

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HIELO NÓRTICO LTDA.

JHONNY ENRIQUE PINEDA LEON
RAMON HERNANDO AREVALO PEREZ

FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2011

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HIELO NÓRTICO LTDA.

JHONNY ENRIQUE PINEDA LEÓN
RAMÓN HERNANDO AREVALO PEREZ

Proyecto de Grado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

JORGE CARBONELL

Ingeniero Industrial

Asesor

GERMÁN HERRERA VIDAL

Ingeniero Productividad y Calidad

FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

2011

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias D.T. y C., 15 abril de 2011

Cartagena De indias D.T. y C., 15 de Abril de 2011

Señores

Comité Curricular

Programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

La Ciudad

Respetados Señores:

Con gran esmero y dedicación hacemos entrega de nuestro trabajo de grado titulado **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HIELO NÓRTICO LTDA.”**, como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Esperamos que cumpla con las exigencias establecidas por la facultad.

Cordialmente,

Jhonny Enrique Pineda León

Ramón Hernando Arévalo Pérez

Cartagena De indias D.T. y C., 15 de Abril de 2011

Señores

Comité Curricular

Programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

La Ciudad

Respetados Señores:

Me complace informarles que he dirigido y orientado a los estudiantes Jhonny Enrique Pineda León y Ramón Hernando Arévalo Pérez.en su trabajo de grado, que lleva como título **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA HIELO NÓRTICO LTDA.”** desarrollado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,

Jorge Carbonell

Director del Proyecto

Cartagena De indias D.T. y C., 15 de Abril de 2011

Señores

Comité Curricular

Programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

La Ciudad

Respetados Señores:

Con respeto me dirijo a ustedes para comunicarles que he asesorado y orientado a los estudiantes Jhonny Enrique Pineda León y Ramón Hernando Arévalo Pérez en su trabajo de grado titulado **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA REUBICACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA HIELO NÓRTICO LTDA.”**

De acuerdo con lo anterior manifiesto mi conformidad con el contenido del trabajo de grado y espero que sea de su agrado.

Cordialmente,

Germán Herrera Vidal
Asesor del Proyecto

DEDICATORIA

Hoy al ver lo que soy como persona íntegra, llena de valores, virtudes y dones puedo decir que el mayor regalo que Dios me dio es la vida, para deleitarme con su belleza y el alma para amarlo y seguir su ejemplo. Todos los días agradezco a Dios por el don maravilloso de mi vida y al mismo tiempo por mi familia, amigos y por la gran educación brindada por mis padres que han hecho de mí una gran persona.

Gracias doy a mi padre Baldomero Pineda Rangel y a mi madre Nancy León Marrugo por ser ellos quienes con ahínco se han esmerado por darme la educación y la inmensa sabiduría de Dios, por ser siempre, sin distinción de clase ni categoría, los emisarios del gran amor del padre celestial.

Gracias doy a Dios por el regalo inmenso que me dio en el transcurso de mi carrera profesional, mi hija Valerie Sophia Pineda Vallejo que ha sido el motor de impulso para superar las dificultades que he encontrado en el camino, haciendo de mí un mejor ser humano y un buen padre.

Agradezco a mis amigos, en especial a mi compañero y amigo Ramón Hernando Arévalo Pérez por darme la oportunidad de emprender junto a él este proyecto de grado que hoy culminamos con gran éxito, gracias a todos ellos, por ser siempre reflejo de mis penas, alivio y fortalezas en mis flaquezas, por ser luz en los momentos de oscuridad y apoyo para no desfallecer en el camino que hay que seguir.

Solo puedo decir,

GRACIAS DIOS Y GRACIAS A TODOS.

JHONNY ENRIQUE PINEDA LEON

DEDICATORIA

A Dios le doy gracias por el camino que me muestra, por su apoyo Incondicional y constante que me da fuerza para alcanzar cada logro que me he propuesto y por esos dones que me ha regalado en cada instante de mi vida para ser útil a la sociedad.

A mi familia por estar siempre a mi lado, especialmente a mis padres Luz Marina Pérez Aguilera e Ramón Arévalo Baños por el esfuerzo constante que han tenido el cual ha permitido brindarme la oportunidad de estudiar y seguir adelante con mis objetivos y metas propuestas. "gracias por su sacrificio".

Gracias a mi compañero y amigo Jhonny Enrique Pineda León y todos aquellos que me dan parte de su vida, que me brindaron su tiempo y su confianza, me apoyan en toda circunstancia, corrigen con paciencia mis errores y han causado alegría y felicidad en mi vida.

RAMON HERNANDO AREVALO PEREZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios le damos gracias por la vida, por ser la mano derecha que nos sostiene, por iluminarnos en nuestro caminar, por colocarnos en este sendero para servirles a los demás y por hacer posible esta nueva meta en nuestra vida.

A toda la familia de la Universidad Tecnológica de Bolívar por enriquecernos y brindarnos nuevos conocimientos y una educación espiritual para ser cada día mejores.

Al Ingeniero Germán Herrera Vidal, Ingeniero de Productividad y calidad y Asesor temático, por su contribución y colaboración en la adquisición de nuevos conocimientos y a su entrega constante en nuestro proyecto de grado.

Al Ingeniero Jorge Eliécer Carbonell Blanco Coordinador de investigación, por su orientación y motivación constante.

A todos los profesores y tutores que proporcionaron todos sus conocimientos en la realización de esta investigación.

A la Empresa Hielo Nártico S.A., por darnos la oportunidad y tiempo de poner en práctica nuestro proyecto para visualizar así los objetivos propuestos.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma nos dieron y expresaron su apoyo para el alcance de nuestra nueva meta.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	20
INTRODUCCIÓN	21
1. ANTECEDENTES	22
1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	22
1.2 ANTECEDENTES DEL PRODUCTO	23
2. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	29
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	29
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	35
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.1 OBJETIVO GENERAL	36
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	38
4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	38
4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	38
5. MARCOS DE REFERENCIA	40
5.1 MARCO CONTEXTUAL	40
5.2 MARCO TEORICO	48
5.3 MARCO CONCEPTUAL	54
5.4 MARCO LEGAL	56

6. FORMULACION DE HIPÓTESIS	60
6.1 HIPÓTESIS GENERAL DEL PROYECTO.	60
6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO.	60
7. DISEÑO METODOLÓGICO	61
7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	62
7.2 RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INVESTIGACIÓN	62
7.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	63
8. ESTUDIO DE MERCADO	65
8.1 LA DEMANDA	65
8.2 LA OFERTA	66
8.3 EL EQUILIBRIO DE MERCADO	66
8.4 EL PRODUCTO	67
8.5 LOS PROVEEDORES	68
8.6 EL CONSUMIDOR	69
8.7 LA COMPETENCIA	73
8.8 ESTUDIO DE LA DEMANDA	74
8.8.1 Análisis de las variables macroeconómicas	77
8.8.2 Resultados de la correlación	79
8.9 PROYECCIONES DE LA DEMANDA	81
8.10 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS	83
8.11 CANALES DE DISTRIBUCIÓN	87
8.12 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	90

9. ESTUDIO TÉCNICO	91
9.1 LOCALIZACIÓN	91
9.2 FACTORES DE LOCALIZACIÓN	92
9.3 DETERMINACIÓN DE POSIBLES UBICACIONES	93
9.3.1 Alternativas de ubicación	95
9.4 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN	97
9.4.1. Proximidad a las materias primas e insumos	97
9.4.2 Cercanía al mercado	99
9.4.3 Disponibilidad de energía	101
9.4.4. Disponibilidad de Mano de Obra	104
9.4.5 Disponibilidad de agua potable	105
9.4.6 Disponibilidad de servicios de transporte	106
9.4.7 Terrenos	107
9.5 EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN	108
9.5.1 Ponderación porcentual de los factores de localización	108
9.5.2 Escala de valoración	110
9.5.3 Matriz de puntajes de las alternativas de localización	110
9.6 SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA	111
9.7 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA	112
9.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	113
9.8.1 Diagrama de bloques	115
9.8.2 Diagrama sipoc	117

9.9 MAQUINARÍA Y EQUIPOS	118
9.9.1 Maquina voght ice	118
9.9.2 Maquinas york	119
9.10 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	119
9.10.1 Área actual de la empresa	119
9.10.2 Plano actual de la empresa	121
9.10.3 Plano futuro de la empresa	123
9.11 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO	125
10. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO	126
10.1 ORGANIGRAMA	126
10.2 MANO DE OBRA ACTUAL Y NECESARIA	127
10.3 MARGO LEGAL	128
10.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO	133
11. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO	134
11.1 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	135
11.1.1 Activos fijos	135
11.1.2 Activos Diferidos	139
11.2 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	140
11.3 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS	141
11.3.1 Costos de producción	141
11.4 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	146
11.5 GASTOS DE VENTAS	147

11.6 GASTOS FINANCIEROS	148
11.7 GASTOS DE DEPRECIACIÓN	149
11.8 PUNTO DE EQUILIBRIO	150
11.9 COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN	152
11.10 COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN	152
11.11 BALANCE GENERAL	153
11.12 EVALUACIÓN ECONÓMICA	154
11.12.1 Flujo de caja	154
11.12.2 Valor presente neto	157
11.12.3 Tasa Interna de Retorno	158
11.12.4 Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento	158
11.12.5 Tiempo de Recuperación del Capital de Inversión	159
11.13 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO	159
12. CONCLUSIONES	160
13. RECOMENDACIONES	163
14. BIBLIOGRAFIA	164

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Estructura empresarial de Cartagena	29
Tabla 2. Indicadores de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.	41
Tabla 3. Indicadores Económicos de la ciudad de Cartagena	43
Tabla 4. Tarifas Empresas 2do semestre 2010	47
Tabla 5. Tarifas Empresas Agosto 2010	47
Tabla 6. Información histórica de precios de materia prima e insumos	69
Tabla 7. Precios de la competencia en sus dos referencias	72
Tabla 8. Demandas anuales por referencias	73
Tabla 9. Datos de las variables independientes y dependiente	77
Tabla 10. Resultados de correlación de las variables	79
Tabla 11. PIB proyectado 2011 – 2014	80
Tabla 12. Demanda proyectada 2011 – 2014	80
Tabla 13. Relación entre los competidores año 2010	82
Tabla 14. Datos históricos de los precios en la empresa	83
Tabla 15. Proyección de inflación 2011 al 2014	83
Tabla 16. Proyección de los precios hasta el año 2014	85
Tabla 17. Alternativas de ubicación	92
Tabla 18. Consumo Mensual de agua	95

Tabla 19. Consumo anual de bolsas plásticas	96
Tabla 20. Relación de distancias de cada alternativa	98
Tabla 21. Relación consumo mensual de energía eléctrica	99
Tabla 22. Tarifas Empresas 2do semestre 2010	102
Tabla 23. Cuadro de áreas necesarias	104
Tabla 24. Relación de las alternativas con respecto al terreno	104
Tabla 25. Factores de localización	105
Tabla 26. Ponderación de los factores de localización	106
Tabla 27. Escala de valoración	107
Tabla 28. Matriz de puntajes de las alternativas de localización	107
Tabla 29. Maquinas fabricadoras de hielo	115
Tabla 30. Área total actual del Bosque	117
Tabla 31. Mano de Obra	124

LISTA DE GRAFICAS

	pág.
Grafica 1. Las operaciones de la Wenham Lake Ice Company	26
Grafica 2. Sistema de producción de hielo en cubitos	28
Grafica 3. Localización de las Mipymes en Cartagena	30
Grafica 4. Localidades del distrito de Cartagena	31
Grafica 5. Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas – Cartagena	32
Grafica 6. Árbol de problemas	34
Grafica 7. Ubicación de la empresa Hielo Nórdico Ltda.	40
Grafica 8. Participación del total de empresas de Cartagena por sectores económicos	45
Grafica 9. Triangulo De Localización Industrial Según A. WEBER.	52
Grafica 10. Equilibrio de mercado.	67
Grafica 11. Ubicaciones de los consumidores y de la empresa Hielo Nórdico Ltda.	70
Grafica 12. Promedio mensual de consumo por razón social.	71
Grafica 13. Ubicación de los competidores y de la empresa Hielo Nórdico Ltda.	72
Grafica 14. Total ventas anuales por referencias.	74
Grafica 15. Total ventas anuales de la empresa Hielo Nórdico Ltda.	74
Grafica 16. Variación anual del PIB	75
Grafica 17. Variación anual del IPC	75

Grafica 18. Variación anual del IPC – Alimentos y bebidas	76
Grafica 19. Resultados de la regresión simple Ventas – Pib	77
Grafica 20. Resultados de la regresión simple Ventas – Ipc	78
Grafica 21. Resultados de la regresión simple Ventas - Inflación Alimentos Y Bebidas	78
Grafica 22. Proyección de la demanda	81
Grafica 23. Relación de precios entre los competidores	82
Grafica 24. Resultados de la regresión Referencia pequeña – Inflación	84
Grafica 25. Resultados de la regresión Referencia Grande – Inflación	84
Grafica 26. Canal fabricante – minorista - consumidores	86
Grafica 27. Canal fabricante – consumidores	87
Grafica 28. Alternativa No. 1	93
Grafica 29. Alternativa No. 2	93
Grafica 30. Alternativa No. 3	94
Grafica 31. Cercanías al mercado y radio de atención	97
Grafica 32. Comparación de tarifas de Energía Eléctrica	99
Grafica 33. Comparaciones de consumo de energía	100
Grafica 34. Promedio mensual de consumo por tipo de energía	101
Grafica 35. Comparación de tarifas de agua potable	102
Grafica 36. Mapa de zona industrial de mamonal con vías de transporte	103
Grafica 37. Factores de localización	106
Grafica 38. Puntajes de las alternativas	108

Grafica 39. Producción anual en Kgs	109
Grafica 40. Proceso productivo elaboración de cubitos de hielo	110
Grafica 41. Diagrama de flujo	113
Grafica 42. Diagrama de SIPOC	114
Grafica 43. Maquina Voght Ice	115
Grafica 44. Maquina York	116
Grafica 45. Plano actual de la empresa – Primer piso	118
Grafica 46. Plano actual de la empresa – Segundo piso	119
Grafica 47. Plano futuro de la empresa - Mamonal	120
Grafica 48. Plano futuro de la empresa - Bosque	121
Grafica 49. Organigrama Empresa Hielo Nórdico Ltda.	123

RESUMEN

Esta investigación consiste en la realización de un estudio para determinar la factibilidad de reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., para lo cual se decidió elaborar el presente estudio de forma sistemática tomando como base la estructura general de la evaluación de proyectos.

Dicha estructura presenta cuatro estudios fundamentales como son el estudio del mercado, que consiste en realizar un análisis de la oferta y de la demanda junto con sus proyecciones, un análisis de precio y de comercialización. Este análisis de mercado, nos dejara como resultado una radiografía clara de las condiciones actuales de la empresa y del producto en el mercado.

El siguiente paso fundamental es el estudio técnico, el cual abarca el análisis técnico de la planta, que implica la localización y distribución óptima de planta, la determinación de la maquinaria, mano de obra y recursos inherentes al proceso.

Consecuente con lo anterior se realiza un estudio organizacional y administrativo, el cual se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva y de su administración, como son la organización, procedimientos administrativos y aspectos legales. Finalmente el último paso es el estudio económico, que comprende un análisis detallado de los costos totales de operación, el capital de trabajo y punto de equilibrio. Al concluir estos estudios, y siguiendo paso a paso la estructura general de evaluación de proyectos, se podrá ver si es factible o no llevar a cabo la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

INTRODUCCION

El cambio trae consigo un nuevo comienzo, significa tener que planear, programar, dirigir y controlar todos los activos y procesos que tenemos en nuestra empresa. Cuando se piensa en reubicar una planta de producción, de un lugar a otro, hay que pensar en que hay que acondicionar un nuevo espacio de trabajo, parar unos procesos productivos, reubicar las maquinas y equipos, pensar en nuestros proveedores y clientes, siendo esto una incertidumbre y a la vez un reto para el gerente de la planta.

Debido a que todos los recursos son limitados, todo proyecto de inversión que se realice debe obedecer a un adecuado y ordenado estudio que permita detectar las variables criticas incidentes en el desarrollo del mismo y que estén acordes con la magnitud del proyecto de manera que no se quede corto y tampoco se sobredimensione, pues ambos extremos acarrear graves perjuicios para la empresa.

El propósito principal de este proyecto de investigación, consiste en realizar un estudio de factibilidad que permita determinar si es posible o no la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., Dicho estudio tiene como fin estimar las ventajas y desventajas de carácter técnico y económico, para la puesta en marcha de un proyecto de inversión, de manera que se puedan reducir al mínimo las probabilidades de fracaso en la toma de decisiones y del desarrollo del proyecto mismo como tal.

1. ANTECEDENTES

Los acontecimientos históricos sirven para saber de dónde venimos y visualizarnos a hacia dónde vamos, a la vez nos permite entender lo que está sucediendo actualmente, porque depende directamente de los hechos que han ocurrido en nuestro pasado. La formulación y descripción de los antecedentes históricos ayudan a fundamentar, contextualizar y precisar los orígenes o evolución de la empresa y del producto, los cuales son necesarios para analizar la situación actual que estos poseen con respecto al tiempo.

1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

A mediados del siglo XX, En la ciudad de Cartagena se inicio en el barrio el pie de la popa la fábrica de hielo de los Lequerica, que quedaba a la altura de lo que hoy es el Caribe Plaza, y posteriormente nació la fábrica de Hielo Imperial, que funcionaba en lo que hoy es la entrada al Mercado de Bazurto.

A finales de siglo de creó la planta Hielo Nórdico, aproximadamente en el año 1997, esta es una empresa de carácter privado dedicada en aquel entonces únicamente a la fabricación de moldes.

Al ser cada día mayor la demanda del mercado, para mantenerse en el mismo, y superar la competencia, su propietario el ingeniero de refrigeración Alberto caballero ideó el mejoramiento de la planta con una ampliación de su capacidad de producción e introducción de nueva tecnología, ya que la fabrica en sus inicios utilizó piscina que producía diariamente 40 moldes de 290 libras cada uno, lo que anteriormente significaba una producción de 160 moldes/día.

La fábrica de hielo está catalogada como una pequeña empresa, la cual hace poco adquirió 3 maquinas para la fabricación de cubitos de hielo con capacidad de 32.000 kilos de hielo por día. La ampliación de sus cuartos fríos también es notoria ya que pueden almacenar hasta 50 toneladas de hielo y en un principio solo podían almacenar seis toneladas.

Y hoy por hoy podemos encontrar neveras de hielo nórdico en las principales estación de gasolina de la ciudad. Marinas, supermercados, estancos, y en diferentes negocios de interés público de la ciudad. La empresa Hielo Nórdico, con su notorio rendimiento, sigue en su lucha año tras año por posicionarse en el mercado cartagenero.

1.2 ANTECEDENTES DEL PRODUCTO

Aunque los primeros registros sobre el uso del frío se remontan a los egipcios, en Colombia las comunidades religiosas fueron las pioneras en la utilización de esta técnica para la conservación de alimentos y bebidas¹.

La típica costumbre de refrescar nuestras bebidas usando pequeños cubitos de hielo se debe al tesón de Frederic Tudor, un norteamericano al que hace dos siglos le pareció ver un gran negocio en el transporte y fraccionamiento de grandes bloques congelados, y que pese a las burlas iniciales de sus contemporáneos, amasó una enorme fortuna y llegó a ser conocido como “El Rey del Hielo”².

Nacido en 1783 en la ciudad de Boston, Frederic Tudor se obsesionó por el hielo desde muy joven. Durante un picnic familiar, Frederic y su hermano William bromearon con la posibilidad de vender bebidas frescas en el Caribe, algo que podría

¹ http://revistadelogistica.com/n6_erahielo.asp

² <http://blog.nuestroclima.com/?p=1491>

convertirlos en millonarios. La idea quedó marcada en la mente de Frederic, quien comenzó a estudiar seriamente la posibilidad de aserrar bloques de hielo de los lagos congelados de la región, embarcarlos y venderlos en el Ecuador³.

Claro que los comienzos no fueron muy sencillos, mostrándose escépticos por lo extraño del cargamento, ningún dueño de buque mercante aceptó transportar la fría carga de Frederic Tudor, quien se vio forzado a consumir todos sus ahorros en la compra de un navío propio. Su primer objetivo consistió en exportar los bloques de hielo a la isla de Martinica, en donde pensaba obtener el monopolio de las bebidas refrescantes.

En 1806, el barco de Frederic Tudor llegó a Martinica llevando 80 toneladas de hielo para vender a sus acalorados habitantes. Pese a que el cargamento llegó a destino en óptimas condiciones, la operación comercial resultó un fracaso absoluto. Los lugareños no estaban dispuestos a estropear el sabor de sus bebidas locales y se negaron a comprar el hielo de Tudor, quien veía con desesperación cómo su mercadería se derretía sin remedio.

Durante los años siguientes, las cosas fueron de mal en peor. La situación política, el caluroso clima y la falta de ventas conspiraron contra el sueño de Frederic Tudor. La gente no se animaba a mezclar sus bebidas con un trozo de hielo; la idea les asqueaba y se burlaban del pobre Frederic, a quien creían loco de remate. Su hermano William se retiró del negocio y las deudas lo agobiaron a tal punto que Frederic estuvo preso tres veces entre 1809 y 1813. Pero la obstinación de Tudor era inquebrantable, e hizo lo imposible para convencer al mundo de que comprasen sus cubitos de hielo.

³ <http://.taringa.net/posts/info/4709070/Increible-historia-de-los-cubitos-de-hielo.html>

En la década de 1820, Frederic Tudor recurrió a todas las técnicas de marketing que se le ocurrieron para demostrar las bondades de su producto, incluyendo la degustación de “muestras gratis”. Tenía por costumbre invitar a cenar a personajes distinguidos, a los que servía bebidas en vasos de cristal con frescos cubos de hielo flotando en su interior. Pese a la resistencia inicial de la gente a beber los preparados de Tudor, una vez “roto el hielo” (una frase más que oportuna para la ocasión) los invitados adoptaban para siempre el hábito de agregar hielo a sus bebidas.

