

**ESTUDIO TÉCNICO Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA FABRICACIÓN DE
SHERBET EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HELADOS TONNY**

MICHELLE DURANGO LÓPEZ

DIANA MARCELA MORALES ISAZA

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

MEDELLÍN

2011

**ESTUDIO TÉCNICO Y ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA FABRICACIÓN DE
SHERBET EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HELADOS TONNY**

MICHELLE DURANGO LÓPEZ

DIANA MARCELA MORALES ISAZA

Trabajo de Grado

Asesor

MAURICIO PINEDA TORO

Ingeniero de Producción

Magister en Administración

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

MEDELLÍN

2011

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Medellín, 25-11-2011

A nuestros padres...

Como seguidores entusiastas de toda nuestra carrera, sin importar las condiciones nos motivaron, nos respaldaron y nos alentaron siempre; son nuestra mayor inspiración y por eso, este trabajo de grado está dedicado a ellos, los amamos.

AGRADECIMIENTOS

Damos los más sinceros agradecimientos a:

Nuestro asesor, Mauricio Pineda Toro, Ingeniero de Producción y Director de Proyectos de la empresa Grupo de Consultores. Su orientación, su conocimiento y su integridad fueron claves para el desarrollo exitoso del trabajo de grado.

Jhonny Ramírez, Ingeniero de Alimentos y Jefe del laboratorio de la planta de Helados Tonny, quien siempre estuvo ahí brindándonos, su conocimiento teórico y práctico.

Lady Gaga Zapata, Técnica en Facturación en Servicios de Salud, quién nos apoyó en el procesamiento de información.

Luisa Durango, Ingeniera Industrial que apoyó nuestro proceso de elaboración del trabajo.

Juan Aristizábal, Ingeniero Administrativo que nos respaldó con todo su conocimiento. ¡Chuchita eres lo máximo!

Profesores, compañeros y familiares que nos escucharon, hicieron retroalimentaciones y se preocuparon porque este trabajo de grado se desarrollara de manera exitosa.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1 CAPACIDAD	23
4.1.1 Tipos de capacidad.	23
4.2 TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC)(CASTAÑO G.)	25
4.2.1 Proceso de pensar (TP).	26
4.2.2 Tipos de restricciones. (UMBLE)	27
4.2.3 Terminología y definiciones.	29
4.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	30
4.3.1 Estructuras de flujo de proceso.	30
4.4 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD	34
4.4.1 Factor de utilización.	34
4.4.2 Factor de eficiencia E.	35
4.4.3 Tiempo estándar (Te).	36
4.4.4 Tiempo Normal (TN).	36
4.5 PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN	36
4.6 ANÁLISIS FINANCIERO	38
4.7 COSTOS	38
4.7.1 Clasificación de los costos(BOTERO B., 2011)	38
4.7.2 Por su relación con el volumen de actividad	39
4.7.3 Por su asignabilidad a las actividades o unidades de negocio	40

4.8	CONTRIBUCIÓN MARGINAL	41
5.	HELADOS TONNY	41
5.1	LA EMPRESA	41
5.2	MISIÓN	42
5.3	VISIÓN	42
5.4	CADENA DE VALOR	42
5.5	PRODUCTOS	43
5.6	SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR	45
5.6.1	Mercado de Helados a Nivel Internacional	45
5.6.2	Consumo anual (per cápita) de helados y postres helados en litros.	46
5.6.3	Mercado de Helados a Nivel Nacional	47
6.	OBJETIVO I – MEDIR Y EVALUAR LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA	49
6.1	CAPACIDAD ACTUAL	49
6.1.1	Mano de obra	49
6.2	MATERIALES	54
6.3	SITUACIÓN ACTUAL	55
6.3.1	Helado base	55
6.3.2	Capacidad actual	55
6.3.3	Proceso productivo	58
6.4	PROBLEMAS ACTUALES EN EL PROCESO DE HELADO BASE	65
7.	OBJETIVO II - DETERMINAR EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIA PRIMA, ESTÁNDARES DE MAQUINARIA Y PROCESO PARA FABRICAR SHERBET	67
7.1	SHERBET	67
7.1.1	Sistema de producción para Sherbet	67
7.1.2	Materia prima	68
7.1.3	Mano de obra y variables de maquinaria	68
8.	OBJETIVO III – HACER CORRIDAS DE PRODUCCIÓN A MODO DE PRUEBA PROCESANDO SHERBET EN LA PLANTA	69
8.1	ESCENARIOS	70

8.1.1	Escenario actual	71
8.1.2	Escenario 2	72
8.1.3	Escenario 3	73
8.1.4	Escenario 4	73
8.1.5	Escenario 5	75
8.2	CORRIDA DE PRODUCCIÓN PRÁCTICA	76
9.	OBJETIVO IV – ANALIZAR LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS Y REALIZAR LOS AJUSTES	77
9.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS	77
9.2	ESCENARIOS EVALUADOS	78
9.3	PARALELO DE VENTAJAS Y DES VENTAJAS DE LA RECEPCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ABASTECIMIENTO.	80
10.	OBJETIVO V – EVALUAR LA RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE LA INTEGRACIÓN DE SHERBET A LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA PLANTA DE HELADOS TONNY	81
10.1	DEMANDA	83
10.2	ANÁLISIS	86
11.	OBJETIVO VI – DOCUMENTAR LOS REQUERIMIENTOS DE SANIDAD Y NORMAS DE ASEPCIA QUE EXIGE EL INVIMA PARA SHERBET	88
12.	CONCLUSIONES	91
	RECOMENDACIONES	93
	BIBLIOGRAFÍA	95
	ANEXOS	97

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Producción anual en millones de hectolitros	45
Tabla 2 Consumo anual per cápita en litros	46
Tabla 3 Necesidades de personal para procesar Helado Base	57
Tabla 4 Problemas en la planta de producción de Helados Tonny	66
Tabla 5 Ingredientes de Sherbet	68
Tabla 6 Mano de obra Sherbet	69
Tabla 7 Escenarios evaluados	79
Tabla 8 Ventajas y desventajas carro-tanque vs. recepción de leche con ganaderos urraeños	80
Tabla 9 Programación semanal – Producción	81
Tabla 10 Población de los departamentos donde está presente Helados Tonny	85
Tabla 11 Demanda para Sherbet	86
Tabla 12 Inductores financieros	88
Tabla 13 Supuestos macroeconómicos	88

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Cadena de valor	43
Figura 2 Organigrama	50
Figura 3 Operaciones	58
Figura 4 Circuito de frio en Helados Tonny	62
Figura 5 Segmentación de mercado	82
Figura 6 Representación en ventas	83
Figura 7 Consumo anual per cápita de helados	83
Figura 8 Porcentaje de población colombiana con intolerancia a la lactosa	84
Figura 9 Demanda para Sherbet	86

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A Matriz DOFA	97
Anexo B Mapa Mental-Descripción del problema	98
Anexo C Capacidad	102
Anexo D Actividades por operación de Helado Base	103
Anexo E Fichas técnicas Helado Base	104
Anexo F Hojas de vida de maquinaria	105
Anexo G Puntos de inspección de máquina	106
Anexo H Procedimientos de mantenimiento	107
Anexo I Diagrama de Flujo Helado Base	108
Anexo J Diagrama de Gantt proceso actual	109
Anexo K Diagrama de escenarios	110
Anexo L Pérdidas	111
Anexo M Actividades por operación de Sherbet	112
Anexo N Materias primas de Helado base y Sherbet	113
Anexo O Fichas técnicas Sherbet	114
Anexo P Corridas de producción posibles	115

Anexo Q Corridas de producción evaluadas	116
Anexo R Costo - Beneficio	117
Anexo S Financiero	118

GLOSARIO

1T: primera tanda de leche.

2T: segunda tanda de leche.

CAJAS DE HELADO: es un producto de Helados Tonny que viene en caja de diferentes litros (5-10-18) de helado y con variedad de sabores, para ser vendido en porciones pequeñas de helado, por ejemplo para armar un cono con dos bolas.

CAVERO: operario de producción encargado del almacenamiento del producto terminado en las cavas, y de sacar el producto a los carros para la distribución.

EBITDA: Abreviatura de Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortizations. Es el resultado de una compañía antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones. (AEROPUERTOS.)¹

HELADO BASE: como su nombre lo dice, es el helado utilizado como base para muchos productos de la empresa, entre ellos los conos, las cajas de helado, las galletas, algunas paletas y vasitos.

HOMOGENEIZACIÓN: en el procesamiento de alimentos, la homogenización es la mezcla y el refinamiento de líquidos, bajo una acción de presión, de un impacto fuerte, y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente. De esta manera, el material líquido se puede mezclar de manera más uniforme

OVERRUN: incorporación de aire por agitación, cantidad de aire que tiene el helado y que es incorporado con una batidora.

SETUP: configuración, organización o disposición del sitio de trabajo antes de iniciar la labor.

¹ Aeropuertos del sureste. (n.d.). Retrieved Oct 13, 2011, from www.asur.com.mx/asur/espanol/inversionistas/glosario.asp

PASTEURIZACIÓN: la pasteurización pretende destruir los microorganismos patógenos no esporulados y reducir significativamente el micro-flora banal, para ofrecer al consumidor un producto seguro con una vida útil aceptable para que sea consumido.

SHERBET: un helado hecho de jugo de frutas, azúcar y agua

TANDA: lote de producción utilizado en la planta de Helados Tonny

TANDERO: operario de producción encargado de los procesos productivos del helado base, haciendo por lo tanto varias funciones dentro de la planta.

RESUMEN

El proyecto de Estudio técnico y análisis financiero para la fabricación de Sherbet en la planta de producción de Helados Tonny inicia con la medición y evaluación de la capacidad actual de la planta, para saber cuánto se produce, cómo son los procesos, cómo se usan las máquinas, cuantas personas requiere cada operación, qué insumos se utilizan y qué problemas hay en lo que se refiere a capacidad. De esta manera se logra conocer todo el flujo de procesos que se necesita para realizar el helado base, detectando las pérdidas que hay de recursos y tiempo.

Una vez realizado todo el análisis del panorama actual de la producción del Helado Base e identificadas las partes del proceso donde se encontraban falencias en el aprovechamiento de la capacidad, se analiza Sherbet, determinando cuál sería su proceso productivo y puntualizando en las diferencias del mismo con el proceso del Helado Base, para así calcular la capacidad que necesitaba para ser fabricado.

El proceso de Sherbet mostró la afinidad que se esperaba con el proceso de Helado Base en cada una de las operaciones que desarrolla, las variaciones que se presentaron estaban relacionadas con el las variables de máquina y tiempos de proceso, además no era influenciado por el proceso de recepción, el más comprometido a nivel de capacidad para el Helado base.

Durante el desarrollo del proyecto se verificó que si los problemas que se detectaron al principio eran solucionados, existía la posibilidad de introducir Sherbet al plan de producción sin incurrir en grandes inversiones, ajustando todo lo existente maquinaria, materia prima, mano de obra; a las características de Sherbet.

Se inició entonces con el proceso de generación de un plan que permitiera introducir Sherbet en la producción, para esto se contemplaron todos los escenarios posibles de acuerdo a las restricciones del sistema, se generaron entonces corridas de producción teóricas.

Para solucionar el problema principal que se encontró en la planta, la recepción lenta por la tardanza de los proveedores que son ganadero Urraños, se contemplaron varias posibilidades, de las cuales contratar un carro-tanque que hiciera el abastecimiento de leche tres veces a la semana, fue la mejor. En el estudio que se hizo para observar la viabilidad de la contratación el carro tanque, se evidenció que era muy beneficioso a nivel productivo y que se debía realizar el cambio.

Luego de la evaluación de las corridas de producción teóricas, se determinó usar una corrida de producción con la siguiente secuencia:

Día I - Se realiza la pasteurización, homogenización, enfriamiento y maduración de la mezcla

Tanda 1 – Sherbet, Tanda 2 – Helado Base y Tanda 3-Helado Base

Día II - Se bate la mezcla realizada el día I

Tanda 1 – Sherbet y Tanda 2 – Helado Base

La ejecución de la corrida de producción práctica en la que se produjo Sherbet, tuvo un proceso previo en el cual participó tanto el personal operativo como personal administrativo, pues habían requerimientos de diferentes tipos que requerían que el personal estuviera informado.

Se analizaron los resultados de las pruebas y se hizo un programa de producción semanal que incluía la manera en la que se iba a recibir la leche y además cuando se iba a fabricar y batir Sherbet. La programación quedó así: El martes, miércoles y jueves se produciría Sherbet, para batirlo los miércoles, jueves y viernes; y la leche se recibiría con el carro tanque domingos, martes y jueves.

La rentabilidad del proceso se observó financieramente cuando se contempló el carro tanque, pues este evitaba que existieran proceso que requieren mucho dinero y tiempo, por otro lado, al analizar la demanda se pudo entrever una gran acogida pues Sherbet no

contiene lactosa, lo que lo hace muy llamativo para la población colombiana que tiene un 39.4% de habitantes que no la toleran.

Finalmente el proceso de Sherbet requería cumplir con todas las normas que exige el país para fabricar productos alimenticios, por ende se investigaron las normas del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA, que aplicaban su proceso de fabricación y se documentaron para que estas fueran cumplidas dentro de la planta.

INTRODUCCIÓN

HELADOS TONNY es una empresa familiar conformada hace 33 años, está dedicada a la producción, comercialización y distribución de helados y ofrece al mercado un portafolio con alrededor de cuarenta productos. Su planta principal está ubicada en el municipio de Urrao-Antioquia y cuenta con distribuidoras en Itagüí, Turbo y Quibdó; genera 120 empleos directos y más de 5000 indirectos (Tonny, 2011); cubre casi la totalidad del mercado de Antioquia, Córdoba, Chocó, Caldas, Valle, Quindío, entre otros. Para la empresa es preocupación permanente la modernización en todos los aspectos, con el objetivo de alcanzar la excelencia en el servicio.

A finales del año 2010 la empresa Helados Tonny recibió por parte de la empresa Brasileira Dúas Rodas, una propuesta de un producto que podía incluir en su portafolio. El producto, parece cremoso pero no contiene leche, una característica muy novedosa para quienes no toleran la lactosa, además es atractivo por su económica materia prima. Teniendo en cuenta que el 70% (de Vrese, Stegelmann, Richter, Fenselau, Laue, & Schrezenmeir, 2001) de la población mundial es intolerante a la lactosa y que las necesidades del cliente deben ser la base primordial para la introducción de un nuevo producto, Sherbet es un helado que por sus características se torna muy llamativo

Helados Tonny, realizó un arduo trabajo de investigación para evaluar la aceptación de Sherbet en el mercado, una vez realizada esa investigación decidió incluir este producto en su portafolio, pero necesitaba adaptar su capacidad sin hacer muchas modificaciones y desde ese momento su objetivo principal fue hacer un estudio que evaluara la relación costo-beneficio de la implementación del nuevo producto en la planta de producción.

Integrar Sherbet a la planta, significaba estudiar la capacidad, para esto era necesario medir y evaluar las condiciones actuales del proceso, determinando los requerimientos de personal, materia prima y estándares de maquinaria para producir la mezcla base y Sherbet. Los resultados del estudio de capacidad permitirían a Helados Tonny, estipular cómo producir Sherbet y contabilizar de una manera más precisa los ahorros que genera este producto.

Con toda la información de las variables de máquina, se realiza una corrida de producción, procesando Sherbet en la planta, a modo de prueba. Al hacer la prueba piloto, se corroboró desde el inicio que existen partes del proceso en las cuales la utilización de la capacidad puede aumentar, pues en estas se gasta tiempo y dinero innecesariamente. Un ejemplo es el proceso de recepción de leche, pues éste se retrasa cuando hay que esperar más de cuatro horas a los proveedores para recolectar la cantidad de leche que se usa diariamente (4600 litros); se hace tan importante la recepción, que mientras más tardan los proveedores, más tarda en empezar la producción del helado base. Se plantea que ese tiempo de recepción sea empleado por Sherbet, pues es posible reducirlo empleando un carro-tanque que suministre la leche en menos tiempo y permita disminuir costos como las pruebas bacterianas que deben hacerse a la leche de cada proveedor. Otro problema encontrado en la planta, es que presenta pérdidas de frío en las cavas donde se almacena el producto terminado, haciendo que el enfriamiento de los productos se prolongue, pues los cambios de temperatura evitan que alcancen el frío y la dureza que requieren para su conservación. Con una mejora en el sistema de frío, se podría usar el tiempo ahorrado en el proceso de producción de Sherbet. Sherbet será empacado en cajas de 18 litros y por su composición sólo necesita ser almacenado un día, la mitad del tiempo que necesita la caja de 18 litros de helado de crema, esto es otra ventaja del producto.

Con base en el flujo operacional y logístico, se plantean diferentes maneras de generar la capacidad requerida para producir Sherbet, sumándolas de distintos modos, se obtienen opciones que permiten modificar la capacidad de la planta de Helados Tonny y evaluar el costo-beneficio de cambiarla; finalmente, después de un análisis de resultados, se

realizan los ajustes pertinentes en las entradas del sistema, para integrar el nuevo producto.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Helados Tonny comenzará a producir Sherbet, un helado hecho de jugo de frutas, azúcar y agua. Su característica principal es que parece cremoso pero no contiene leche, lo que lo hace muy atractivo para quienes no toleran la lactosa. Alrededor del 70% de la población mundial padece intolerancia a la lactosa, ésta es más habitual de lo que se cree y con mayor frecuencia se presenta en los asiático-americanos, afro-americanos, y Nativos Americanos; pero afecta a gente de todas las razas y de origen étnico.

Sherbet es un producto que tiene una ventaja financiera, pues logra obtener una mayor rentabilidad, debido a la reducción de costos en materias primas, porque no es a base de leche sino a base de agua; en lo que respecta a calidad, las características del helado son nuevas para el mercado objetivo y están enfocadas a brindar un producto refrescante y sin lactosa a los consumidores.

Helados Tonny, realizó un arduo trabajo de investigación, para evaluar la aceptación de Sherbet en el mercado, una vez realizada esa investigación, de acuerdo a los resultados, se estudiaron también posibilidades de materias primas e insumos con diferentes proveedores, luego de aprobar las materias primas y los insumos, se presentó la necesidad de adaptar la capacidad que posee la planta en la actualidad a las características que tiene el producto. Es en este último punto donde se enfoca el trabajo del proyecto, pues se concentra en el estudio y análisis de la capacidad para la descripción y documentación de los procesos de Sherbet, determinando la capacidad final del sistema la cual estará integrando el Sherbet a la capacidad existente. En el [ANEXO A](#) se plantea gráficamente el proceso que busca realizar el proyecto.

Con base en el flujo operacional y logístico, usando la capacidad que tiene la planta y el conocimiento de las materias primas que usa actualmente Helados Tonny para el

desarrollo sus productos, se realizará una modificación de las variables y de las características del proceso para producir el Sherbet.

La situación problemática es adaptar todo el proceso productivo actual al Sherbet, pues éste tiene diferentes características que obligan a modificar las variables que se manipulan actualmente en cada una de las unidades productivas. Dentro del panorama que se ha evaluado, se tienen pronosticadas situaciones problemáticas en lo que tiene que ver con modificaciones de las variables de las máquinas, de las materias primas, de mano de obra, la adaptación de los niveles de temperatura y de aire, entre otros.

2. JUSTIFICACIÓN

Satisfacer el paladar de los colombianos brindando nuevos productos de óptima calidad, será una manera de hacer crecer a Helados Tonny como empresa.

