.833	4996	1836,97
4.328	3172	1155,55
6.833	5006	1826,97
11.388	8186	3202,29
9.111	6214	2896,63
13.666	9513	4152,94
14.805	10077	4727,77
10.249	7788	2461,46
5.239	3858	1380,61
7.972	5607	2364,80
6.833	5013	1819,97
3.416	3314	102,49
7.972	5619	2352,80
5.694	4405	1289,14
11.388	8378	3010,29
6.150	4417	1732,67
10.933	6758	4174,75
6.833	5481	1351,97
9.111	6690	2420,63
10.933	7907	3025,75
14.805	10656	4148,77
10.933	7791	3141,75
14.805	10572	4232,77
16.399	11679	4720,13
13.666	9800	3865,94
7.972	5517	2454,80
7.972	5478	2493,80
7.972	5517	2454,80
10.933	7797	3135,75
Prom. 8.232	6241.84127	1990,26

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Donde se dispone de una población de diferencias al restar la producción estándar y la real.

Como resultado se obtiene las siguientes tablas:

- La tabla N° 31 muestra los estadísticos para cada muestra: n° de casos, media, desviación típica o estándar y error típico o estándar de la media. En esta tabla se describen las mediciones a comparar.

Tabla N°. 31: Comparación estadística de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRODUCCIÓN REAL	6241,8413	63	3279,3886	413,16412
	PRODUCCIÓN IDEAL	8232,1111	63	4070	512,72647

Fuente: Software SPSS.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

$$\text{Media del error estándar} = \frac{S}{N} \quad \text{Ecuación 8}$$

Dónde:

S = Desviación Estándar

N = Número de datos

- En la tabla N° 32 presenta el coeficiente de correlación de Pearson entre ambas variables junto con el nivel crítico bilateral. El concepto de correlación se refiere al grado de parecido o variación conjunta de las dos variables.

Tabla N°. 32: Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRODUCCIÓN REAL & PRODUCCIÓN IDEAL	63	0,959	3,79E-35

Fuente: Software SPSS.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

El valor de la correlación entre la producción real y la estándar es 0,959; donde quiere decir que están muy relacionadas siendo una relación fuerte donde mientras más tiende a 1 mejor relación tiene.

Si el valor de significancia estadística (Sig.) es < alpha, aceptamos que la correlación es significativamente diferente de 0, es decir existe relación entre las variables.

- La Tabla N° 33 da la prueba t con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ y 62 grados de libertad. Se observa como la diferencia entre las medias es de 1990,3 y su desviación estándar es de 1309,6. También se identifica el estadístico t con un valor de 12,062 y junto su valor de significancia o valor p que es < 0,05 por lo que rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias.

Tabla N°. 33: Datos de Diferencias emparejadas.

	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar			
PROD REAL- PROD IDEAL	1990,3	1309,6	165,0	12,062	62	6,53E-18

Fuente: Software SPSS.

Elaborado por: Daniel Santiago Jeréz Lozada.

Utilizando las fórmulas estadísticas se comprueba el valor t calculado por el programa SPSS para los datos de las diferencias que se encuentran en la Tabla N° 20.

$$\alpha = 0,05$$

$$gl = 62$$

Región crítica t sea mayor que 1,671.

Fórmula de desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N-1}} \quad \text{Ecuación 9}$$