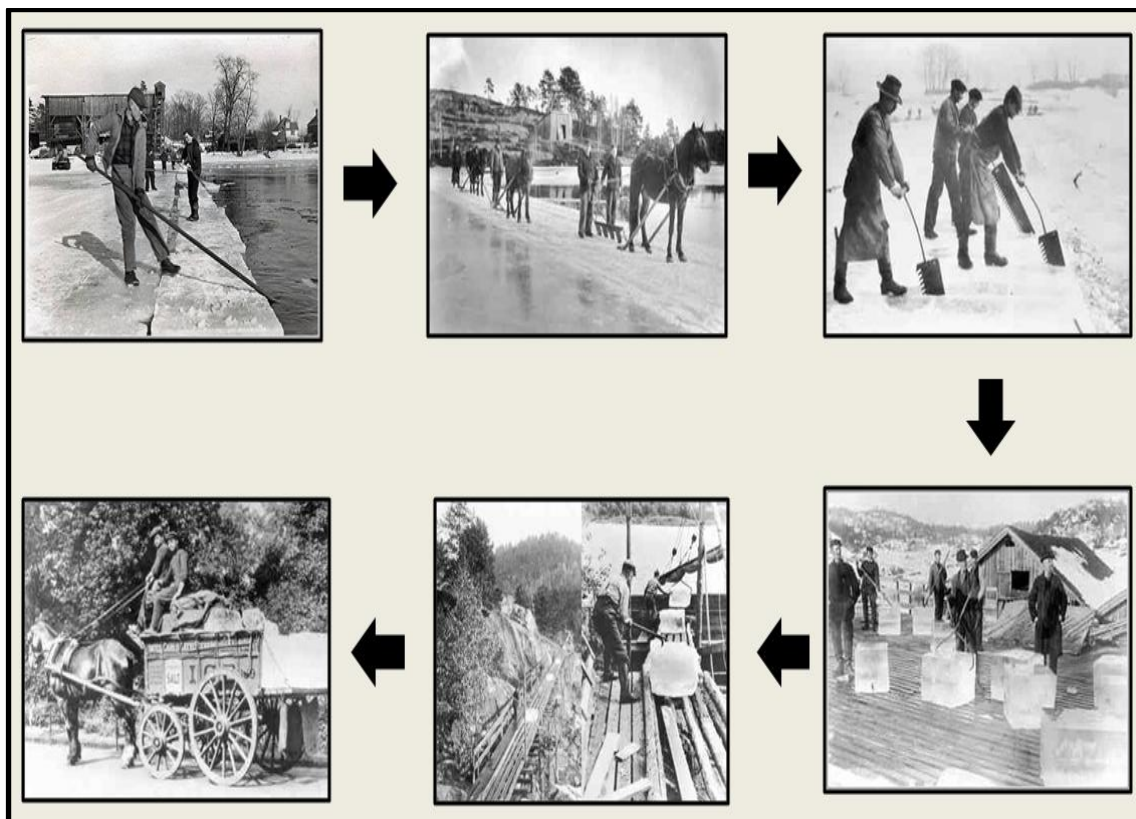
Tudor viajó por todo el país ofreciendo su original producto. Poco a poco, convenció a los dueños de los bares para que vendiesen las bebidas con hielo al mismo precio que al natural, enseñó a los restaurantes cómo fabricar helados usando sus bloques de hielo y hasta dialogó con los médicos en los hospitales para explicarles que el hielo resultaba una cura ideal para los pacientes afiebrados. Lo cierto es que las personas jamás habían necesitado el hielo hasta que Tudor se los hacía probar. De allí en adelante, no podían vivir sin él.

Los negocios prosperaron a partir de entonces y Frederic Tudor no sólo consiguió vender bloques de hielo en el Caribe (especialmente en La Habana) sino que también transportó su producto a toda Europa e incluso hasta la India. En su época de mayor esplendor, las compañías hieleras de Tudor realizaban embarques de más de 180 toneladas de hielo hacia Calcuta.

Finalmente, la obsesión de Tudor por los cubitos de hielo dio sus merecidos frutos; se lo conoció como “El Rey del Hielo” y se volvió multimillonario, falleciendo próspero y feliz en 1864, varias décadas antes de que la llegada de la electricidad y los avances en los sistemas de refrigeración volvieran obsoletas a sus industrias.

En la siguiente grafica se presenta una secuencia fotográfica del London Canal Museum de principios del siglo XIX, que detalla las operaciones de la Wenham Lake Ice Company (empresa competidora de Tudor), dedicada a vender en Inglaterra bloques de hielo “cosechados” en Noruega.

Grafica 1. Las operaciones de la Wenham Lake Ice Company



Fuente: Elaboraci3n propia a partir de <http://taringa.net/posts/info/4709070/Increible-historia-de-los-cubitos-de-hielo.html>

Haciendo una descripci3n clara de la grafica anterior podemos denotar que los bloques de hielo eran arados o jalados por grandes ganchos y sacados de las profundidades de los lagos noruegos, luego estos pasaban a un proceso de corte en el cual se utilizaban grandes sierras metálicas como especie de serruchos manuales, dando como resultados fracciones en tama1os similares, como siguiente paso estos eran llevados o transportados por extensas pasarelas de madera encerada las cuales servían para trasladar c3modamente a los bloques de hielo desde el lago hasta la costa, en donde se cargaban en los buques mercantes.

A lo largo de numerosos puntos al sur de Oslo, los barcos hieleros recibían su cargamento, para luego trasladarlo hasta Londres. Para darnos una idea de la magnitud del negocio, en la década de 1890 Noruega exportó más de 340 mil toneladas de hielo anuales. Los barcos recorrían la “ruta del hielo”, transportando su cargamento hasta la ciudad de Londres, en donde era descargado en la zona portuaria.

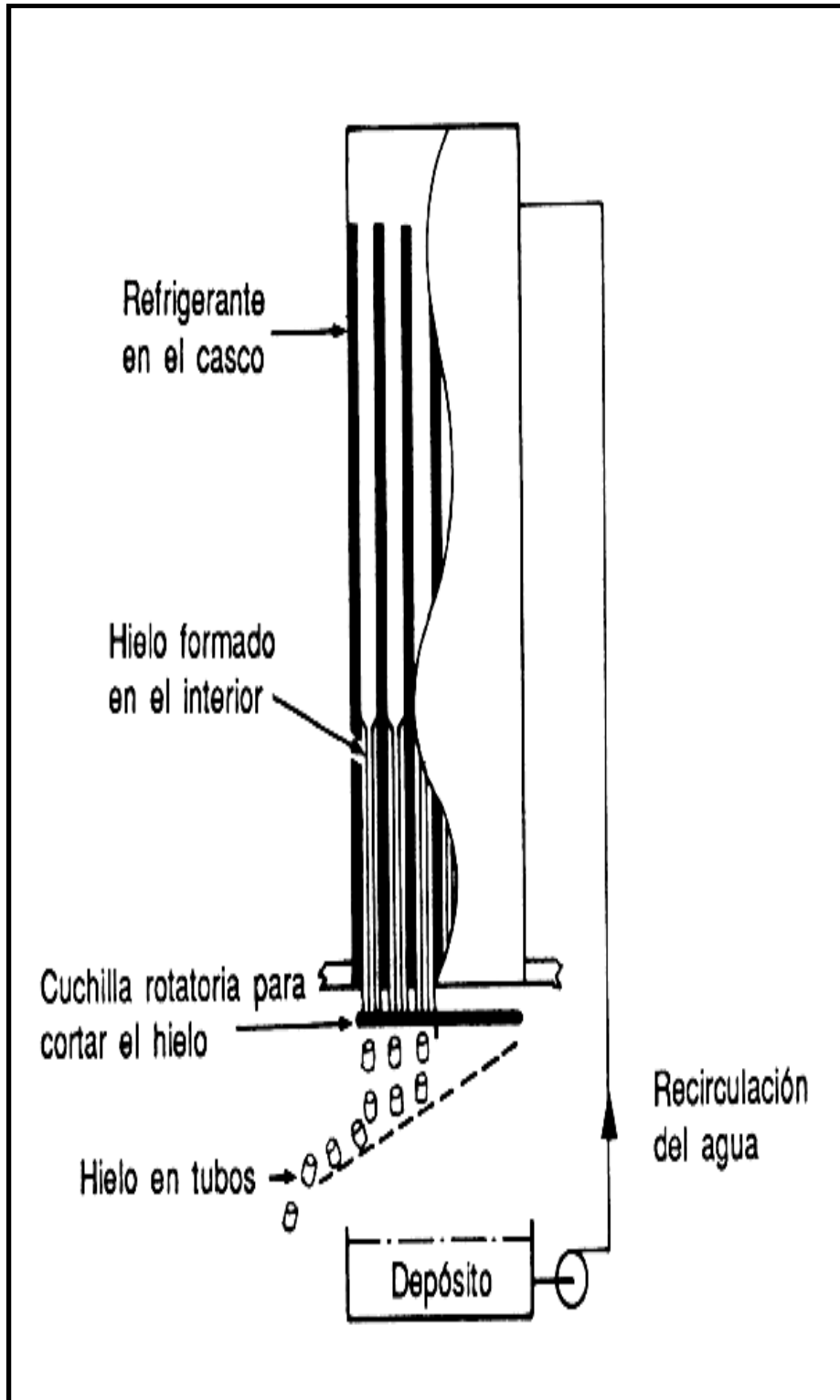
El ciclo se completaba con la distribución domiciliaria, por medio de carros tirados por caballos. El vendedor picaba el hielo de acuerdo a las dimensiones y peso solicitados por cada uno de los clientes⁴.

Hoy en día se está implementado un mecanismo diferente de producción debido a que los bloques de hielo presentaban un difícil manejo y transporte, y a la vez eran antihigiénicos si tenemos muy en cuenta que gran parte de este producto eran suministrados en las bebidas. Por tal motivo la producción tuvo un cambio a cubitos de hielo, los cuales se forman en la superficie interna de unos tubos verticales y tiene la forma de pequeños cilindros huecos de unos 50 x 50 mm, con paredes de 10 a 12 mm de espesor. La disposición de una planta de hielo en tubos es semejante a la de un condensador acorazado y tubular, con agua dentro de los tubos y el refrigerante afuera, en el espacio circundante.

La máquina funciona automáticamente según un ciclo de tiempo y los tubos de hielo se desprenden mediante un proceso de desescarchado con gas caliente. A medida que el hielo sale del tubo, una cuchilla lo corta en trozos de la longitud adecuada, normalmente de 50 mm, pero esta dimensión es ajustable.

⁴ Op. Cit., págs. 24-27

Grafica 2. Sistema de producción de hielo en cubitos



Fuente: Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda. 2011.

2. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cartagena de Indias posee una economía sólida polifacética gracias a que cuenta con una estructura productiva diversificada en sectores como la industria, turismo, comercio y la logística para el comercio marítimo internacional que se facilita debido a su ubicación estratégica sobre el Mar Caribe al norte Suramérica y en el centro del continente americano.

En los últimos años durante la diversificación de su economía ha sobresalido el sector petroquímico, el procesamiento de productos industriales y el turismo internacional. Actualmente es la cuarta ciudad en producción industrial de Colombia. Desde principios del siglo XXI la ciudad está experimentando un crecimiento en el sector de construcción que va desde la edificación de grandes centros comerciales, hasta múltiples rascacielos, lo que ha cambiado por completo el paisaje urbano de la ciudad⁵.

Tabla 1. Estructura empresarial de Cartagena

Estructura Empresarial en Cartagena según tamaño de negocio - 2009		
	Participación en el total de empresas (%)	Participación en el total de activos (%)
Micros	91.6%	0.8%
Pequeños	5.9%	4.2%
Medianos	1.8%	8.8%
Grandes	0.7%	86.2%

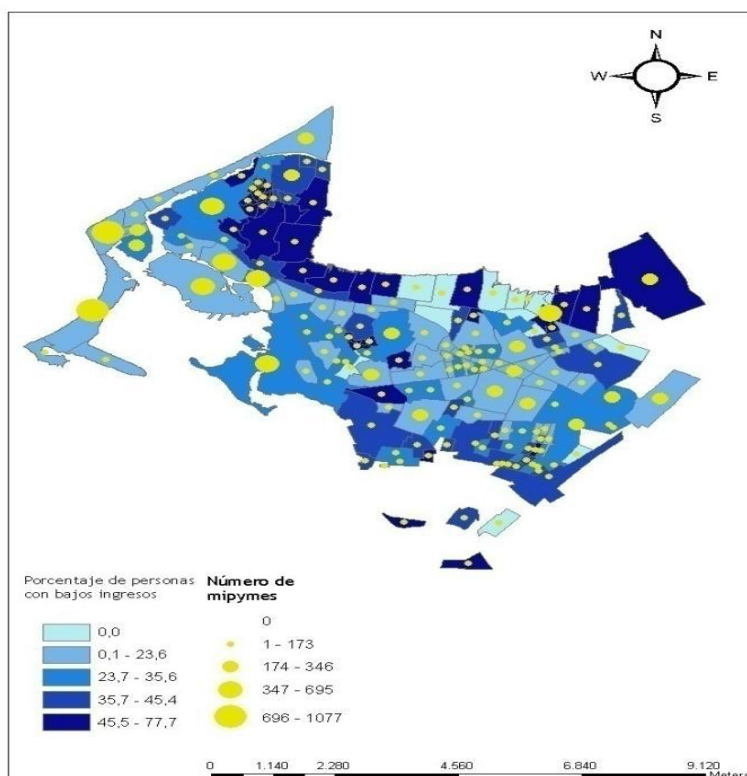
Fuente: Cálculos de la UDE-Sehacienda con base en Registro Mercantil-Cámara de Comercio de Cartagena.

⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Cartagena_de_Indias#Industria

De acuerdo al cuadro anterior se puede apreciar que la estructura empresarial de Cartagena está altamente concentrada en micro y pequeños negocios, en especial comerciales y actividades inmobiliarias y de alquiler. El 97% de las empresas locales y el 5% de los activos se agrupan en estos dos sectores.

La gran empresa se ubica principalmente en Mamonal y Manga, y ha sido habitualmente receptora de inversión extranjera; la pequeña y mediana empresa se localiza en los barrios Centro, Manga y Bosque. La microempresa está dispersa a lo largo y a lo ancho de Cartagena. En general, la distribución espacial de los negocios en la ciudad está inversamente relacionada con el nivel de ingresos de los barrios donde aquellas se localizan⁶. (Ver grafica 3)

Grafica 3. Localización de las Mipymes en Cartagena



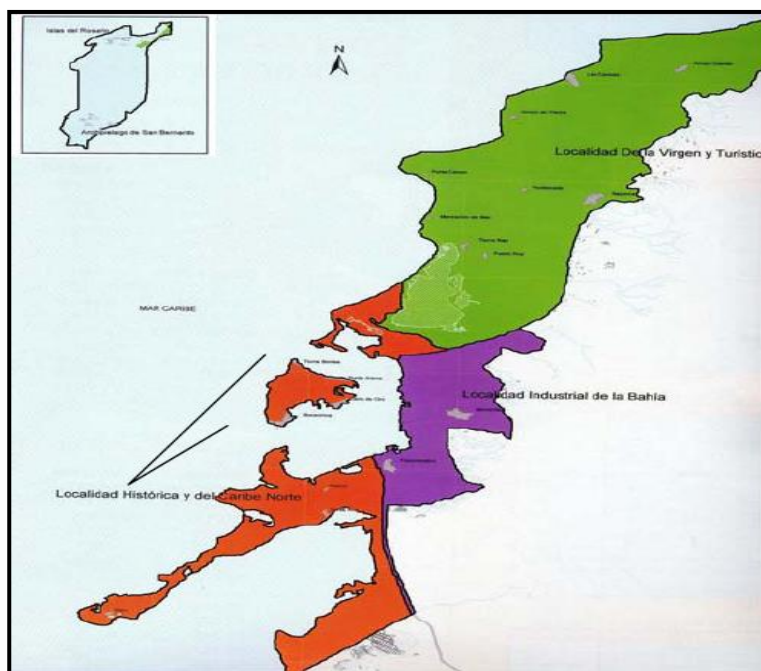
Fuente: Cálculos de la UDE-Sehacienda con base en IGAC, Cámara de Comercio de Cartagena y Pérez y Salazar (2007).

⁶ <http://cartagena.gov.co/sehacienda/estatutotributario/Documentos/T.T.%201.pdf>

El distrito turístico y cultural de Cartagena de Indias tiene una extensión total de 623 km², correspondientes a tres localidades: la De la Virgen y Turística, la Industrial de la Bahía y la Histórica y del Caribe Norte. La primera es la más extensa, con 371 km²; la segunda se extiende a lo largo de 89 km², y la tercera ocupa los restantes 162 km².

La ciudad de Cartagena está conformada por un total de 181 barrios, de los cuales 15 están ubicados en zonas rurales. Con una población total de 1'069.7558 habitantes, la densidad promedio del municipio es de 1.717 habitantes por km². A nivel de localidades, la Industrial de la Bahía es la de mayor densidad poblacional, con 3.898 hab/km², seguida por la Histórica y del Caribe Norte con 2.398 hab/km², y la De la Virgen y Turística con la menor densidad, 901 hab/km²⁷.

Grafica 4. Localidades del distrito de Cartagena

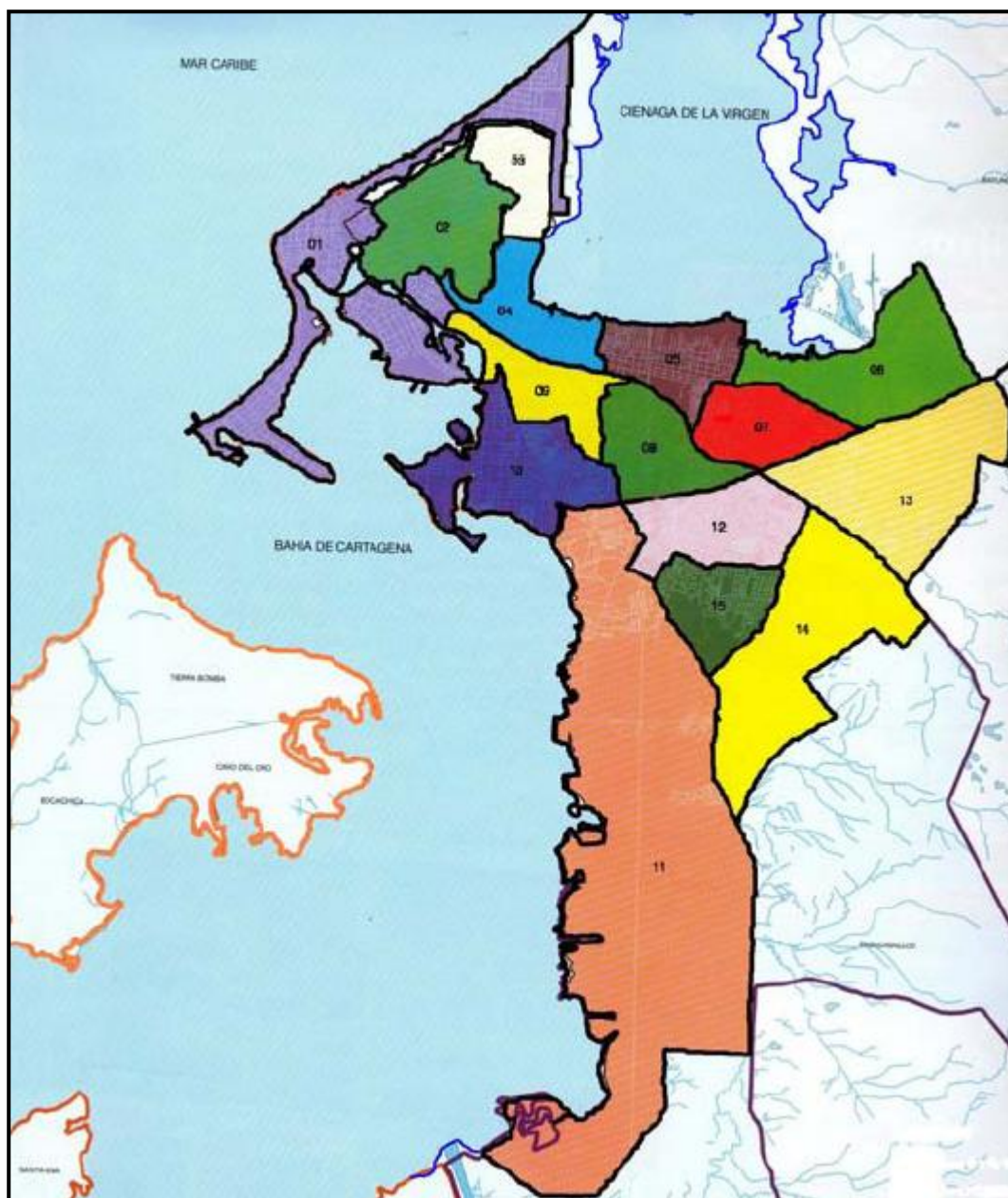


Fuente: Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias – Secretaría de Planeación.

⁷ Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena - http://banrep.gov.co/publicaciones/pub_ec_reg4.htm

Adicionalmente, de acuerdo a la organización territorial del distrito, las localidades están conformadas por otros entes territoriales llamados Unidades Comuneras de Gobierno (UCG), tanto urbanas como rurales, a su vez conformadas por agrupaciones de barrios.

Grafica 5. Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas – Cartagena



Fuente: Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias – Secretaría de Planeación.

La localidad Histórica y del Caribe Norte está conformada por un total de 82 barrios, 74 de los cuales son urbanos y 8 rurales. Para el caso de la localidad De la Virgen y Turística, son 34 los barrios que la conforman, 28 urbanos y 6 rurales. Finalmente, la localidad Industrial de la Bahía cuenta con 65 barrios, en donde tan sólo uno de ellos es considerado como rural⁸.

Tomando como referencia la información descrita con anterioridad, la empresa Hielo Nórdico Ltda., está localizada en un área residencial, a la cual pertenecen un gran número de viviendas. Como lo es el barrio el Bosque, perteneciente esta ubicación a la localidad Histórica y del Caribe Norte, y a la Unidad Comunera de Gobierno número diez (UCG # 10) de la ciudad de Cartagena de Indias, a las cuales también hacen parte los barrios de Alto Bosque, Los Cerros, San Isidro, República de Chile, Nuevo Bosque y Mirador del Bosque. Dicha ubicación le permite estar en un rango equivalente de 347 a 695 pymes.

Hoy en día la ubicación actual de la empresa Hielo Nórdico Ltda., está teniendo problemas debido a que está generando una serie de efectos como:

1. Espacios reducidos para la ejecución óptima del proceso elaboración del hielo; esto debido a que las instalaciones actuales, no son adecuadas para un proceso productivo, ya que el área utilizada es reducida y el crecimiento se fue dando de una manera vertical.
2. Imposibilidad de expansión debido a que se encuentra inmersa en una zona densamente poblada, ya que en sus inicios no se contemplo el alcance que podrá tener el negocio y al ser una zona habitacional, la expansión ha llegado a su límite.

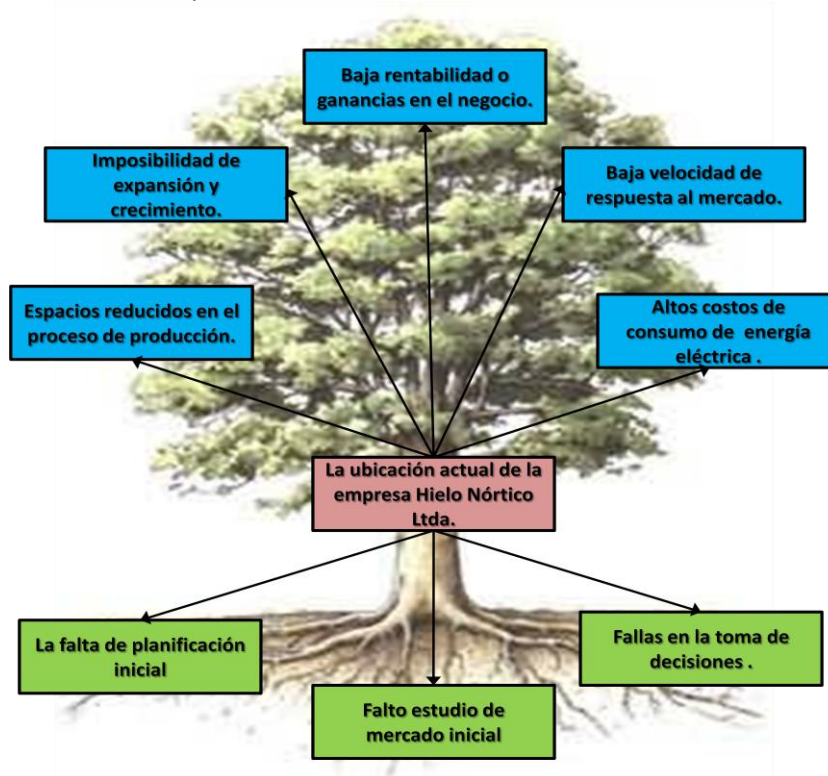
⁸ Op. Cit

3. Altos costos de consumo de energía eléctrica en la ejecución del proceso productivo, debido a que las maquinas que operan en este proceso todas trabajan a base de esta fuente de energía, el cual es catalogada por el estrato e ubicación como usuario residencial.