Aumentar el número de clientes potenciales para lograr un mejor posicionamiento en la industria de los helados, para así poder obtener mayores réditos económicos y un mayor reconocimiento en el mercado; son algunos de los factores que hacen el proyecto atractivo, funcional, práctico y rentable para la compañía, teniendo en cuenta, que Sherbet es nuevo en el mercado objetivo. Implementar un proyecto de esta índole implica una movilización, cambio y utilización de todos los recursos posibles de una empresa de una forma global para tratar de alcanzar los objetivos estratégicos en el menor tiempo posible. Determinando la cantidad de capacidad necesaria en la planta para implementar Sherbet, se logrará obtener una base técnica en la toma de decisiones, éstas son especialmente importantes en el proceso de ejecución de estrategias, puesto que dan los lineamientos generales de acción y los límites dentro de los cuales se desarrollan las actividades que se plantearán. Ver [ANEXO B](#) Matriz DOFA.

Este trabajo es también un proyecto de grado, que permitirá concluir a Michelle Durango

López y Diana Marcela Morales Isaza, dos estudiantes de la Universidad EAFIT, la carrera ingeniería de producción, haciendo prácticos los conocimientos teóricos vistos en las diferentes materias a lo largo del plan académico.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Estudio técnico y análisis financiero para la fabricación de Sherbet en la planta de producción de Helados Tonny.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir y evaluar las condiciones actuales de la capacidad de la planta de Helados Tonny.
- Determinar el sistema de producción, los requerimientos de personal, materia prima, estándares de maquinaria y procesos para fabricar Sherbet.
- Hacer corridas de producción a modo de prueba, procesando Sherbet en la planta.
- Analizar los resultados de las pruebas y realizar los ajustes pertinentes en las entradas del sistema.
- Evaluar la relación costo-beneficio de la integración de Sherbet a la capacidad actual de la planta de Helados Tonny.
- Documentar los requerimientos de sanidad y normas de asepsia que exige el INVIMA para Sherbet.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 CAPACIDAD

Es la habilidad para mantener, recibir, almacenar o acomodar. En un sentido empresarial general, suele considerarse como la cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr durante un periodo específico de tiempo. Cuando se considera la capacidad, los gerentes de operaciones deben tener en cuenta tanto la entrada de recurso como la salida de producto. La razón es que, para efectos de planeación, la capacidad real (o efectiva) depende de lo que se va a producir.

Capacidad es un término relativo y dentro del contexto de gerencia de operaciones puede definirse como la cantidad de recursos que entran y que están disponibles con relación a los requisitos de producción durante un periodo de tiempo determinado. ²

4.1.1 Tipos de capacidad.

4.1.1.1 Capacidad diseñada.

Es el volumen de producción para el que fue diseñado el recurso. Sería la salida máxima bajo condiciones ideales. Éste se trata como algo teórico ya que, muchas situaciones que ocurre impiden que se pueda alcanzar.

4.1.1.2 Capacidad disponible.

Constituye el volumen de producción realmente logrado. Se calcula aplicando a la capacidad diseñada los coeficientes de eficiencia (E) y de utilización (U).

² CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. y JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. p. 262

4.1.1.3 Capacidad máxima.

Se entiende que es el volumen que se podría obtener operando 24 horas al día 7 días a la semana. Es un concepto ideal ya que difícilmente se alcanzarán estas condiciones en la práctica.

4.1.1.4 Capacidad pico.

Es la suma de la capacidad que se podría lograr en circunstancias normales de producción, más la derivada del uso de todas las posibles medidas del aumento transitorio. Este concepto ocurre de manera puntual y no puede sostenerse indefinidamente en el tiempo.

4.1.1.5 Capacidad demostrada.

Es la que se ha conseguido en el pasado. (HERNÁNDEZ V., p.68-69.)³

4.1.1.6 Capacidad requerida.

Es la cantidad de tiempo estimado que requiere un centro de trabajo para procesar un lote de producción de un trabajo. (CASTRO)⁴

³ HERNÁNDEZ V., Manuel O., MUÑOZ M., Mónica C. Diseño de una Metodología para la Planeación y Programación de Producción de Café tostado y molido en la planta de COLCAFE Bogotá. p.68-69.

⁴ CASTRO, Carlos A., Planeación de la Producción. p. 104.

4.2 TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) (CASTAÑO G.)⁵

La teoría de restricciones (TOC) es el resultado práctico del trabajo “cómo pensar”. Este es el proceso de pensar y sus aplicaciones. Sabiendo como pensar, nosotros podemos entender mejor el mundo que nos rodea; y entendiéndolo mejor lo podemos mejorar.

Una restricción es algo que impide al sistema hacer más de lo que éste fue diseñado para realizar. En un negocio sería, algo que impida que éste genere más ganancias.

El concepto central de TOC es el conocimiento de causa y efecto. El proceso de pensar de TOC nos da una serie de pasos los cuales combinados con causa efecto y nuestra experiencia e intuición nos hacen ganar conocimiento. Ahora se tienen las herramientas para entender por qué pasan las cosas y así podemos crear un mejor futuro para nosotros.

Un punto clave del TOC es que sólo unos pocos centros de trabajo dentro de la fábrica controlan las salidas de ésta por cada línea de productos.

Manejar los recursos con restricción de capacidad CCR (Capacity Constraining Resources) o cuellos de botella optimiza las salidas de la fábrica. Conocer los CCRs de la planta también sirve de guía para futuros planes de inversión. Una vez definido el sistema y su propósito, la teoría de restricciones sugiere estos cinco pasos para analizar los cuellos de botella del sistema:

1-Identificar las limitaciones del sistema. Una vez localizados aquellos recursos que por su escasa disponibilidad, limitan el rendimiento global del sistema. Estos deben ser explotados al máximo aprovechando toda su capacidad.

2-Decidir cómo explotar las limitaciones. Sería la manera de explotar al máximo los centro de trabajo donde hay limitaciones y así eliminaremos cualquier causa de tiempo improductivo.

⁵ CASTAÑO G., Gustavo A., MONTOYA M., Juan J. Análisis de Capacidad de Producción de Leonisa Internacional. Medellín, 1997. Proyecto de Grado. Ingeniería de Producción. Universidad EAFIT p. 18-29.

3-Subordinar todo a las decisiones adoptadas en el paso anterior. Del paso anterior, tenemos que tener presente del pequeño % de recurso que representan y puede verse obligada a parar su trabajo, si los recursos no limitados (la gran mayoría) no le suministran los componentes que necesita.

4-Elevar la limitación del sistema. Esto significa superar las restricciones marcadas por su falta de capacidad. Y al llegar a esta instancia la limitación desaparece. Ello aconseja no precipitarse y realizar este paso en su justo momento, es decir, en cuarto lugar y así es posible que, a fuerza de mejorar la utilización de la limitación o de incrementar su capacidad, ésta haya desaparecido. Ello no constituye, sin embargo, el final del proceso de mejora continua.

5-Si en los procesos previos se ha roto una limitación hay que volver al 1er recurso. El autor realiza una consideración especial al enunciar este paso. Las limitaciones impactan en todas las áreas de la empresa, todo se debe subordinar a la consecución de su máximo aprovechamiento.

4.2.1 Proceso de pensar (TP).

Es un grupo de herramientas para solucionar problemas, que responde lógicamente y sistemáticamente tres preguntas esenciales de cualquier proceso que se quiera mejorar, las preguntas son:

- ¿Qué cambiar?
- ¿Por qué cambiarlo?
- ¿Cómo causar el cambio?

4.2.2 Tipos de restricciones. (UMBLE)⁶

4.2.2.1 Restricciones de mercados.

El factor crítico que impulsa a cualquier planta manufacturera es la demanda del mercado, que determina los límites del rendimiento específico dentro de los cuales debe funcionar la empresa. El tipo de producto por el cual hay demanda, lo determina el mercado.

Hay ciertas consideraciones adicionales, como límites de cantidad, necesidades de tiempo de espera, precios de competencia y normas de calidad que por lo general no son establecidas por la empresa, sino por el mercado.

4.2.2.2 Restricciones de materiales.

Si no se cuenta con los insumos necesarios, se debe cerrar el proceso de manufactura. Los administradores han conocido este principio desde que empezaron los trabajos de producción. La necesidad de tener suficiente materia prima y producción en proceso para sostener la marcha del proceso de producción ha dado origen, de hecho, a una gran cantidad de sistemas de control de materiales, muchos de los cuales están pensados para garantizar una súper abundancia de los mismos.

Se puede considerar que las restricciones de materiales son a corto plazo o a largo plazo. Las restricciones a corto plazo a menudo ocurren cuando un proveedor no entrega en la fecha programada, o el material está defectuoso. Estas situaciones tienen grandes posibilidades de alterar el flujo uniforme del sistema de producción. A veces, las restricciones de materiales también se producen por no planear con la suficiente anticipación. Las restricciones típicas de materiales a largo plazo son el resultado de escasez de materiales en el mercado.

⁶ UMBLE, Michael. *Manufactura Sincrónica*. Primera edición. México. 1995. p. 158.

4.2.2.3 Restricciones de capacidad.

Existen dos factores muy importantes que influyen directamente en la capacidad de una planta para mantener el flujo de producción deseado en una forma uniforme y oportuna. Uno de ellos es la disponibilidad de materiales, ya comentada. El otro es la disponibilidad de capacidad. Se dice que hay una restricción de capacidad cuando la capacidad disponible en un recurso puede ser insuficiente para responder a la carga de trabajo necesaria para apoyar el rendimiento específico deseado. El resultado es una posible alteración en el flujo de los productos.

Identificar la diferencia entre recursos cuello de botella y los que no lo son es de gran importancia para formular este tipo de restricciones. Un recurso que no es cuello de botella se define como aquel que tiene una capacidad mayor que la demanda que se le aplica, contrario a un recurso cuello de botella. Si hay cuello de botella en la operación de la planta, entonces el flujo real de productos va hacer menor que el deseado, a menos que se pueda aumentar la capacidad de los recursos que son cuellos de botella.

4.2.2.4 Restricciones logísticas.

Cualquier restricción inherente al sistema de planeación y control de la manufactura utilizado en la empresa, se cataloga como una restricción logística. El efecto primario de este tipo de restricción es que actúa como un impedimento para el flujo uniforme de los artículos a través del sistema. Estas restricciones suelen ser integradas al sistema de manufactura y pueden ser difíciles de cambiar. En la práctica, algunos administradores no suelen reconocer las restricciones logísticas como factores o parámetros que se pueden manejar. Pero si las restricciones impuestas por el sistema de planeación y control son muy serias, entonces hay que modificar o cambiar el sistema.

4.2.2.5 Restricciones administrativas.

Las restricciones administrativa son las estrategias y políticas de la empresa implantadas por la gerencia, y que perjudican todas las decisiones relacionadas con la manufacturas, en muchos casos, las restricciones administrativas son el resultado de una falta de

compresión de los factores que mejoran o dañan un proceso de manufactura. Las restricciones administrativas pueden influir en el sistema en dos formas básicas. Pueden producir situaciones que lleven a la sub-optimización del sistema o pueden agravar el efecto de otras restricciones ya presente en el mismo.

4.2.2.6 Restricciones conductuales.

Hasta cierto grado, las empresas se pueden caracterizar por las actitudes y conductas de su fuerza de trabajo. En el momento en el cual se ejerciten conductas que vayan en contra de los procesos de manufactura, estas conductas se vuelven una restricción para el sistema. Las restricciones conductuales pueden surgir por los hábitos, métodos y actitudes de los administradores o de los trabajadores. Estas actitudes reflejan a menudo costumbres y cultura de toda la empresa en casi todas las industrias manufactureras, los patrones conductuales surgen como resultado del estilo de administración aplicado en conjunción con las evaluaciones de comportamiento y estructuras de recompensas que lo respaldan por lo tanto, la administración puede ser, cuando menos en parte, la causante de muchas de la restricciones conductuales en la empresa.

4.2.3 Terminología y definiciones.⁷

4.2.3.1 Centro de trabajo.

En los sistemas productivos enfocados al proceso, es el conjunto de una o más maquinas o estaciones manuales que se encuentran organizadas físicamente en el mismo lugar (conocido también como departamento), las cuales realizan básicamente las mismas operaciones.

⁷ CASTRO, Carlos A., Planeación de la Producción. p. 105-106.

4.2.3.2 Ruta de fabricación.

Describe el orden en que deben ser procesadas las diferentes partes para obtener un trabajo. Esta también puede ser definida como la secuencia de operaciones que realizan los diferentes centros de trabajo para realizar un trabajo.

4.2.3.3 Tarea.

También es conocida como elemento. Es cada una de las actividades que deben ser desarrolladas para lograr obtener un producto final o componente.

4.2.3.4 Operación.

Conjunto de una o más tareas que son desarrolladas en un centro de trabajo, con el propósito de obtener un producto final o un componente.

4.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Son los métodos para transformar insumos por medio de recursos operacionales con el objetivo de obtener un resultado. Existen diferentes tipos de transformaciones: físicas, de ubicación, de intercambio, de almacenamiento, fisiológicas e informativas. (CHASE)⁸ La empresa Helados Tonny se enfoca principalmente en transformaciones físicas, sin embargo en su proceso intervienen transformaciones de ubicación, de intercambio, de almacenamiento e informativas.

4.3.1 Estructuras de flujo de proceso.

Es la manera en que una fábrica organiza el flujo material para realizar procesos de conversión, de fabricación, de ensamble y/o de prueba.

⁸ CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. y JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. p.97.

Cada sistema de producción, caracterizado esencialmente por su proceso productivo, conlleva un conjunto de implicaciones para la empresa, en cuanto al comportamiento apropiado de las diferentes dimensiones de fabricación y empresariales (Hill, 1997). Según este enfoque, y haciendo un análisis más detallado de los distintos trabajos y literatura consultada, se ha encontrado que los autores han aceptado por lo general, la existencia de ocho tipologías de sistemas o configuraciones productivas bien definidas:

Proyecto, Job-Shop, Lotes (Batch), Línea acompañada por Equipo, Línea acompañada por Obrero, Configuración Continua, Just in Time y Sistema Flexible de Fabricación. (IBARRA Mirón)⁹

4.3.1.1 Configuración por proyecto.

Producción generalmente de productos únicos de cierta complejidad que requieren gran cantidad de inputs. Estos deben fabricarse en un lugar definido debido a que es difícil o casi imposible transportarlos una vez terminados. Como resultado, y a diferencia de cualquier otro proceso productivo, los recursos que comprende deben trasladarse al lugar de operación, ya que aquí no existe flujo del objeto de trabajo, sino que son los recursos técnicos y humanos quienes acuden al lugar de trabajo. Las actividades y recursos se gestionan como un todo. Su coordinación adquiere carácter crítico. Existe un connotado interés por el control de los costos y las fechas de terminación. (IBARRA Mirón)¹⁰

4.3.1.2 Talleres de trabajo (Job-Shop).

Producción de pequeños lotes de una gran cantidad de productos diferentes, donde cada producto requiere una secuencia distinta de pasos de procesamiento y para obtener cada

⁹ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p. 3.

¹⁰ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p. 3.

lote pueden existir diferencias en cuanto a necesidades de materiales, tiempo de procesamiento y necesidades de preparación. Por lo regular implica productos adaptados, diseñados a la medida del cliente y de naturaleza muy poco repetitiva. Se requieren operaciones poco especializadas, las cuales son realizadas por un mismo obrero o por un grupo pequeño de ellos, los cuales tienen la responsabilidad de terminar todo o casi todo el producto. Como se fabrican productos muy diferentes, los recursos son flexibles y versátiles. El flujo material es irregular, aleatorio y varía considerablemente de un pedido al siguiente. (IBARRA Mirón)¹¹

4.3.1.3 Configuración por lotes.

Se producen lotes de diferentes productos, casi todos los productos siguen una ruta en la planta. Es una especie de taller de trabajo un poco estandarizado. Esta estructura suele emplearse cuando una empresa tiene una línea relativamente estable de productos, cada uno de los cuales se produce en lotes periódicos, ya sea de acuerdo con los pedidos del cliente o como inventario. (CHASE)¹² Las instalaciones se suelen dividir en secciones o talleres, en los cuales se agrupan los equipos con funciones similares. Se suele emplear una combinación de layouts celulares y funcionales. Los layouts celulares se utilizan cuando es efectivo en cuanto a costos disponer el equipo en células, para producir familias de productos. Como hay muchos productos, el equipo y utillaje son mayormente flexibles, de propósito general. El flujo material es desconectado aunque regular, variable de un pedido a otro, aunque existen pautas de flujo para familias de productos y para grandes lotes. Es el sistema más utilizado. (IBARRA Mirón)¹³

4.3.1.4 Configuración en línea acompañada por el equipo (LAE).

El equipo y procesos están organizados en una línea o líneas especializadas para producir un pequeño número de productos diferentes o familias de productos. Estos

¹¹ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p.3.

¹² CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. y JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. p.97.

¹³ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p.3.

sistemas se usan sólo cuando el diseño del producto es estable y el volumen es lo suficientemente elevado para hacer un uso eficiente de una línea especializada con capacidades dedicadas. Se fabrica a una tasa constante, con un flujo automatizado e intensivo en capital. Los operarios realizan tareas relativamente simples a un ritmo determinado por la velocidad de la línea. El control del ciclo productivo está automatizado, existe alta estandarización y una elevada eficiencia en todo el proceso. (IBARRA Mirón)¹⁴

4.3.1.5 Configuración en línea acompasada por operarios (LAO).

Se utiliza cuando el número de productos diferentes es demasiado elevado y los volúmenes de producción demasiado variables para el sistema en línea con flujo acompasado por el equipo. En este sistema, la línea es más flexible que en el caso anterior, y puede funcionar con una variedad de velocidades. La tasa de producción depende del producto particular que se fabrique, del número de operarios asignados a la línea y de la eficacia del trabajo en equipo de los operarios. Aunque los productos sean algo diferentes, son técnicamente homogéneos, usando la misma instalación, personal y la misma secuencia de estaciones de trabajo, aunque alguno de ellos pueda no pasar por alguna que no le es necesaria. El ciclo de productivo está controlado por los operarios a diferencia de la LAE donde dicho control está automatizado, esto hace que sea más flexible y versátil que el anterior. (IBARRA Mirón)¹⁵

4.3.1.6 Configuración de flujo continuo.

Conversión o procesamiento adicional de materiales no diferenciados como petróleo, químicos o cerveza. La producción pasa por una secuencia de pasos predeterminada, pero el flujo es continuo en vez de discreto. Estas estructuras suelen ser altamente automatizadas y, en efecto, constituyen “una máquina” integrada que debe ser operada 24 horas al día para evitar cierres y arranques costosos. (CHASE)

¹⁴ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p.4.

¹⁵ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p.4.

4.3.1.7 Justo a tiempo (JIT).

Es un enfoque que busca eliminar todas las fuentes de desperdicio, cualquier cosa que no agregue valor en las actividades de producción, para proporcionar la parte correcta en el lugar correcto y en el momento oportuno. JIT ha sido usado comúnmente para manufactura repetitiva, que se asemeja a la producción en masa, donde se fabrican productos discretos estandarizados, sin embargo algunos de los conceptos JIT se pueden aplicar también a la producción en lotes. (SCHROEDER)¹⁷

4.3.1.8 Sistema Flexible de Fabricación (FMS).

Es un sistema de manufactura totalmente automatizado que consta de centros de mecanizado con carga y descarga automatizada de partes, un sistema automatizado de vehículo guiado para mover partes entre máquinas y otros elementos automatizados que permitan la producción de piezas sin la ayuda de seres humanos. En un FMS se utiliza un sistema de control computarizado general para manejar todo el sistema. (CHASE)¹⁸ Las máquinas, el sistema de manipulación de materiales y las computadoras son muy flexibles, versátiles, lo que permite a un sistema FMS fabricar muchos productos diferentes en bajos volúmenes. (IBARRA Mirón)¹⁹

4.4 FACTORES PARA CALCULAR LA CAPACIDAD

4.4.1 Factor de utilización.

La horas disponibles durante una jornada de trabajo no se dedican todas a producir (necesidad de mantenimiento periódico de equipos, paradas por desayunos o aseos

¹⁶ CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. y JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. p.97.