$$S = 1309,63$$

Media muestral = 1990,26

$$t = \frac{\text{Media muestral} - 0}{S/\sqrt{N}} \quad \text{Ecuación 10}$$

$$t = \frac{1990,26 - 0}{1309,26/\sqrt{63}}$$

t calculado = 12,062

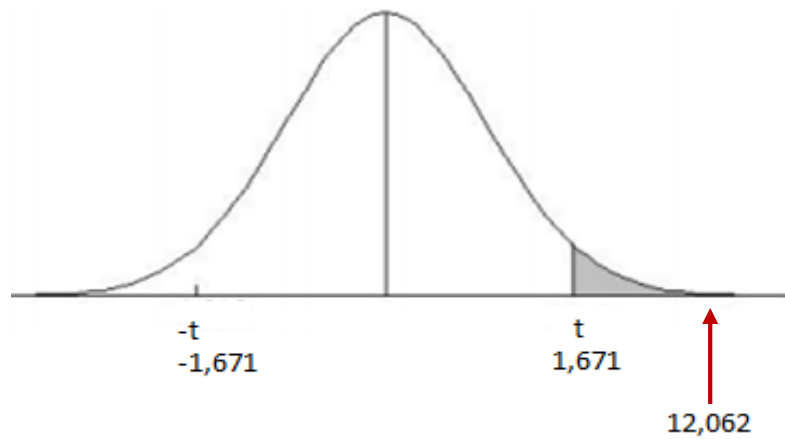


Figura N°. 59: Distribución T – student.

Por lo tanto:

Al verificar en la tabla del T-student del anexo 8 con 62 grados de libertad y con un nivel de significancia de 0.05 se concluye que 12,062 es $>$ 1,671; por lo que, el valor calculado se encuentra en la región de rechazo; por lo tanto, la Hipótesis nula se RECHAZA, de esta manera se acepta la hipótesis alterna H1 al cumplir con la condición, es decir, el proceso productivo de elaboración de helados incide en la productividad de la empresa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

- Se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso de elaboración de helados de la empresa CORPICECREAM S.A, se constató que la empresa necesita un nuevo método de trabajo que permita reducir y eliminar los problemas que se apoderan en la actualidad. Gracias al estudio de tiempos se localizaron que los principales problemas se deben a los 9 transportes causando un 28, 13% del total de operaciones generando un tiempo de 87 minutos de retraso en el proceso siendo crítico para la empresa.
- Realizado el estudio de la productividad global o total, se determinó que el valor es de 1,57; es decir, que todo lo invertido para el proceso se recupera obteniendo ganancias en 0,57 por la inversión realizada.
- Al realizar verificación a través de la prueba t-student, para muestras relacionadas con 62 grados de libertad y con un nivel de significancia de 0,05 se concluye que el valor calculado de $t = 12,062$ es $> 1,671$; por lo que, el valor calculado se encuentra en la región de rechazo; por lo tanto, la Hipótesis nula se RECHAZA, de esta manera se acepta la hipótesis alterna H_1 al cumplir con la condición, es decir, el proceso productivo de elaboración de helados incide en la productividad de la empresa existiendo una relación directa entre las variables estudiadas.

Recomendaciones

- Aplicar el estudio en el diseño de la distribución de la planta ya que se identificó que la mayor cantidad de problemas se deben a los transportes excesivos e innecesarios. Además de propuesta; es la inversión de nueva maquinaria o ver la posibilidad de repotenciar especialmente la de enfundado y sellado.
- Se implemente el nuevo método recomendado en la investigación para esto deberá la empresa realizar una planificación de implementación previo a una capacitación y adiestramiento hacia el operario.
- Utilizar y especificar los estándares del estudio de tiempo para cada uno de los procesos de elaboración de helados como herramienta factible para conseguir una mayor productividad. Así también aprovechar mejor cada uno de los recursos de la empresa.

Bibliografía

- Abraham, Camilo Jananía. 2008. Manual de tiempos y movimientos. 2008.
- Chase, Richard; Jacobs, Robert; Aquilano, Nicholas. 2009. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. Duodécima. México : Mc Graw Hill, 2009.
- CORPICECREAM S. A. 2017. Helados de Salcedo. Helados de Salcedo. Salcedo, Latacunga, Ecuador : s.n., 12 de Enero de 2017.
- Cruelles, José Agustín. 2013. Productividad e incentivos. [ed.] Alfaomega Grupo Editor. Primera. Barcelona : Marcombo S. A., 2013.
- Cruelles, José Agustín;. 2013. Productividad e incentivos. México D. F. : Alfaomega Grupo Editor S. A. de C. V., 2013. pág. 220.
- Galarza, Stephany, y otros. Julio 2012. Estudio de Ingeniería de Métodos helados Cali, C. A. Guayana : s.n., Julio 2012.
- García Criollo, Roberto;. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. Segunda. México, Bogotá, Buenos Aires : McGraw Hill.
- González Bolaños, Leonella Alexandra; Jácome Sánchez , Andrés Humberto;. 2012. Elaboración de una propuesta de mejora para el proceso productivo del helado de crema de una empresa manufacturera en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil : s.n., 2012.
- Graterol, Rafael. Maestría en Políticas Públicas. La investigación de Campo. [En línea] [Citado el: 2 de Mayo de 2017.] <http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/metoprot/10.pdf>.
- Gutiérrez Pulido, Humberto;. 2014. Calidad productividad. [ed.] Edamsa impresiones. Cuarta. s.l. : McGraw Hill, 2014.
- Harrington, H. J. 1993. Mejoramiento de los procesos de la empresa. [trad.] Gloria Elizabeth Rosas, Marco Antonio Tiznado Santana Copetegui. Primera. Santa Fé de Bogotá : McGraw Hill Interamericana S. A., 1993.