4. La baja rentabilidad y velocidad de respuesta al mercado o a los clientes.

El solo hecho de reubicar una planta de producción en operación, es algo muy complejo, con frecuencia los problemas de saturación de espacio en la planta, la imposibilidad de expansión, la falta de planificación inicial en las operaciones, la falta de estudio de mercado al iniciar el proyecto, son problemas para la administración de la empresa pues a los años de iniciar sus operaciones tienen inconvenientes para producir satisfactoriamente sus productos y los satisfacer a la vez los actuales y nuevos clientes.

Grafica 6. Árbol de problemas



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible reubicar la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., a la zona industrial de Mamonal de la ciudad de Cartagena, que posibilite una mejor adecuación de la planta, una reducción de los costos de energía empleada en el proceso productivo, una alta respuesta al mercado, unos nuevos clientes y un aumento de la rentabilidad?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un estudio de factibilidad para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., a la zona industrial de Mamonal, con el fin de mejorar la adecuación de la planta, reducir los costos de energía empleada en el proceso productivo, ganar más clientes y aumentar la rentabilidad.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la situación actual de la oferta y la demanda de los productos de la empresa Hielo Nórdico Ltda., mediante un estudio de mercado que permita evaluar la factibilidad comercial del proyecto.
- Realizar un análisis de precios y comercialización de los productos de la empresa Hielo Nórdico Ltda., mediante un estudio de mercado que permita hacer una evaluación de factibilidad comercial del proyecto.
- Establecer por medio de un análisis técnico, las condiciones óptimas requeridas para la localización de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., para conocer la mejor ubicación posible.
- Elaborar un estudio que defina los aspectos técnicos que intervienen en los procesos productivos de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

- Realizar la distribución óptima que deberá tener la empresa Hielo Nártico Ltda., para un desarrollo óptimo de sus operaciones productivas, mediante un análisis técnico.
- Establecer la estructura organizacional y los aspectos legales, con el fin de determinar los roles a desempeñar y la normatividad que se debe cumplir durante el proyecto, mediante un estudio organizacional y administrativo.
- Identificar los costos de funcionamiento y realizar las proyecciones financieras de la empresa Hielo Nártico Ltda., mediante un estudio financiero que permita evaluar la factibilidad económica del proyecto.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Los autores e investigadores de este proyecto, se interesan en realizar este estudio de factibilidad a raíz del desarrollo de los diferentes estudios preliminares correspondientes a los análisis de mercado, técnico y económicos para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

Tomando como base las teorías existentes en las disciplinas académicas de Gestión de proyectos y Diseño de planta, pertenecientes al plan de estudios del programa de Ingeniería de Industrial.

El desarrollo de este trabajo investigativo está enfocado en la elaboración de un estudio de factibilidad el cual busca superar la brecha existente entre la investigación y la realidad, contribuyendo a la implementación real de los resultados obtenidos.

4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Se hace necesario hoy en día pensar, analizar y estudiar la posible reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., si tenemos muy en cuenta las causas que nos están afectando los efectos que se están reflejando.

Si miramos la empresa desde el punto de vista físico y organizativo, es de vital importancia realizar este estudio, ya que de ser factible, le permitiría a la empresa tener una mejor adecuación de espacios, mejor organización interna de trabajo, mejoramiento en las rutas de sus operaciones y mejoras en el manejo de materiales.

Desde el punto de vista económico, hoy en día se ve reflejado una baja rentabilidad, pero cabe resaltar que está muy ligada a los altos costos que actualmente se están presentando, debido a la energía eléctrica que consumen las maquinas durante el proceso de producción.

El estudio de factibilidad de reubicación de la planta de producción Hielo Nórdico Ltda., permitirá investigar si es posible trasladar la planta de la zona residencial del bosque, hacia la zona industrial de Mamonal. Ya que actualmente la empresa goza del suministro de energía eléctrica suministrado por Electricaribe Ltda., siendo este de carácter residencial. Y al ser factible dicho proyecto se puede analizar si es viable poder operar las maquinas mediante otro tipo de energía suministrado en dicha zona que nos facilite una reducción de los costos y un aumento de en la rentabilidad.

Esta investigación nos servirá como soporte o base para que la empresa Hielo Nórdico Ltda., pueda tomar una decisión acertada en cuanto a la zona escogida, según los análisis de mercado, técnico y económico; y así proceder a su debida implementación.

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1 MARCO CONTEXTUAL

HIELO NORTICO LTDA. Fue creada aproximadamente en el año 1997, representada por el gerente ALBERTO CABALLERO DIAZGRANADOS con el fin de producir y comercializar moldes de hielo, que a la actualidad esta producción tuvo un cambio a cubitos de hielo, debido a la baja demanda, altos costos y difícil manejo y transporte. Esta es una empresa de carácter privado ubicada en el barrio el Bosque Tr45 21-62 Calle del Mamón.

Grafica 7. Ubicación de la empresa Hielo Nórdico Ltda.



Fuente: <http://earth.google.com>

En la actualidad la empresa está orientada solo a la producción de cubitos de hielo con una capacidad promedio de 32.000 kilos por día, con dos tipos de referencia en sus productos como son las bolsas de hielo pequeñas de 3 kg. las bolsas de hielo grande de 13 kg. Y un requerimiento necesario de 2 operadores y 1 jefes de turno durante las 8 horas de trabajo, para un total de 10 trabajadores durante las 24 horas.

Tabla 2. Indicadores de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

		Kilos Hielo por Hora	PRODUCTOS	
			Bolsa 3 kg	Bolsa 13 Kg
MAQUINAS	YORK PEQUEÑA	285	95	22
	YORK GRANDE	520	173	40
	VOGHT	546	182	42
PRODUCCIÓN	1 Hora	1.351	450	104
	Día (3 turnos 8 hrs)	32.424	10.808	2.494

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011.

El estudio de factibilidad para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda. Será desarrollado en la ciudad de Cartagena siendo esta la primera ciudad turística de Colombia, la cuarta ciudad industrial del país y el principal puerto de contenedores y de cruceros a nivel nacional.

Cartagena de Indias cuenta con un importante foco industrial ubicado en la Zona Industrial de Mamonal y una completa infraestructura logística y portuaria que le hace altamente competitiva. Es también el centro de eventos y negocio por excelencia en

Colombia y el Caribe, debido a sus modernos Centro de Convenciones, Aeropuerto Internacional e importante sistema hotelero.

La ciudad presenta las siguientes características⁹:

- Año de Fundación: 1.533
- Población: 1.100.000 habitantes
- Clima: tropical Húmedo
- Humedad relativa: 90%
- Acceso: vía aérea, marítima, fluvial y terrestre
- Localización: 10° 26' latitud Norte, 75° 33' Longitud Oeste
- Altitud: 2 mts. Sobre el nivel del mar
- Extensión: 609.1km²
- Moneda: Peso colombiano
- Actividad Económica: la actividad económica de Cartagena gira en turismo, la industria manufacturera, comercio y actividades logísticas y portuarias.

Industrialmente la ciudad de Cartagena de Indias se consolida como la primera ciudad industrial del Caribe colombiano, con una actividad económica dinamizada por la industria manufacturera, el movimiento portuario, el comercio y el turismo.

A nivel regional, Cartagena posee una participación significativa, según los datos proporcionados por el Banco de la Republica. La ciudad genero el 43% de la producción industrial al 36% del valor agregado del 21% del empleo que género el sector industrial del Caribe colombiano. En la siguiente tabla se pueden apreciar algunos indicadores económicos de la ciudad de Cartagena.

⁹ <http://puertadelasamericas.com.co/cartagena-inicio/>

Tabla 3. Indicadores Económicos de la ciudad de Cartagena

CARTAGENA	2008				2009			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Precios- Cartagena								
IPC (Variación anual) %	7,1	7,5	8,3	8,2	7,0	4,1	3,1	2,0
IPC (Variación corrida) %	6,9	6,2	7,2	8,2	2,1	2,5	2,3	2,3
Empleo- Cartagena								
Tasa de desempleo %	12,9	11,8	12,0	11,3	13,2	12,5	13,1	13,8
Tasa global de participación %	53,7	52,8	52,5	52,9	56,6	56,4	56,1	55,8
Tasa Ocupación %								
Población en edad de trabajar Miles	672	675	678	681	684	687	690	693
Población económicamente activa Miles	361	356	356	360	387	388	387	387
Total población Miles	872	875	878	881	884	887	889	892

Fuente: Elaboración propia a partir de http://dane.gov.co/files/icer/2009/bolivar_icer_II_sem_09.pdf

La zona industrial de Mamonal es la zona de desarrollo industrial y manufacturera más importante de la ciudad. Se encuentra localizada a 12 kilometro del sur – oeste de Cartagena, con dos importantes vías de acceso: la vía Cartagena – Mamonal y la vía Mamonal – Gambote.

Dentro de las características encontramos¹⁰:

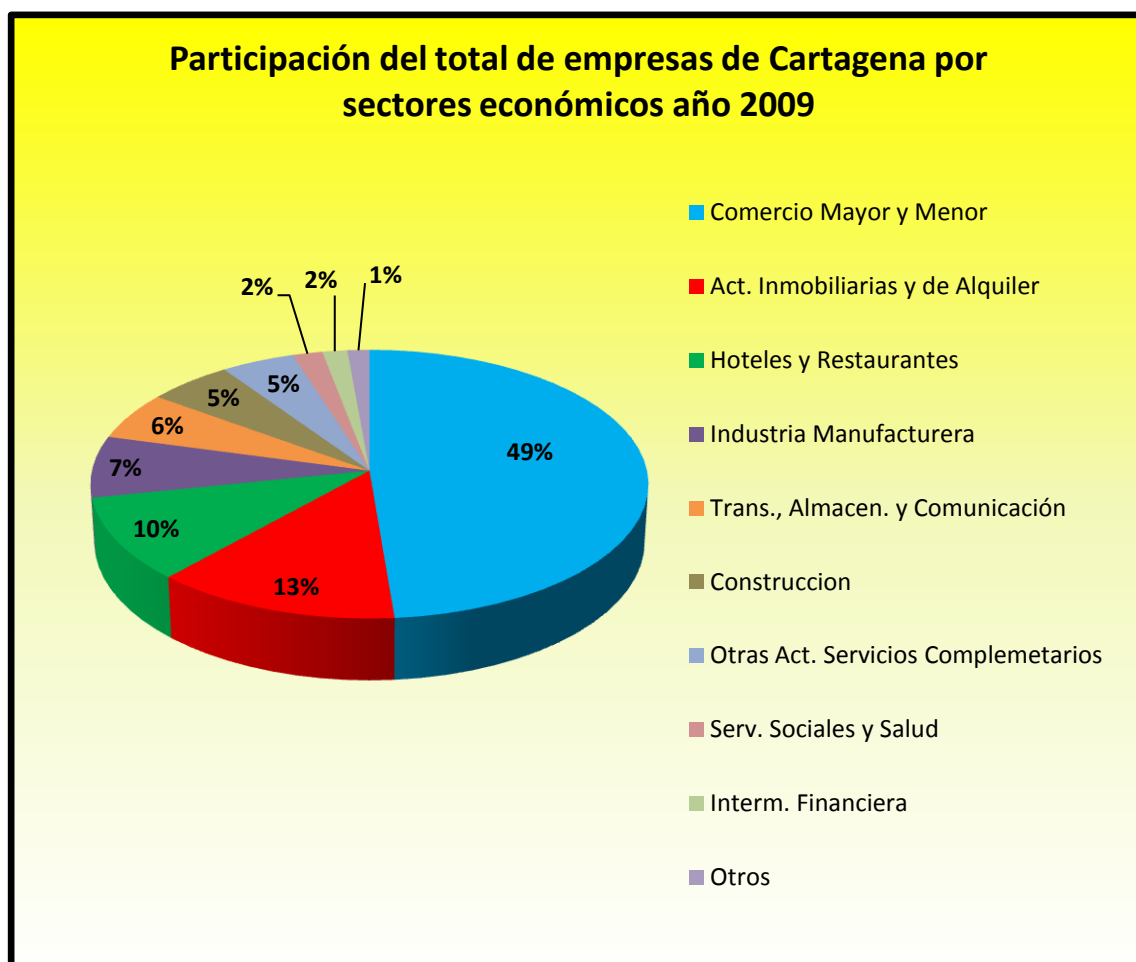
- Extensión total: 1.845,33 hectáreas
- Área industrial disponible: 1.500 hectáreas
- Vías: Corredor de carga, doble calzada, longitud de 14km. de Ceballos a pasacaballos y vía Mamonal- Gambote. Conecta con salidas a Medellín y Barranquilla.

¹⁰ <http://puertadelasamericas.com.co>

- Instalaciones portuarias: 37 muelles privados de los cuales Contecar y puerto Mamonal son de servicios públicos.
- Helipuertos: 8 privados.
- Empresas Instaladas: 185 grandes y medianas empresas.
- Servicio público: Agua, gas, energía, telecomunicaciones y alumbrado público.
- Servicios a las empresas: Disposición de residuos industriales, gases industriales, suministro de personal temporal, vigilancia privada, transporte de personal.
- Zona Franca: Zona Franca de la Candelaria S.A, Zofranca S.A y Zonas Franca Uniempresariales (Argos, Reficar), una tercera Zona Franca en Desarrollo Parque Central Multiempresarial.
- Empresa de generación eléctrica: Proelectrica S.A. E.S.P y Termocandelaria S.C.A E.S.P
- Número de personas en la zona: 40.000 personas/diarias (empleados, proveedores y contratistas)

A nivel Comercial la ciudad de Cartagena de Indias cuenta con una diversidad de empresas de comercio. En el año 2009 se encuentran registradas en la cámara de comercio de Cartagena 10.199 establecimiento de comercio mayoristas y minoristas que representan el 48.7%, seguido las actividades inmobiliarias con un 12%(2.459), hoteles y restaurante de un 10%(2.117 empresas), industria manufacturera con 8%(1.604 empresa), transporte, almacenamiento y telecomunicaciones con un 6.4%(1.336 empresas), construcción (1.195 empresas), con un 6% de la estructura.

Grafica 8. Participación del total de empresas de Cartagena por sectores económicos



Fuente: Elaboración propia a partir de la Cámara de comercio de Cartagena

En cuanto a los servicios públicos la ciudad cuenta con servicios públicos prestados por importantes empresas como Electricaribe S.A, E.S.P, agua de Cartagena S.A E.S.P, Surtigas y Colombia telecomunicaciones., las cuales presentan las siguientes características:

Energía Eléctrica:

- Empresa prestadora de servicio: Electricaribe S.A, E.S.P
- Cobertura: 100%

- Características del Servicio: De la alta tensión con línea a 220.000 voltios hasta 13.200 voltios, ofreciendo también voltajes de 110.000 y 66.000 voltios que permitan a la industria acceder a un amplio portafolio de servicios.
- Tarifas Empresa Industriales: Las tarifas de energía para los usuarios no regulados (altos consumos), se establecen de acuerdo con el nivel de tensión y el consumo real.

Los clientes cuyo consumo superen 55MWh y que instalen un equipo de medición con capacidad para efectuar tele medida de modo que permita determinar la energía trazada hora a hora acceden al mercado mayorista de energía en calidad de usuario no regulado, al cumplir un cliente como usuario no regulado puede de manera inmediata acceder a una condición tarifaria ventajosa con respecto a la tarifa del mercado regulado, para normalizar la relación cliente comercializador.

Acueducto y alcantarillado:

- Empresa prestadora de servicio: Agua de Cartagena S.A E.S.P.
- Características de Servicio:
 - El servicio de agua prestado con una continuidad del 99,64% y unos niveles de calidad de agua del 99,27%.
 - La presión en la red se presenta en 15m/ columna de agua
 - Los tiempos de respuesta en daño es de 0.29 días en acueducto y 0.27 días en alcantarillado.
 - Acueducto 99.91%
 - Alcantarillado 86.443%
- Tarifas empresas industriales – 2do semestre 2010.

Tabla 4. Tarifas Empresas 2do semestre 2010

Descripción de la Tarifa	Sector	Valor m ³ en Pesos
Agua Potable	Industrial	1.723,67
	Comercial	1.988,85
	Estrato Alto	2.121,44
Agua Cruda Industrial	Industrial	906,95
Alcantarillado	Industrial	1.494,52
	Comercial	1.724,44
	Estrato Alto	1.839,40

Fuente: Elaboración propia a partir de Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.

Gas natural:

- Empresa prestadora de servicio: Surtigas S.A E.S.P
- Cobertura: 95%
- Características del servicio:
 - Surtigas posee una línea de acero que recorre toda la zona industrial Mamonal a una presión de 250 PSIG.
 - En la zona franca industrial de Cartagena cuenta con gas natural a una presión de 45 PSIG
 - Los tiempos de respuesta en daño es el 0.29 días en acueducto y el 0.27 días en alcantarillado
- Tarifas empresas industriales – Agosto de 2010.

Tabla 5. Tarifas Empresas Agosto 2010

Limite de Consumo Inferior (m ³)	Limite de Consumo Superior (m ³)	Cargo Variable(\$/m ³) en pesos
-	2.000	805
2.001	25.000	727
25.001	50.000	713
50.001	180.000	673
180.001	550.000	620
550.001	> 550.001	617

Fuente: Elaboración propia a partir de Gas Natural S.A. E.S.P.

5.2 MARCO TEORICO

Para llevar a cabo el estudio de factibilidad para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda. Resulta necesario abarcar los siguientes temas que se describen a continuación:

El Estudio de Factibilidad

Según el autor Juan José Miranda Miranda¹¹, en su libro Gestión de Proyectos, Cuando persisten dudas entorno a la viabilidad del proyecto en algunos de sus aspectos fundamentales, se procede a depurar la información que permita otorgar mejores y más confiables soportes a los indicadores de evaluación. La decisión de pasar de la etapa anterior al estudio de factibilidad debe ser tomada por las altas jerarquías, pues siempre implica su elaboración altos gastos financieros y consumo de tiempo y puede en muchos casos, acarrear considerables costos políticos (en el caso de proyectos de gran complejidad como vías troncales, hidroeléctricas, sistemas de transporte masivo, etc.) y de oportunidad.

Aprovechamos este momento para aclarar que los llamados “estudios de preinversión” por razones metodológicas y practicas se suelen dividir en dos grandes partes: por un lado, lo correspondiente a la “formulación” (que no es otra cosas que la organización y análisis de la información disponible), y por otro lado la “evaluación” que es la aplicación de ciertas técnicas y criterios para determinar su conveniencia o no.

La mayoría de los estudios de preinversión incluyen los dos componentes, sin embargo, las instituciones de financiamiento suelen asignar grupos diferentes de expertos para efecto de revisión de cada una de las partes, con el fin de garantizar

¹¹ MIRANDA MIRANDA Juan José, Gestión de Proyectos. Quinta Edición, p. 13.

objetividad en el manejo de la información, en la utilización de indicadores y en la aplicación de criterios. Vale la pena puntualizar que tanto el estudio de prefactibilidad como el de factibilidad suelen ser adelantados directamente por los agentes interesados (inversionistas privados, o empresas del Estado), o indirectamente a través de empresas consultoras o bancos de inversión nacionales o internacionales, según la magnitud e importancia del proyecto.

El estudio de factibilidad debe conducir a:

- Determinación plena e inequívoca del proyecto a través del estudio de mercado, la definición del tamaño, la ubicación de las instalaciones y la selección de tecnología.
- Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.
- Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología, lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos.
- Identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto.
- Definición de términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos y construcciones civiles principales y complementarias.
- Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto.

Del estudio de factibilidad se puede esperar, o abandonar el proyecto por no encontrarlo suficientemente viable, conveniente u oportuno; o mejorarlo, elaborando

un diseño definitivo, teniendo en cuenta las sugerencias y modificaciones que surgirán de los analistas representantes de las alternas fuentes de financiación, o de funciones estatales de planeación en los diferentes niveles, nacionales, sectorial, regional, local o empresarial.

En consecuencia, los objetivos de cualquier estudio de factibilidad se pueden resumir en los siguientes términos:

- a. Verificación de la existencia de un mercado potencial o de una necesidad no satisfecha.
- b. Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros.
- c. Corroboración de las ventajas desde el punto de vista financiero, económico, social o ambiental de asignar recursos hacia la producción de un bien o la prestación de un servicio.

El estudio de factibilidad es un trabajo inteligente en el que concurren talentos diferentes especializados en las más diversas áreas según su magnitud y complejidad, lo que supone altos costos y tiempo suficiente para su realización, por lo tanto solamente una alternativa seleccionada en el nivel anterior se somete a estudio de factibilidad.

Claramente se puede observar una relación directa entre el tiempo y los costos incurridos y la profundidad del estudio de preinversión. También se pueden observar una relación indirecta entre la incertidumbre y los niveles de profundidad, el perfil

registra una alta incertidumbre que disminuye en la medida que se acerque a la prefactibilidad o factibilidad¹².

La Localización Industrial

El economista alemán Alfred Weber¹³ en 1909 desarrolló una teoría pura sobre la localización industrial en el espacio. Cabe agregar que las mayores aportaciones de la teoría de la localización la han hecho los economistas. Sin embargo, la propia palabra “localización” implica la existencia de relaciones, interrelaciones y estructuras espaciales, por los que los modelos de localización industrial son, por definición, parte de la geografía. La producción industrial es una actividad económica. El término industria describe una amplia gama de actividades. Estas son diversas tales como la extracción de carbón, la fusión y el refinado de metales, el montaje de equipos electrónicos, supermercados etc. Las industrias, según (Hamilton y Chorley) pueden clasificarse en cuatro grupos en acuerdo con el proceso operativo que utilicen: extracción, transformación, montaje y servicios. Para poder actuar cada grupo requiere insumos específicos (materias primas, trabajo, capital recursos humanos) de determinadas fuentes y ciertos productos para la venta en determinados mercados y áreas de mercado.