¹⁷ SCHROEDER, Roger G. Administración de Operaciones. p.530.

¹⁸ CHASE, Richard B., AQUILANO, Nicholas J. y JACOBS, F. Robert. Administración de Producción y Operaciones. p.125.

¹⁹ IBARRA Mirón, Santiago. Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales. p.4.

ausentismo, roturas de maquina etc). Sin embargo, las horas disponibles que deben compararse con las necesarias son solo las realmente productivas. Para tener en cuenta este hecho se define **Factor de Utilización (U)** como el cociente entre el número de Horas Productivas Desarrolladas (NHP) y el de Horas Reales (NHR) de jornada por periodo.

Es decir:

$$U = \frac{NHP}{NHR} \quad \text{De donde } NHP = NHR \times U \text{ (DOMINGUEZ M.)}^{20}$$

4.4.2 Factor de eficiencia E.

Otro importante hecho a considerar es que, indudablemente, los distintos conocimientos, habilidad y rapidez de movimiento de mano de obra, pueden hacer que distintas personas desarrollen una misma labor empleando diferentes tiempos productivos, es decir, con distinta **eficiencia**. Así pues si dicha actividad se repite, daría lugar a un número diferente de horas productivas en función de quien ejecute; inclusive para una misma persona, estas pueden diferir a lo largo del tiempo debido al efecto aprendizaje.

$$E = \frac{NHE}{NHP}$$

De donde,

NHE = Número de horas estándar.

NHP = Número de horas productivas.

²⁰ DOMINGUEZ M., José A., GARCÍA G., Santiago, DOMINGUÉZ M., Miguel A., JIMÉNEZ R., Antonio y ALVAREZ G., María Jose. Dirección de Operaciones. p.37.

4.4.3 Tiempo estándar (Te).

Se determina al agregar al tiempo normal reservas para las necesidades personales (por ejemplo ir al baño o tomarse un café), demoras inevitables en el trabajo (por ejemplo averías en los equipos o carencia de materiales) y fatiga del trabajador (física y mental).

$$Te = Tn \times (1 + k)$$

$$Tn = \textit{Tiempo Normal}$$

$$k = \textit{Suplementos o reservas,} \rightarrow \textit{Necesidades fisiologicas y Fatiga}$$

4.4.4 Tiempo Normal (TN).

Es el tiempo que se gasta un operario en desempeñar una actividad a un ritmo de trabajo sin alteraciones.

$$Tn = \textit{Tiempo de desempeño por unidad} \times \textit{Clasificacion Desempeño}$$

Donde la clasificación de desempeño es un porcentaje de calificación que se le da a la velocidad del operario para normalizar los tiempos de trabajo.

4.5 PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN

Se concentra en determinar las necesidades de producción partiendo de la demanda conocida o proyectada. Existen diferentes tres tipos de planes de producción y se clasifican de acuerdo al tiempo en el que serán ejecutados:

Nivel estratégico (13 meses o más). En este nivel se desarrolla el plan de producción a largo plazo usando como base datos históricos y/o predicciones de demanda que la empresa haya determinado de acuerdo a la demanda prevista.

Nivel táctico (Entre 3 y 12 meses). En este nivel se desarrolla el plan agregado de producción, su ejecución se da en el mediano plazo, los datos de entrada que requiere este plan se toman del plan de producción a largo plazo, desarrollado en el nivel anterior.

Nivel operativo (Entre 1 día y 2 meses). Su horizonte de tiempo es el corto plazo, los datos de entrada que requiere surgen del plan agregado.

Cada plan es desarrollado para contribuir con otro, el plan operativo contribuye al plan táctico o plan agregado de producción y este a su vez contribuye a alcanzar las metas del plan estratégico, esto muestra una interconexión entre todos los planes y la importancia de la creación de todos.

El proceso de planeación puede partir del nivel estratégico para luego desagregarse y terminar en el nivel operativo, esto, teniendo en cuenta que sus metas productivas deben ser congruentes.

En cada nivel de planeación se deben considerar todos o alguno de los siguientes escenarios:

Optimista. Contempla el futuro sin obstáculos graves que impidan el cumplimiento del plan.

Ajustado o real. Contempla el futuro con obstáculos internos y/o externos que influyan en el cumplimiento del plan.

Pesimista. Contempla el futuro con obstáculos internos y/o externos que influyan negativamente en el cumplimiento del plan.

Durante la ejecución del plan de producción deben realizarse revisiones continuas, que permitan evaluar el mismo para hacer los ajustes pertinentes.

La realización de un plan de producción implica los siguientes elementos:

- 1-Determinar la demanda futura
- 2-Determinar la capacidad disponible
- 3-Planear la capacidad

- 4-Elaborar la planeación agregada
- 5-Elaborar plan maestro de producción
- 6-Elaborar plan de requerimiento de materiales
- 7-Realizar programación de producción
- 8-Elaboración del plan agregado de producción.

4.6 ANÁLISIS FINANCIERO

4.7 COSTOS

Para realizar un análisis financiero que permita evaluar el beneficio de un nuevo producto, inicialmente se evalúan los costos para luego hacer comparaciones utilizando indicadores macroeconómicos que permitan hacer proyecciones futuras de rentabilidad.

4.7.1 Clasificación de los costos (BOTERO B., 2011)²¹

Según Manuel Antonio Botero B. de Gerencie.Com, los costos se clasifican fundamentalmente así:

4.7.1.1 Por su identificación en el producto

A-Costos directos

Son los de recursos que se pueden identificar, medidos exactamente, en el producto.

Corresponden a costos como:

- El costo de la materia prima que tiene cada producto (Área de Producción)
- El costo del tiempo de trabajo utilizado en operaciones concretas de producción (Área de Producción)
- El valor de la comisión que se paga al vendedor por la venta que realiza de un producto. (Área de Comercialización)
- El costo del transporte de cada producto que se lleva de la bodega de la Empresa al sitio del comprador (Área de comercialización)

²¹ B, M. A. (2011, Ago 25). *Gerencie.com*. Retrieved Oct 1, 2011, from <http://www.gerencie.com/clasificacion-de-los-costos.html>

B-Costos indirectos

Son los de recursos que son necesarios para desarrollar las actividades de producción, comercialización o apoyo, pero que no se puede identificar o medir exactamente cuánto de ellos contiene cada producto.

Corresponde a costos como:

- El costo de elementos físicos necesarios para la producción, como : Energía, Agua, refrigerantes, etc.
- El costo de la nómina de administración de la producción (Departamento de Ingeniería Industrial, Departamento de diseño, Departamento de Control de Calidad, Departamento de Mantenimiento y similares)
- El costo de la nómina de administración de ventas. (Facturadores, liquidadores de comisiones de los bodegueros)
- El costo de insumos genéricos de costo muy bajo en relación al costo total de materia prima necesaria para fabricar el producto, como botones e hilos en el caso de confecciones, remaches en el caso de metalmecánica, empaques genéricos y similares.

4.7.2 Por su relación con el volumen de actividad

A-Costos variables

Son aquellos en que se incurre, sólo si se desarrolla la actividad y, como consecuencia de ella, se genera un bien o una unidad de servicio.

Corresponden, muy exactamente, a los que se clasifican como DIRECTOS, según se explicó anteriormente.

La clasificación como “variable” se refiere al costo total. Este, como debe ser obvio, varía en relación con las unidades producidas: A más unidades producidas, más costo total de materia prima, por eso es “variable”, pero el costo unitario de materia prima (madera) es igual para cada producto.

Existen COSTOS INDIRECTOS VARIABLES, como por ejemplo, la cantidad de energía necesaria para fabricar un producto. Es indirecta cuando no se puede medir exactamente el contenido de ella en el producto, aunque se pueda hacer un cálculo aproximado.

Es claro que generalmente, a mayor volumen de producción (de actividad), mayor costo de energía

B-Costos fijos

Son aquellos que se generan, aun si no se desarrolla una actividad, pero que tienen el mismo valor o magnitud, sin importar cual sea el número de unidades de bienes o servicio producidas, es decir, sin estar ligados al volumen de actividad.

Dentro de estos costos se encuentran, por ejemplo:

El Costo del supervisor de producción (Área de producción)

El costo de arriendo de la bodega de productos terminados (Área de comercialización)

El costo de la nómina de Administración (Gerencia, Contabilidad, Sistematización)

Hay COSTOS INDIRECTOS FIJOS como el caso del costo laboral del supervisor de producción

C-Costos semifijos

Los costos fijos pueden ser fijos para un rango de actividad, pero ser diferentes para diferentes rangos de actividad.

4.7.3 Por su asignabilidad a las actividades o unidades de negocio

Mientras que los costos directos/variables y los costos indirectos variables son fácilmente asignables a las actividades, unidades de negocio y/o productos, no ocurre lo mismo con los costos fijos/indirectos, de las tres áreas funcionales: Producción, Comercialización y apoyo.

A-Costos fijos fácilmente asignables (CFFA)

Si una Empresa maneja, por ejemplo, dos líneas de producto, o tiene dos unidades de negocio, hay algunos costos fijos que solo existen por el hecho de que existan esas líneas o unidades de negocio y se pueden identificar con ellas, es decir, son FACILMENTE ASIGNABLES.

B-Costos fijos no fácilmente asignables (CFNFA)

Existen otros costos fijos como los de servicios públicos, servicios generales, nómina de la administración (contabilidad, sistematización), los costos de la publicidad Institucional de la

Empresa, etc, que apoyan a ambas unidades de negocios, costos en relación a los cuales si bien se pueden encontrar factores para asignarlos en alguna proporción a cada línea o unidad de negocio, dichos factores son generadores de amplio debate interno en las empresas en cuanto a ellos mismos, y en cuanto a la proporción del costo asignado en función de ellos a las líneas o unidades de negocio.

4.8 CONTRIBUCIÓN MARGINAL

Es el elemento que permite determinar en una empresa cómo está participando un elemento en una actividad o en una línea.

Manuel Antonio Botero de Gerencie.Com resume de la siguiente forma:

La contribución marginal de un producto es igual al resultado de restar del precio de venta, todos los costos variables del mismo.

Cuando esa contribución marginal unitaria del producto se multiplica por el número de unidades producidas/vendidas, se obtiene la total del producto.

Al sumar la contribución marginal de todos los productos de una línea o unidad de negocios, se obtiene la de esa unidad.

Al sumar la contribución marginal de todas las líneas o unidades de negocio, se obtiene la de la empresa. (BOTERO B., 2011)²²

5. HELADOS TONNY

5.1 LA EMPRESA

HELADOS TONNY es una empresa familiar conformada hace 33 años, que en 1996 se constituyó como sociedad. Está dedicada a la producción, comercialización y distribución de helados y ofrece al mercado un portafolio con alrededor de cuarenta productos. Desde su creación se ha orientado a la calidad y los bajos precios. Su planta principal está

²² B, M. A. (2011, Ago 25). *Gerencie.com*. Retrieved Oct 1, 2011, from <http://www.gerencie.com/clasificacion-de-los-costos.html>

ubicada en el municipio de Urrao -Antioquia y cuenta con distribuidoras en Itagüí, Turbo y Quibdó; genera 120 empleos directos y más de 5000 indirectos; cubre casi la totalidad del mercado de Antioquia, Córdoba, Chocó, Caldas, Valle, Quindío, entre otros. Para la empresa es preocupación permanente la modernización en todos los aspectos, con el objetivo de alcanzar la excelencia en el servicio. Su filosofía se basa en “Calidad sobresaliente, un factor decisivo para nuestro éxito”.

5.2 MISIÓN

Somos una empresa líder en la producción y distribución de helados en ciudades intermedias y pueblos a nivel nacional, enmarcado en un gran compromiso de responsabilidad social con sus grupos de interés y la comunidad en general.

5.3 VISIÓN

Helados Tonny es una empresa dedicada a la producción y comercialización de helados, donde la distribución y una excelente relación con proveedores y clientes permiten construir relaciones, fundamentada en un liderazgo en costos y atendiendo las necesidades específicas de sus clientes.

5.4 CADENA DE VALOR

De acuerdo al modelo de Michael Porter, se presenta en la Figura 1 Cadena de valor Cadena de valor la cadena de valor construida para la empresa Helados Tonny, allí se especifica en “ACTIVIDADES PRINCIPALES” las áreas de trabajo en las que se concentra la empresa para fabricar y entregar sus producto; en “ACTIVIDADES DE APOYO” se enuncian las áreas que no tienen que ver directamente con el desarrollo de los productos pero que de igual forma deben estar presentes para que la empresa siga siendo competitiva a nivel estratégico, financiero y tecnológico.

Figura 1 Cadena de valor



Fuente: Basada en el modelo de Michael Porter

5.5 PRODUCTOS

La gama de productos que ofrece Helados Tonny comprende 13 tipos de helado, que con sus diferentes presentaciones componen un portafolio de 41 productos que se ofrecen al cliente.

Lista general de productos:

- Crema Clásica.
- Crema Clásica Sabores.
- Crema Clásica Veteada.

- Crema Mix.
- Paletas Chocomanía
- Paletas de Frutas.
- Paletas Ballenita.
- Paleta Frutairis
- Turrónes Cremosos de Fresa, Guanábana, Arequipe, Mora, Maracuyá y Coco.
- Turrón de Mango Biche.
- Bicono, Biconito y Cono Dálmata (pasas).
- Derroche, Tonny Sundy, Sundy Junior, Super Tonny.
- Galletas de Vainilla, Brownie, Pasas.

Aunque la empresa no cuenta con un departamento establecido de diseño de productos, realiza continuamente pruebas para desarrollar de productos, teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de los clientes, atendiendo los estándares de calidad y normas de sanidad que exige el INVIMA.

La empresa cuenta con vehículos propios, que distribuyen los productos en varios departamentos de Colombia. Contar con vehículos propios hace que la empresa tenga una ventaja frente a sus competidores, ya que pueden llegar a cualquier rincón del país y así proporcionarle al cliente el helado en el momento que lo necesite.

Helados Tonny además, entrega a modo de consignación los congeladores en los cuales el cliente dispondrá de los helados para venderlos, para ello la empresa presta el servicio de instalación y reparación por medio de un técnico especializado cuando el cliente lo solicite; cada vez que el cliente solicita una reparación de un equipo se envía de la empresa un técnico para que realice un diagnóstico, si el problema es superficial se arregla en el mismo establecimiento, sino es llevado a reparación a la empresa.

Los pedidos y la facturación se realizan por medio de dispositivos móviles (Palms) que se conectan con un ERP llamado Ofimatica.

5.6 SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR

5.6.1 Mercado de Helados a Nivel Internacional

En gran parte de los países el consumo de helados se engloba bajo el de lácteos, por tal motivo no se dispone de gran información a nivel mundial.

Un informe publicado por la Asociación Internacional de Productos Lácteos, transcribe datos estadísticos acerca de la producción y el consumo per cápita anual por país, tal como puede apreciarse en la Tabla 1 Producción anual en millones de hectolitros, para la producción anual en millones de hectolitros:

Tabla 1 Producción anual en millones de hectolitros

PRODUCCIÓN EN MhL				
Puesto	País	Producción		
1	Estados Unidos	61.3	M	hL
2	China	23.6	M	hL
3	Canadá	5.4	M	hL
4	Italia	4.6	M	hL
5	Australia	3.3	M	hL
6	Francia	3.2	M	hL
7	Alemania	3.1	M	hL
8	Suecia	1.3	M	hL
9	Suiza	1.0	M	hL
10	Nueva Zelanda	0.9	M	hL
11	Finlandia	0.7	M	hL
12	Dinamarca	0.5	M	hL

Fuente: The Latest Scoop, 2000 Edition, Int Dairy Foods Assn.

Según información vertida por el Departamento de Agricultura de EEUU (USDA), en el año 2004 dicho país continuaba encabezando la producción total de helados y postres

helados, con aproximadamente 6,056 billones de litros, siendo el estado de California el mayor productor de ese país. Hasta el año 2002, la firma Unilever era la empresa líder mundial en el sector de helados, con una participación en el mercado del 16 por ciento, seguida de McDonalds y Nestlé con un 8 y un 7 por ciento, respectivamente. En el año 2003 el grupo alimentario suizo Nestlé, adquiere la empresa estadounidense de helados Dreyer's Grand Ice Cream, alcanzando así una posición de liderazgo en el mercado mundial del helado con un 17,5% de participación.

5.6.2 Consumo anual (per cápita) de helados y postres helados en litros.

Con relación al consumo de helados, la Asociación Internacional de Productos Lácteos (AIPL) presenta un informe sobre los países que lideran el consumo per cápita, que se puede apreciar en la Tabla 2 Consumo anual per cápita en litros, a continuación:

Tabla 2 Consumo anual per cápita en litros

CONSUMO PER CÁPITA			
Puesto	País	Consumo	
1	Nueva Zelanda	26.3	L
2	Estados Unidos	22.5	L
3	Canadá	17.8	L
4	Australia	17.8	L
5	Suiza	14.4	L
6	Suecia	14.2	L
7	Finlandia	13.9	L
8	Dinamarca	9.2	L
9	Italia	8.2	L
10	Chile	6.0	L
11	Francia	5.4	L
12	Alemania	3.8	L
13	China	1.8	L

Fuente: The Latest Scoop, 2000 Edition, Int Dairy Foods Assn.

Según datos de la AIPL, el país que más consume helados en el mundo es Nueva Zelanda, seguido por Estados Unidos y Canadá. En este ranking el único país latinoamericano que aparece es Chile en el décimo puesto, con un consumo per cápita de 6 litros anuales. En nuestro país no existen estadísticas oficiales de consumo de helados.

5.6.3 Mercado de Helados a Nivel Nacional

Las empresas evalúan la manera de incursionar en la categoría de los helados por considerarla afín con los productos que generan las compañías que hacen parte del conglomerado; estas negociaciones se producen porque el sector se está dinamizando y los inversionistas ven buenas oportunidades para crecer. El mercado ha venido evolucionando, pues el consumo per cápita de helados pasó de 1 litro a 2,3 litros en los últimos cinco años.

No obstante, el índice colombiano es mucho menor al que registran otros países de la región, incluidos vecinos como Venezuela y Ecuador. El gran reto que tiene la industria es hacer que en el país se consuma más helado. Es necesario apostarle a los procesos de innovación y a un mercadeo agresivo, para sorprender al consumidor con productos nuevos, resultado del trabajo permanente de inteligencia de mercados que pretende entender las necesidades del consumidor colombiano.

Colombina también incursiona de lleno en el negocio con la compra de Helados Robin Hood, una empresa que posee el 11% del mercado y que tiene una fuerte penetración en la Costa y el centro del país, con una fábrica en Bogotá y otra en Barranquilla. La idea de los empresarios del sector es agrupar a las empresas bajo el esquema de paraguas de modo que la integración facilite la implementación de economías de escala en administración, producción, distribución, ventas y a la hora de negociar con las grandes cadenas.