- Heizer, Jay; Render, Barry;. 2009. Dirección de la producción y de operaciones. Octava. Madrid, México, Santa fé de Bogotá : Pearson Prentice Hall, 2009. pág. 616.
- Hernández, David;. 2015. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa. [En línea] 12 de Enero de 2015. [Citado el: 15 de Febrero de 2017.] <https://germenstartup.wordpress.com/2015/01/12/estudio-de-tiempos-y-movimientos-en-la-empresa/>.
- Hernández, Sampieri; Fernández; Baptista;. 1998. Metodología de la Investigación. [ed.] Jesús Marcos Chacón. Quinta. México : Mc Graw Hill, 1998.
- Kanawaty, George. 1996. Introducción al estudio del trabajo. Cuarta. Ginebra : s.n., 1996.
- La Hora. 2013. Helado como el ícono representativo. 22 de Septiembre de 2013.
- López Taboada, Rafael. El sitio del profesional heladero. Historia y evolución del helado. [En línea] [Citado el: 12 de Enero de 2017.] http://www.heladoartesanal.com/historia_helado_artesanal.html.
- Maisanche, Fabián. 2016. Los helados de Salcedo más de 60 años de historia. 16 de Septiembre de 2016.
- Mantello, Sergio R. 2007. Mundohelado Argentina. Historia del helado. [En línea] 12 de Mayo de 2007. [Citado el: 12 de Enero de 2017.] <http://www.mundoheladoconsulting.com/notas/Helados%20-%20Historia.pdf>.
- Marcas de helados crean variedades sanas para incentivar el consumo. El Universo. 2011. 11 de Mayo de 2011, América economía.
- Meyers, Fred E;. 2000. Estudios de tiempos y movimientos. [trad.] Gabriel Sánchez García. Segunda. México, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica : Pearson Educacion, 2000.
- Niebel, Benjamín. 2009. Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Onceava. s.l. : Limusa noriega editores, 2009.
- Pacheco, Arturo; Cruz , María. 2010. Metodología Crítica de la Investigación Lógica, Procedimiento y Técnicas. México : Grupo Editorial Patria, 2010.

Roden César y Nadia. 2015. Librería Gastronómica. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de Diciembre de 2016.] <http://www.alianagastronomia.com/autores/cesar-y-nadia-roden-ice-kitchen/3671/>.

Saldaña Saca, Verónica Alexandra;. enero 2013. El Control de Calidad y su impacto en el Proceso Productivo de la Empresa Ivonndy Ice Cream del Cantón Salcedo. Ambato : s.n., enero 2013.

Serna , Francisco. 2007. Gestión por procesos en el ámbito de la gestión por persona Ozakidetza. Primera. s.l. : Ozakidetza, 2007.

Tamayo y Tamayo Mario. 1997. El proceso de la investigación científica. México : Limusa S. A., 1997. Pág. 114.

Tamayo Y Tamayo, Mario. 2003. Proceso de la Investigación Científica. [ed.] Cuarta. México, España, Venezuela, Colombia : Limusa S.A., 2003.

Taylor y Bogdan. 2017. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. [En línea] 6 de Enero de 2017. http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/11872_37758.pdf.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta empleada para realizar a los operarios que laboran en producción de la empresa “CORPICECREAM S.A.”.

NOMBRE:

1: ¿La maquinaria con la que cuenta CORPICECREAM S. A., es la adecuada para el proceso de elaboración de helados?