Del tema de localización todavía surgen otras interpretaciones en aquellos análisis que tienen en cuenta cambios temporales y cambios en las técnicas, y que comparan el desarrollo industrial a la luz de las variaciones del tamaño de las regiones y naciones, y de su dotación de tecnología, productividad, calidad humana y de mercados

Para su teoría Weber supone un espacio isotrópico, pero con recursos localizados en un punto y con un mercado en otro punto. Su teoría se aplica a la industria pesada aunque puede aplicarse a la industria ligera. El factor fundamental del que trata la

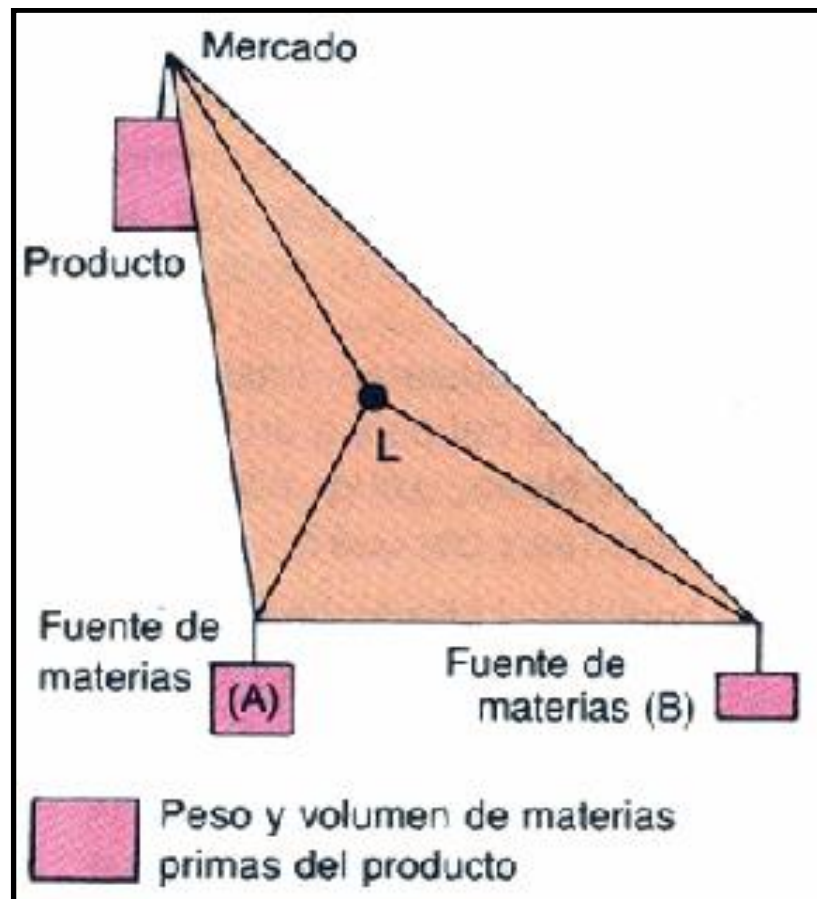
¹² MIRANDA, Op. Cit, p. 13-15.

¹³ http://sogeocol.edu.co/documentos/Enf_teo_des_reg.pdf

teoría es la distancia. La distancia de la planta de producción a los recursos o al mercado, con estos supuestos lo ideal es que la planta se ubique en el lugar donde los costos del transporte estén minimizados.

Weber representará su teoría en un triángulo en el cual dos vértices corresponden a los productos que necesita para su elaboración y otro vértice en el lugar del mercado.

Grafica 9. Triángulo De Localización Industrial Según A. WEBER.



Fuente. http://sogeocol.edu.co/documentos/Enf_teo_des_reg.pdf

Según Weber la ubicación de una planta industrial está relacionada con cuatro factores fundamentales, la distancia a los recursos naturales, la distancia al mercado,

los costos de la mano de obra y las economías de aglomeración. Estos dos últimos factores están modificados por decisiones políticas.

En la teoría se consideran dos tipos de materiales de producción: los ubicuos, como el agua, la arena o cualquiera que pueda encontrarse en cualquier parte; y los recursos localizados que solo se encuentran en un determinado punto y son esenciales para la elaboración. Estos últimos son los que tendrán más peso en la localización de la planta en donde los precios de transporte son mínimos.

Como ocurre en todos los modelos la teoría es más simple que la realidad, pero es muy útil para comprender muchos fenómenos de localización industrial. La crítica más grave que se le puede hacer a este modelo es que no tiene en cuenta ni los costos de extracción del recurso, ni las limitaciones y costos del almacenamiento; dos factores que pueden hacer subir mucho el precio unitario del producto¹⁴.

Decisiones de Localización¹⁵

La localización adecuada de la empresa que se crearía con la aprobación del proyecto puede determinar el éxito o fracaso de un negocio. Por ello, la decisión acerca de dónde ubicar el proyecto obedecerá no solo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales e, incluso, de preferencias emocionales. Con todos ellos, sin embargo se busca determinar aquella localización que maximice la rentabilidad del proyecto.

La decisión de localización de un proyecto es una decisión de largo plazo con repercusiones económicas importante que deban considerarse con la mayor exactitud posible. Esto exige que su análisis se realice en forma integrada con las restantes variables del proyecto: demanda, transporte, competencia, etcétera. La importancia de

¹⁴ Op. Cit.

¹⁵ SAPAG CHAIN Nasir, Preparación y Evaluación de Proyectos, Cuarta Edición. Mc Graw Hill. p 189.

una selección apropiada para la localización del proyecto se manifiesta en diversas variables, cuya recuperación económica podría ser variar el resultado de la evolución, comprometiendo en el largo plazo una inversión de probablemente grandes cantidades de capital, en un marco de carácter permanente de difícil y costosa alteración.

El análisis de la localización adecuada de la empresa involucra no solo del estudio del lugar óptimo de la planta productiva sino que también de las oficinas administrativas. Muchos proyectos ubican la primera en un determinado lugar y su administración en otro. Obviamente que el estudio pertinente deberá incorporar en su análisis la conveniencia estratégica y económica de disponer de localizaciones conjuntas o separadas para cada una de estas funciones. Para algunos tipos de proyectos la diferenciación de localización puede ser aun mayor, tomando en consideración que el proceso productivo podría seleccionarse en una localización determinada, el administrativo en otra y el de distribución en un tercer lugar distintos a los anteriores.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

Evaluación de proyectos¹⁶: es un proceso por el cual se determina el establecimiento de cambios generados por un proyecto a partir de la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Es decir, se intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos.

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. En este sentido, cabe precisar que la

¹⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_proyectos

evaluación no es un fin en sí misma, más bien es un medio para optimizar la gestión de los proyectos.

Estudio de mercado¹⁷: consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El estudio de mercado se apoya en 3 grandes análisis como son: análisis del entorno general, análisis del consumidor y análisis de la competencia.

Es aquel que busca proyectar valores a futuro; buscará predecir variaciones en la demanda de un bien, niveles de crecimiento en las ventas, potencial de mercados a futuro, número de usuarios en un tiempo determinado, comportamiento de la competencia, etc. En cualquier estudio predictivo, generalmente se deberán tomar en cuenta elementos como el comportamiento histórico de la demanda, los cambios en las estructuras de mercado, el aumento o la disminución del nivel de ingresos.

Estudio técnico o tecnológico¹⁸: Este estudio tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y los costos de operación pertinentes a esta área. Normalmente se estima que deben aplicarse los procedimientos y las tecnologías más modernas, solución que puede ser óptima de manera técnica, pero no desde una perspectiva financiera. Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción del bien o necesidades del capital, mano de obra y recursos materiales, tanto en la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

Estudio organizacional y administrativo¹⁹: Este estudio considera la planeación e implementación de una estructura organizacional para la empresa o negocio, egresos de inversión y operación en la organización, estudio legal, aspectos comerciales, aspectos técnicos, aspectos laborales, aspectos tributarios y contratación.

¹⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_mercado

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_prefactibilidad

¹⁹ <http://preparacionyevaluacionproyectos.blogspot.com/2009/01/estudio-organizacional-y-administrativo.html>

Estudio financiero y económico²⁰: Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionará las etapas anteriores, elaborará los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, además, evaluará los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

5.4 MARCO LEGAL

En las normas que rigen la gestión ambiental a nivel nacional, se ha incorporado regulación especial encaminada a la protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, como resultado de decisiones a nivel mundial a través de Convenios Internacionales, más que una política de Estado y de toma de conciencia ambiental.

LEY 9 DE 1979: Se dictan normas generales que servirán de base a las deposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar, y mejorar las condiciones sanitarias; además los procedimientos y medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos líquidos.

Título IV - Saneamiento de Edificaciones

Este título de la presente ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana.

De la localización

Artículo 158.- Todas las edificaciones se localizarán en lugares que no presente problemas de polución, a excepción de los establecimientos industriales. Para facilitar

²⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_prefactibilidad

el cumplimiento de esta medida se seguirán las pautas sobre zonificación existentes en cada ciudad, siempre que no contravengan las regulaciones establecidas en la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 159.- En la localización de los establecimientos industriales se aplicarán las normas sobre protección del medio ambiente establecido en la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 160.- Las edificaciones deberán localizarse en terrenos que permitan el drenaje de las aguas lluvias, en forma natural o mediante sistemas de desagües.

Artículo 161.- Antes de construir edificaciones en lugares que reciben aguas drenadas de terrenos más altos se deberán levantar las defensas necesarias para evitar inundaciones.

Artículo 162.- Las edificaciones se localizarán en lugares alejados de acequias, barrancos, de terrenos pantanosos, o que se inunden por el agua de mar.

Artículo 163.- No se construirán edificaciones en terrenos rellenados con basuras, que puedan ocasionar problemas higiénico-sanitarios, a menos que estos terrenos se hayan preparado adecuadamente.

Artículo 164.- Las edificaciones se construirán en lugares que no ofrezcan peligro por accidentes naturales o por condiciones propias de las actividades humanas. En caso de que estas condiciones no se puedan evitar, se construirán las defensas necesarias para garantizar la seguridad de las edificaciones.

Artículo 165.- Las edificaciones deberán construirse en lugares que cuenten con servicios públicos domiciliarios y complementarios adecuados para suministro de agua. En caso de que el servicio sea insuficiente, podrán utilizarse otros servicios que se ajusten a lo ordenado por esta Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 166.- Las edificaciones deberán construirse en lugares que cuenten con sistemas adecuados para la evacuación de los residuos, conforme a las regulaciones dadas en el título I de la presente ley y sus reglamentaciones.

Artículo 167.- Toda edificación que no tenga sistema de recolección domiciliar de basuras, debe proveerse de un medio de disposición final de éstas, conforme a lo establecido en el título I de la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 168.- Antes de comenzar la construcción de cualquier edificación se procederá al saneamiento del terreno escogido. En caso de presentarse infestación por roedores u otras plagas, se procederá a la exterminación de las mismas y a construir las defensas necesarias para garantizar la seguridad de la edificación contra este tipo de riesgos.

De Los Establecimientos Industriales

Artículo 231.- Cuando por la índole de los residuos líquidos producidos en un establecimiento industrial no se permita la disposición de éstos en los colectores públicos se deberán construir sistemas que garanticen su disposición final.

Título V - Alimentos

En este título se establecen las normas específicas a que deberán sujetarse:

a) Los alimentos, aditivos, bebidas o materias primas correspondientes o las mismas que se produzcan, manipulen, elaboren, transformen, fraccionen, conserven, almacenen, transporten, expendan, consuman, importen o exporten.

b) Los establecimientos industriales y comerciales en que se realice cualquiera de las actividades mencionadas en este artículo.

c) El personal y el transporte relacionado con ellos.

Del Hielo

Artículo 406.- El hielo y los establecimientos donde éste se produzca o expendan, cumplirán con los requisitos de esta Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 407.- En la elaboración de hielo se deberá usar agua potable y se utilizarán equipos, cuya instalación, operación y mantenimiento garanticen un producto de características físico-químicas similares a las del agua potable.

Artículo 408.- El hielo deberá cumplir con los requisitos bacteriológicos establecidos para el agua potable.

Artículo 409.- El hielo deberá ser manejado, transportado y almacenado de manera que esté protegido de contaminación.

DECRETO 3075 DE 1997: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

El artículo 25 del Decreto 3075 de 1997 recomienda aplicar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Sanitaria o inocuidad, mediante el análisis de peligros y control de puntos críticos o de otro sistema que garantice resultados similares, el cual deberá ser sustentado y estar disponible para su consulta por la autoridad sanitaria competente; el Sistema HACCP es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos y que la Comisión Conjunta

FAO/OMS del Códex Alimentarios, propuso a los países miembros la adopción del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP, como estrategia de aseguramiento de la inocuidad de alimentos y entregó en el Anexo al CAC/RCO 1--1969, Rev.3 (1997) las directrices para su aplicación.

El decreto número 60 de 2002 (enero 18) promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

6. FORMULACION DE HIPÓTESIS

6.1 HIPÓTESIS GENERAL DEL PROYECTO.

La elaboración de un estudio de factibilidad contribuirá a la reubicación de la planta de producción de la empresa hielo nórdico Ltda., en la ciudad de Cartagena.

6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO.

La realización de un estudio de mercado permitirá verificar que exista un mercado potencial insatisfecho y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir en ese mercado el producto como los cubitos de hielo.

La formulación de un estudio técnico permitirá demostrar si es posible llevar a cabo la producción, una vez que se verificó que no existe impedimento alguno en el abasto de las materias primas o insumos necesarios.

La realización de un estudio organizacional y administrativo permitirá obtener información pertinente para la determinación de los aspectos organizacionales del proyecto, los procedimientos administrativos y los aspectos legales.

La elaboración de un estudio económico y financiero permitirá demostrar si económicamente es rentable llevar a cabo su realización.

7. DISEÑO METODOLÓGICO²¹

Se considera la metodología como un procedimiento general para lograr de una manera precisa los objetivos de la investigación. De lo anterior se deduce que la metodología de la investigación presenta los métodos y técnicas para realizar la investigación. A través de la metodología, se garantiza que los resultados obtenidos tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad.

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados y tener un ritmo de investigación que favorezca el buen cumplimiento de estos se estructuro la investigación de la siguiente forma:

Etapa 1: Búsqueda de información que ayuden al desarrollo de nuestra investigación.

Etapa 2: Analizar la información, con el fin de determinar los beneficios de la implementación del proyecto y justificar dicha investigación.

Etapa 3: Realizar un estudio de mercado, análisis técnico, estudio administrativo y un estudio económico y financiero, con el fin de evaluar la factibilidad del proyecto. Esta

²¹ BERNAL, Cesar A, Metodología de Investigación, pág. 159

es una de las etapas más importantes del proyecto ya que se realizara un estudio a nivel global de todos los aspectos que impactan al negocio.

Etapa 4: Exponer las conclusiones de la investigación y presentar las recomendaciones finales

Etapa 5: Entrega y sustentación del trabajo final.

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo, ya que consiste en llegar a conocer las situaciones predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos y técnicas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

7.2 RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INVESTIGACIÓN

Un aspecto muy importante en todo proceso de investigación es el que tiene relación con la recolección de la información, pues de ello depende la confiabilidad y validez del estudio. Esta etapa de recolección de información en investigación se conoce también como trabajo de campo.

Estos datos o información que va a recolectarse son el medio a través del cual se prueban las hipótesis, se responden las preguntas de investigación y se alcanzan los objetivos del estudio originados del problema de investigación.

Para este proyecto de investigación, se utilizará información suministrada por la empresa Hielo Nórdico Ltda., y personas vinculadas a esta, además se utilizarán dos tipos de fuentes de información como son:

Fuentes Primarias

Se recolectará información por medio de personas que inciden directamente en la parte administrativa, y más específicamente con quienes tenga la potestad de tomar decisiones como es el caso del Gerente **ALBERTO CABALLERO DIAZGRANADOS**. Aparte de esto con expertos en el tema y con los clientes potenciales.

Fuentes Secundarias

Para este tipo de fuentes se utilizarán como recursos de información los documentos, revistas, libros y artículos de Internet que se encuentren relacionados con el estudio de factibilidad.

7.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Encuestas y Entrevistas:

Estas se les realizarán a los entes que inciden directamente en el estudio de factibilidad, como el gerente de la empresa **ALBERTO CABALLERO DIAZGRANADOS**, los trabajadores, los clientes y los proveedores.

Observación Directa

Se recogerá información por medio de evidencias suministradas en la propia empresa Hielo Nórdico Ltda., y en los recorridos realizados en la ciudad de Cartagena, visitando a los clientes, a los proveedores y a la zona industrial de mamonal en donde se requiere hacer la posible reubicación.

Análisis de Documentos

En la elaboración de esta parte se analizará información suministrada por la empresa Hielo Nórdico Ltda., como base de datos de los clientes, de los proveedores, documentación de la parte técnica, información administrativa, y registros o documentación económica y financiera.

8. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es más que el análisis y la determinación de la oferta y la demanda, o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y los procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial²².

Dentro de los primeros objetivos de este proyecto de investigación, encontramos el análisis y estudio de mercado esto con el fin de determinar datos e informaciones pertinentes acerca del producto, los proveedores, los consumidores, la competencia, la demanda y la oferta de producto así como la determinación de los precios y los canales de comercialización, los cuales son parte medular del proyecto debido a que a partir de ellos se determinaran los ingresos y costos de la empresa.

Antes de hacer el estudio de mercado se hace necesario primero que todo realizar una ilustración teórica de los conceptos que tienen que ver con la demanda, la oferta y el equilibrio del mercado.

8.1 LA DEMANDA

El análisis de la demanda constituye uno de los aspectos centrales del estudio de proyectos, por la incidencia de ella en los resultados del negocio que se implementara con la aceptación del proyecto. De acuerdo con la teoría de la demanda, la cantidad demandada de un producto o servicio depende del precio

²² SAPAG CHAIN Nasir, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quinta Edición. Mc Graw Hill. p 26.

que se le asigne, del ingreso de los consumidores, del precio de los bienes sustitutos y de las preferencias del consumidor²³.

En términos generales, la cantidad demandada de un bien aumenta al bajar el precio del producto, al aumentar el ingreso del consumidor y al aumentar las preferencias del consumidor por ese producto.

8.2 LA OFERTA

El termino oferta se puede definir como el número de unidades de un determinado bien o servicios que los vendedores están dispuestos a ofrecer a determinados precios. Obviamente, el comportamiento de los oferentes es distinto al de los compradores; un alto precio les significa un incentivo para producir y vender más de este bien. A mayor incremento en el precio, mayor será la cantidad ofrecida²⁴.

8.3. EL EQUILIBRIO DE MERCADO

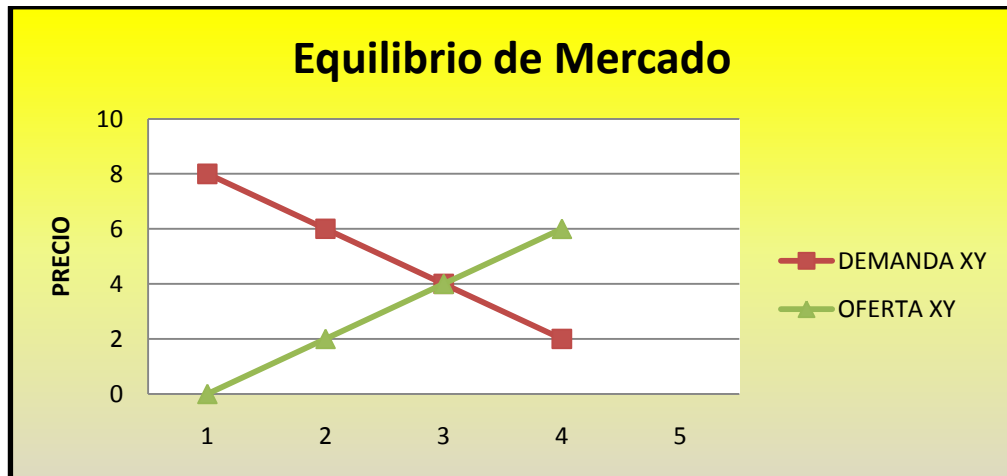
El punto de equilibrio es aquel en el que, a un precio determinado, se igualan las cantidades ofrecidas y demandas. A este precio lo denominamos precio de equilibrio y a la cantidad ofrecida y demandada, comprada y vendida a ese precio, cantidad de equilibrio.

²³ SAPAG CHAIN Nasir, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quinta Edición. Mc Graw Hill. p 44.

²⁴ Op. Cit, p 55

Para analizar la determinación del precio de equilibrio de un mercado se dibuja en un mismo gráfico las curvas de oferta y de demanda.

Grafica 10. Equilibrio de mercado.



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

8.4 EL PRODUCTO

Un producto es cualquier cosa que se puede ofrecer a un mercado para satisfacer un deseo o una necesidad²⁵.

El principal producto de la empresa Hielo Nórdico Ltda., son las bolsas de hielo en cubos, el cual vienen en dos referencias como son la bolsa de 3 kg y la bolsa de 13 kg. Este producto es utilizado en los hoteles, restaurantes, bares, discotecas, licorerías, marinas, estancos, empresas en general y otros, convencionalmente para enfriar y conservar los alimentos y las bebidas.

²⁵ [http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_\(marketing\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_(marketing))

El producto se produce en forma de Cilindros de hielo de 1 3/8" de agua apta para el consumo humano, procedente de acueducto debidamente certificado 100% micro filtrada y tratada con rayos UV, con un cloro residual de 0,1 a 1,0 ppm.

8.5 LOS PROVEEDORES

Un proveedor puede ser una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta²⁶.

La materia prima utilizada en la empresa Hielo Nórdico Ltda., está compuesta 100% por agua potable, la cual es obtenida por medio de la empresa Aguas de Cartagena S.A E.S.P. Hay un insumo primordial al momento de empacar los cubos de hielo, y son las patillas de cloro suministradas por la empresa Almacén El Ingeniero Ltda., y las bolsas plásticas contramarcadas, las cuales son suministradas por la empresa Tuboplast.

Mediantes este estudio de factibilidad si se logra reubicar la planta de producción Hielo Nórdico Ltda., a la zona industrial de mamonal, cabe a notar que los proveedores siguen siendo los mismos y que el valor del metro cubico de agua por parte de Aguas de Cartagena S.A E.S.P. será de \$1829,19 m³ para el primer semestre de 2011.

La siguiente tabla contiene la información de los precios históricos en cifras de pesos de la materia prima e insumos.

²⁶ <http://e-economic.es/programa/glosario/definicion-proveedor>

Tabla 6. Información histórica de precios de materia prima e insumos

		2008	2009	2010
Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	Agua (\$/m ³)	\$ 1943	\$ 1943	\$ 1943
Tuboplast	Bolsa Plástica 13 kg	\$ 206	\$ 206	\$ 207
	Bolsa Plástica 3 kg	\$ 85	\$ 85	\$ 86
Almacén El Ingeniero Ltda.	Pastillas Cloro (5 Und)	\$ 10000	\$10500	\$11000

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

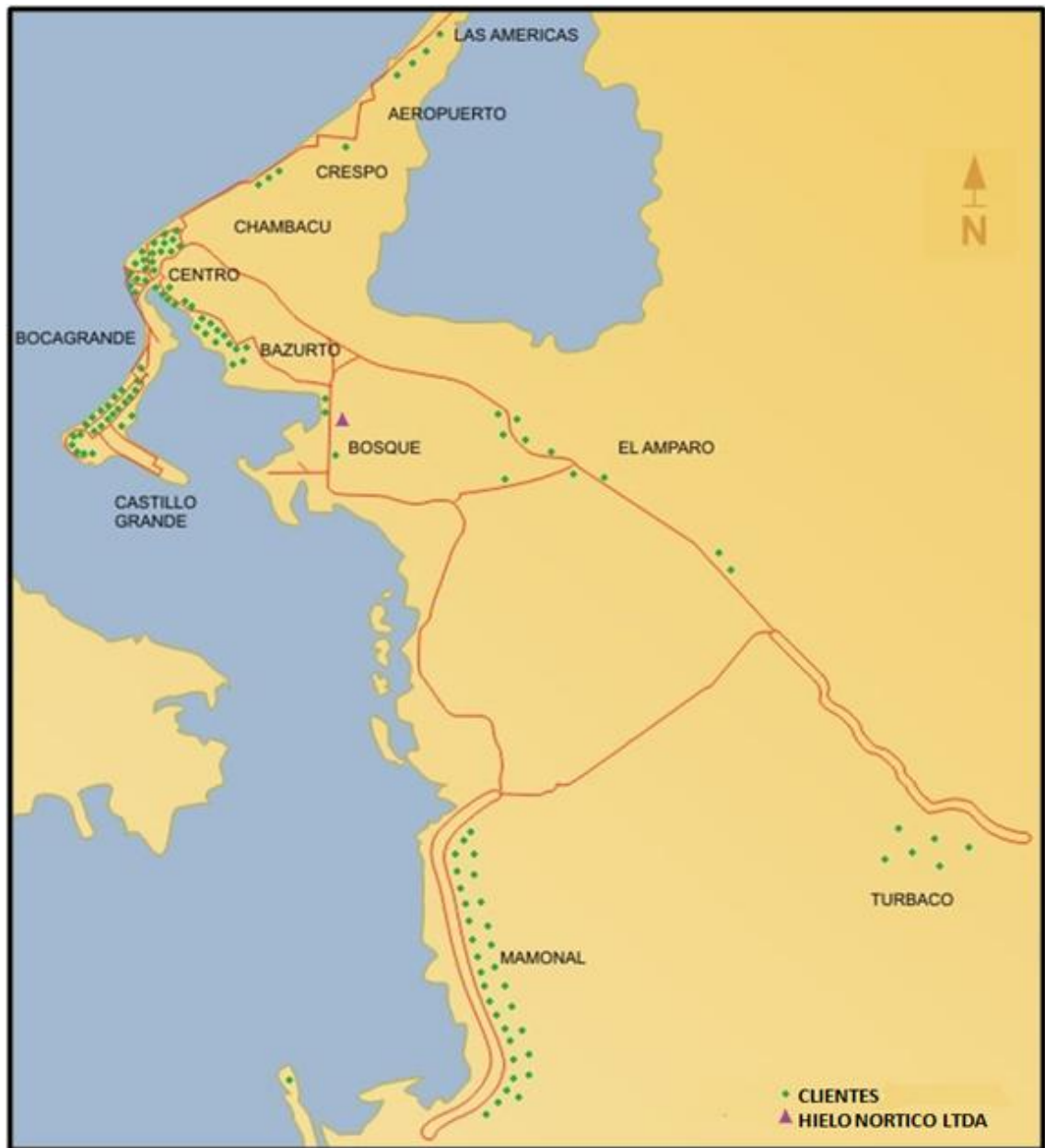
8.6 EL CONSUMIDOR

Un consumidor es una persona u organización que demanda bienes o servicios proporcionados por el productor o el proveedor de bienes o servicios. Es decir, es un agente económico con una serie de necesidades y deseos que cuenta con una renta disponible con la que puede satisfacer esas necesidades y deseos a través de los mecanismos de mercado²⁷.