Por otro lado la comercialización de los helados, ha mostrado un progreso lento en el país, la explicación de esto, es que el helado es considerado como un producto suntuario y además tiene una marcada diferencia de precios en su mercado. Sin embargo, el negocio de los helados tiene un futuro promisorio y pronto se convertirá en una fuente

generadora de empleo, teniendo en cuenta que Colombia es un país fértil para expandir este mercado. Por lo tanto, el reto que tiene la industria, es lograr que en el país se incremente considerablemente el consumo del helado, lo que es muy viable, teniendo en cuenta que hay cultura de consumo, y variedad de materias primas con excelente calidad para su elaboración, lo que permite que se le apueste cada vez más a la creatividad.

5.6.3.1.1 Factores de competitividad

Los tres factores más significativos que determinan la competitividad de las empresas en el sector de los helados se resumen en precio, calidad del producto y la adaptabilidad a las sugerencias del cliente.

5.6.3.1.2 Factores claves de éxito en el mercado nacional

- **Penetración de mercado:** Se desarrollan estrategias para incrementar las ventas, como son la participación en las fiestas de los pueblos, actividades promocionales, entre otros.
- **Desarrollo de nuevos productos:** Se encuentran con consumidores cada vez más exigentes; por lo tanto, es necesario realizar y mantener actualizado el portafolio de productos para satisfacer todos los segmentos.
- **Expansión:** la empresa distribuye sus productos en todos los rincones de Antioquia, introduciendo lo que el público desea y descartando lo que al público le desagrada. Adicional a esto, se logra una mayor cobertura y ubicación de congeladores nuevos.
- **Extensión:** Se pretende que en el largo plazo el negocio siga creciendo, por lo que se busca constantemente la innovación y desarrollo de nuevos negocios.
- **Relación con proveedores:** La empresa cuenta con proveedores muy serios que brindan materias primas óptimas, lo cual conduce a elaborar productos de excelente calidad.

5.6.3.1.2.1 Principales problemas de producción

Altos costos de servicios

Altos costos de materia prima

Altos costos de mano de obra

Personal no capacitado

Falta de tecnología dura adecuada

Falta de tecnología blanda adecuada

Bajo volumen de producción

Problemas de calidad

Gran variedad de productos

6. OBJETIVO I – MEDIR Y EVALUAR LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA

6.1 CAPACIDAD ACTUAL

6.1.1 Mano de obra

Se cuenta con 120 empleados ver Figura 2 Organigrama, cuando se requiere personal, Helados Tonny da prioridad a las madres cabeza de familia, más si éstas tienen algún grado de educación. Cada empleado está recibiendo continuamente la capacitación necesaria para realizar su trabajo y cuando existen dificultades muy complejas, se buscan personas capacitadas o expertas que ayuden en la generación de soluciones.

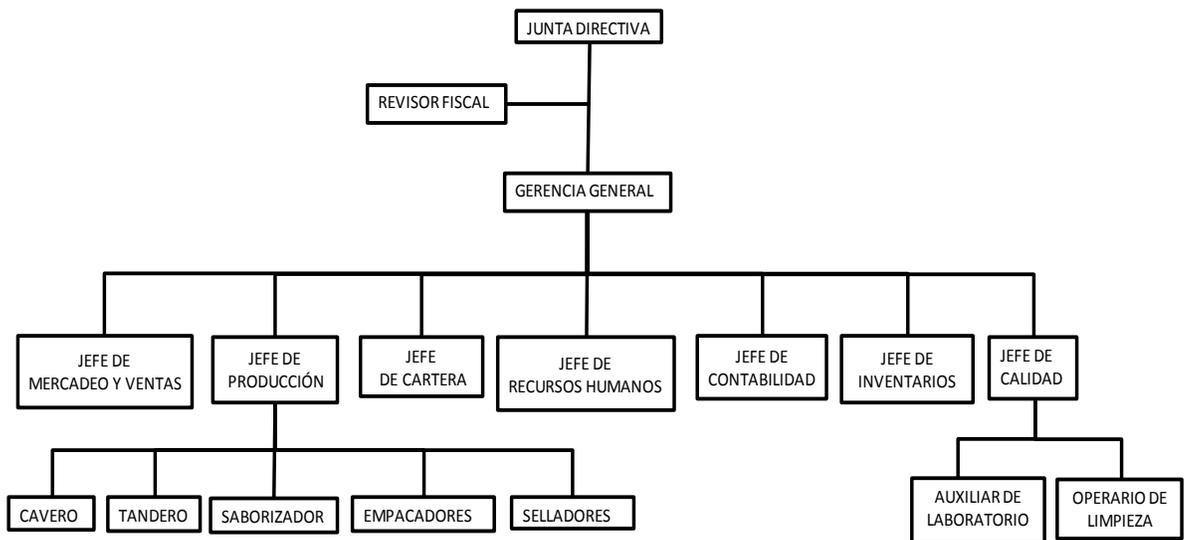
A los empleados se les da comisiones e incentivos por ventas, también se les obsequia helados y almuerzos cuando realizan una buena labor.

Periódicamente se entrega una dotación a todo el personal con los uniformes y utensilios que necesitan para realizar sus labores. Además la empresa desarrolló un manual de ética, donde se especifican los valores que tienen que ver con el respeto y la convivencia

entre compañeros, jefes, clientes y proveedores, con el objetivo de generar un ambiente laboral sano.

Para satisfacer y suplir las necesidades del cliente, de manera informal se reciben las sugerencias por medio de los vendedores, que las transmiten luego al área de producción, donde son analizadas por el jefe de producción, el ingeniero de alimentos, el jefe de calidad, el jefe de costos que evalúa la viabilidad financiera y por algunos empleados.

Figura 2 Organigrama



Fuente: Elaboración propia

A continuación una descripción de los oficios que existen en Helados Tony:

6.1.1.1 Junta Directiva

La Junta Directiva es el grupo de personas de la organización que tiene la responsabilidad de asegurar que la gerencia esté haciendo lo correcto, fijar la estrategia y en hacer cumplir las metas programadas. Una de sus principales tareas es vigilar las acciones que toma el gerente general y determinar si está contribuyendo o no al cumplimiento de la estrategia y de sus intereses.

6.1.1.2 Revisor fiscal

Es el encargado de cerciorarse que los actos y las operaciones desarrolladas por la empresa, se ajusten a lo establecido por los estatutos y mandamientos de la junta directiva, los que a su vez deben estar ajustados a la ley.

6.1.1.3 Gerente General

Es quien representa a la sociedad frente a terceros y coordina todos los recursos a través del proceso de planeación, organización, dirección y control a fin de lograr objetivos establecidos. Cabe resaltar, que en Helados Tonny, el Gerente General es el dueño de la compañía, de esta manera, se convierte en la persona más interesada en velar por los intereses de la empresa mitigando así el riesgo que se tendría con un gerente externo, que lidere a la organización en una dirección opuesta a la que proponen los accionistas.

6.1.1.4 Jefe de Ventas y Mercadeo

Su responsabilidad es preparar planes y presupuestos de ventas, de modo que debe planificar sus acciones estratégicamente, tomando en cuenta los recursos disponibles para llevar a cabo dichos planes. Su propósito principal es que los vendedores cumplan los objetivos de ventas trazados; por tanto se debe crear y mantener un equipo de vendedores estable, productivo y satisfecho. En el caso de Helados Tonny, vale la pena resaltar que los principales clientes son los distribuidores minoritarios y no los clientes finales, por tanto la relación de los vendedores con los distribuidores debe ser muy bien atendida, pues ellos son finalmente la fuerza de ventas principal de la empresa.

6.1.1.5 Jefe de Producción

Es el encargado de informar al Jefe de inventario la cantidad de materia prima que necesita para cumplir con los planes de producción, además dentro de sus tareas, está realizar el control a la calidad de los productos que se fabrican y determinar el volumen de la producción a realizar.

6.1.1.6 Jefe de cartera

Es el encargado de cobrar oportunamente a los clientes todas las cuentas pendientes y de gestionar el pago más adecuado para las cuentas vencidas y de difícil cobro.

6.1.1.7 Jefe de recursos humanos

Es la persona encargada de la selección y contratación de empleados, para esto tiene en cuenta que estos cumplan con los valores y el perfil exigido por la empresa; también se encarga del el diseño de programas de capacitación y de determinar los sistemas de remuneración, además apoya a los diferentes departamentos en lo referente a la capacitación, dependiendo de las necesidades que estos presenten.

6.1.1.8 Jefe de contabilidad

Es el encargado de **estudiar, medir y analizar el patrimonio de la empresa**, vigilando con atención el estado de ganancias y pérdidas que se presentan.

6.1.1.9 Jefe de inventarios

Ésta persona se encarga de manejar las bodegas de insumos y de hacer los pedidos de materia prima.

6.1.1.10 Jefe de calidad

Es el que está encargado de la calidad de la leche en la zona de recepción y de verificar que el producto terminado cumpla con los requerimientos y estándares exigidos por el cliente, lo anterior lo realiza en conjunto con el jefe de producción. Además verifica el estado de algunas materias primas

6.1.1.11 Cavero

Se encarga del transporte de producto terminado de la zona de producción a las cavas de almacenamiento y de allí a los vehículos con los que será distribuido. Este cargo requiere de gran responsabilidad pues el plan de producción depende de él y de la información referente a los inventarios del producto terminado y a la demanda que maneja.

6.1.1.12 Tanderero

El tanderero tiene varias funciones dentro del proceso productivo del helado base, para empezar es el encargado de bombear la leche del tanque de recepción de leche hasta el tanque pasteurizador o al tanque calentador; también traslada los insumos necesarios para el helado desde la bodega de almacenamiento hasta la planta de producción. En la

pasteurización incorpora los ingredientes, de acuerdo a la temperatura y enciende el homogeneizador y las placas de enfriamiento para realizar la homogenización, el enfriamiento y el transporte de la mezcla a los tanques de maduración.

El método para realizar la mezcla base ya está estandarizado, pero el operario se basa en la orden de producción que le proporcione el jefe de producción.

6.1.1.13 Saborizador

En ésta labor se integra al helado base esencias y colorantes, dependiendo de la programación de producción que se tenga para el día.

6.1.1.14 Empacador

El proceso de empaque se hace simultáneamente con el batido de la mezcla. Se recibe la mezcla ya batida que sale por unas boquillas dispensadoras, para llenar las cajas con 18 litros de crema de helado. Cuando una de ellas termine de llenar la caja con crema la otra verifica que esta si contiene el peso correcto, y la pasa inmediatamente al sellador.

6.1.1.15 Sellador

Esta persona se encarga de sellar con cinta las cajas de helado ya llenas y pesadas, pasarlas a los caveros para que las lleven a las cavas de almacenamiento donde helado llegará a la temperatura de punto de congelación óptimo para ser distribuido.

6.1.1.16 Auxiliar de limpieza

Se encarga de la limpieza y desinfección de todos los equipos y máquinas, desde el proceso de recepción de leche, hasta el proceso de maduración. Del resto de la limpieza de la planta, se encargan las operarias de los dos turnos respectivamente.

6.1.1.17 Auxiliar de laboratorio

Éste se encarga de las muestras que se le toma a la leche, las muestras de bacterias que se le hace respectivamente a cada uno de los operarios y de los cultivos que se le hacen a los productos terminados; después de hacer todo el proceso, los resultados pasan al ingeniero de alimentos para que los analice y tome las decisiones pertinentes de

penalización para los proveedores o empleados que presentan positivo en las pruebas de bacteriología; si se trata de los productos se inicia un proceso para detectar la causa del error y corregirla.

6.2 MATERIALES

La empresa cuenta con proveedores que brindan materias primas óptimas, entre ellos están: la Nacional de Chocolates, Manuelita S.A, Cartón de Colombia, Duas Rodas y Lucta. Las relaciones con ellos son buenas y existe una cooperación mutua cuando Helados Tonny compra grandes cantidades de materia prima y ellos le brindan unos precios favorables, asesoría y orientación en la composición y manipulación de las diferentes materias primas y productos que ofrecen. Los proveedores garantizan la calidad de la materia prima, factor fundamental en todo proceso productivo, especialmente cuando se elabora alimentos.

Luego de recibir los insumos necesarios para la producción, se clasifican según sus características y se llevan a bodega donde son almacenadas para mantenerlos en buenas condiciones hasta el momento de uso.

Cuando se reciben las materias primas se verifica que los productos estén en perfecto estado y que cumplan con las características requeridas, de no ser así, el jefe de compras realiza una devolución especificando el motivo por el cual han sido devueltos.

La empresa cuenta con un ERP llamado Ofimática, sincronizado con palms que tiene cada vendedor, para manejar el inventario y la facturación del producto terminado, este software integra varios módulos como inventarios, facturación, compras, nomina, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y un módulo de maestros, que es donde está la información de cada cliente, lo que permite que Helados Tonny haga un inventario permanente ordenado y rápido.

Se realiza un control físico de los productos generando reportes escritos, que son confrontados con la información del sistema, también se controlan las entradas y las salidas tanto para la materia prima como para los repuestos. Los insumos deben pasar el

mínimo tiempo en bodega, ya que son productos alimenticios (altamente perecederos). Las materias primas como agua, leche, suero, azúcar, estabilizante y grasa tienen un inventario de 15 días a diferencia de los inventarios de producto en proceso y producto terminado ya que las condiciones de refrigeración de los mismos permiten este tiempo de duración.

6.3 SITUACIÓN ACTUAL

6.3.1 Helado base

Como su nombre lo dice, es el helado utilizado como base para muchos productos de la empresa, entre ellos los conos, las cajas, las galletas, algunas paletas y vasitos. El producto con el que vamos a hacer el paralelo con Sherbet es la caja de helado de 18 litros, porque tiene características similares de materia prima, personal, proceso y empaque. Este producto está compuesto por leche, suero, azúcar, estabilizante y grasa vegetal; estos ingredientes son procesados en seis máquinas: pasteurizador, homogeneizador, intercambiador de placas, tanques maduradores y batidora; aunque indirectamente en el proceso participan también calderas, equipos de amoníaco, motores agitadores, filtros, banco de hielo, básculas, bombas, compresores, esterilizador, incubadora, motor agitador, reactivos, selladora y torre de enfriamiento.

6.3.2 Capacidad actual

La planta actualmente trabaja con 4600 litros de leche diarios, repartidos en 2 tandas de 2300 litros cada una. El pasteurizador de la planta tiene una capacidad de 3000 litros, sin embargo no se llena sólo con leche ya que, en la pasteurización se adicionan los ingredientes y esto aumenta la mezcla en un 28%. Todos los ingredientes los agrega el tanderero en la pasteurización, de igual forma este es el encargado de encender la maquinaria de la homogenización, las placas de enfriamiento y también de conectar las

últimas a los tanques de maduración para que la mezcla sea trasladada. La bodega de insumos queda en un segundo piso a 15 metros aproximadamente de la planta, por lo anterior, el tanderero tiene que subir unas escaleras para poder llegar a la planta de producción. El proceso de transporte de insumos requiere de mucho cuidado, ya que hay normas para ello dentro de una planta de alimentos, por ende, tanto el tanderero como el jefe de inventarios, deben coordinar muy bien esta tarea, evitando contaminar los insumos y de esta manera el resto del proceso. En la recepción de leche participan actualmente 3 personas, una para verificar la calidad, otra para revisar la cantidad de leche y el tanderero que se encarga de vaciarla en el tanque de recepción, donde se filtra y bombea mientras es llevada al tanque de pasteurización o al tanque de calentamiento. En este proceso también hay unas normas que exige el INVIMA, y una de ellas es tener un tanque con refrigeración para recibir la leche, esto evita que la leche reproduzca agentes contaminantes de tipo bacteriano.

Uno de los procesos que más tiempo y costos genera es la recepción de leche, al no llegar a tiempo la totalidad de los litros requeridos, hay que esperar 2 horas aproximadamente para tener la suficiente cantidad y poder iniciar con la pasteurización de la primera tanda y luego esperar otras 2 horas para completar la segunda, es decir, que la recepción de leche toma alrededor de 4 horas en la mañana. En la actualidad se utiliza un proceso intermedio con un tanque calentador, que va recibiendo la leche de la segunda tanda para ir adelantando el calentamiento de esta, durante este, la leche no debe sobrepasar los 50°C de temperatura. La recepción y pasteurización de las dos tandas toma todo el turno de la mañana, simultáneamente se bate la mezcla ya madurada del día anterior, en el batido parte de mezcla es empacada en cajas de helado, otra en cassatas, conos, galletas entre otros productos del portafolio según el programa de producción. Hay 9 tanques de maduración, con 12200 litros disponibles, que se vacían al mismo ritmo del proceso de batido, ya que los tanques de maduración se conectan con los tanques de saborización y estos últimos con la batidora, a esto hay que agregar que la mezcla ya está lista para ser saborizada cuando sale de los tanques de maduración. Es importante anotar que aunque existen 9 tanques, sólo se está utilizando un 50% de la capacidad de los mismos, por esta razón habría espacio para procesar Sherbet y quedarían aún tanques de maduración vacíos que se usarían como comodines en el proceso de producción.

En el proceso de empaque participan 7 personas, 2 que arman las cajas, y 5 que se encargan principalmente de controlar variables de la batidora, llenar, pesar, sellar y arrumar las cajas de helado.

Para realizar todos los procesos anteriormente mencionados es necesaria la intervención de 15 personas con los oficios especificados en la Tabla 3 Necesidades de personal para procesar Helado Base, a continuación:

Tabla 3 Necesidades de personal para procesar Helado Base

OPERARIO	HB
O1	Tandero
O2	Auxiliar de limpieza
O3	Auxiliar de laboratorio 1
O4	Supervisor
O5	Jefe de calidad
O6	Auxiliar de laboratorio 2
O7	Auxiliar de bodega
O8	Operaria de producción 1
O9	Jefe de producción
O10	Operario de producción – Llena
O11	Operario de producción – Pesa
O12	Operario de producción – Sella
O13	Operario de producción – Arruma
O14	Operario de producción - Armador de cajas
O15	Operario de producción - Armador de cajas
15	TOTAL PERSONAL HB

Fuente: Elaboración propia

En el [ANEXO C. Capacidad](#), se resume la capacidad actual que tiene Helados Tonny, confrontada con la que se propone alcanzar, en ella se especifica el número de turnos, tandas, litros por día, operarios y maquinaria que se utiliza actualmente y la que puede ser utilizada en el futuro.

6.3.3 Proceso productivo

Para hacer más sencillo el entendimiento del proceso de producción del helado, en la Figura 3 Operaciones, se especifican las operaciones que se llevan a cabo en Helados Tonny, en [ANEXO D. Actividades por operación del Helado Base](#) y en [ANEXO E. Fichas técnicas](#), se desagregan las operaciones en actividades y a continuación se detalla cada uno de los procesos que son llevados a cabo para elaborar Helado base.

Figura 3 Operaciones



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.1 Pasteurización

La pasteurización pretende destruir los microorganismos patógenos no esporulados y reducir significativamente el micro-flora banal, para ofrecer al consumidor un producto seguro con una vida útil aceptable para que sea consumido.

Para garantizar la eliminación total de los microorganismos que afectan los productos, una vez se llegue a la temperatura letal de pasteurización (76°C), ésta se deberá mantener constante por un periodo de tiempo determinado, asegurando así la muerte de todos los microorganismos y extendiendo la vida útil del producto, sin embargo es importante que la temperatura sea muy controlada, pues temperaturas muy altas pueden provocar inconsistencias en el sabor. La pasteurización, sumado a los estabilizantes que contiene y a la temperatura en la que debe permanecer congelado, hace que el helado dure más tiempo. Para evitar que los microorganismos y otros eventuales supervivientes a puedan desarrollarse, es necesario enfriar la mezcla inmediatamente después de la pasteurización.