2: Considera que el área donde se realiza el proceso de producción brinda las condiciones adecuadas para trabajar?

3: Conoce usted la/s actividades del proceso que se le son asignadas.?

4: El tiempo planificado para la elaboración de helados al día se cumple en su totalidad?

5: Está de acuerdo que para el proceso se utiliza materias primas selectas.

6: Indique: ¿En qué subproceso, existe retardo durante la elaboración de helados?

7: Durante el proceso de producción existe desperdicios de materia prima?

8: Cree usted que en el proceso las distancias que se recorre para transportar la materia prima son extensas?

9: Considera usted que el actual proceso productivo podría mejorar?

10: ¿El personal recibe indicaciones, al momento de iniciar con el proceso productivo?

Anexo 2

**Encuesta empleada para realizar al Gerente de la empresa
“CORPICECREAM S.A.”.**

NOMBRE GERENTE: Sr Paco Hinojosa

1. Como define a CORPICECREAM S.A
2. ¿Con el equipo de trabajo que Ud., cuenta, se le hace fácil delegar responsabilidades?
3. ¿Cuál es la capacidad productiva de la empresa?
4. Cómo se encuentra el proceso productivo de CORPICECREAM S.A?
5. ¿Cómo cree Ud. que mejoraría el proceso de producción de helados?
6. ¿Existen retrasos en el proceso?
7. Cuáles son sus aspiraciones para CORPICECREAM S.A
8. Como nota la distribución de la planta.
9. Cumplen con la producción para entrega de pedidos.

Anexo 3: Factor de Desempeño del operario. (Valoración centesimal)

Calificación	Descripción	Velocidad de Marcha	
		min/h	Km/h
0	Actividad nula	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros. El operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	2	3,2
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 lo observan.	3	4,8
100 Ritmo tipo	Activo, capaz, como de obrero calificado, medio pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	4	6,4
125	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero calificado medio.	5	8
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intensos, sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación de virtuosos, solo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes.	6	9,6

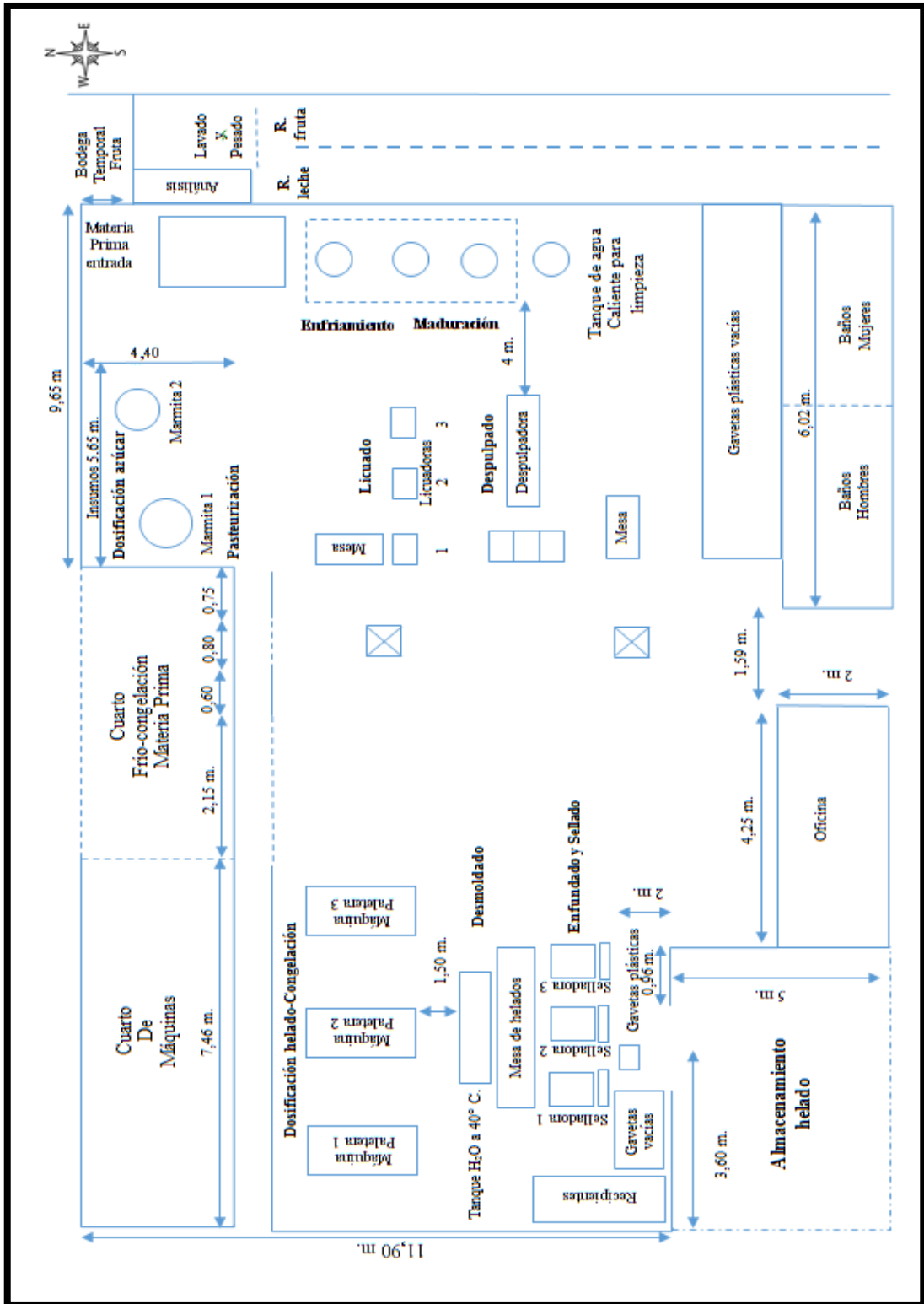
Fuente: (Kanawaty, George, 1996 pág. 318)