La empresa Hielo Nórdico Ltda., tiene en la actualidad 147 clientes potenciales, los cuales se distribuyen entre hoteles, estancos, minimercados, discotecas, estaciones de servicios, marinas, restaurantes, empresas y otros. La siguiente grafica muestra claramente las ubicaciones de los consumidores que actualmente tiene la empresa Hielo Nórdico Ltda., y en ella se puede apreciar que existe un gran número de clientes ubicados en las zona norte que comprende los barrios de bocagrande, centro y manga, y a la vez cabe anotar que también existe una gran cantidad ubicada en la zona industrial de mamonal.

²⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Consumidor>

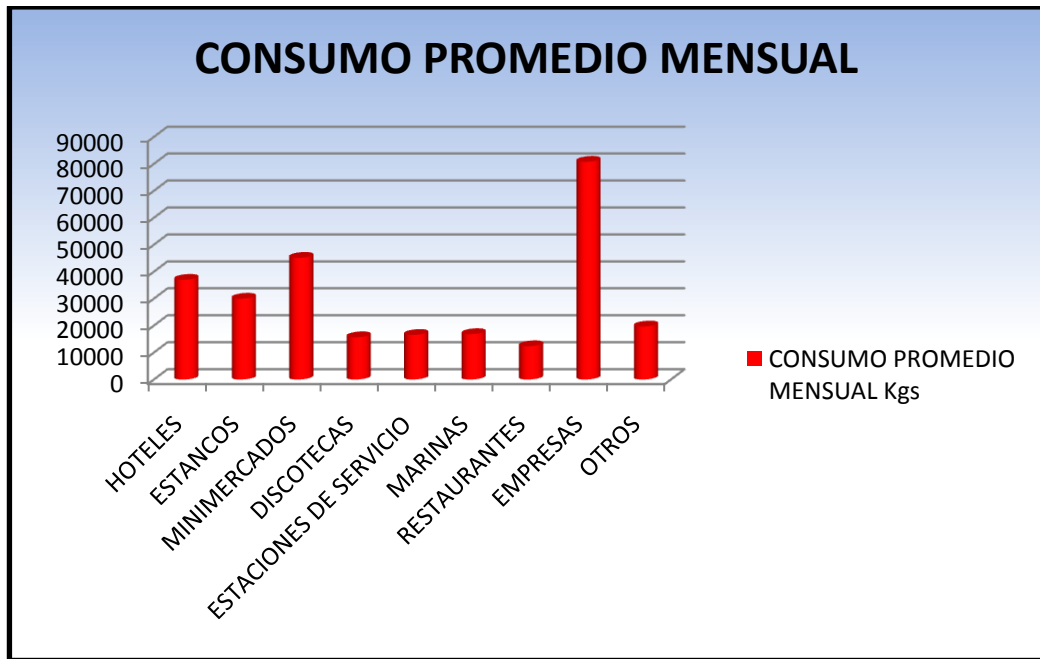
Grafica 11. Ubicaciones de los consumidores y de la empresa Hielo Nórdico Ltda.



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Haciendo un análisis del consumo promedio mensual de los clientes en kilogramos de hielo, se puede detallar que las empresas industriales muchas de estas ubicadas en la zona de mamonal son las que mayor cantidad consumen con un estimado de 80.766 Kgs, comparándolas con los hoteles, estancos, minimercados, discotecas, estaciones de servicios, marinas, restaurantes y otros.

Grafica 12. Promedio mensual de consumo por razón social.



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Para poder identificar los clientes que en un momento dado podrán satisfacer el pronóstico de nuestra demanda, se hace necesario llevar a cabo una encuesta a nuestros futuros clientes, teniendo en cuenta sus preferencias, hábitos de consumo y motivaciones.

La siguiente encuesta, sirve como patrón para poder identificar cuantitativamente cuales pueden ser nuestros futuros clientes, las cuales tienen como referente los siguientes aspectos claves:

Género: Clientes consumidores

Tamaño: Hoteles, estancos, minimercados, discotecas, estaciones de servicios, marinas, restaurantes, empresas y otros.

Ubicación: Ciudad de Cartagena y municipios cercanos como Turbaco, Arjona, Baru, etc.

Preguntas:

1. El hielo en cubitos es empleado en los productos que usted ofrece?

Si___ No___

2. Con que frecuencia compra usted bolsas de cubito de hielo?

Diario___

Semanal___

Quincenal___

Mensual___

3. Qué cantidad promedio en Kg adquiere usted en la compra de cubitos de hielo?

De 3 a 6 Kg___

De 6Kg a 9 Kg___

De 9 kg a 12kg___

Más de 12kg___

4.Cuál es su proveedor principal o el más frecuente?

Hielo Nórdico___...

Hielo Sabana___

Hielo Océano___

Hielo Casa blanca___

Hielo Barranquillita___ Otros___

5. Que aspecto tiene en cuenta al momento de realizar la compra?

Precio___ Calidad___ Promociones___ Descuentos___ Otros___

8.7 LA COMPETENCIA

La competencia hace alusión a una situación propia de un mercado en donde existen varios oferentes y demandantes para un bien o un servicio determinado²⁸.

La siguiente tabla y grafica muestran las compañías o empresas que compiten actualmente con la empresa Hielo Nórdico Ltda., en la ciudad de Cartagena. Para esto fue muy importante detallar los precios que cada una manejan tanto en las referencias grandes como pequeñas y las ubicaciones de las plantas de producción y distribución que estas tienen dentro de la ciudad.

Tabla 7. Precios de la competencia en sus dos referencias

EMPRESAS	PRODUCTO GRANDE	PRODUCTO PEQUEÑO
Hielo Sabana	4000 (13 Kg)	1300 (3 Kg)
Hielo Barranquillita	4000 (15 Kg)	1400 (3 Kg)
Hielo Océano	5000 (15 Kg)	1300 (3 Kg)
Casa Blanca	4000 (13 Kg)	1300 (3 Kg)

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

²⁸ <http://definicionabc.com/general/competencia.php>

Grafica 13. Ubicación de los competidores y de la empresa Hielo Nártico Ltda.



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

8.8 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Debido a que el estudio se basa en la reubicación de una planta de producción no es necesario demostrar que existe una demanda hacia el producto, ya que la empresa Hielo Nártico Ltda., cuenta con una demanda real provista en su cartera de clientes, por ello se recurrirá a pronosticar la demanda en base a datos históricos de ventas de los últimos años.

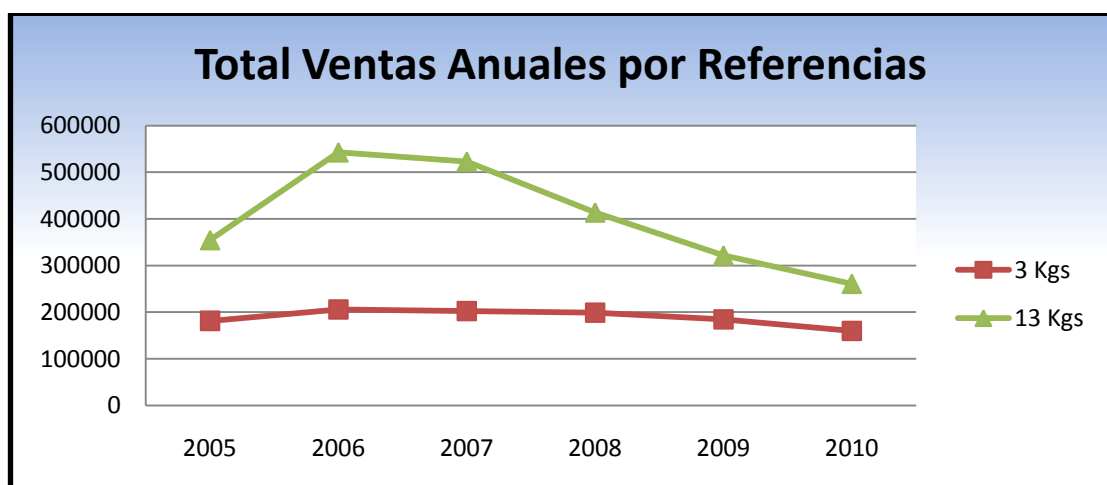
Las siguientes graficas y tabla muestran los datos de ventas históricos equivalente para cada año tomando como inicio el año 2005 y terminando en el 2010. Para un periodo total de 5 años.

Tabla 8.Demandas anuales por referencias

DEMANDA			
Años	CANTIDAD Kgs		
	3 Kgs	13 Kgs	TOTAL
2005	181417	354552	535.969
2006	205629	542486	748.115
2007	202338	522849	725.187
2008	198763	413684	612.447
2009	184368	321659	506.027
2010	159674	260950	420.624

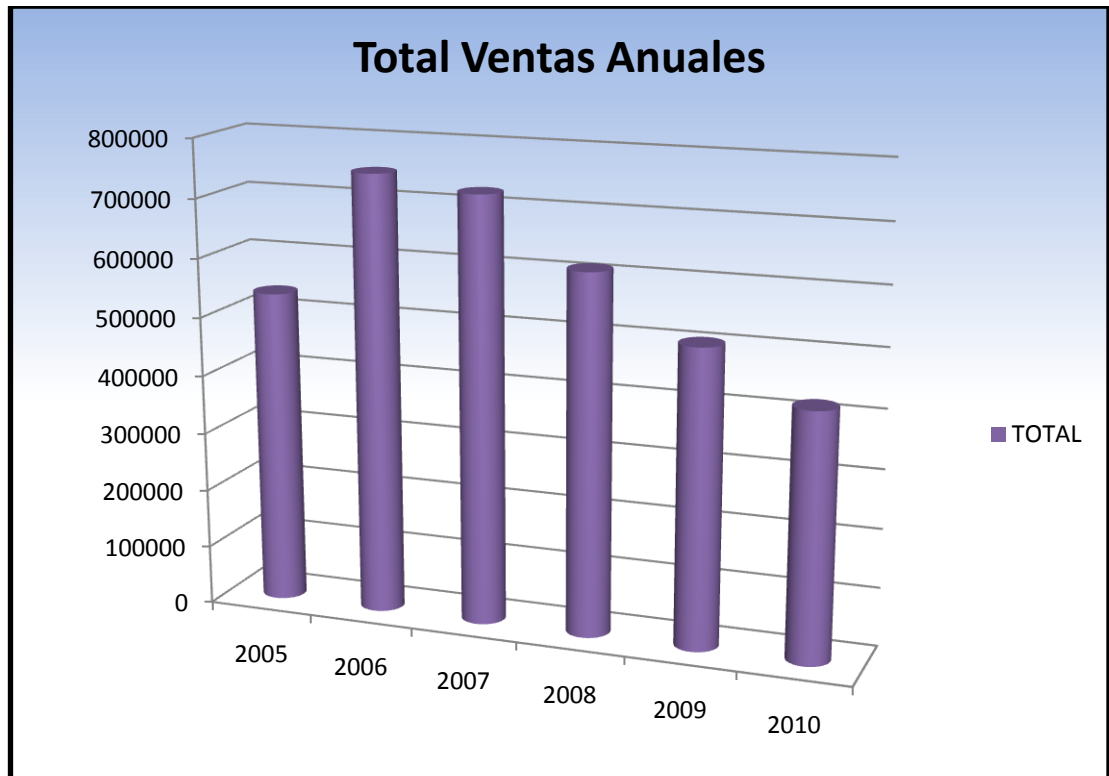
Fuente: Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda. 2011.

Grafica 14.Total ventas anuales por referencias.



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por la empresa Hielo Nórdico Ltda.

Grafica 15. Total ventas anuales de la empresa Hielo N3rtico Ltda.

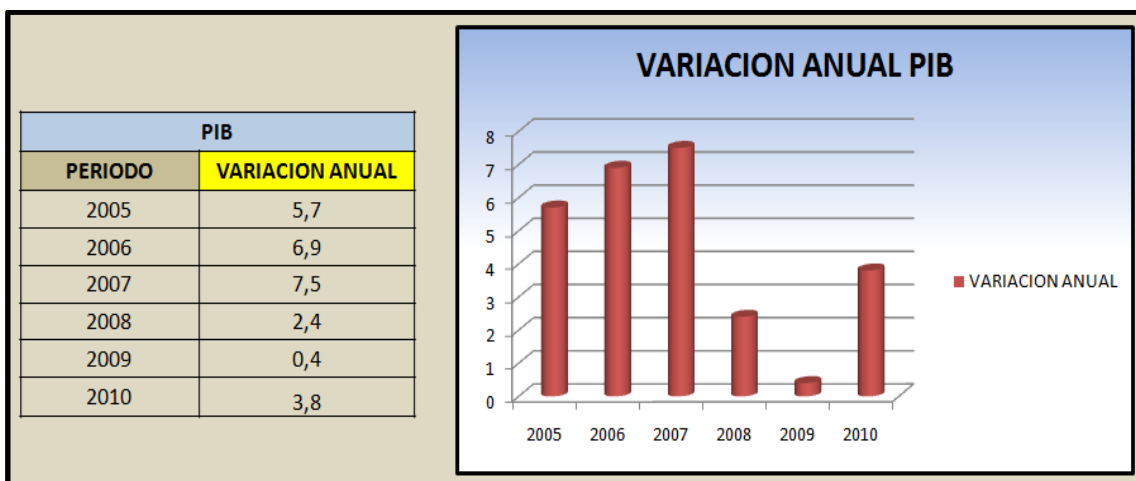


Fuente: Elaboraci3n propia a partir de informaci3n suministrada por la empresa Hielo N3rtico Ltda.

8.8.1 An3lisis de las variables macroecon3micas

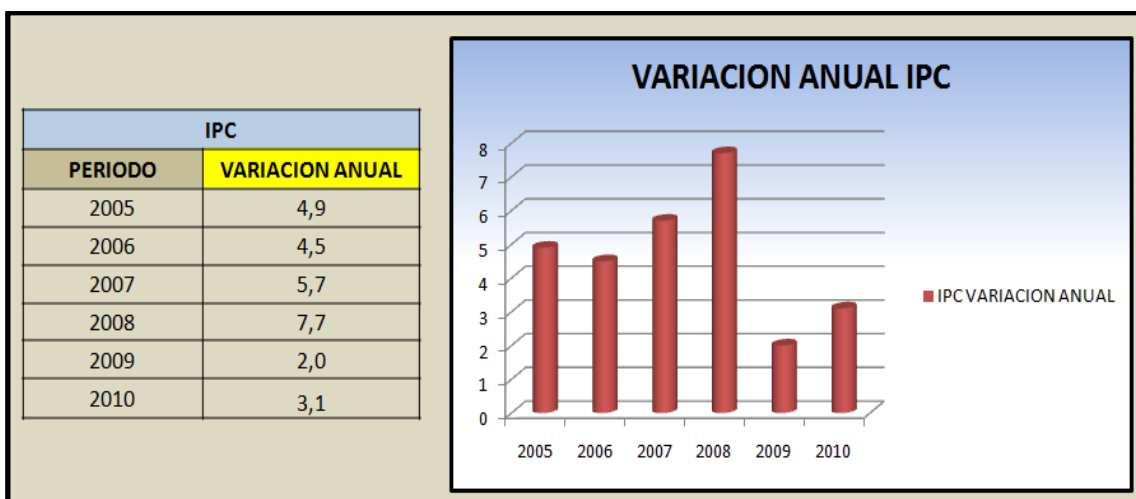
A continuaci3n se detallan una serie graficas, referentes a las variables macroecon3micas de las cuales se considera pueden estar relacionadas con el comportamiento de la demanda del consumo de hielo en cubitos.

Grafica 16. Variación anual del PIB



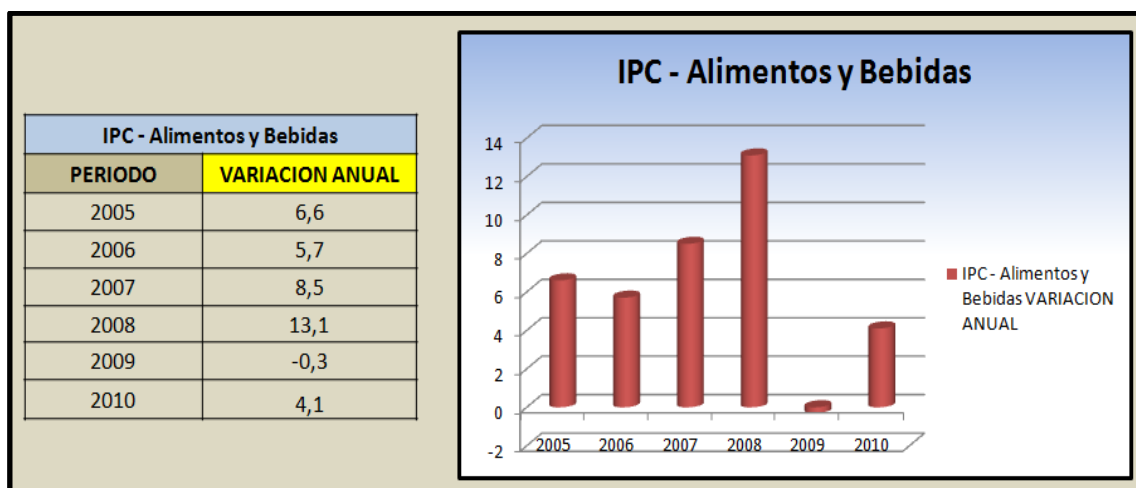
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el DANE

Grafica 17. Variación anual del IPC



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el DANE

Grafica 18. Variación anual del IPC – Alimentos y bebidas



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el DANE

Una vez obtenidas la información de las variables macroeconómicas en los últimos 5 años, como siguiente paso se procederá a analizarlas junto con los datos históricos de ventas de la empresa Hielo Nórdico Ltda., para tratar de encontrar aquella que mas relaciona con el comportamiento de la demanda.

Para efecto de este estudio se utilizará el paquete estadístico STATGRAPHICS CENTURION XVI para poder realizar el análisis lineal de regresión de la variable dependiente ventas y de las variables independientes PIB, IPC e IPC alimentos y bebidas, para poder determinar si los datos tienen relación.

Para detectar la presencia de relación entre la variable dependientes y las variables independientes, es necesario tener en cuenta el coeficiente de correlación Mide la interdependencia o grado de asociación entre dos variables. Se define como la relación por cociente entre la covarianza de las dos variables y el producto de sus desviaciones típicas. Su valor puede oscilar entre 0 y 1 y 0 y -1, según que la correlación sea positiva o negativa. Un coeficiente de correlación igual a cero significa ausencia de correlación²⁹.

²⁹ <http://economia48.com/spa/d/coeficiente-de-correlacion/coeficiente-de-correlacion.htm>

8.8.2 Resultados de la correlación

El Análisis de Regresión Lineal nos permite establecer la relación que se produce entre una variable dependiente (ventas) y un conjunto de variables independientes (Pib, Ipc, Inflación alimentos y bebidas).