Los helados son muy sensibles a las fluctuaciones de temperatura y a las contaminaciones cruzadas con todos los utensilios con los que se manipulan. La pasteurización debe realizarse siguiendo estrictamente la relación tiempo/temperatura recomendada, ya que el subproceso puede ser muy peligroso, porque puede sobrevivir cualquier patógeno. (VILLACRÉS)²³

El tanque pasteurizador usado en la planta de Helados Tonny es cilíndrico y totalmente fabricado en acero inoxidable AISI 304. Construido con paredes dobles y en la pared lateral del recipiente interno un intercambiador de calor.

La leche llega al pasteurizador después de ser filtrada a través de una bomba, se va calentado poco a poco durante un periodo de 4 horas aproximadamente, lo anterior se debe a la espera que se presenta mientras llegan los proveedores en el transcurso de la mañana, durante este periodo de tiempo se le añaden los ingredientes necesarios para crear la mezcla base, teniendo en cuenta que cada uno de ellos, requiere una temperatura ideal para poder mezclarlos. Luego de alcanzar los 2300 litros y llegar a la temperatura de pasteurización letal, ésta se debe mantener por un tiempo. Finalmente la mezcla base ya pasteurizada no contiene microorganismos y ha aumentado un 28% gracias a sus ingredientes, es decir, ya se tienen 2944 litros que pasan a la etapa de homogeneización.

6.3.3.2 Homogeneización

En el procesamiento de alimentos, la homogeneización es la mezcla y el refinamiento de líquidos, bajo una acción de presión, de un impacto fuerte, y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente. De esta manera, el material líquido se puede mezclar de manera más uniforme.

La homogeneización es un proceso que busca reducir el tamaño de los glóbulos grasos para evitar así su separación durante el almacenamiento de la leche pasteurizada. Como bien es conocido, la fase grasa es la primera que tiende a separarse en forma espontánea en la leche, aún más en condiciones de refrigeración; Por esto es importante verificar que

²³ VILLACRÉS, Patricio. La pasteurización y sus beneficios.

el proceso de homogenización se efectuó correctamente, ya que en él se reduce significativamente el diámetro de los glóbulos grasos. (CHAOLI.)²⁴

En el proceso de homogenización se compactan todas las materias primas, permitiendo así una mejor textura del helado base para la fabricación de todos sus derivados. La textura depende principalmente del número y tamaño de las partículas, su organización y su distribución; debe ser suave y producir una sensación agradable en la boca.

Con una mala homogenización pueden presentarse defectos típicos en la textura. Entre ellos están:

- **Áspero:** Ocurre cuando los cristales de hielo han crecido hasta un nivel sensorial detectable. Los cristales se funden en la boca.
- **Arenoso:** Se percibe como una contextura arenosa causada por el crecimiento de cristales de lactosa. Estos cristales no se funden en la boca.
- **Esponjoso:** El producto es escamado y se rompe con facilidad. Este defecto es causado con un excesivo overrun, gran tamaño de células de aire o niveles inadecuados de estabilizantes.
- **Gomoso:** Es de estructura compacta y apariencia pegajosa. Es causado por un overrun insuficiente, alta concentración de sólidos o demasiado estabilizante.
- **Blando:** El helado se funde rápidamente en la boca. Las causas de este defecto son: bajo contenido de sólidos totales, alto overrun, inapropiado balance entre grasa y sólidos del suero, o inadecuado nivel de estabilizante. (Helado)²⁵

Se presentan cuatro elementos fundamentales sobre los cuales se determina los buenos resultados de estos procesos:

El homogeneizador de la planta de Helados Tonny es de alta presión tiene 3 pistones de émbolo que pueden moverse hacia atrás y hacia delante. Bajo la acción de los pistones

²⁴ CHAOLI., H. P. <http://www.chinahomogenizers.es/2-milk-homogenization.html..>

²⁵ HELADO, M. (n.d.). Mundo Helado. Retrieved Jul 10, 2011, from <http://www.mundohelado.com/helados/imprimir/cambios-helado-03-a.htm>

de émbolo, el material puede entrar en un banco de la válvula en el que se le puede alterar la presión. Después de pasar por un paso estrecho con diámetro limitado, el material brota a una velocidad extremadamente alta de 1000-1500 m/s, debido a la pérdida repentina de presión. Luego, se estrella contra el anillo de impacto. Esto dará lugar a tres efectos, es decir, el efecto de vacío, el efecto de arrastre, y el efecto de corte. Después de estos tres pasos, el tamaño de las partículas del material puede reducirse a menos de 100nm de manera uniforme. La tasa de reducción es de más del 95%. (CHAOLI.)²⁶ De acuerdo a las necesidades el homogeneizador debe estar a 2000 PSI, por debajo no homogeneiza bien, y por encima la presión pone en riesgo el equipo.

El tiempo que tarda el homogeneizador en homogenizar 2944 litros de mezcla base es aproximadamente 50 minutos. En la planta, el homogeneizador trabaja simultáneamente con el enfriador de placas, es decir, cuando se prende el primero instantáneamente se enciende el segundo, además la presión del homogeneizador es suficiente para impulsar la mezcla hasta las placas de enfriamiento y los tanques de maduración.

Entre el intercambiador de placas y el homogeneizador hay un filtro, para evitar que pasen las impurezas que pueden tener las materias primas. La limpieza y desinfección del homogeneizador y el intercambiador de placas se hacen en simultaneo mediante circulación de desinfectantes que se rotan cada 15 días para evitar la resistencia de los microorganismos.

6.3.3.3 Enfriador de placas

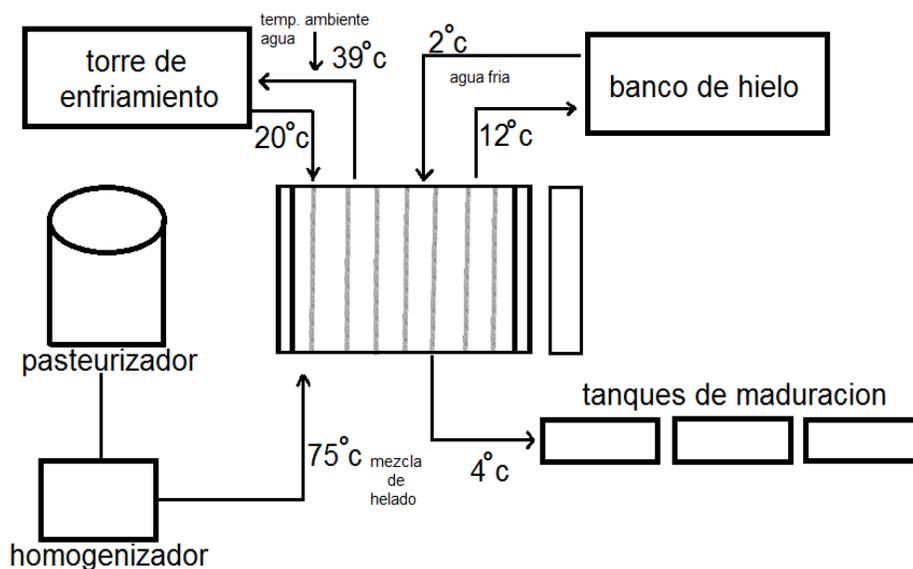
Un intercambiador de placas se puede describir como un equipo en el que dos corrientes líquidas o viscosas a distintas temperaturas fluyen sin mezclarse, con el objeto de enfriar o calentar una a la otra. El sistema consiste en una sucesión de láminas de metal armadas en un bastidor, conectadas de modo que entre la primera y la segunda circule un fluido, entre la segunda y la tercera otro, y así sucesivamente. (RODRIGUÉZ)²⁷

²⁶ CHAOLI., H. P. <http://www.chinahomogenizers.es/2-milk-homogenization.html>.

²⁷ RODRIGUÉZ, J. A. (n.d.). Retrieved Jul 10, 2011, from <http://www.radiadoresgallardo.cl/topintercambiaodres.pdf>

En el caso de Helados Tonny el intercambiador de placas tiene un conjunto de placas preformadas con unos canales en disposición paralela por donde circulan los fluidos: agua fría y mezcla de helado. Las placas están montadas sobre un bastidor de acero y dos láminas de acero en los extremos, sujetadas con espárragos de apriete para compactar las placas. El circuito trabaja de forma que por un lado de la placa va el agua fría y por el otro va la mezcla caliente que entra a 76°C y sale a 4°C al final del recorrido. El agua fría va por dos circuitos. El primero circula a través de una torre de enfriamiento, el agua en este circuito es del acueducto del municipio de Urrao, entra a 20°C y sale a 39°C. El segundo circula a través de un banco de hielo, su temperatura de entrada a las placas es de 2°C y la de salida es de 12°C. En cada caso la circulación del agua es suministrada por una motobomba de 3HP. El diámetro de las tuberías es de 2", y el caudal en cada circuito de agua es de 120 litros por minuto. Este equipo es fácil de desarmar, lo que hace sencillo su mantenimiento y limpieza. Ver Figura 4 Circuito de frío en Helados Tonny.

Figura 4 Circuito de frío en Helados Tonny



Fuente: Elaboración propia

La mezcla base sufre un choque térmico cuando sale del pasteurizador a 75°C y pasa por las placas de enfriamiento que la llevan a 4°C; teniendo ya la mezcla fría se continúa con la etapa de maduración.

6.3.3.4 Tanques de maduración

Los tanques de maduración de la planta de Helados Tonny son en acero inoxidable, se dispone de nueve tanques para el almacenamiento, con capacidades oscilantes de 1000, 1200, 1500 y 2000 litros y su función es agitar la mezcla base y conservarla a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante mínimo 4 horas. La refrigeración se obtiene mediante la circulación de agua fría $\pm 2^{\circ}\text{C}$ a través de las paredes de los tanques de maduración. El agua helada corre a través de tubos de acero inoxidable pegados a la superficie lateral del tanque. El tanque madurador tiene además, un motor agitador que ayuda a que la mezcla base tenga la homogenización y cremosidad perfecta antes batido, lo que da calidad al producto terminado. En otras palabras esta etapa es clave para la obtención de un buen helado.

Con la maduración se consiguen cambios beneficiosos en la mezcla, tales como:

- Cristalización de la grasa.
- Las proteínas y los estabilizadores añadidos tienen tiempo de absorber agua, que permitirá en el batido dar una buena consistencia al helado.
- La mezcla absorberá mejor el aire en su batido posterior.
- El helado obtenido tendrá mayor resistencia a derretirse.

El tiempo que permanece la mezcla madurando en la planta está entre 15 y 16 horas, una vez termina el proceso de maduración, se puede iniciar la siguiente etapa, el batido, ahí la mezcla se convierte verdaderamente en helado.

6.3.3.5 Batido

La batidora de Helados Tonny es del tipo FREEZERS CONTINUOUS, está construida en acero inoxidable y fabrica helado de forma continua, posee equipo de refrigeración incorporado y bombas al lóbulos. En el exterior del cilindro hay un mezclador de tipo hueco con cuchillas. En la parte inferior de la máquina hay dos bombas al lóbulos: la primera, de alimentación, envía la mezcla en el cilindro de mantecación; la segunda, de extracción del helado del cilindro de mantecación.

Su principal función es inyectar el aire filtrado y dosificado, por medio de un cilindro de mantecación. Las dos bombas tienen moto-reductor independiente con inverter propio, comandados de PLC para la gestión de los parámetros de producción, caudal, overrun, viscosidad. El cuerpo de la bomba, así como su cabezal están contruidos de massello compacto. Además la bomba está dotada de un bypass neumático para un perfecto lavado CIP de toda la máquina. El sistema garantiza un control preciso de overrun y de la viscosidad. La batidora tiene también un teclado “touch screen” que muestra las principales funciones y los componentes más importantes de la máquina para un fácil manejo. Esta máquina respeta las últimas normas de seguridad, ambiente y ahorro de energía. (TECHNOGEL)²⁸

Este proceso es secuencial con el de empaque, es decir, cuando la batidora se enciende, las cajas deben estar armadas, selladas y etiquetadas (con contenido, fecha de expedición y vencimiento del helado). Cuando la mezcla base pasa por la batidora, se le inyecta el aire y sale el helado listo para empacar, ya que previamente se saborizó en tanques destinados sólo para esto. Durante la saborización se añaden a la mezcla los aditivos finales (colorantes y aromas), estos no fueron añadidos durante la pasteurización por que podrían perder sus características organolépticas. Se les dosifica manualmente en forma líquida y se revuelven con un agitador.

6.3.3.6 Mantenimiento

El mantenimiento de los equipos se efectúa constantemente para que funcionen de manera adecuada y puedan tener los productos en buenas condiciones. Existen unas planillas donde se encuentra la hoja de vida de cada máquina, los puntos de inspección

²⁸ <http://www.technogel.com/SITO%20SPAGNOLO/freezers.htm>

de esta, los procedimientos a seguir y un cronograma que muestra los mantenimientos a lo largo del año.

[ANEXO F. Hojas de vida.](#)

[ANEXO G. Puntos de inspección de máquinas.](#)

[ANEXO H. Procedimientos de mantenimiento.](#)

Se presenta la ejecución del proceso mediante el diagrama de flujo del proceso del Helado Base en el [ANEXO I. Diagrama de Flujo del Helado Base.](#) el diagrama de Gantt del proceso actual ubicado en el [ANEXO J. Diagrama de Gantt del Proceso Actual](#) y el [ANEXO K. Escenario Actual.](#)

6.4 PROBLEMAS ACTUALES EN EL PROCESO DE HELADO BASE

Para determinar el modo en el que se abriría capacidad para realizar Sherbet, se evaluaron los problemas que Helados Tonny presenta a nivel de producción, los resultados se encuentran en la Tabla 4 Problemas en la planta de producción de Helados Tonny.

Tabla 4 Problemas en la planta de producción de Helados Tonny

PROBLEMA (Pérdida de , Tiempo/Maquina- M.O, Insumos)	CAUSAS	POSIBLES SOLUCIONES
PROVEEDORES DE LECHE Pérdida de Tiempo/Maquina- M.O	Este es el principal problema, o en otras palabras el proceso donde hay más pérdidas de tiempo de máquina y de mano de obra, ya que los proveedores de leche que son ganaderos Urraños no tienen un horario establecido para la entrega de la leche, lo que retrasa todo el proceso. Además no existe un solo proveedor con la capacidad de entregar la cantidad de leche que se necesita diariamente en la empresa, por este motivo se necesitan de varios proveedores, lo que aumenta el tiempo de recepción, el tiempo de mano de obra y los costos de calidad de la leche, porque hay que hacer un análisis químico a cada proveedor.	Una buena salida que se encontró, fue traer un carro tanque desde Medellín con 10000 litros de leche. Se pretende entonces abastecer leche por medio de carro tanque, un solo proveedor, teniendo en cuenta que este sistema permite un ahorro significativo de tiempo y dinero.
CAVAS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	Otro problema que se encontró en la planta de producción fue la cantidad de espacio de almacenamiento en las cavas de producto terminado. Teniendo en cuenta que el tiempo de refrigeración y la cantidad de frío que necesitan algunos productos, son altos, y que en el caso de las cajas de helado que es el producto de referencia del trabajo, el tiempo de almacenamiento es aproximadamente de 3 días, los limitantes del almacenamiento se convierten en un problema que se debe contemplar antes de utilizar la capacidad ociosa. Este problema es ocasionado también por que el frío no es suficiente para que los productos ya terminados alcancen el nivel de congelación requerido en el tiempo ideal.	Una posible solución es mejorar el proceso de frío y de esta forma tener una rotación más ágil de los productos y lo que generaría más capacidad. Otra posible solución es construir una cava para tener espacio suficiente, incluso en temporadas de alta demanda.
PROCESO DE GENERACION DE FRIO	El sistema de enfriamiento que utiliza la planta para todos los procesos de producción, se compone por equipos de amoníaco, un refrigerante industrial que proporciona los niveles de frío necesarios para grandes procesos. Aunque el sistema funciona, ya presenta problemas debido a su antigüedad; en las cavas hay fugas de frío y en la planta hay equipos que consumen gran cantidad del frío que se procesa, esto se traduce en un desequilibrio para toda la planta en los picos de producción. Por todo lo anterior las cajas de helado no alcanzan la temperatura adecuada en un tiempo normal de 24 horas, ocupando de esta manera el espacio en las cavas más tiempo.	Para mejorar el proceso de frío, se pueden reparar las fugas que tienen las cavas y evitar que se dejen abiertas las puertas de estas por tiempos prolongados, lo último se puede hacer concientizando al personal de las consecuencias que trae para la planta. También se pueden separar algunos equipos del sistema de amoníaco y conectarlos a otro sistema de frío, incluso comprar equipos que tengan su propio sistema de refrigeración, para no esforzar los equipos de amoníaco. Si se mejora los niveles de temperatura en las cavas de producto terminado se puede mejorar el problema de la falta de espacio para productos en proceso de enfriamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente se detectaron las pérdidas que se presentan actualmente en la planta de producción, éstas se resumen en el [ANEXO L. Pérdidas.](#)

7. OBJETIVO II - DETERMINAR EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN, LOS REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIA PRIMA, ESTÁNDARES DE MAQUINARIA Y PROCESO PARA FABRICAR SHERBET

7.1 SHERBET

Sherbet es un helado que entra a competir en el mercado colombiano a través de los grandes importadores de materia prima, tiene propiedades refrescantes y es muy atractivo para el paladar de quienes no toleran la lactosa pues tiene apariencia cremosa pero no contiene leche. Su proceso productivo es muy parecido al del helado base, en él participan como procesos básicos la pasteurización, la homogenización, la maduración y el batido; por esa razón el proyecto contempló realizar el análisis de viabilidad, para determinar si era posible aprovechar la capacidad que se presumía ociosa dentro del proceso del Helado Base para producir Sherbet.

7.1.1 Sistema de producción para Sherbet

El sistema de producción que tiene Helados Tonny es una Configuración en Línea Acompasada por el Equipo.

La empresa actualmente cuenta con un portafolio de aproximadamente 41 productos de los cuales un 75% son hechos de helado base; todos los procesos de este helado base están organizados en línea de acuerdo al lote de producción. Las operaciones se agrupan básicamente en 6 procesos, recepción de leche, pasteurización, homogenización, maduración, batido y empaque [ANEXO M.Actividades por Operación Sherbet](#) .

Procesando un volumen grande de mezcla, que generalmente es 2300 litros de leche por tanda, se realizan dos tandas al día, de las que resultan alrededor de 11776 litros de helado, lo anterior sin tomar en cuenta las adiciones de pulpa, pasas, gomas, brownie, masmelo, entre otras.

Dos operarios están encargados de agregar las materias primas y controlar variables desde el proceso de pasteurización hasta el inicio de la maduración, es decir que trabajan al ritmo de la línea.

Teniendo en cuenta que el proceso productivo de Sherbet, es muy similar al que se tiene actualmente para el helado base, entonces el sistema productivo para este es el mismo.

7.1.2 Materia prima

Cómo se menciona en el [ANEXO N. Materia prima](#), la composición de Sherbet es distinta a la del helado base, a Sherbet se le agrega además de agua, algemix (base para helado), glucosa, pulpa de fruta natural y selecta cream que es la que cumple la labor de estabilizar el producto ya que no posee un estabilizante compuesto.