Anexo 4: Tabla de Suplementos recomendada por la OIT

Tabla 11.9 Holguras recomendadas por ILO	
A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal.....	5
2. Holgura por fatiga básica.....	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado.....	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda.....	0
b) Incómoda (flexionado).....	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado).....	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5.....	0
10.....	1
15.....	2
20.....	3
25.....	4
30.....	5
35.....	7
40.....	9
45.....	11
50.....	13
60.....	17
70.....	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado.....	0
b) Bastante abajo de lo recomendado.....	2
c) Muy inadecuada.....	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable.....	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino.....	0
b) Trabajo fino o exacto.....	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto.....	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo.....	0
b) Intermitente: fuerte.....	2
c) Intermitente: muy fuerte.....	5
d) De tono alto: fuerte.....	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo.....	1
b) Espacio de atención compleja o amplia.....	4
c) Muy complejo.....	8
9. Monotonía:	
a) Baja.....	0
b) Media.....	1
c) Alta.....	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso.....	0
b) Tedioso.....	2
c) Muy tedioso.....	5

Fuente: (Nebel, Benjamín, 2009 pág. 369)

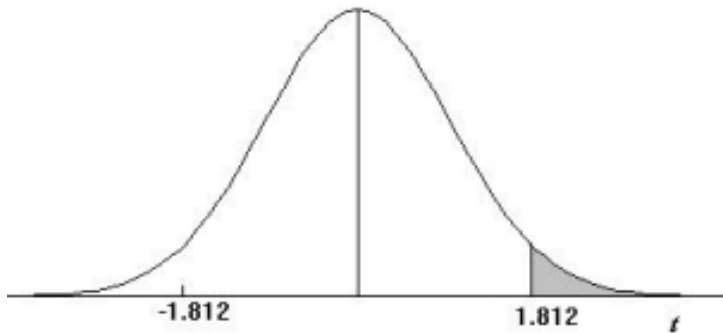
Anexo 6: Lay Out CORPICECREAM S. A.



Fuente: CORPICECREAM S.A (2017)

Anexo 8: Distribución T-Student

Puntos de porcentaje de la distribución t



Ejemplo

Para $\phi = 10$ grados de libertad:

$$P[t > 1.812] = 0.05$$

$$P[t < -1.812] = 0.05$$

α Γ	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290

Figura 6: Distribución T-student