Tabla 9. Datos de las variables independientes y dependiente

Años	Variables Independientes			Variable Dependiente
	PIB	IPC	Alimentos y Bebidas	VENTAS
2005	5,7	4,9	6,6	535.969
2006	6,9	4,5	5,7	748.115
2007	7,5	5,7	8,5	725.187
2008	2,4	7,7	13,1	612.447
2009	0,4	2,0	-0,3	506.027
2010	3,8	3,1	4,1	420.624

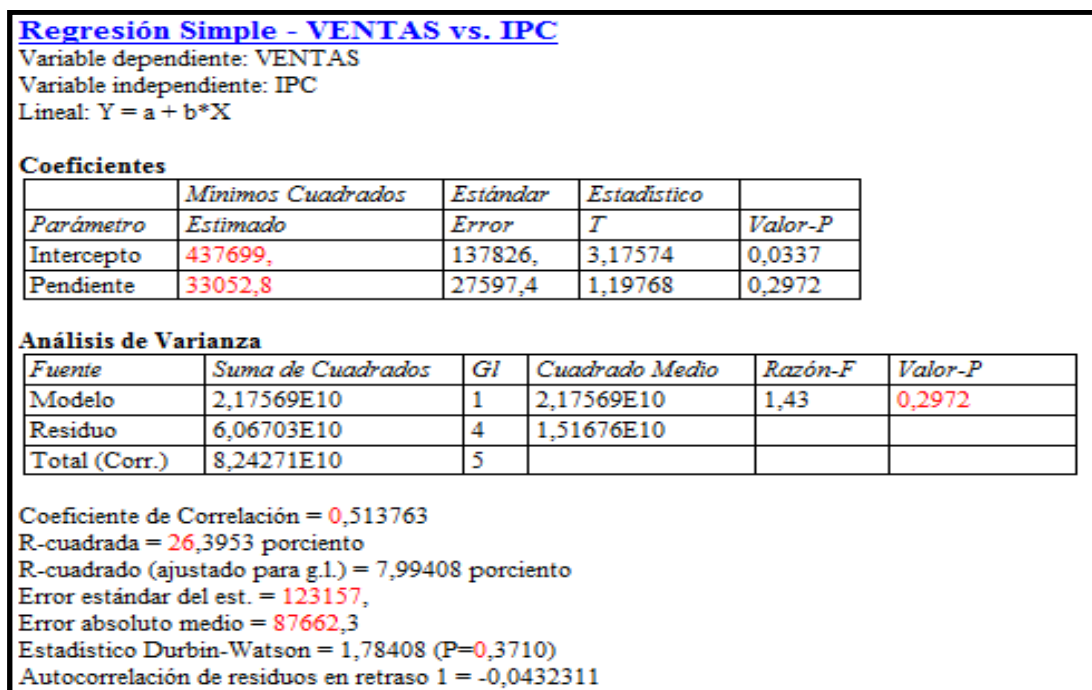
Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 19. Resultados de la regresión simple Ventas - Pib

Regresión Simple - VENTAS vs. PIB					
Variable dependiente: VENTAS					
Variable independiente: PIB					
Lineal: $Y = a + b \cdot X$					
Coefficientes					
	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>		
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>	
Intercepto	457956,	91277,2	5,0172	0,0074	
Pendiente	29986,3	17860,3	1,67894	0,1685	
Análisis de Varianza					
<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	3,40744E10	1	3,40744E10	2,82	0,1685
Residuo	4,83527E10	4	1,20882E10		
Total (Corr.)	8,24271E10	5			
Coeficiente de Correlación = 0,642953					
R-cuadrada = 41,3389 por ciento					
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 26,6736 por ciento					
Error estándar del est. = 109946,					
Error absoluto medio = 81396,2					
Estadístico Durbin-Watson = 1,48043 (P=0,1471)					
Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0,0661279					

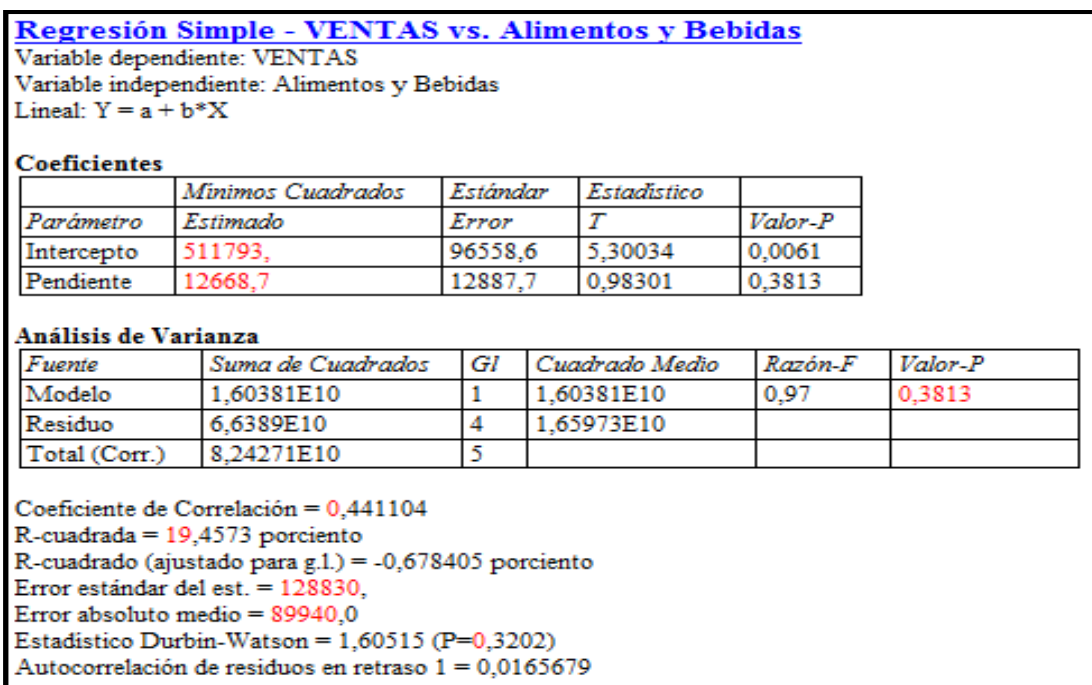
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Statgraphics Centurion XVI

Grafica 20. Resultados de la regresión simple Ventas - Ipc



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Statgraphics Centurion XVI

Grafica 21. Resultados de la regresión simple Ventas - Inflación Alimentos Y Bebidas



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Statgraphics Centurion XVI

De los resultados anteriormente calculados por medio del Software Statgraphics Centurión, se sacaron las ecuaciones ajustadas del modelo para cada una de las variables, y los respectivos coeficientes de correlación, los cuales nos van a servir de parámetro para una óptima selección

Tabla 10. Resultados de correlación de las variables

VARIABLE	ECUACION DEL MODELO	COEFICIENTE CORRELACION	RELACION
Producto Interno Bruto - PIB	$VENTAS = 457956 + 29986,3 \cdot PIB$	0,6429	Fuerte
Índice de Precios de Consumo - IPC	$VENTAS = 437699 + 33052,8 \cdot IPC$	0,5137	Media
Inflación Alimentos y Bebidas	$VENTAS = 511793 + 12668,7 \cdot \text{Alim.y Beb}$	0,4411	Débil

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Después de realizar el cálculo, se puede observar en la tabla que la variable independiente PIB es la que presenta una relación fuerte con respecto a la variable dependiente VENTAS, por tener un coeficiente de correlación de 0,6429 siendo este el que más se aproxima a uno (1).

8.9 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

La variable macroeconómica PIB resulto ser la de mejor correlación con la demanda, en la tabla siguiente se muestran los datos del PIB proyectado para los siguientes 4 años, teniendo en cuenta para este pronóstico la ecuación ajustada del modelo:

$$VENTAS = 457956 + 29986,3 \cdot PIB$$

Tabla 11. PIB proyectado 2011 - 2014

Años	PIB - PROYECTADO
2011	5,2
2012	5,9
2013	6,6
2014	4,8

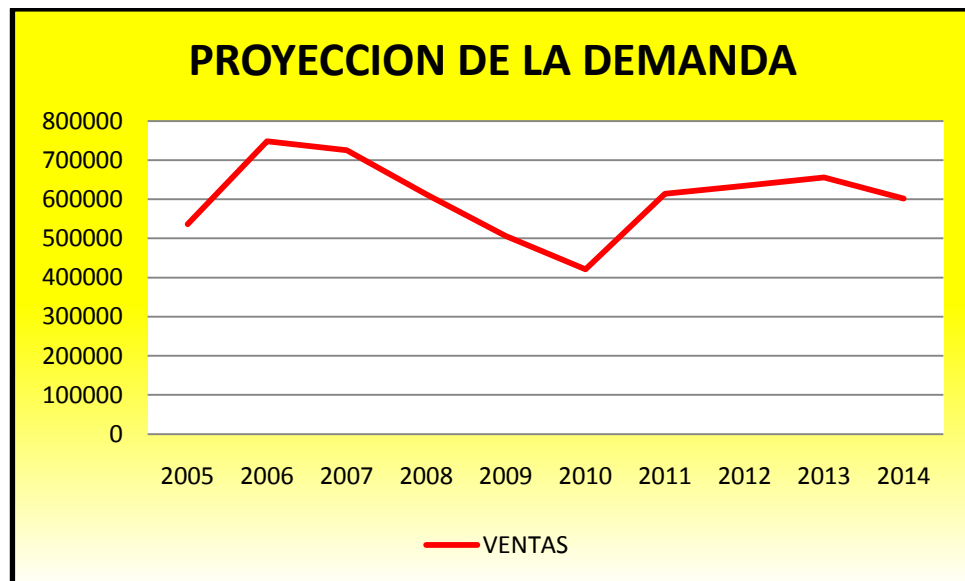
Fuente: <http://lanota.com/index.php/Proyecciones-2003-2013.html>

Tabla 12. Demanda proyectada 2011 - 2014

Años	PIB	VENTAS
2005	5,7	535.969
2006	6,9	748.115
2007	7,5	725.187
2008	2,4	612.447
2009	0,4	506.027
2010	3,8	420.624
2011	5,2	613.885
2012	5,9	634.875
2013	6,6	655.866
2014	4,8	601.890

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 22. Proyección de la demanda



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Graficando la proyección de la demanda se puede ver claramente su comportamiento, del cual se puede suponer que para el año 2011 habrá un incremento, manteniéndose constante en los años 2012 y 2013, este resultado es un indicador positivo para continuar con el proyecto.

8.10 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS

Se denomina precio al valor monetario asignado a un bien o servicio. Conceptualmente, se define como la expresión del valor que se le asigna a un producto o servicio en términos monetarios y de otros parámetros como esfuerzo, atención o tiempo³⁰.

La empresa Hielo Nórdico Ltda. Establece unos precios promedios de acuerdo a los costos y gastos que van ligados a la producción, está ofrece a sus

³⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Precio>

clientes sus precios estándar y negocia con ello de acuerdo al volumen de compra que el cliente realice. En la siguiente tabla se pueden apreciar los precios para el año 2010 en las dos referencias en que se comercializa el producto.

Tabla 13. Relación entre los competidores año 2010

EMPRESA	PRODUCTO GRANDE		PRODUCTO PEQUEÑO	
	Precio	Peso	Precio	Peso
Hielo Sabana	\$ 4.000	13 Kg	\$ 1.300	3 Kg
Hielo Barranquillita	\$ 4.000	15 Kg	\$ 1.400	3 Kg
Hielo Océano	\$ 5.000	15 Kg	\$ 1.300	3 Kg
Casa Blanca	\$ 4.000	13 Kg	\$ 1.300	3 Kg
Hielo Nórdico Ltda.	\$ 5.000	13 Kg	\$ 1.650	3 Kg

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Gráficamente se puede ver como los precios para ambas referencias se encuentran por encima de los precios que manejan las empresas competidoras en el mercado, esto debido a que el producto que se fabrica en la empresa Hielo Nórdico Ltda., es de mejor calidad, posee un mayor espesor y presenta una mayor durabilidad.

Grafica 23. Relación de precios entre los competidores



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

A continuación se muestran los datos históricos y la proyección de los precios de ambas referencias en la empresa Hielo Nórdico Ltda., en los próximos 4 años teniendo como referente una variable macroeconómica como es la inflación, ya que en base a esto se puede tener una estimación del poder adquisitivo de los clientes.:

Tabla 14. Datos históricos de los precios en la empresa

PRECIOS BOLSAS DE HIELO		
AÑOS	REFERENCIA PEQUEÑA- 3Kgs	REFERENCIA GRANDE - 13 Kgs
2006	\$ 1400	\$ 3800
2007	\$ 1400	\$ 4100
2008	\$ 1400	\$ 4300
2009	\$ 1500	\$ 4500
2010	\$ 1650	\$ 5000

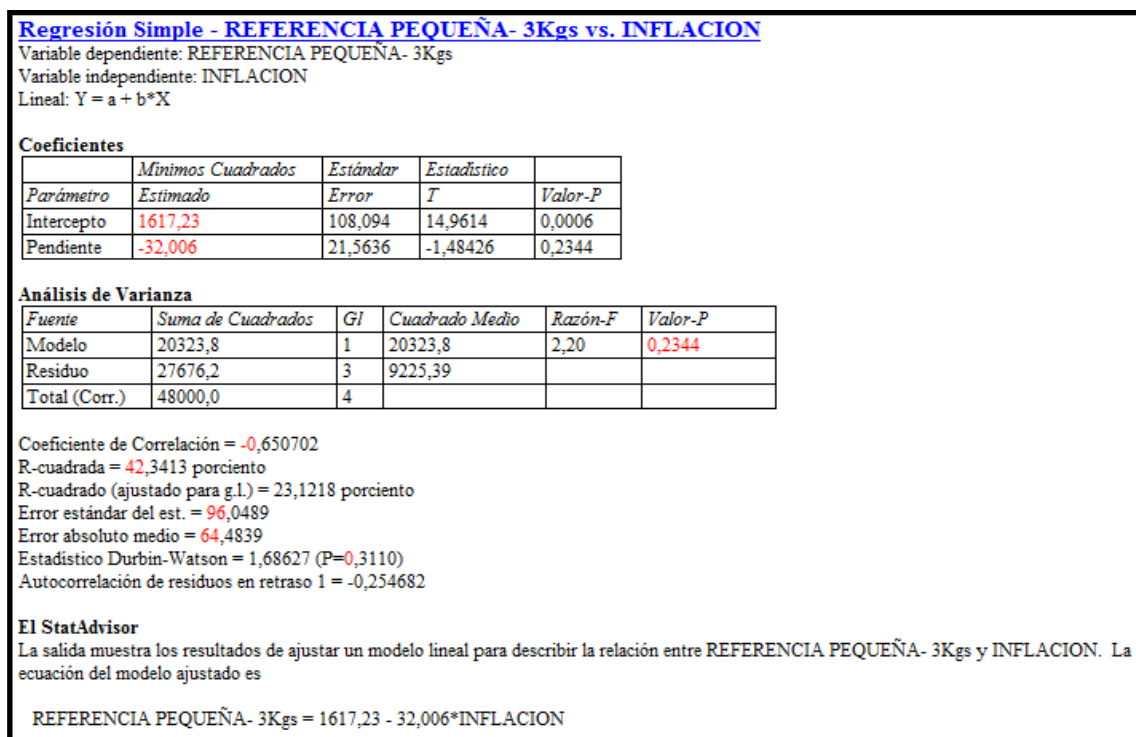
Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

Tabla 15. Proyección de inflación 2011 al 2014

AÑO	INFLACION
2006	4,5
2007	5,7
2008	7,7
2009	2
2010	3,1
2011	3,1
2012	3,4
2013	3,8
2014	3,2

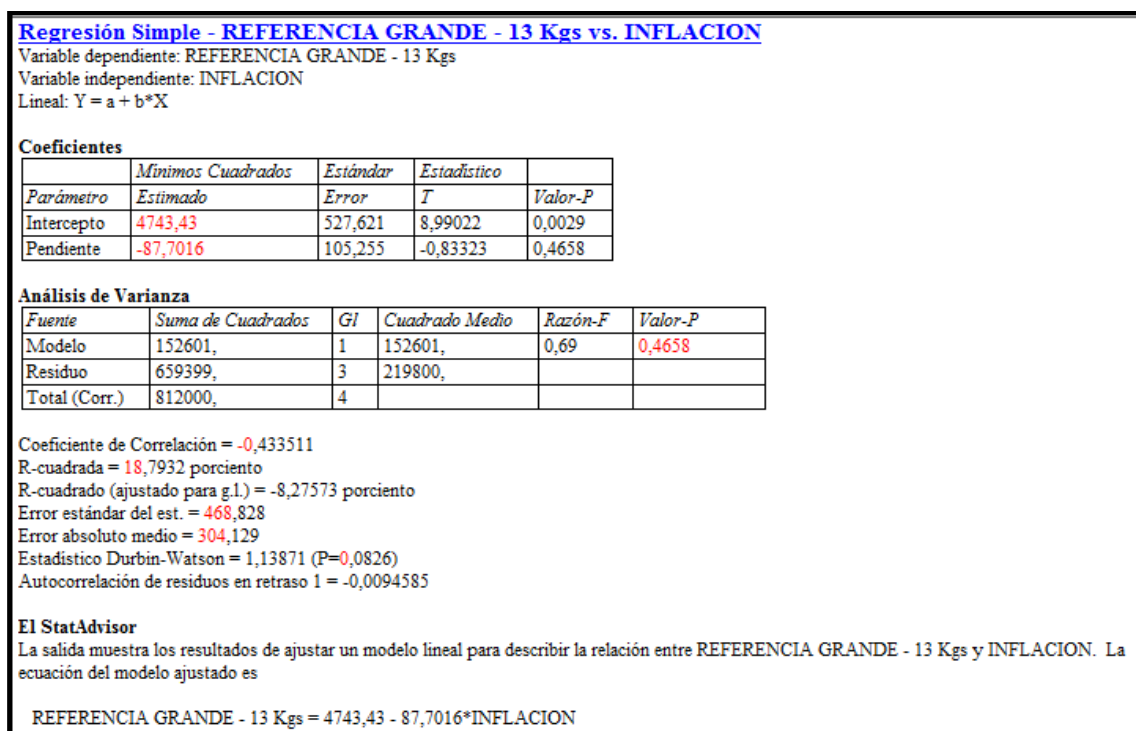
Fuente: <http://lanota.com/index.php/Proyecciones-2003-2013.html>

Grafica 24. Resultados de la regresión Referencia pequeña - Inflación



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Statgraphics Centurion XVI

Grafica 25. Resultados de la regresión Referencia Grande - Inflación



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Statgraphics Centurion XVI

Por medio de un análisis de regresión lineal calculamos la proyección de los precios para los siguientes 4 años. Para dicho cálculo usamos de las siguientes ecuaciones de modelo ajustado:

$$\text{REFERENCIA PEQUEÑA 3Kgs} = 1617,23 - 32,006 * \text{INFLACION}$$

$$\text{REFERENCIA GRANDE 13 Kgs} = 4743,43 - 87,7016 * \text{INFLACION}$$

Tabla 16. Proyección de los precios hasta el año 2014

AÑOS	INFLACION	REFERENCIA PEQUEÑA- 3Kgs	REFERENCIA GRANDE - 13 Kgs
2006	4,5	\$ 1.400	\$ 3.800
2007	5,7	\$ 1.400	\$ 4.100
2008	7,7	\$ 1.400	\$ 4.300
2009	2	\$ 1.500	\$ 4.500
2010	3,1	\$ 1.650	\$ 5.000
2011	3,1	\$ 1.518	\$ 4.472
2012	3,4	\$ 1.508	\$ 4.445
2013	3,8	\$ 1.496	\$ 4.410
2014	3,2	\$ 1.515	\$ 4.463

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

8.11 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

El Canal de distribución es el circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. La separación geográfica entre compradores y vendedores y la imposibilidad de situar la fábrica frente al consumidor hacen

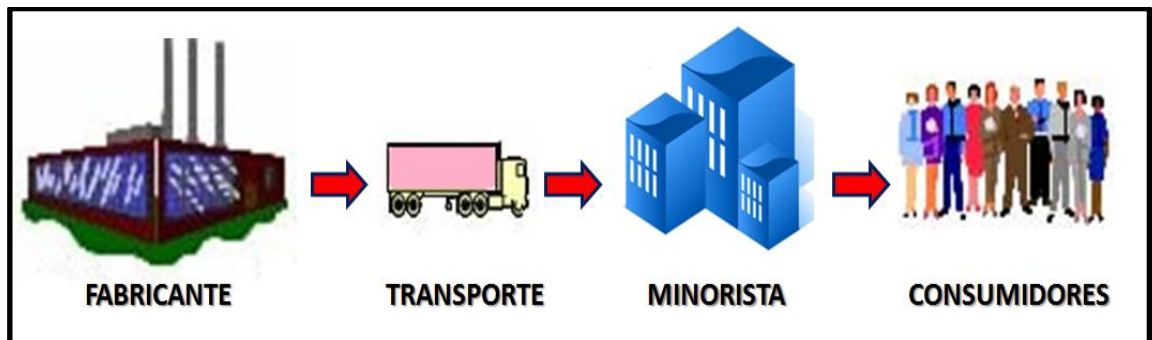
necesaria la distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo³¹.

Actualmente la empresa Hielo Nórdico Ltda. Comercializa y distribuye sus productos a través de dos (2) tipos de canales como son:

- **Canal fabricante – minorista – consumidores**

Este canal se emplea cuando se realiza la comercialización con los minoristas que en este caso por lo general son los estancos, minimercados y estaciones de servicios, los cuales hacen llegar las bolsas de hielo al consumidor final. En este canal existe la posibilidad de descuentos dependiendo de la cantidad comprada por los minoristas.

Grafica 26. Canal fabricante – minorista - consumidores



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

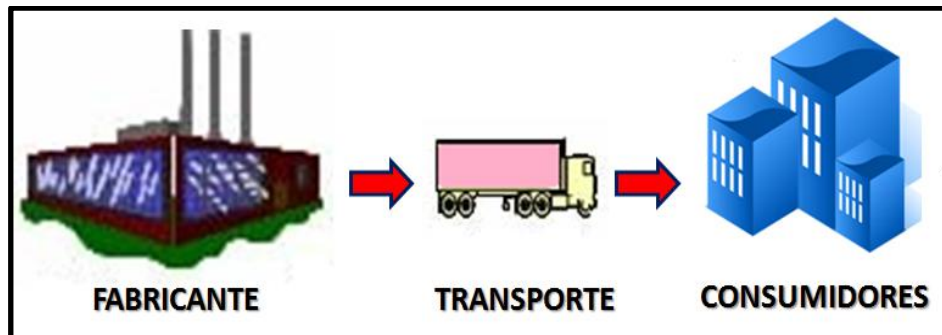
- **Canal fabricante - consumidores**

Este tipo de canal se emplea cuando se realiza la comercialización directa con los consumidores, en este caso cuando se emplea un medio de transporte

³¹http://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_distribuci%C3%B3n

propio de la empresa los consumidores vienen siendo los bares, discotecas, hoteles, restaurantes, las empresas generales y otros.

Grafica 27. Canal fabricante – consumidores



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

En cuanto al almacenaje y al medio de transporte cabe anotar que después de haber terminado el proceso de fabricación las bolsas de hielo son almacenadas en cuartos fríos a una temperatura de -2° a 0° a la espera que este sea requerido por los consumidores.

La empresa después de recibir los requerimientos de sus clientes, distribuye su producto por medio de transporte vehicular propio de la empresa, teniendo en cuenta las variables de tiempo y cantidad dentro de las políticas internas de despacho para la entrega del producto

Las bolsas de hielo son transportadas en furgones climatizados para que llegue en óptimas condiciones al cliente.

8.12 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

En cuanto al estudio de mercado, se permitió lograr una identificación clara del crecimiento de la demanda en los próximos 4 años, a la vez detallar que con la reubicación de planta de producción a la zona industrial de mamonal se puede lograr una alta respuesta a todos los clientes de la zona y de la ciudad de Cartagena.

Cabe notar también que se analizaron y proyectaron el comportamiento de los precios, lo cual permite evidenciar que estos permanecerán estables por lo menos en los siguientes 4 años, permitiendo así seguir siendo competitivos en el mercado. Y se especificaron claramente los diferentes canales de comercialización, aptos para poder dar respuesta a los clientes.

Gracias al planteamiento de la encuesta formulada el gerente propietario de la empresa Hielo Nórdico Ltda., le puede resultar atractivo intentar satisfacer la demanda insatisfecha que actualmente tiene en el mercado, y a la vez poder entregar rápidamente sus productos a los clientes.

La parte final de este estudio involucran los canales de distribución, los diferentes canales de distribución, los cuales dejan claro que aparte de los ya existentes, con el estudio de factibilidad de reubicación de la empresa Hielo Nórdico Ltda., queda claro que existirán en la ciudad 2 puntos claves en la ciudad de Cartagena de distribución de los productos, y así poder optimizar la entrega oportuna de estos a los clientes.

9. ESTUDIO TÉCNICO

Generalmente el estudio técnico de un proyecto se asocia al análisis de localización, tamaño e ingeniería, la pregunta básica por resolver en esta fase es ¿en dónde debe ubicarse el proyecto para que produzca lo mejores beneficios?

Este interrogante suele abordarse en dos dimensiones. La primera se relaciona con la ubicación en un contexto geográfico amplio, lo cual implica evaluar varias alternativas en función de factores de decisión; es lo que se conoce como macrolocalización. La segunda, corresponde al análisis específico que debe llevar a decidir de manera puntual el sitio exacto de ubicación del proyecto dentro de la macrolocalización y es lo que se denomina como microlocalización.

Antes de hacer el estudio de técnico se hace necesario primero que todo realizar una ilustración teórica de los conceptos que tienen que ver con la localización y sus factores.