En la Tabla 5 Ingredientes de Sherbet, se especifican los ingredientes de Sherbet:

Tabla 5 Ingredientes de Sherbet

N°	INGREDIENTES SHERBET
1	AGUA
2	SELECTA CREAM
3	AZÚCAR
4	GLUCOSA
5	GRASA VEGETAL
6	ALGEMIX
7	PULPAS

Fuente: Elaboración propia

7.1.3 Mano de obra y variables de maquinaria

Para realizar la pasteurización, la homogenización, la maduración, el batido y empacados de Sherbet intervienen 12 personas, en las fichas técnicas anexas [ANEXO O.Ficha](#)

Técnica Sherbet. se explica en que parte del proceso participa cada una y cuál es su labor.

La Tabla 6 Mano de obra Sherbet muestra cómo se planea suplir la necesidad de personal que se tiene a la hora de elaborar Sherbet. Cuando el proceso de recepción de leche desaparece y es remplazado por carro tanque, permite que las personas encargadas de este oficio realicen el batido de Sherbet, que es el proceso que más exige recursos humanos al frente.

Tabla 6 Mano de obra Sherbet

OPERARIO	HB	SB	OPERARIO
O1	Tandero	Tandero	O1
O2	Auxiliar de limpieza	Auxiliar de limpieza	O2
O3	Auxiliar de laboratorio 1		
O4	Supervisor		
O5	Jefe de calidad	Jefe de calidad	O5
O6	Auxiliar de laboratorio 2		
O7	Auxiliar de bodega	Auxiliar de bodega	O7
O8	Operaria de producción 1	Operario de producción - Turrone	O16
O9	Jefe de producción	Jefe de producción	O9
O10	Operario de producción - Llena	Auxiliar de laboratorio 1	O3
O11	Operario de producción - Pesa	Supervisor	O4
O12	Operario de producción - Sella	Operario de producción - Turrone	O17
O13	Operario de producción - Arruma	Auxiliar de laboratorio 2	O6
O14	Operario de producción - Armador de cajas	Operario de producción - Armador de cajas	O14
O15	Operario de producción - Armador de cajas	Operario de producción - Armador de cajas	O15
15	TOTAL PERSONAL HB	TOTAL PERSONAL SHERBET	12

Fuente: Elaboración propia

8. OBJETIVO III – HACER CORRIDAS DE PRODUCCIÓN A MODO DE PRUEBA PROCESANDO SHERBET EN LA PLANTA

Para determinar la secuencia de producción que sería evaluada de forma práctica, se hizo un análisis mediante el uso de rutas críticas de proceso que permitieron simular corridas de producción teóricas. Las rutas críticas mostraron paulatinamente cuál de ellas debía

ser evaluada con mayor atención y finalmente mediante los métodos de evaluación que se usaron se logró elegir una que cumpliera con los requerimientos que exigía el proceso.

En el [ANEXO P. Corridas de producción posibles](#), se detallan las rutas críticas resultantes del análisis y en el [ANEXO Q. Corridas de producción evaluadas](#), se listan las corridas de producción que se evaluaron por medio de diagramas de Flujo y diagramas de Gantt, de las corridas de producción evaluadas se eligieron 5 que se explicarán a continuación.

8.1 ESCENARIOS

Para hacer las corridas de producción fue necesario plantear los posibles escenarios que se podían presentar al hacer las mejoras de los problemas que se encontraron, es decir, después de aprovechar la capacidad ociosa. También se estudió el escenario de la capacidad actual y otros dos que incluyen la fabricación de Sherbet al principio y al final de la producción. De acuerdo a lo anterior, se analizaron todas las posibles secuencias que se podrían presentar y se escogieron las más viables de acuerdo al costo y al tiempo, para poder poner a prueba la más adecuada y hacer una corrida de producción práctica, que confronte los datos que arrojan las pruebas teóricas.

Estudiando el escenario actual y los tiempos de cada una de las tandas, se analizó la mejor forma de procesar SHERBET. Se hicieron dos escenarios que incluyen la producción de Sherbet como primer lote de la mañana y como último, y otros mejorando los problemas de recepción, pero todos incluyendo la producción de SHERBET.

Los 5 escenarios que se plantearon fueron los siguientes:

- I. En el primer escenario se estudió el proceso actual, se contemplaron los problemas de la planta y los tiempos de producción, para poder conocer la capacidad existente y de esta manera poder plantear las posibles mejoras en los diferentes escenarios.
(1T-2T)
- II. El segundo escenario consiste en utilizar el proceso actual, sin hacer cambios significativos en él, pero se incluye el procesó de Sherbet **después** de procesar la primera y segunda tanda. (1T-2T-S)

- III. El tercer escenario consiste en utilizar el proceso actual, sin hacer cambios significativos en él, pero se incluyendo el procesó de Sherbet antes de procesar la primera y segunda tanda. (S-1T-2T)
- IV. En el cuarto escenario es mejorando el tiempo de recepción de leche, con un carro tanque pero siguiendo la secuencia del segundo escenario, es decir, procesando primero leche y por ultimo Sherbet. (C.T/ 1T-2T-S)
- V. En el quinto escenario también incluye la mejora del cuello de botella de recepción de leche con un carro tanque, pero en este caso la secuencia a seguir inicia procesando Sherbet, y después continú con leche. (C.T/ S-1T-2T)

8.1.1 Escenario actual

El primer escenario es con los procesos de producción que se tienen actualmente. Se procesan 4600 litros diarios repartidos en dos tandas, que al pasar por la pasteurización donde se le agregan las otras materias primas como azúcar, grasa, suero y estabilizante aumenta un 28% que en litros son 5888. La ruta se inicia a las 6:00 con la recepción de la leche, esta etapa es lenta por la tardanza de los proveedores, que a la vez retrasan la producción en general, este proceso dura hasta las 10:00; en ese transcurso de tiempo se pasteuriza la primera tanda hasta las 10:50am; hasta las 10:50am se realizan secuencialmente la pasteurización de aproximadamente 4 horas, la homogeneización, enfriamiento y el llenado de tanques de maduración que en conjunto toman 50min, los tres últimos son simultáneos y el pasteurizador queda totalmente desocupado sólo en el momento en que termina de llevarse a cabo la homogeneización. La presión con que impulsa la mezcla el homogeneizador, es suficiente para que pase por las placas de enfriamiento y llegue a los tanques de maduración, es decir, la maduración de la mezcla base de la primera tanda inicia a las 10:00 y termina a las 6:00 de la mañana del día siguiente. La segunda tanda se comienza a calentar también a las 6:00 de la mañana en un tanque calentador de 2300 litros. Para la pasteurización de la segunda tanda no es necesario lavar el pasteurizador, sólo se bombea la leche del tanque calentador al pasteurizador; la pasteurización de la segunda tanda es más rápida por el proceso intermedio de calentamiento que se ve en el [ANEXO K. Esc 1 Actual](#) que ayuda a

disminuir los tiempos; este previo calentamiento es de 2 horas aproximadamente, y en él no se debe sobrepasar 50°C de temperatura. Es importante que la temperatura sea muy controlada, pues temperaturas muy altas pueden provocar inconsistencias en el momento de agregar las otras materias primas. La segunda tanda termina su pasteurización, homogeneización y enfriamiento a las 13:30, pasando inmediatamente a maduración hasta las 6:00 del otro día, por un tiempo aproximado de 16 horas. De la etapa de maduración pasa a batido, este proceso comienza a las 6:00am cuando se utiliza la mezcla base madurada del día anterior, se bate y se convierte en el producto en producto terminado, lo anterior de acuerdo a la programación de producción.

8.1.2 Escenario 2

Teniendo en cuenta el escenario actual y los tiempos de cada una de las tandas, se estudio la mejor forma de procesar Sherbet, sin hacer ningún cambio en los problemas que fueron detectados respecto a la recepción. Para empezar hay que tener en cuenta que el Sherbet es a base de agua, y por tal razón si antes se procesó leche, todos los equipos que vayan a utilizarse con Sherbet deberán ser lavados previamente, como se ve en la gráfica hay varios setup. La ruta se inicia a las 6:00 am con la recepción de la leche y a la vez con la pasteurización de la 1T hasta las 10:50; a esta misma hora como se dijo anteriormente termina la homogeneización y enfriamiento, ya que el pasteurizador queda totalmente desocupado sólo en el momento en que se cumpla toda la homogeneización. La maduración de la 1T inicia a las 10:00 y termina a las 6:00 de la mañana del otro día. La segunda tanda comienza a calentar a las 8:00 de la mañana en un tanque calentador de 2300 litros. Para la pasteurización de la segunda tanda no es necesario lavar el pasteurizador, pero el tanque calentador si debe lavarse a las 10:50 am, dado que sigue el lote de Sherbet para precalentar el agua, el lavado del calentador toma 20 minutos. La pasteurización de la segunda tanda es más rápida porque como se ve en el [ANEXO K. Esc 2 Actual + S](#) se precalentó durante 2 horas, inicia a las 10:50 y termina de ser pasteurizada, homogeneizada y enfriada a las 13:10, pasando a maduración desde las 12:20 hasta las 6:00. Para Sherbet el agua se comienza a calentar a las 12:10, dos horas hasta las 14:10. El segundo setup es necesario para lavar el pasteurizador, comienza a las 13:10 y termina a las 14:10 donde 10 minutos antes se hace el tercer setup con la limpieza del homogeneizador y el intercambiador de placas terminando a las 14:30. A las

14:10 se inicia la pasteurización de Sherbet y termina a las 16:00 ya homogenizada y enfriada para pasar a maduración hasta las 6:00 am.

8.1.3 Escenario 3

El tercer escenario se planteó teniendo en cuenta la situación y procesos actuales y los tiempos de cada una de las tandas, se estudió la mejor forma de procesar Sherbet, sin hacer ningún cambio en los problemas que fueron detectados respecto a la recepción. Para empezar hay que tener en cuenta que Sherbet es a base de agua, y por tal razón si lo hacemos primero que las dos tandas no será necesario lavar todos los equipos que vayan a utilizarse, evitando de esta manera que en la ruta de proceso de Sherbet existan varios setup. Para poder empezar con la producción de Sherbet, hay que tener en cuenta que la recepción de leche inicia a las 6:00 am también, por lo tanto es necesario el tanque calentador, para adelantar el calentamiento de la 1T hasta las 8:50, cuando termina la pasteurización, la homogeneización, el enfriamiento de Sherbet y comienza el de la 1T. Al igual que en la 1T, se debe adelantar el calentamiento de la 2T mientras se termina la pasteurización, homogeneización y enfriamiento de la 1T a las 11:10. La pasteurización, homogeneización y enfriamiento de 2T termina a las 13:30 pasando a maduración al igual que el Sherbet y la 1T hasta las 6:00 am del otro día.

8.1.4 Escenario 4

El cuarto escenario se planteó mejorando los problemas encontrados en el escenario actual, buscando principalmente mejorar el tiempo de recibo de leche, ya que si se mejora este tiempo es posible abrir capacidad para producir Sherbet. Una salida que se encontró al problema de recepción de la leche y que la empresa ya lo ha utilizado en cuando donde no ha sido suficiente la leche de los proveedores Urraños, fue la de traer un carro tanque desde Medellín con 9200 litros de leche, que permite hacer aproximadamente 4 tandas de producción. Acogiéndonos a este proceso que ha sido exitoso en producciones anteriores, se pretende es realizar el abastecimiento de leche por medio de carro tanque, teniendo en cuenta que este sistema permite un ahorro significativo de:

- Tiempo de mano de obra.
- Material para laboratorio.

- Costos de papelería.
- Costos de energía y carbón, ya que el pasteurizador permanece más tiempo trabajando.
- Devolución de leche acidas.
- Trabajo de domingos y festivos.
- La actividad de transporte y vaciado de las cantinas al tanque receptor de leche.
- Comisiones por calidad

El ahorro de tiempo se presenta en la recepción y a la vez en la pasteurización, ya que no habría que esperar a que los proveedores lleguen en el transcurso de la mañana sino que el carro tanque llegaría el día anterior a la pasteurización en horas de la tarde y la pasteurización iniciaría sin el retraso generado por la espera de los ganaderos, mientras que al mismo tiempo se calentaría parte de la segunda tanda; el carro tanque permite conectar una motobomba para llevar la leche hasta el tanque receptor, y con este proceso se evita el transporte y la manipulación de las cantinas para vaciarlas. Además en el proceso de recepción intervienen 3 personas encargadas de la calidad, la cantidad y la recepción de la leche, y otras 3 personas el proceso intermedio de análisis de la leche, que se realiza para verificar las propiedades de la leche y determinar a qué proveedor se da comisión por razones de calidad.

Todo lo anterior, exceptuando la comisión por calidad, se tendría que hacer solo una vez con el carro tanque, observando entonces un ahorro de dinero, tiempo y de mano de obra, ahorro que se convertiría en recursos que se pueden emplear en otras labores.

La ruta de proceso con el carro tanque e iniciando con el helado base, sería la siguiente:

A las 6:00 se recibe la leche y se llena el pasteurizador y el tanque calentador, al mismo tiempo se iniciaría con ambos proceso para tener la leche de la 2T ya caliente en el momento de que termine la pasteurización de la 1T como se muestra en el [ANEXO K.Esc 4 C.T 1T-2T-S](#) sin permitir que se sobrepase la temperatura del la leche más de 50°C. La pasteurización homogeneización y enfriamiento de la 1T se termina a las 9:20 e inmediatamente se inicia con la 2T sin necesidad de lavar el pasteurizador. La maduración de la 1T inicia a las 8:30 hasta las 6:00 del otro día. Cuando se termina el calentamiento de la 2T a las 9:20, antes de iniciar el calentamiento del agua para Sherbet,

se debe lavar el tanque calentador, este setup termina a las 10:40, el calentamiento del agua va hasta las 12:40, porque aunque la pasteurización, homogeneización y enfriamiento de la 2T duró hasta las 11:40 es necesario lavar y desinfectar el pasteurizador, lo que adiciona 60 minutos de setup. La 2T pasa a maduración desde la 10:50 hasta las 6:00 del otro día. La pasteurización, homogeneización y enfriamiento del Sherbet termina a las 14:30, porque ya tuvo un calentamiento previo y el agua caliente más rápido; finalmente Sherbet pasa a maduración hasta las 6:00 del otro día.

8.1.5 Escenario 5

El quinto escenario se planteó teniendo en cuenta las mejoras que se proyectaron en el cuarto escenario con el carro tanque, es decir, corrigiendo los problemas de la recepción de la leche, pero en este caso la ruta de proceso se inicia con Sherbet. Para empezar se recibirá el carro tanque 3 veces a la semana (Domingo, Martes y Jueves) con 9200 litros en las horas de la tarde para tener los tanques desocupados y poder almacenar la leche. Los tanques que se piensan ocupar son uno de la recepción de la leche y otros que son llamados tanques comodines que se acomodan a las necesidades de producción. Estos tanques permiten almacenar la leche ya que poseen un sistema de doble camisa que mantiene la leche a baja temperatura para que se conserve. Este escenario comenzará a las 6:00 procesando primero el lote del Sherbet que se pasteurizara, homogenizara y enfriara hasta las 8:50. Para la 1T es necesario bombear la leche de los tanques donde están almacenados al tanque calentador, el proceso calentamiento comienza también a las 6:00 y termina a las 8:50 cuando termina la homogeneización del Sherbet y se da paso a la pasteurización de la 1T, no es necesario lavar el pasteurizador cuando se pasa de Sherbet a la 1T ya que los residuos de Sherbet no afectan ni contaminan la mezcla base. Sherbet comienza su maduración a las 8:00 y la termina a las 6:00 del día siguiente. A las 9:10 se inicia también con el calentamiento de la 2T sin sobrepasar los 50°C como se muestra en el [ANEXO K. Esc 5 C.T S-1T-2T](#); luego se pasa a pasteurización a las 11:10, cuando termina la homogeneización de la 1T.

La 1T comienza su maduración a las 10:20 hasta las 6:00 del otro día; y la homogeneización y enfriamiento de la 2T se inicia a las 12:40, para terminar finalmente a la 13:30 donde se madurará hasta las 6:00.

8.2 CORRIDA DE PRODUCCIÓN PRÁCTICA

A continuación una descripción del paso a paso que se realizó antes y durante la ejecución de la corrida de producción práctica en la planta de Helados Tonny donde se procesó Sherbet y Helado Base:

1. Para empezar se concretó con el Jefe de producción y el ingeniero de Alimentos el día de la corrida de producción.
2. Se le informo a los empleados implicados en el proceso, de la actividad y se les indico los pasos a seguir.
3. Se hizo el pedido de las materias primas para Sherbet.
4. Se hizo una recepción previa con proveedores ocasionales de leche de la empresa para realizar la prueba.
5. Se listaron las variables de las maquinas, para Sherbet.
6. Se recibió la materia prima de Sherbet, verificando la cantidad y la calidad.
7. Se almaceno en la bodega de insumos la materia prima de Sherbet.
8. Se inició con la corrida de producción el día 17 de agosto a las 6:00 de la mañana. Se escogió este día porque el día siguiente es uno de los días que se fabrica turrón de crema que es el que más tarda en llegar al punto de congelación y por esta razón, se podía utilizar dos personas de este proceso para el batido y empaque de Sherbet, además de las otras tres que resultan de omitir el proceso de la recepción de la leche.
9. El primer lote de producción inició con Sherbet, como se había estudiado en el escenario escogido con la corrida de producción teórica.
10. Se llenó el tanque con 2300 litros de agua y a los 35 minutos se empezó a adicionar las otras materias primas en sus respectivas temperaturas.
11. Mientras ocurría la pasteurización se precalentó la primera tanda de leche, que estaba almacenada en un tanque madurador desde el día anterior.
12. Cuando se acabó la pasteurización del Sherbet se envió a homogenizar a las 8:00 hasta las 8:50 sin ningún contratiempo, debido a que este proceso es muy similar al del helado base, el tanderero está muy familiarizado con el proceso y tiene la habilidad de acomodarse fácilmente al nuevo.
13. El Sherbet se empieza a madurar desde las 8:00 hasta las 6:00 de la mañana del día siguiente.

14. La pasteurización de la primera tanda inicia a las 8:50 de la mañana y su homogeneización y enfriamiento termina a las 11:10 y madura hasta las 6:00 de la mañana del otro día.
15. La pasteurización de la segunda tanda inicia a las 11:10 de la mañana y su homogeneización y enfriamiento termina a las 13:30 y madura hasta las 6:00 de la mañana del otro día.
16. Simultáneamente a todo este proceso se batió y empacó la mezcla base ya madurada del día anterior.
17. El batido del Sherbet se realizó al siguiente día en la mañana, al mismo tiempo que se batía la mezcla base. Para el Sherbet se utilizó la batidora nueva, ya que es más veloz y la idea es batir Sherbet lo más rápido posible para seguir con la mezcla base que es el doble en litros. Además esta batidora tiene una ventaja, porque ahorra tiempo en el lavado por tener un sistema automático llamado Lavado CIP que significa limpieza en sitio.
18. Se dispuso de las personas que se habían programado para empacar Sherbet, y el proceso se hizo en simultáneo con el otro y funcionó.

9. OBJETIVO IV – ANALIZAR LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS Y REALIZAR LOS AJUSTES

9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de la corrida de producción práctica, se observaron varios detalles que se pueden mejorar y que servirán para ayudar a cumplir con una de las metas que tiene el proyecto, utilizar las mismas personas y los mismos recursos para producir más.

En el proceso de batido se utilizaron dos batidoras, una comprada hace poco tiempo, y otra de un modelo más antiguo que fue reparada y está en excelentes condiciones. Ambas trabajaron en la corrida de producción, la nueva con Sherbet y la otra con helado base, sin embargo se hizo una prueba donde uniendo las dos batidoras para el batido de la mezcla base se aceleró el tiempo de batido, lo que ahorró tiempo y permitió disponer de

las batidoras para batir otros productos. Al hacer este cambio se ahorran 6 minutos por hora de batido, lo que equivale a 18 cajas de helado de 18 litros. .