9.1 LOCALIZACIÓN³²

Uno de los aspectos clave en el estudio de un proyecto es el relacionado con la localización. El impacto tanto económico como social generado por la localización es definitivo, pues una vez seleccionado el lugar para implantar el proyecto no existe flexibilidad para tomar medidas correctivas; sencillamente se hizo una selección adecuada o inadecuada.

³² MENDEZ Rafael, Formulación y Evaluación de Proyectos, Cuarta Edición. Icontec. p 122.

Según lo que decía Stuckeman: “Elegir el lugar para la planta es como elegir mujer, si bien es posible cambiar más tarde, la modificación podrá ser costosa y desagradable”. Por tanto, es oportuno observar que la localización final de una planta puede presentar limitaciones en la flexibilidad de operación, el mantenimiento y la administración de la misma, limitaciones que fijan su actividad y hacen muy poco posible y conveniente un cambio posterior en alguno de dichos factores”

El análisis de localización debe conducir a determinar el lugar donde se llevará a cabo el proyecto tanto a nivel general como específico. Corresponde al ámbito espacial o regional, que en función de la variable distancia y el análisis de factores que condicionan la distribución espacial de la respectiva actividad económica permite la toma de decisiones. El fin básico y primordial de la localización es lograr precios mínimos de bienes o servicios al consumidor, usuario o cliente después de evaluar diversos factores condicionantes.

9.2 FACTORES DE LOCALIZACION

Existen múltiples factores que inciden en la localización de un proyecto de desarrollo tales como: ubicación de materias primas, consumidores, usuarios o clientes, facilidad de acceso y costos de transporte, costo de mano de obra, disponibilidad de servicios públicos y complementarios, nivel de competencia y seguridad entre otros³³.

³³ MENDEZ, Op. Cit, p. 123

En esta fase se analizará las posibles alternativas de ubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., considerando los siguientes elementos primordiales para su localización y tamaño como son:

- Proximidad a las materias primas e insumos
- Cercanía al mercado o a los clientes
- Requerimientos de infraestructura industrial como son: caminos de acceso, energía eléctrica, agua; así como las condiciones socioeconómicas, entre ellas la eliminación de desechos, disponibilidad de mano de obra, etc.

9.3 DETERMINACIÓN DE POSIBLES UBICACIONES

Teniendo en cuenta los elementos primordiales anteriormente citados como son la proximidad a las materias primas e insumos, las cercanías a los clientes y los requerimientos de infraestructura industrial, se determinó que la zona propicia para poder reubicar la planta es la zona industrial de Mamonal, la cual posee las siguientes descripciones y características:

La zona industrial de Mamonal es la zona de desarrollo industrial y manufacturero más importante de la ciudad. Se encuentra localizada a 12 kilómetros del sur, oeste de Cartagena, con dos importantes vías de acceso: la vía Cartagena–Mamonal y la vía Mamonal–Gambote. Dentro de las características encontramos³⁴:

³⁴ <http://puertadelasamericas.com.co>

- Extensión total: 1.845,33 hectáreas
- Área industrial disponible: 1.500 hectáreas
- Vías: Corredor de carga, doble calzada, longitud de 14km. de Ceballos a pasacaballos y vía Mamonal- Gambote. Conecta con salidas a Medellín y Barranquilla.
- Instalaciones portuarias: 37 muelles privados de los cuales Contecar y puerto Mamonal son de servicios públicos.
- Helipuertos: 8 privados.
- Empresas Instaladas: 185 grandes y medianas empresas.
- Servicio público: Agua, gas, energía, telecomunicaciones y alumbrado público.
- Servicios a las empresas: Disposición de residuos industriales, gases industriales, suministro de personal temporal, vigilancia privada, transporte de personal.
- Zona Franca: Zona Franca de la Candelaria S.A, Zofranca S.A y Zonas Franca Unipresarias (Argos, Reficar), una tercera Zona Franca en Desarrollo Parque Central Multiempresarial.
- Empresa de generación eléctrica: Proelectrica S.A. E.S.P y Termocandelaria S.C.A E.S.P
- Número de personas en la zona: 40.000 personas/diarias (empleados, proveedores y contratistas)

Durante los últimos años, Cartagena ha llamado el interés nacional e internacional como lugar estratégico para empresas y compañías exportadoras y por ello ha sufrido un importante crecimiento inversionista. Una de las zonas que más se ha destacado en éste aspecto es la Zona Industrial de

Mamonal la cual según el Centro Logístico y de Negocio de Cartagena S.A. ha tenido un crecimiento de un 50.4% en cuanto a número de empresas durante los 4 últimos años, pasando de tener 113 a 170 empresas³⁵.

9.3.1 Alternativas de ubicación

Haciendo un recorrido por la zona industrial de mamonal, se encontraron tres posibles alternativas para poder reubicar la planta de producción de la empresa de Hielo Nórdico Ltda. Las cuales se describen a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 17. Alternativas de ubicación

	Alternativa No. 1	Alternativa No. 2	Alternativa No. 3
Ubicación	Zona Industrial de Mamonal	Zona Industrial de Mamonal	Zona Industrial de Mamonal
Dirección	Zona franca Km 6	Frente Argos Km 7	Frente Reficar Km 10
Extensión	125.692 m ²	1100 m ²	1300 m ²
Valor m²	\$ 400.000	\$ 450.000	\$ 400.000

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

³⁵ <http://colombiacartagena.org/esp/zona-industrial-de-mamonal-cartagena>

Grafica 28. Alternativa No. 1



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 29. Alternativa No. 2



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 30. Alternativa No. 3



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.4 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN

9.4.1. Proximidad a las materias primas e insumos

La cercanía a la materia prima e insumos es un factor fundamental para la localización de una empresa, si se tienen en cuenta las variables de tiempo y distancias con respecto a la ubicación de las fuentes principales de estas.

Para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., hacia la zona de industrial de mamonal, la materia prima principal es el agua potable, la cual es suministrada por la empresa Aguas de Cartagena E.S.P., disponible en la zona industrial y siendo esta de abastecimiento directo

transportada por medio de tuberías. Por tal motivo existe igualdad de condiciones para las tres alternativas tentativas que se tienen.

A continuación se muestra en la siguiente tabla la relación mensual del consumo de agua para el año 2010, donde el promedio de consumo es de 1003 m³ para un total anual de 12039 m³.

Tabla 18. Consumo Mensual de agua

Consumo Mensual de Agua - Año 2010	
Enero	1607
Febrero	673
Marzo	835
Abril	999
Mayo	936
Junio	952
Julio	927
Agosto	883
Septiembre	933
Octubre	717
Noviembre	1173
Diciembre	1404
TOTAL	12039

Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

Otro proveedor que tiene la empresa Hielo Nórdico Ltda., es la empresa Tuboplast: ubicada en la ciudad de Barranquilla el cual suministra las bolsas plásticas estampadas, por medio de empresas prestadoras de servicio de envío de mercancías. La distancia entre este proveedor y las posibles puntos de reubicación es de aproximadamente 120 km, siendo esta semejante para las tres posibles alternativas, ya que todas quedan en la misma zona.

A continuación se muestra en la siguiente tabla la relación anual del consumo de bolsas plásticas por referencias en el año 2010, donde para las bolsas grandes fue de 159.674 y para las pequeñas de 260.950 unidades.

Tabla 19. Consumo anual de bolsas plásticas

BOLSAS PLASTICAS	
GRANDES 13 Kg	159.674 Consumo Anual
PEQUEÑAS 3 Kg	260.950 Consumo Anual

Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

Un insumo importante durante el proceso de fabricación de los cubitos de hielo son las pastillas de cloro, las cuales actualmente son suministradas por la empresa Almacén El Ingeniero Ltda., ubicada en el barrio Bruselas Av. Crisanto Luque, la distancia entre este proveedor y las posibles alternativas es aproximadamente de unos 15 km.

9.4.2 Cercanía al mercado

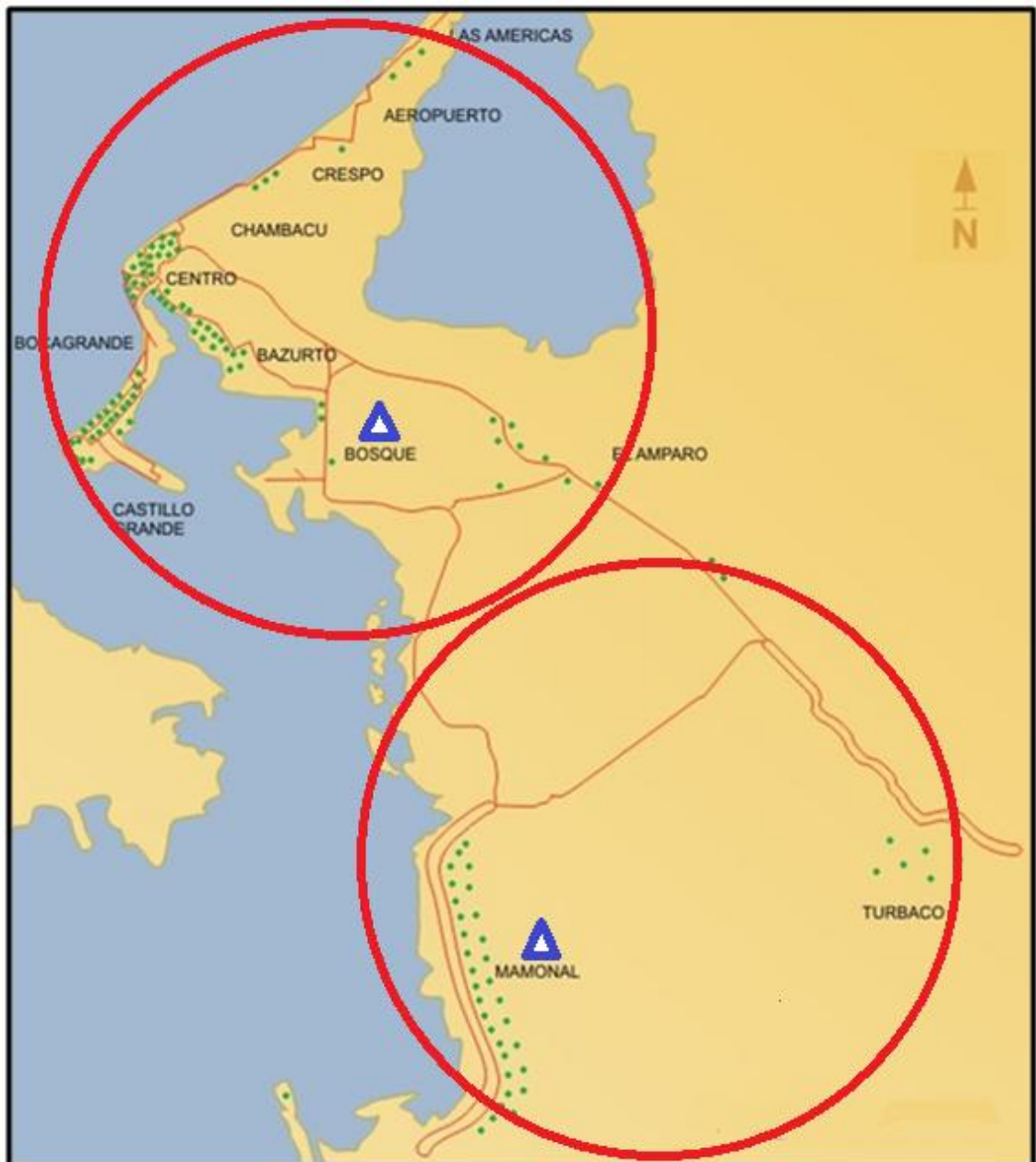
Teniendo en cuenta el mercado y los clientes que actualmente tiene la empresa Hielo Nórdico Ltda., al reubicar la planta de producción a la zona industrial de mamonal, estratégicamente se hace necesario dejar el lugar que actualmente existe en el barrio el bosque como un posible punto de almacenamiento y distribución. Para así no perder cercanía con el mercado que actualmente tiene.

De esta manera el punto de almacenamiento y distribución del bosque, estaría en capacidad de poder atender a los clientes de la zona centro y norte de la

ciudad y el planta de producción de mamonal poderia atender a los clientes de la misma zona industrial, la zona sur y algunos corregimientos aledaños como Turbaco, Arjona y Pasacaballos.

En la siguiente grafica se puede apreciar claramente la ubicación de ambos puntos, el radio de atención hacia los clientes y el mercado:

Grafica 31. Cercanías al mercado y radio de atención



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Logísticamente para poder satisfacer al mercado o a los clientes, se hace necesario abastecer diariamente el punto de almacenamiento y distribución del bosque, para esto en la tabla siguiente se hace una relación entre las posibles alternativas de ubicación de la planta de producción y las distancias de cada una:

Tabla 20. Relación de distancias de cada alternativa

	Punto Almacenamiento y Distribución del Bosque	
Alternativas	Distancia Ida	Distancia Ida y Vuelta
No.1	15 Km	30 Km
No.2	16 Km	32 Km
No.3	18 Km	36 Km

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.4.3 Disponibilidad de energía

Energía Eléctrica

Actualmente Electricaribe S.A. E.S.P. es la que suministra la energía eléctrica a la empresa Hielo Nórdico Ltda., a un costo de \$279 el Kw consumiendo esta un promedio mensual de 69.441 Kw que equivale a un valor promedio mensual de \$19.375.000 millones de pesos.

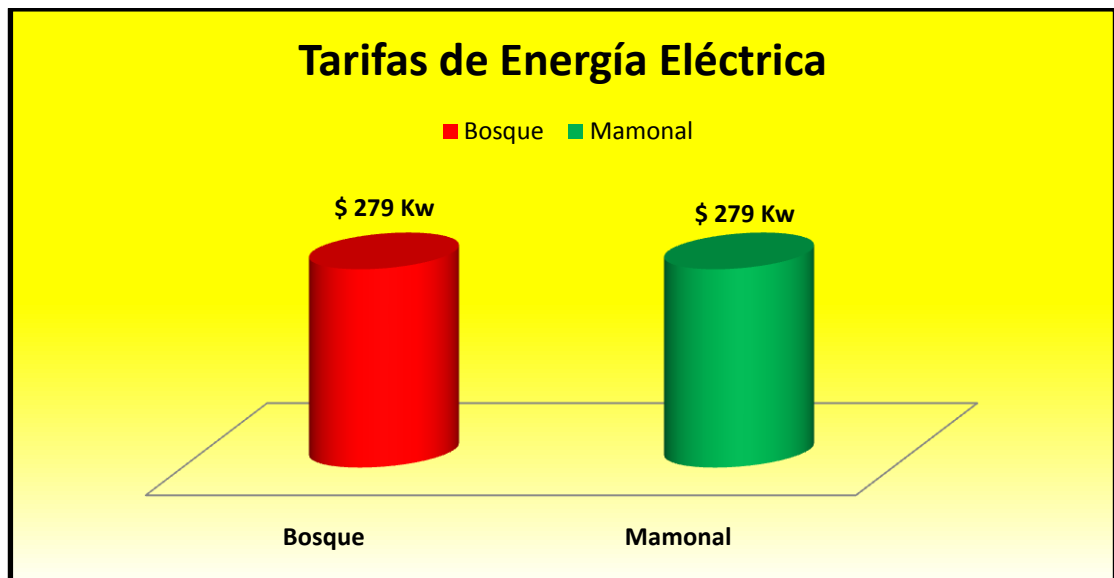
Teniendo en cuenta la posible reubicación de la planta de producción Hielo Nórdico Ltda., a la zona industrial de mamonal, cabe denotar que la empresa que suministra el servicio de energía eléctrica en esta zona, es la misma empresa Electricaribe S.A. E.S.P. a una tarifa igual de \$279 Kw.

Tabla 21. Relación consumo mensual de energía eléctrica

CONSUMO (Kw) - AÑO 2010	
Enero	75.469
Febrero	62.775
Marzo	74.183
Abril	70.050
Mayo	69.800
Junio	64.551
Julio	67.811
Agosto	64.863
Septiembre	53.421
Octubre	64.099
Noviembre	73.285
Diciembre	92.983
PROMEDIO (Kw/mes)	69.441

Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

Grafica 32. Comparación de tarifas de Energía Eléctrica



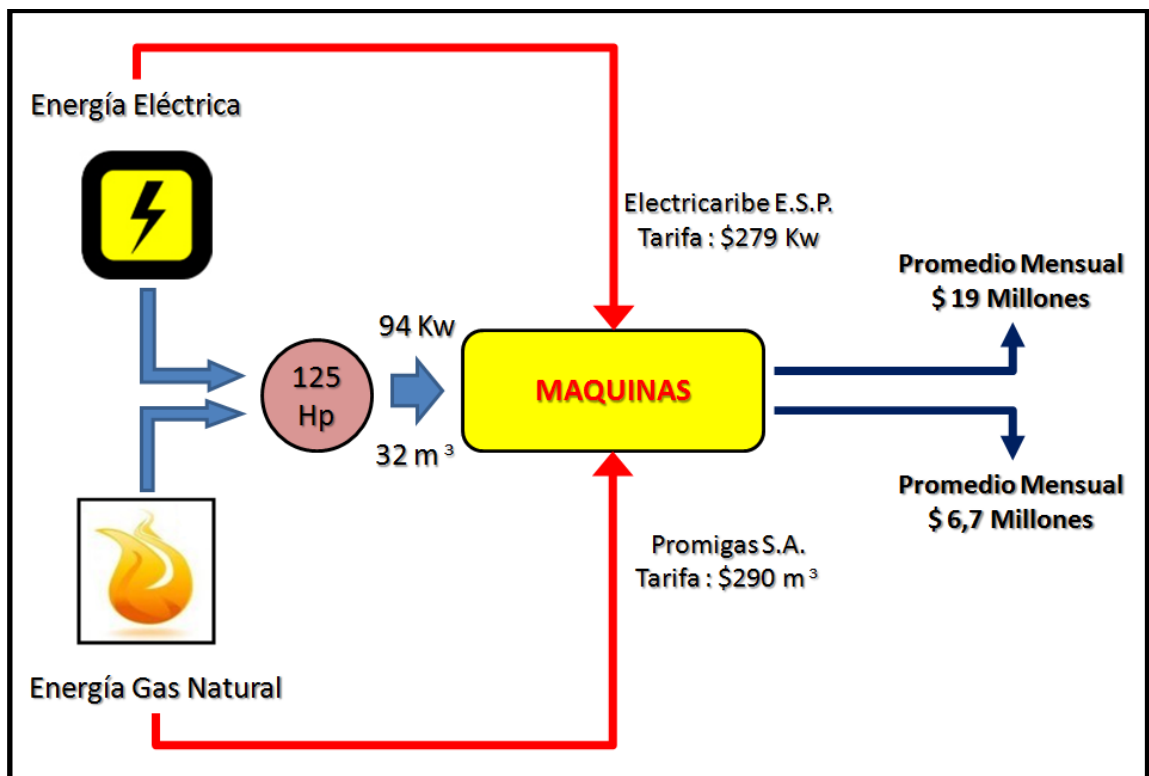
Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Electricaribe E.S.P.

Energía de Gas Natural

Al estudiar la factibilidad de reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., de la zona residencial del Bosque a la zona industrial de mamonal se puede pensar también en la posibilidad de utilizar una energía diferente a la que actualmente se está manejando, como lo es la energía eléctrica.

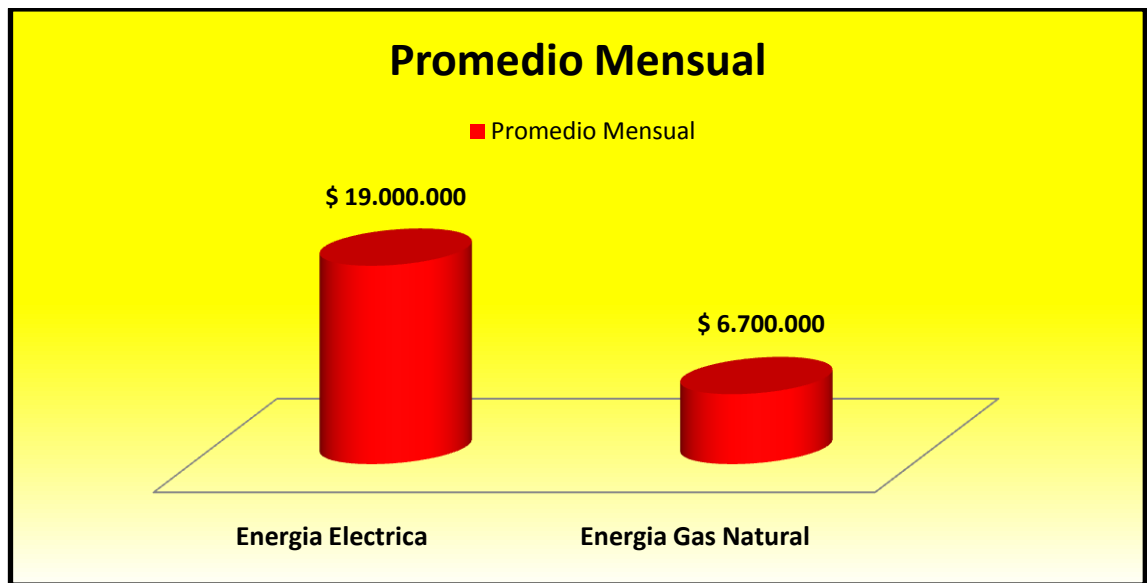
Esto con el fin de lograr minimizar los costos de consumo y aprovechar el suministro de gas natural que existe en la zona industrial de mamonal por parte de la empresa Promigas S.A. para poner en marcha las maquinas con este tipo de energía a unas tarifas mas bajas.

Grafica 33. Comparaciones de consumo de energía



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 34. Promedio mensual de consumo por tipo de energía



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.4.4. Disponibilidad de Mano de Obra

Para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., solo se requiere de la contratación de dos nuevos trabajadores, los cuales quedarían a cargo del punto de almacenamiento y distribución del barrio el Bosque.

Al hacer la reubicación a la zona industrial de mamonal la misma fuerza de mano de obra que actualmente se tiene se trasladaría automáticamente hacia la nueva posible ubicación.

Para este caso hay que tener en cuenta que la ciudad de Cartagena cuenta con importantes centros para la formación profesional y técnica, la ciudad cuenta con 7 universidades de alto nivel académico e innumerables institutos técnicos y tecnológicos. Lo cual hace que la fuerza laboral sea alta y muy calificada.