Sherbet solo se podrá producir algunos días de la semana, los días en que se fabrique turrónes de crema que tardan más tiempo en congelar porque durante ese tiempo de congelación se liberan 2 operarios, que serán utilizados en el batido de Sherbet. Esos días son miércoles, jueves y viernes.

Con el carro tanque se evita producir los domingos y los festivos pues actualmente e recibe de forma diaria porque los ganaderos Urraños deben hacer entregas diarias. No trabajar de estos días, se evita el pago de horas dominicales y festivas que son más costosas que las horas semanales. Además el uso del carro tanque reduce el proceso de análisis de laboratorio a una sola prueba, se debe anotar que esto sólo se hace para verificación, pues la empresa proveedora generalmente envía las pruebas de la leche de todo el carro tanque, y por ser empresas certificadas cumplen con grandes requisitos de calidad, respaldos que hacen que la leche sea más confiable.

9.2 ESCENARIOS EVALUADOS

En la Tabla 7 Escenarios evaluados, se muestran los escenarios evaluados teóricamente, los cuales se contemplaron para decidir el orden de la corrida de producción práctica que se realizaría en la planta de producción de Helados Tonny.

En los [ANEXOS](#) correspondientes a los [Diagramas de Gantt](#) y a los [Diagramas de continuidad](#) se pueden encontrar detalladamente las evaluaciones de cada escenario.

Tabla 7 Escenarios evaluados

ESCENARIO	DESCRIPCIÓN	T
1 1T - 2T	Este es el escenario actual que desarrolla la empresa normalmente, incluyendo el problema detectado de la recepción de la leche.	13:10
2 1T - 2T - SHERBETH	Este es el escenario actual pero incluyendo al final de la producción del helado base, la producción de sherbeth. Es importante tener en cuenta la influencia que tienen los setup en el tiempo total de proceso. Este escenario arrojo el peor tiempo de proceso ya que aquí no se han mejorado los problemas de recepción.	16:00
3 SHERBETH - 1T - 2T	Este también es el escenario actual pero procesando primero sherbet para evitar los tiempos de setup. El tiempo que arrojo este escenario fue igual al escenario 5, que es el escenario escogido como el más adecuado para aprovechar la capacidad y poder procesar sherbeth, sin embargo en este escenario no se han mejorado los problemas de la recepción, y por tal razón el tiempo que arrojo no es estable ni confiable pues depende del tiempo de los proveedores y la coordinación de estos con la empresa. Otra razón por la que este escenario no sería el adecuado es porque el proceso de recepción seguiría implicando los gastos de análisis de muestras, los costos de energía y carbón que involucra el largo tiempo de pasteurización, y el trabajo de los domingos y festivos, entre otras cosas que la recepción de leche requiere. Además no sería posible utilizar las personas de la recepción de leche para el empaque de sherbet.	13:30
4 C.T/ 1T - 2T - SHERBETH	El tiempo que nos arrojó este escenario, incluye el carro tanque, pero utilizando la misma secuencia del escenario 2. La mejora es notable, aproximadamente 1 hora y 30 minutos de ahorro de tiempo, sin embargo no fue el mejor tiempo, pues incluye varios setup, debido a que el proceso del helado base que es de leche tiene que ser desinfectado para no contaminar la producción de sherbeth. Los resultados de este escenario no se acomoda a los tiempos del primer turno y en caso de que no se pueda empezar con sherbeth, hacerlo de esta manera incluiría horas extras de trabajo y perturbaría el flujo normal de producción.	14:30
5 C.T/ SHERBETH - 1T - 2T	Por último este es el escenario que mejores resultados arrojo en la corrida de producción teórica y que más aprovecho la capacidad con las mejoras que dio el carro tanque, evitando entonces costos de más. Esta secuencia evita los setup, ya que al hacer primero sherbeth no es necesaria la desinfección de los equipos y por lo tanto hay un ahorro también en costos, tiempo y material de desinfección. Con el carro tanque se ahorrarian además 3 personas que participan en la recepción de leche, y que son necesarias para el empaque de sherbet. La mejora que brinda el carro tanque, no solo es a nivel económico y productivo, sino que proporciona seguridad en las temporadas de alta demanda, ya que hay más control con la cantidad de leche que el proveedor pueda entregar a la empresa.	13:30

Fuente: Elaboración propia

9.3 PARALELO DE VENTAJAS Y DES VENTAJAS DE LA RECEPCIÓN SEGÚN EL TIPO DE ABASTECIMIENTO.

En la Tabla 8 Ventajas y desventajas carro-tanque vs. recepción de leche con ganaderos urraeños están documentadas las ventajas y desventajas de los medios utilizados para la recepción de leche en la planta de Helados Tonny.

Tabla 8 Ventajas y desventajas carro-tanque vs. recepción de leche con ganaderos urraeños

OPCIÓN PARA PROVEER LECHE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
RECEPCIÓN CON GANADEROS URRAEÑOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene diversidad de proveedores y por ende mas oferta. • Tienen menos problemas al transportar la leche, ya que los proveedores viven en áreas cercanas. • Ofrecen precios más bajos. • La leche llega recién ordeñada, por lo tanto conserva más el calor, ayudando en el proceso de pasteurización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesitan más personas para el análisis de la pruebas de bacteriología y alcoholimetría. • Implica más Material para laboratorio y papelería de todo el control que involucra los proveedores. • Costos de energía y carbón, ya que el pasteurizador permanece más tiempo trabajando. • La variedad de proveedores también es una desventaja, porque se presentan más casos de leche acidas y por ende más tramites en la devolución de estas leches. • Implica el trabajo de domingos y festivos. • La actividad de transporte y vaciado de las cantinas al tanque receptor de leche.
CARRO TANQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de Tiempo de mano de obra. • Ahorro en Material para laboratorio. • Ahorro en papelería. • Ahorro de energía y carbón, ya que el pasteurizador permanece más tiempo trabajando cuando se demora la recepción. • Ahorra la Devolución de leches acidas. • Ahorro de trabajo los domingos y festivos. • Ahorro de tiempo en la actividad de transporte y vaciado de las cantinas al tanque receptor de leche. • Evita hacer el registro del numero de cantinas de cada proveedor y el proceso de devolucion de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los precios varían mucho porque dependen de los impuestos que se manejen a nivel nacional para la leche y de los monopolios que manipulan los precios para todas las cooperativas lecheras. • El transporte también es otra desventaja, ya que las vías se ven afectadas por cambios climáticos que ocasionan derrumbes e impiden el acceso al pueblo. • La temperatura de la leche, debido al almacenamiento en los tanques que debe ser a 3-4°C, es decir, que en el momento de la pasteurización llega más fría y necesita más calor.

Fuente: Elaboración propia

En último lugar y de acuerdo a las necesidades de producción para poder producir Sherbert se planteó el horizonte de planeación semanal que se muestra en la Tabla 9 Programación semanal – Producción.

Tabla 9 Programación semanal – Producción

PROGRAMACION SEMANAL	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
RECEPCION CARRO TANQUE		CT1		CT2			CT3
UTILIZACION	CT3	CT3	CT1	CT1	CT2	CT2	
SECUENCIAS	1T	SHERBET	SHERBET	SHERBET	1T	1T	
	2T	1T	1T	1T	2T	2T	
		2T	2T	2T			
BATIDO	1T	1T	SHERBET	SHERBET	SHERBET	1T	

Fuente: Elaboración propia

10. OBJETIVO V – EVALUAR LA RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE LA INTEGRACIÓN DE SHERBET A LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA PLANTA DE HELADOS TONNY

En la actualidad las personas están mostrando preferencias por el consumo de alimentos asociados a un estilo de vida saludable, esto hace que el mercado se incline cada vez más a elegir productos que ayuden al cuidado de la salud, como los que previenen enfermedades, mejoran el funcionamiento del cuerpo, evitan el envejecimiento y son más naturales.

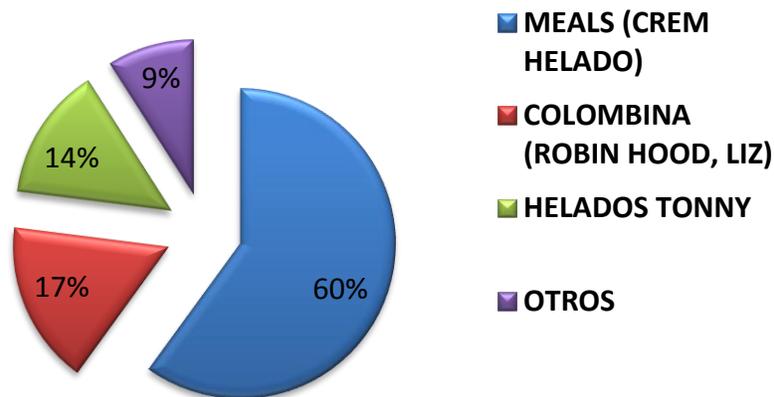
Pueden encontrarse alimentos especializados de acuerdo a la edad y otros aspectos, por ejemplo, hay alimentos para bebés, hipertensos, personas de la tercera edad, ejecutivos, deportistas de alto rendimiento, niños, diabéticos, jóvenes, alérgicos, entre otros. El uso de estos alimentos especializados toma fuerza a medida que desde el punto de vista

médico y nutricional se establece que las personas en diversas etapas de la vida, así como con condiciones de salud particulares, tienen demandas nutricionales específicas, que no logran ser cubiertas con cualquier tipo de alimentos.

Según el estudio de Food trends International realizado por Ipsos- Napoleón Franco a finales de 2007, un 59% de los colombianos afirma haber realizado recientemente cambios en su alimentación para hacerla más saludable. Los colombianos se están preocupando cada vez más por comer bien, el 64% de sus comidas son saludables.

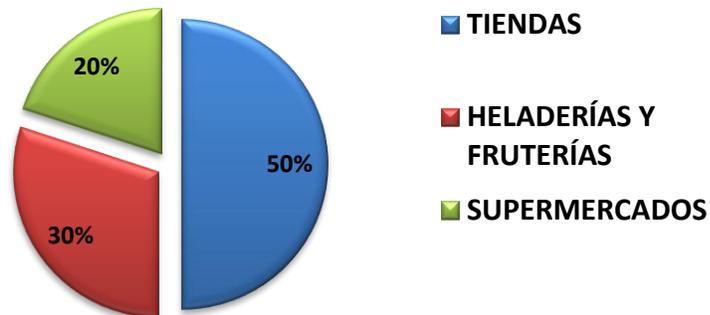
Por los antecedentes anteriormente mencionados acerca de las practicas alimenticias que están adquiriendo las personas, y el impacto que ha tenido el helado en todo su desarrollo, se busca implementar una propuesta de helado que sea elaborado a base de productos saludables , que las personas puedan disfrutar por su buen sabor y que genere utilidades a la compañía.

Figura 5 Segmentación de mercado



Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE.

Figura 6 Representación en ventas

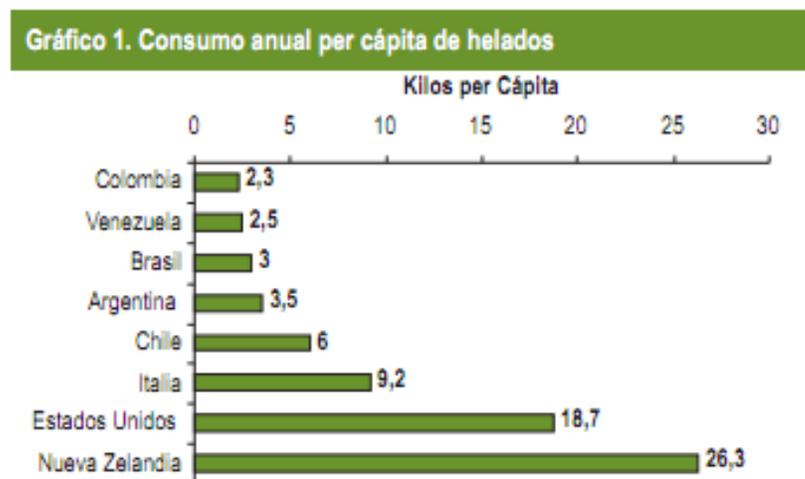


Fuente: Elaboración propia

10.1 DEMANDA

Colombia es uno de los países de Latinoamérica que presenta menor consumo de helado, el consumo per cápita de helados pasó de 1 litro a 2,3 litros en los últimos 5 años ver Figura 7 Consumo anual per cápita de helados, y el reto de la industria es que el helado pase de ser visto como una golosina a ser reconocido como un alimento.

Figura 7 Consumo anual per cápita de helados

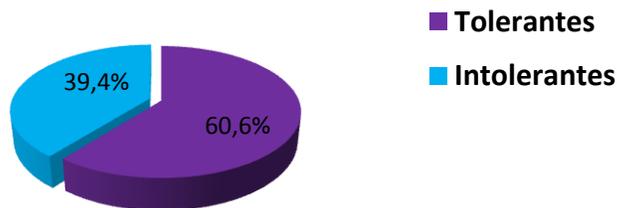


Fuente: ANDI

Fuente: ANDI

Según un estudio publicado en la revista colombiana de reumatología, los resultados de una endoscopia digestiva realizada a una muestra de la población ver Figura 8 Porcentaje de población colombiana con intolerancia a la lactosa, revelan que el porcentaje de casos de intolerancia a la lactosa es el 39.4%. (ARANGO, 2006)

Figura 8 Porcentaje de población colombiana con intolerancia a la lactosa



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la revista colombiana de reumatología

Helados Tony actualmente tiene una participación en el mercado del 14% ver Figura 5 Segmentación de mercado, distribuyendo sus productos en los municipios de Antioquia, Chocó, Córdoba, Tolima, Boyacá, Caldas, Risaralda, Quindío, Bolívar, Cesar y Santander, con diferentes representantes de ventas ver Figura 6 Representación en ventas, en la Tabla 10 Población de los departamentos donde está presente Helados Tony se ubican los datos de los departamentos de Colombia en donde está presente Helados Tony.

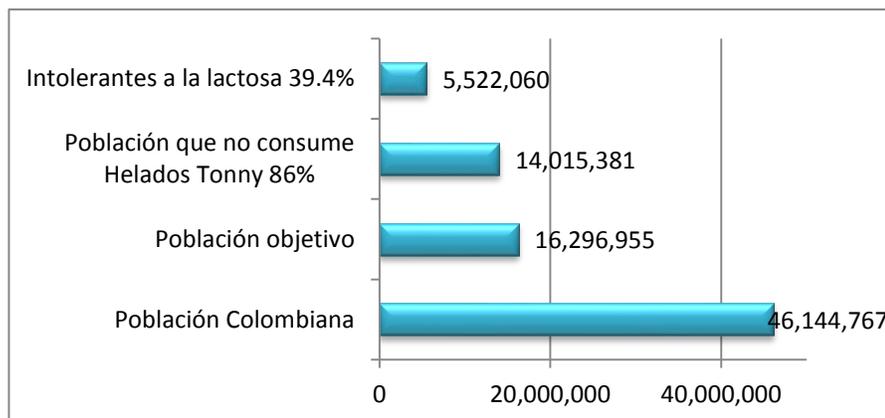
Tabla 10 Población de los departamentos donde está presente Helados Tonny

DEPARTAMENTOS - Helados Tonny	POBLACION	PORCENTAJE
Colombia	46.144.767	100%
Antioquia	5.671.689	12,29%
Chocó	416.318	0,90%
Córdoba	1.396.764	3,03%
Tolima	1.316.053	2,85%
Boyacá	1.315.579	2,85%
Caldas	1.172.510	2,54%
Risaralda	1.025.539	2,22%
Quindío	612.719	1,33%
Bolívar	229.967	0,50%
Cesar	1.053.123	2,28%
Santander	2.086.694	4,52%
Población total	16.296.955	35,32%

Fuente: Elaboración propia basada en datos del DANE.

Para la comercialización del nuevo producto se pretende satisfacer la población a la cual no está llegando la compañía actualmente, teniendo en cuenta la participación en el mercado de la compañía, se tiene como población objetivo el resto de personas que no consumen Helados Tonny, y el porcentaje de esta población que presenta casos de intolerancia a la lactosa equivale al 39,4%.

Figura 9 Demanda para Sherbet



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE.

Las personas que Helados Tonny desea satisfacer con su nuevo producto son **5.522.060** ver

Figura 9 Demanda para Sherbet, y teniendo en cuenta que los colombianos en promedio consumen 2,3 litros de helado al año, da como resultado un consumo anual de 12.700.738 litros y una demanda diaria de 34.796,54 litros al día, datos que se ilustran en la

Tabla 11 Demanda para Sherbet.

Tabla 11 Demanda para Sherbet

<i>Intolerantes a la lactosa</i>	5.522.060
<i>Consumo anual de Helado por Persona (2,3 Ltr)</i>	12.700.738
<i>Demanda Diaria (Ltr)</i>	34.796,54

Fuente: Elaboración propia con base en datos del DANE.

10.2 ANÁLISIS

Helados Tonny mantiene actualizado en su sistema contable toda la información de flujo de efectivo de la empresa (ventas, costo de la mercancía vendida, obligaciones financieras, salarios, etc.). Por esta razón la empresa tiene a su disposición información tanto para comercialización como para la toma de decisiones. Además, el sistema empresarial Ofimática, permite mayor control y veracidad en la información y de una manera más ágil y oportuna.

Para el análisis financiero, se realizó el [ANEXO R . Costo – Beneficio](#) y [ANEXO S. Financiero](#) donde se especifica cómo la inversión mínima que se realiza para el nuevo escenario de capacidad genera más rentabilidad.

La fuente que se utilizó para los supuestos macro económicos (Inflación y PIB) es Banca de Inversión Bancolombia. (BANCA DE INVERSION BANCOLOMBIA S.A., 2011)²⁹

La proyección de los ingresos operacionales se calculó en función de crecimiento económico y la inflación.

De acuerdo a los resultados del análisis:

La introducción de Sherbet en el mercado, impacta la rentabilidad del activo y del patrimonio positivamente, así como los márgenes. Todo esto como consecuencia de la aprovechamiento de la capacidad ociosa que se generó con la introducción de Sherbet sin necesidad de grandes inversiones, lo que por ende no aumenta los costos y gastos de la empresa.

La capacidad de generar dinero de la empresa aumenta entre el año 2011 y 2012, esto se observa en el incremento de un 20% del margen EBITDA en la Tabla 12 Inductores financieros, citada a continuación:

²⁹ BANCA DE INVERSION BANCOLOMBIA S.A., C. F. (10 de Sep de 2011). Obtenido de <http://www.bancainversionbancolombia.com>

Tabla 12 Inductores financieros

INDUCTORES FINANCIEROS	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rentabilidad del Activo	13,13%	15,45%	20,62%	17,92%	30,47%	30,44%	27,22%
Rentabilidad del Patrimonio	18,59%	21,17%	29,22%	27,89%	44,41%	43,39%	38,66%
Margen Bruto	52,84%	47,66%	51,57%	51,57%	56,19%	56,19%	56,19%
Margen Operativo	9,71%	10,21%	14,12%	13,43%	19,79%	19,98%	19,17%
Margen Neto	5,13%	5,82%	9,39%	9,44%	13,55%	13,92%	13,60%
EBITDA	1.114.030	1.238.735	1.884.846	1.865.395	2.715.578	2.807.494	2.436.056
Margen EBITDA	13,00%	12,60%	20,40%	19,40%	23,35%	23,14%	19,22%

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2012 se proyecta un crecimiento adicional por el lanzamiento del nuevo producto al mercado. A continuación se muestra la Tabla 13 Supuestos macroeconómicos, en la que se expone la justificación del crecimiento en ventas, basados en las variables macroeconómicas más influyentes.

Tabla 13 Supuestos macroeconómicos

SUPUESTOS MACROECONOMICOS				
VARIABLE	2011	2012	2013	2014
Inflación	3,4%	3,6%	3,8%	3,7%
Crecimiento Ventas	4,06%	9,41%	4,36%	4,47%
Crecimiento por expansión	0,00%	5,00%	0,00%	0,00%
PIB	4,06%	4,20%	4,36%	4,47%

Fuente: Elaboración propia

11. OBJETIVO VI – DOCUMENTAR LOS REQUERIMIENTOS DE SANIDAD Y NORMAS DE ASEPCIA QUE EXIGE EL INVIMA PARA SHERBET

Cada vez que un alimento es manipulado para ser procesado, empacado o distribuido el riesgo de contaminación que experimenta lo vuelve altamente vulnerable; si durante alguno de esos proceso el producto tuviera contacto con una sustancia peligrosa, podría generar consecuencias perjudiciales para el individuo que lo ingiere, por eso las normas del país exigen prácticas de asepsia que se concentran en generar alimentos sin ningún tipo de contaminante para el consumidor final.

En Colombia la salud es considerada un bien de interés público, es por eso que todas las actividades que generan factores de riesgo por el consumo de alimentos (MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL)³⁰ son reguladas por las leyes nacionales.

Dicha reglamentación es propiciada por el Ministerio de Salud y la Protección Social de Colombia, con el objetivo de realizar una vigilancia epidemiológica de las enfermedades generadas por los componentes de los alimentos, los lugares donde se producen, manipulan o almacenan; puntualizando en los alimentos de mayor consumo, como carne, lácteos, derivados lácteos, productos elaborados a base de huevo, entre otros. La autoridad sanitaria a la que le compete realizar todo el seguimiento a los alimentos es el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA.

Para que Helados Tonny pueda producir Sherbet tiene que cumplir ante el INVIMA con el reglamento especificado en el Decreto 3075 de 1997. (MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL)

El decreto está dirigido a quienes realizan manipulación de alimentos en el territorio colombiano y puntualiza en las actividades que deben ser llevadas a cabo para que ningún producto alimenticio sea entregado bajo condiciones de contaminación al consumidor; esas actividades incluyen todo lo relacionado con: edificación y construcciones, utensilios y equipos, personal manipulador de alimentos, requisitos higiénicos de fabricación, aseguramiento y control de calidad, almacenamiento, transporte, distribución y manipulación, establecimientos de consumo de alimentos y medidas sanitarias de seguridad; también se incluyen allí, detalles sobre el modo en que se hará la vigilancia, el control y la penalización (sanciones) que aplican a cada uno de los fabricantes de productos alimenticios.

Además del Decreto 3075 de 1997, es importante resaltar también el Decreto 1594 de 1984, que aunque no está directamente relacionado con el INVIMA, es importante para el proceso productivo de Sherbet, porque este se refiere al manejo de aguas y residuos líquidos, materia prima principal de Sherbet.

³⁰ MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, D. 3. (s.f.). Obtenido de http://www.legicol.com/lejuero40/Decreto_3075_de_1997.pdf

A continuación se cita el documento electrónico con el Decreto 3075 de 1997, se aclara que se le han hecho modificaciones hasta el día de hoy y que la última la realizó el Ministerio de la Protección Social en el año 2005 mediante el Decreto 4764 de 2005; también se cita el documento con el Decreto 1594 de 1984 sobre el uso de aguas y residuos líquidos.

DECRETO 3075 DEL 97

[http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto 3075 de 1997.pdf](http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto_3075_de_1997.pdf)

DECRETO 1594 DEL 84

<http://190.248.12.189/LinkClick.aspx?fileticket=w69SVs23bEU%3D&tabid=654>

12. CONCLUSIONES

- Después de ser evaluada la capacidad utilizada de Helados Tonny y mejorar el abastecimiento por medio de un carro tanque, se abre la capacidad para producir Sherbet; de donde se puede concluir que es posible producir más, haciendo un mejor uso de los recursos humanos máquinas y tiempo, es decir, disminuyendo las pérdidas que se presentan actualmente en todo el proceso del helado base, se puede alcanzar una capacidad del 89%, logrando así un incremento del 27% sobre el valor actual.
- El sistema de producción de Helados Tonny es una configuración en línea acompañada por equipo, los procesos de Sherbet son comunes a los que ya maneja el sistema de producción que tiene la planta, por ende este producto se fabricará también bajo esta configuración.
- Para el proceso de Sherbet, se utilizan las mismas máquinas del Helado Base, en él sólo cambian algunas variables (temperatura, overrun y tiempos de proceso). En lo que respecta a los ingredientes, Sherbet utiliza algunos insumos que se incorporan al Helado base (azúcar y grasa), a los que se les agregan otros cuatro (agua, algemix, glucosa y selecta cream), que le brindan la textura de apariencia cremosa que se asemeja a la de la leche.
- La empresa tiene una ventaja a nivel de recursos humanos, ya que muchos de sus operarios son multifuncionales, lo que facilita la programación de producción; Sherbet hace uso de esta ventaja, destinando capacidad operacional que se torna ociosa cuando se elimina la recepción, en el proceso de batido. Finalmente, Sherbet con todos los ajustes realizados utilizará 12 personas, de las cuales 5 estaban el proceso crítico que se replanteó.
- Las corridas de producción teóricas a modo de prueba, ayudan a analizar inicialmente escenarios posibles de producción que brinden un panorama claro

para la toma de decisiones, porque en ellos se encuentran datos base como la secuencia de producción, los tiempos de proceso y los setup, que permiten observar los posibles comportamientos que se hallarían en la corrida de producción práctica, para eliminar con antelación el mayor porcentaje de errores posibles.

- Con la implementación de este Shebet, el aumento de la inflación y el PIB, las ventas de Helados Tonny van a crecer, lo que podría incrementar sus ingresos operacionales en más de un 20% para el 2012. Se producirán 41216 cajas de 18 litros de Sherbet anualmente.
- Implementando Sherbet la rentabilidad del activo va a pasar de 18% a un 31% aproximadamente, lo que significa un incremento del 70% de la rentabilidad, porque la utilización de la capacidad aumenta sin la necesidad de realizar grandes inversiones.
- El costo unitario de la caja de crema de 18 litros disminuye 1300\$ por caja con la implementación de el carro-tanque, por ende no sólo se incluirá en el portafolio un nuevo producto sino que el aprovechamiento de la capacidad hará que el costo de un producto antiguo disminuya.
- Con la implementación de Sherbet, la empresa por cada 100\$ que vendía en el 2010 se ganaba operativamente el 13,43\$ en el 2012 por cada 100\$ se gana 19,79\$, lo que significa una variación del 47,35% en el margen operacional.
- Las normas de INVIMA para Sherbet son las mismas que aplican a las plantas de producción de alimentos de todo el país.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo que se observó en el desarrollo del proyecto se tienen unas recomendaciones para la planta de H.T:

- Referente a los problemas con el equipo de amoniaco, que es el encargado de la refrigeración (o enfriamiento) de toda la planta, incluyendo las cavas de frio. Se sugiere cambiar el sistema de enfriamiento.

La deficiencia de frio es debido al nivel de carga que tiene actualmente, ya que los equipos que tienen que abastecer son demasiadas y en horas de producción pico es insuficiente. Otro factor importante para tener en cuenta es el peligro que representa trabajar con amoniaco, siendo este un gas tóxico que al ser inhalado puede ocasionar un fallo respiratorio y en casos graves la muerte por el edema pulmonar. Lo anterior y otras cosas más hace que el amoniaco sea un gas de difícil manejo.

La recomendación final sobre este tema para la empresa es evaluar la posibilidad de cambiar el sistema de refrigeración, se les propone el freón, por sus características de punto de ebullición, presión de vapor, densidad y porque es más seguro para el personal por su baja toxicidad.

Esta recomendación es importante, pues de un buen funcionamiento del equipo de frio depende la calidad de los helados.

- Otra de las fallas que se observó durante el desarrollo de actividades, fue la falta de espacio en el almacenamiento de producto terminado.

Las fallas de frío y las pérdidas ocasionadas por errores como mantener las puertas de las cavas abiertas innecesariamente, obligan a dejar los productos en las cavas más tiempo, un ejemplo son las cajas de helado de 18 litros que si no experimentaran estas fallas sólo necesitarían la mitad del tiempo que usan

actualmente (24 horas) para alcanzar el punto de congelación requerido para ser transportada y por ende consumida. Lo anterior es la razón por la que se recomendó contemplar la posibilidad de ampliar la capacidad de almacenamiento de producto terminado con cavas modulares. Teniendo espacio suficiente para hacer bien el proceso de frío de los helados evitará que los productos pierdan su estabilidad y calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AEROPUERTOS., d. S. (s.f.). *Aeropuertos del sureste*. Recuperado el 13 de Oct de 2011, de www.asur.com.mx/asur/espanol/inversionistas/glosario.asp
- ARANGO, L. A. (2006). *Deficiencia de lactasa, intolerancia a la lactosa y pico de masa ósea en adultos jóvenes colombianos*. Bogotá: Revista Colombiana De Reumatología.
- BANCA DE INVERSION BANCOLOMBIA S.A., C. F. (10 de Sep de 2011). Obtenido de <http://www.bancainversionbancolombia.com>
- BOTERO B., M. A. (25 de Ago de 2011). *Gerencie.com*. Recuperado el 1 de Oct de 2011, de <http://www.gerencie.com/clasificacion-de-los-costos.html>
- CASTAÑO G., G. A. (s.f.). Análisis de Capacidad de Producción de Leonisa Internacional. Proyecto de Grado. Ingeniería de Producción. Universidad EAFIT. Medellín, 1997. .
- CASTRO, C. A. (s.f.). Planeación de la Producción.
- CHAOLI., H. P. (s.f.). <http://www.chinahomogenizers.es/2-milk-homogenization.html>.
- CHASE, R. B. (s.f.). Administración de Producción y Operaciones.
- de Vrese, M., Stegelmann, A., Richter, B., Fenselau, S., Laue, C., & Schrezenmeir, J. (Febrero de 2001). Lactose Maldigestion and Intolerance. (A. S. Nutrition, Ed.) *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2).
- DOMINGUEZ M., J. A. (s.f.). Dirección de Operaciones.
- Helado, M. (s.f.). *Mundo Helado*. Recuperado el 10 de Jul de 2011, de <http://www.mundohelado.com/helados/imprimir/cambios-helado-03-a.htm>
- HERNÁNDEZ V., M. O. (p.68-69.). Diseño de una Metodología para la Planeación y Programación de Producción de Café tostado y molido en la planta de COLCAFE Bogotá.
- IBARRA Mirón, S. (s.f.). Configuraciones productivas, conceptos y tipologías fundamentales.
- MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, D. 3. (s.f.). Obtenido de http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto_3075_de_1997.pdf
- RODRIGUÉZ, J. A. (s.f.). *Introducción a la termodinámica*. Recuperado el 10 de Jul de 2011, de <http://www.radiadoresgallardo.cl/topintercambiaodres.pdf>
- SCHROEDER, R. G. (s.f.). Administración de Operaciones.

TECHNOGEL. (s.f.). *Continuos freezers*. Recuperado el 10 de Jul de 2011, de <http://www.technogel.com/SITO%20SPAGNOLO/freezers.htm>

Tonny, H. (2011). Información del departamento administrativo.

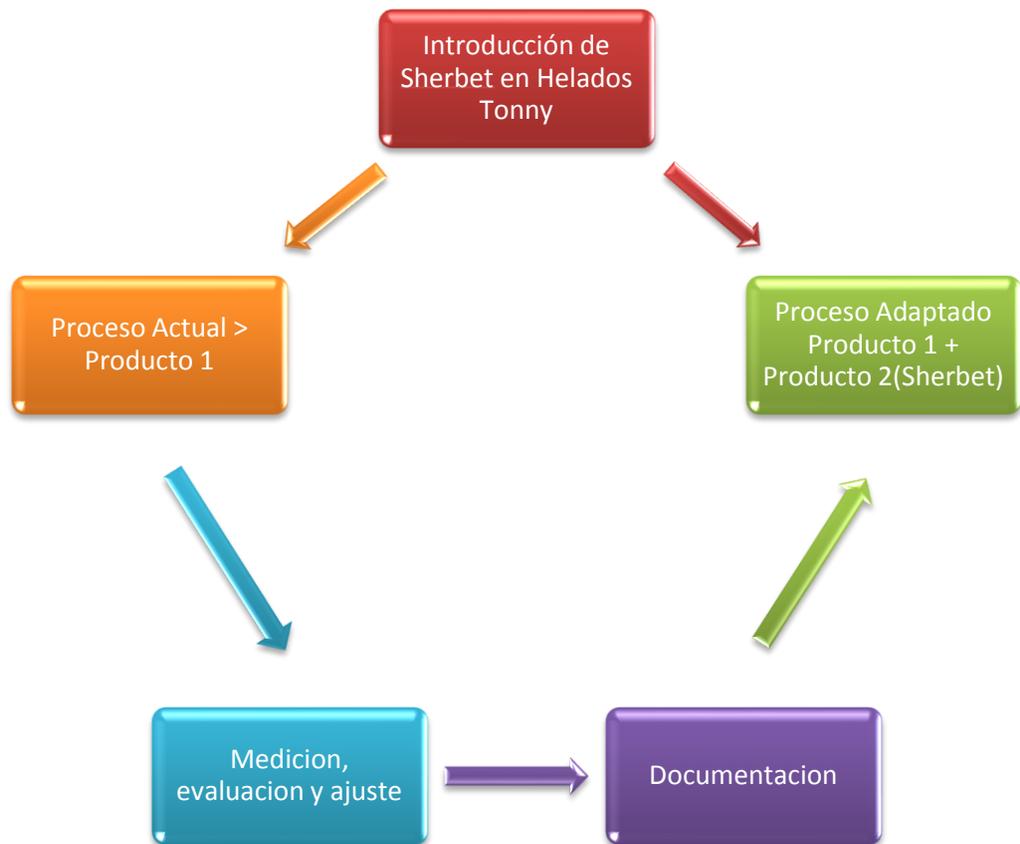
UMBLE, M. (s.f.). *Manufactura Sincrónica*. . Primera edición. México. 1995.

VILLACRÉS, P. (s.f.). *La pasteurización y sus beneficios*.

ANEXOS

Anexo A

Mapa Mental-Descripción del problema



Anexo B

Matriz DOFA

Esta matriz es una herramienta que permite formular métodos, proyectos, procedimientos, planes y metas que conduzcan al desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA. Las letras F, O, D y A son las iniciales de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; respectivamente.

Las estrategias FO se basan en el uso de las fortalezas internas de una firma con el objeto de aprovechar las oportunidades externas.

En las estrategias DO se deben analizar los planes que conducen al logro de cada una de las oportunidades eliminando las debilidades que se consideran a la vez oportunidades de mejoramiento.

En las acciones DA se deben reunir los planes que consideran a las debilidades como una expectante amenaza para el proyecto.

En las acciones para FA se deben precisar los planes orientados a la eliminación de las amenazas, generalmente externas, que de una u otra manera ponen en riesgo permanente el éxito del proyecto durante toda su implementación.

<i>Debilidades</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none">• Los dispositivos de pedidos (Palms) no se encuentran conectados en tiempo real con el software de la empresa (OFIMATICA).• Por ser una empresa familiar las	<ul style="list-style-type: none">• Actualmente a la empresa le ha favorecido la devaluación del dólar con respecto al peso, pues la maquinaria que usa proviene de Estados Unidos y Brasil y se paga

<p>relaciones entre departamentos son muy informales, lo que repercute de forma negativa en la respuesta al cliente final.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se realizan suficientes capacitaciones a los vendedores quienes son los únicos que tienen contacto directo con el cliente. • Poco nivel de experiencia por parte del recurso humano en cuanto a la producción y comercialización de Sherbet. • El producto no está posicionado en el mercado. • Recursos económicos limitados. • La programación de producción es realizada por uno de los operarios (el encargado de la cava) 	<p>en dólares. De esto resulta la posibilidad de adquirir tecnología de punta que favorece la producción y estandarización de procesos. Por el motivo anterior se logra aumentar la capacidad instalada de la fábrica, logrando llegar a zonas como Cali, Bucaramanga, Costa Pacífica y Atlántica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incursionar en el mercado con los productos tipo sorbete, para esto es necesario la innovación en proceso, utilizando métodos nuevos de procesamiento y materias primas necesarias. • Las alianzas estratégicas entre países, como ejemplo se enumeran los tratados de libre comercio con USA, Canadá, China y países latinoamericanos que permiten la importación de maquinaria y automatización de procesos al igual que la exportación de productos. • Aprovechamiento de financiación para proyectos en adquisición de tecnología por parte de Colciencias. • Implementación del área de Servicio al Cliente. • Ser pioneros en el mercado objetivo productos innovadores. • Ser productores de Sherbet a nivel nacional.
--	---

Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa se encuentra adquiriendo tecnología de punta en nueva maquinaria para la automatización de procesos. • Cuenta con un sistema de información llamado OFIMATICA el cual opera conjuntamente los módulos de contabilidad, inventarios, clientes, nomina, bancos, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, compras y facturación. Lo cual permite tener información en tiempo real de todas las áreas de la empresa y de todos los centros de distribución. • Se tiene comunicación directa con el cliente, lo que permite obtener aportes y recomendaciones relacionados con el producto, el servicio y las facturas, mejorando así los procesos. • Cuenta con una amplia gama de productos. • Facturación por medio de dispositivos móviles (Palms) que agilizan los pedidos y los procesos de facturación y despachos. • La empresa cuenta con proveedores muy serios que brindan materias 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de evolución en tecnología e investigación para los mejorar y crear nuevos procesos productivos y nuevos productos. La evolución determina quien sobrevive y quien se queda fuera en los negocios. • Incursión de nuevos competidores en las zonas donde Helados Tonny ya está establecida. • La falta de especialización del país en la industria de helados, exige que la compra de maquinaria, su respectiva instalación, implementación y capacitación de uso por parte de países extranjeros lo cual lo hace muy costoso y difícil de obtener. • El helado gracias a su demanda, tiene una gran variedad de competidores, ya que lo producen grandes, medianas y pequeñas empresas, incluso las ventas de helado casero pueden robar mercado de las grandes compañías. Además, tiene muchos productos sustitutos tales como: postres, gelatinas, cremas, granizados, yogurt, sorbetes, pudín, salpicones, malteadas y gaseosas.

<p>primas óptimas, lo que le permite elaborar productos de excelente calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad del producto a bajo precio lo que hace posible los bajos precios para el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • La delincuencia y el desorden público que se puede presentar en las vías, puede afectar el transporte y la entrega oportuna de productos a los diferentes clientes. • Condiciones climáticas que producen zonas geológicamente inestables, retrasando el paso de los camiones, atrasando así las entregas a los clientes. • En el sector se presenta competencia desleal con algunas empresas que venden por debajo de los precios que rigen las normas, pues evaden impuestos o compran materias primas de baja calidad a empresas ilegales. • El caso en que algún sector que produce un determinado insumo paralice sus actividades por problemas macroeconómicos.
---	--