9.4.5 Disponibilidad de agua potable

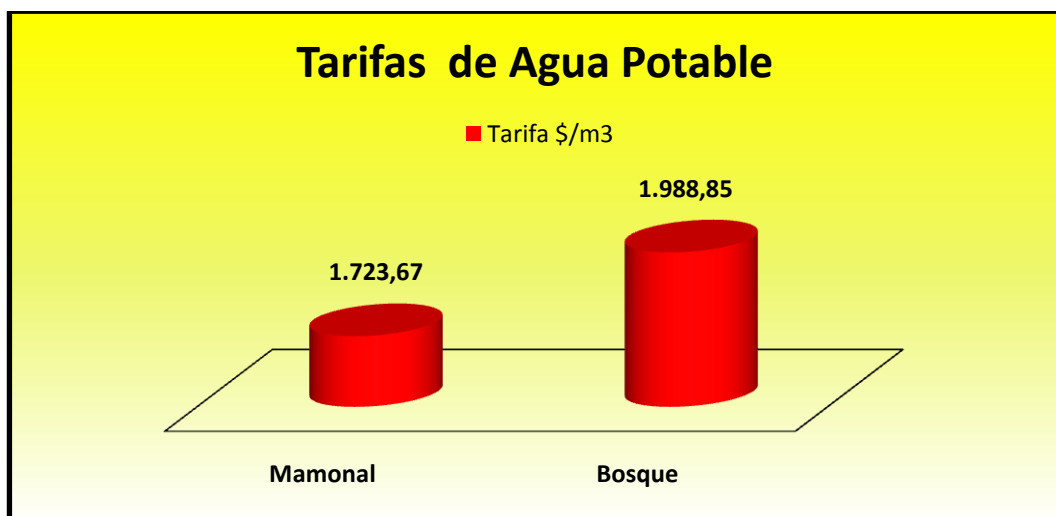
El abastecimiento de agua de agua potable a las tres posibles alternativas es homogéneo y es abastecida por la empresa Aguas de Cartagena S.A. E.S.P., en la siguiente tabla se muestran las tarifas de suministro de agua potables, tanto para el sector comercial como para el sector industrial:

Tabla 22. Tarifas Empresas 2do semestre 2010

Descripción de la Tarifa	Sector	Valor m ³ en Pesos
Agua Potable	Industrial	1.723,67
	Comercial	1.988,85
	Estrato Alto	2.121,44
Agua Cruda Industrial	Industrial	906,95
Alcantarillado	Industrial	1.494,52
	Comercial	1.724,44
	Estrato Alto	1.839,40

Fuente: Elaboración propia a partir de Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.

Grafica 35. Comparación de tarifas de agua potable



Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Aguas de Cartagena.

9.4.6. Disponibilidad de servicios de transporte

En la actualidad la zona industrial de mamonal, cuenta con un corredor de carga, doble calzada de Ceballos a Pasacaballos, una variante a la ciudad de Cartagena y una vía que se conecta con salida hacia el municipio de Gambote. Facilitando así el ingreso y el retorno de toda clase de vehículos livianos, pesados y medios de transportes ya sean públicos o privados.

En la siguiente grafica se puede observar que las tres alternativas cuentan con las mismas vías de acceso y de salida, pavimentadas y en buenas condiciones, dando como beneficio común el fácil acceso de sus insumos y la agilidad en la salida del producto.

Grafica 36. Mapa de zona industrial de mamonal con vías de transporte



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.4.7. Terrenos

Para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., en la zona industrial de mamonal, solo se requiere un área de 775 m², las cuales hacen posible poder construir las instalaciones adecuadas para poder llevar a cabo en una forma óptima los procesos de productivos.

Tabla 23. Cuadro de áreas necesarias

CUADRO DE AREA - MAMONAL	
Zona	Área m ²
Área de cuartos fríos	126,60
Cuarto de maquinas	77,12
Área de producción	130,46
Zona de tanque y chiller	27,50
Almacén	10,90
Vistieres y comedor	38,45
Acceso trabajadores	12,90
Cuarto de Herramientas	13,36
Ventas	6,80
Zona de cargue y descargue	107,00
Circulación	139,90
Zona de parqueos, jardineras y acceso	83,45
AREA TOTAL DE LOTE	774,44
AREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	583,99

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Tabla 24. Relación de las alternativas con respecto al terreno

	Alternativa No. 1	Alternativa No. 2	Alternativa No. 3
Área Disponible	125.692 m ²	1100 m ²	1300 m ²
Área Necesaria	775 m ²	775 m ²	775 m ²
Valor m ²	\$ 400.000	\$ 450.000	\$ 400.000
Costo Total	\$ 310.000.000	\$ 348.750.000	\$ 310.000.000

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.5 EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN

Para la evaluación de las posibles alternativas, primero que todo hay que hacer una ponderación de los distintos factores de localización, el peso que tendrán determinará el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización. Para esto fue necesario evaluar cada factor con respecto a otro, dándole valores de uno (1) a los predominan más que el otro y de cero (0) si es caso contrario.

9.5.1. Ponderación porcentual de los factores de localización

Tabla 25. Factores de localización

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	
A	Proximidad a las materias primas e insumos
B	Cercanía al mercado
C	Disponibilidad de energía
D	Disponibilidad de mano de obra
E	Disponibilidad de agua potable
F	Disponibilidad de servicios de transporte
G	Terrenos

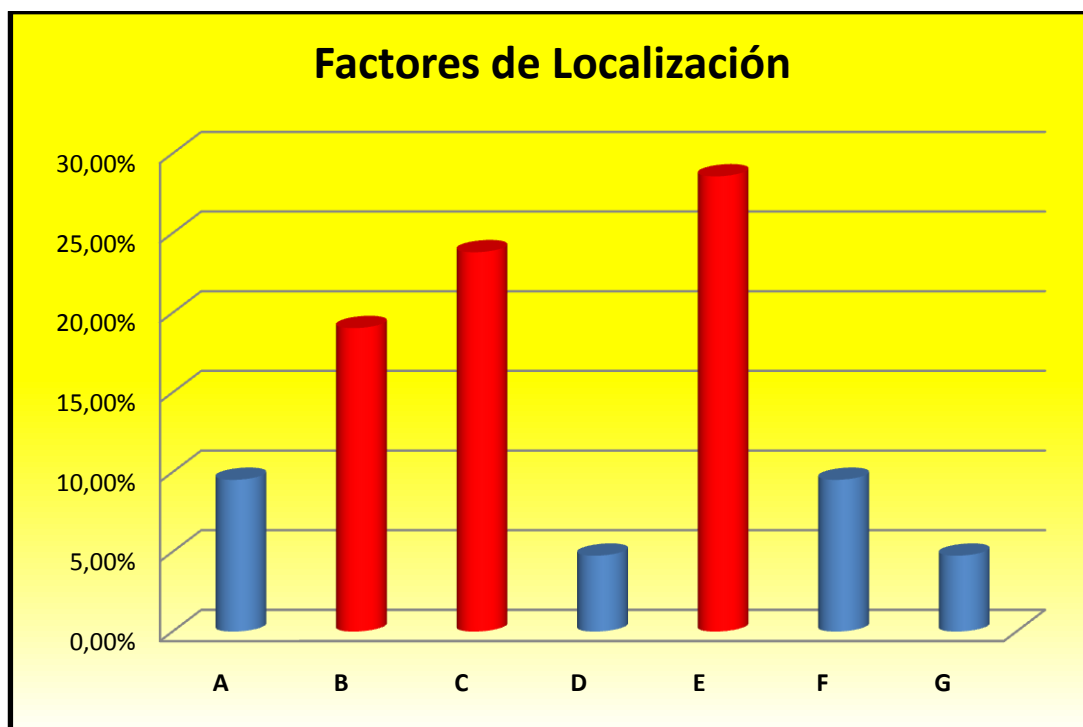
Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Tabla 26. Ponderación de los factores de localización

	A	B	C	D	E	F	G	Ponderación	
A		0	0	1	0	0	1	2	9,52%
B	1		0	1	0	1	1	4	19,05%
C	1	1		1	0	1	1	5	23,81%
D	0	0	0		0	1	0	1	4,76%
E	1	1	1	1		1	1	6	28,57%
F	1	0	0	0	0		1	2	9,52%
G	0	0	0	1	0	0		1	4,76%
								21	100%

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 37. Factores de localización



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

De acuerdo a la tabla de ponderación y a la grafica de los factores de localización, se puede detallar que los que mayor peso tienen son la cercanía que se tiene al mercado, la disponibilidad de energía y la disponibilidad de agua potable. Estos factores son los que inciden o van a determinar la posible reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

9.5.2. Escala de valoración

Tabla 27. Escala de valoración

VALORACIÓN			
Mala	0	a	1
Regular	2	a	3
Buena	4	a	5

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.5.3. Matriz de puntajes de las alternativas de localización

Tabla 28. Matriz de puntajes de las alternativas de localización

FACTORES DE LOCALIZACIÓN		PESO	ALTERNATIVAS					
			No. 1		No. 2		No. 3	
			CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
A	Proximidad a las materias primas e insumos	9,52%	4	38	3	29	3	29
B	Cercanía al mercado	19,05%	5	95	5	95	4	76
C	Disponibilidad de energía	23,81%	5	119	5	119	5	119
D	Disponibilidad de mano de obra	4,76%	4	19	4	19	4	19
E	Disponibilidad de agua potable	28,57%	5	143	5	143	5	143
F	Disponibilidad de servicios de transporte	9,52%	5	48	4	38	3	29
G	Terrenos	4,76%	5	24	5	24	5	24
TOTAL				486		467		438

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

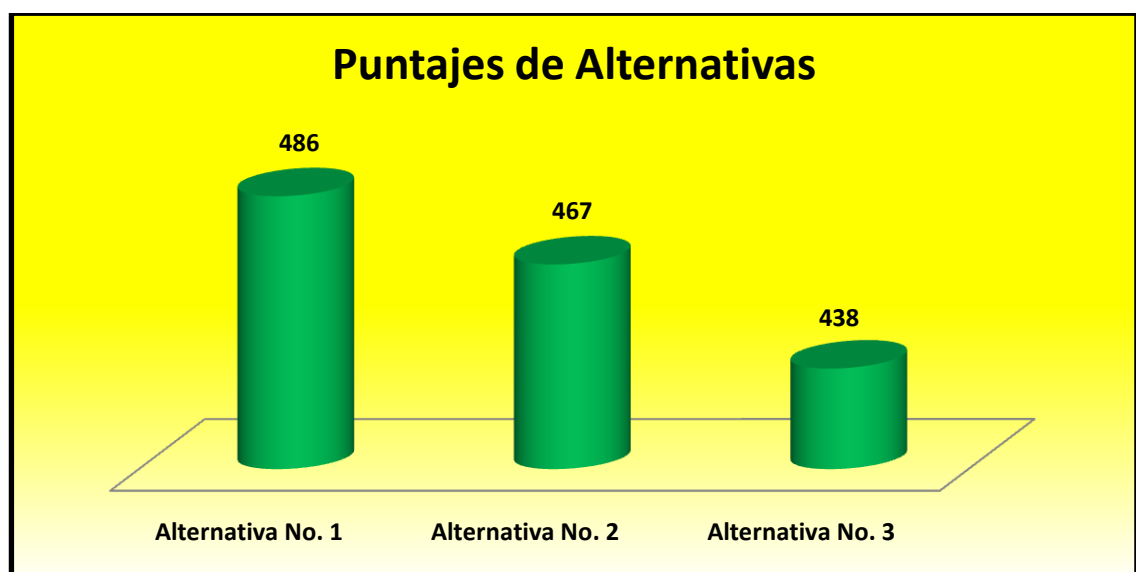
Mediante esta matriz de puntajes se pueden establecer unos valores subjetivos que están relacionados con la escala de valoración anteriormente descrita, y teniendo en cuenta el rango de calificación que va de cero (0) a cinco (5).

Dentro de esta matriz se describen los distintos factores que influyen en la óptima localización de la planta de producción, se le asignan los pesos calculados y se evalúan cada una de las alternativas para así poder obtener como resultado el puntaje total de cada una.

Según esta técnica se puede apreciar que la alternativa No.1 tiene un puntaje total de 486, la alternativa No. 2 de 467 y la alternativa No. 3 de 438. Siendo por consiguiente la de mayor puntaje la alternativa No. 1

9.6 SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA

Grafica 38. Puntajes de las alternativas



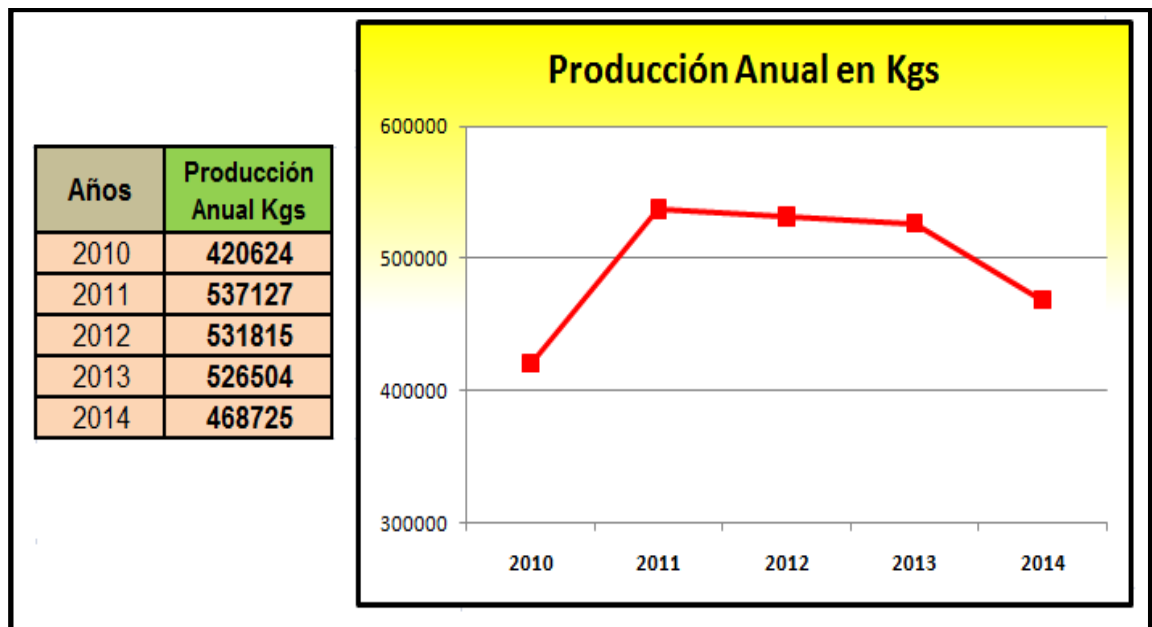
Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Según la grafica, la alternativa No. 1 consiguió la mayor calificación con un puntaje de 486, considerando como factores principales dentro de su ponderación la cercanía al mercado, la disponibilidad de energía y la disponibilidad de agua potable. Siendo esta entonces la alternativa más conveniente a la hora de hacer la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda.

9.7 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA

La determinación de la capacidad estará dada por el mercado, ya que se depende directamente de lo que la población está dispuesta a consumir. Por consiguiente teniendo en cuenta el volumen de producción de los próximos 4 años la capacidad instalada en kilogramos será de 550.000 Kgs / año

Grafica 39. Producción anual en Kgs



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

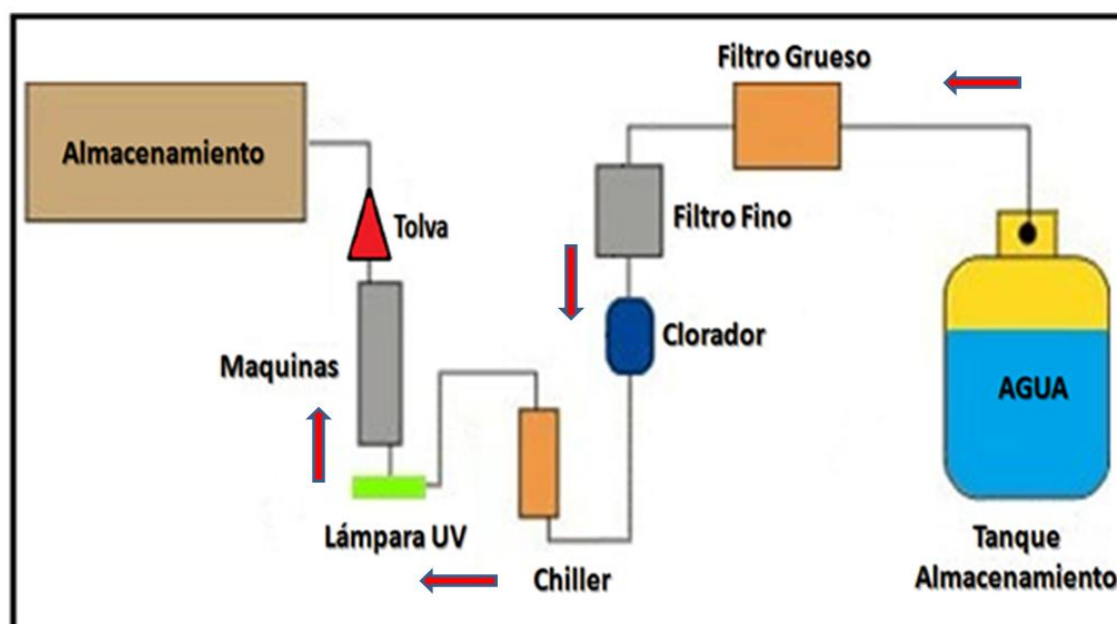
9.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo para la elaboración de los cubitos de hielo en la empresa Hielo Nórdico Ltda., presenta las siguientes etapas secuenciales:

1. Etapa de almacenamiento de agua
2. Etapa de filtrado grueso y fino
3. Etapa de clorado
4. Etapa de enfriamiento
5. Etapa de inspección
6. Etapa de maquinado
7. Etapa de almacenamiento

La siguiente grafica muestra claramente el proceso productivo necesario para la elaboración de los cubitos de hielo en la empresa Hielo Nórdico Ltda.

Grafica 40. Proceso productivo elaboración de cubitos de hielo



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

- El agua potable procedente del acueducto de la ciudad de Cartagena se almacena de forma temporal en un tanque con capacidad de 20.000 Lt.
- El agua es conducida para ser sometida a un filtrado a una, por dos tipos de filtros uno grueso que está compuesto de arena y carbón activado, lo cual entre sus funciones esta retener elementos químicos (mercurio, plomo etc.), biológicos (bacterias, parásitos) y físicos (barro, y otros elementos extraños) que pudieran estar presentes en el agua de la red distrital de la ciudad.
- Para aumentar la efectividad del sistema de filtrado y para extraer aquellas partículas que por su tamaño se hayan escapado del proceso anterior el agua se hace pasar a un proceso de filtrado fino, por un filtro de policarbonato de 5 micras en el cual se retienen las partículas acordes a este tamaño
- .En este proceso de filtración se pierde el cloro residual, con el cual viene el agua del sistema del acueducto, por lo anterior hay que someter esta agua a un proceso de cloración; este proceso se da forma automática y mecánica a través de un clorador en línea que contiene tabletas de cloro con una concentración del 65%, este con el fin contrarrestar la pérdida de cloro que sufrió el agua hasta esta parte del proceso, en esta etapa se eleva nuevamente los niveles de cloro residual hasta concentraciones de 0.6 a 1.2 p.p.m.
- Luego esta agua continua su paso hasta llegar a un chiller de enfriamiento para bajar su temperatura ya que el agua llega a una temperatura entre 28° y 30° temperatura en la cual se favorece el crecimiento bacteriano por lo tanto el chiller reduce la temperatura entre 8° a 12°, lo cual reduce el crecimiento de microorganismos y a la vez aumenta el rendimiento de las maquinas ya que el agua llega a ellas a una temperatura más baja y se reduce el tiempo de fabricación del hielo.
- Por último y antes de llegar el agua a las maquinas fabricadoras de hielo se pasa por una lámpara de UV para un último proceso de desinfección,

que complementa los procesos anteriores y así garantizar una agua con una excelente calidad. hasta aquí todo el proceso es cerrado y totalmente automatizado;

- El agua entra a las maquinas y es dosificado por unas bombas que recirculan esta agua dentro de las maquinas por periodos de tiempo que controla un PLC y una vez el hielo se ha formado este envía una señal que hace que este sea soltado por las maquinas; al salir el hielo de las maquinas cae a una tolva de acero inoxidable, aquí un tornillo sin fin dosifica para el llenado de las bolsas por parte de un operario.
- Luego su sellado y almacenamiento en los cuartos fríos a una temperatura promedio de -2° , de este almacenamiento se hace el aprovisionamiento de los vehículos de las respectivas rutas para su distribución final a los clientes.

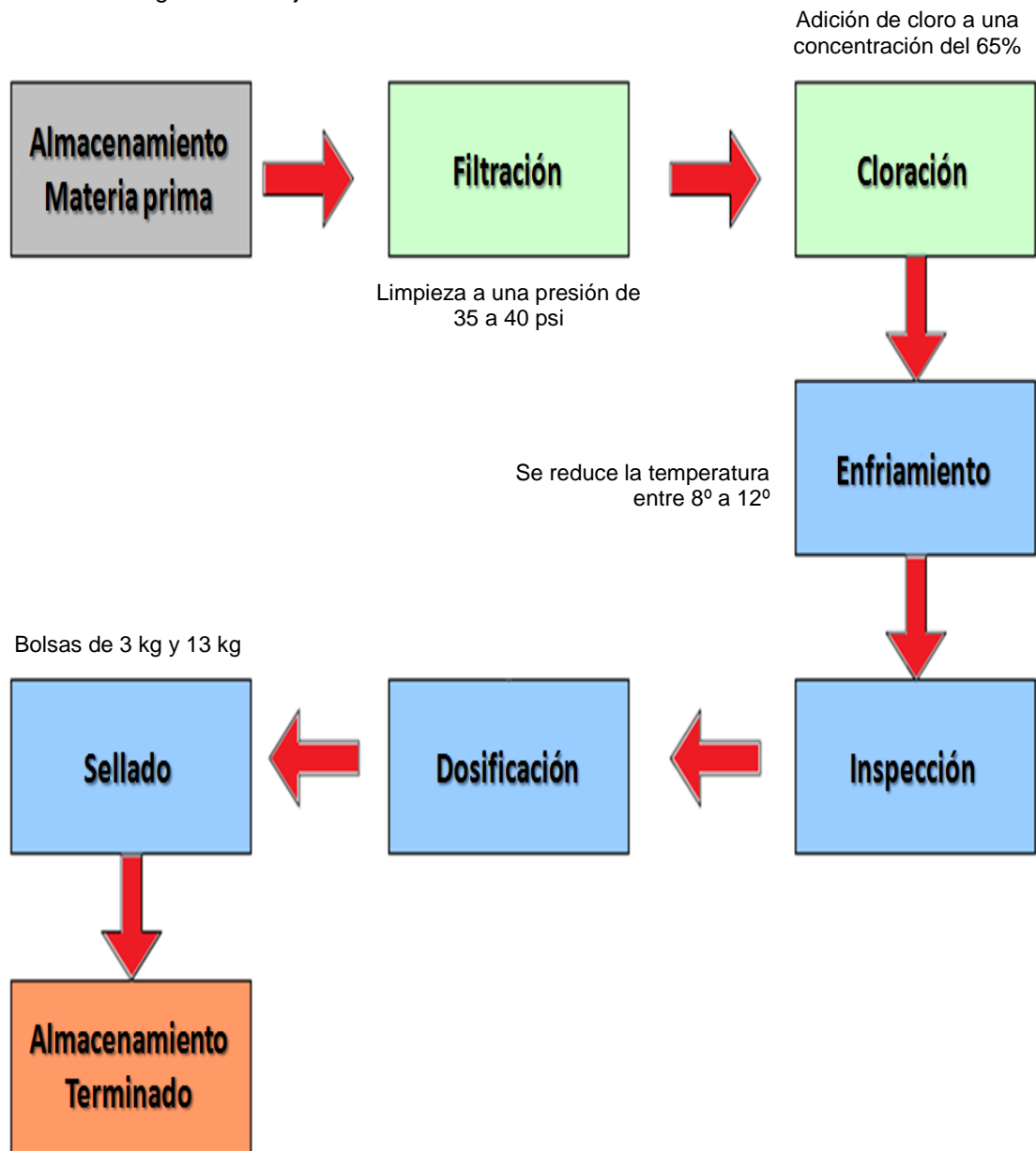
9.8.1 Diagrama de bloques³⁶

El diagrama de bloques es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.

Un diagrama de bloques de procesos de producción es un diagrama utilizado para indicar la manera en la que se elabora cierto producto alimenticio, especificando la materia prima, la cantidad de procesos y la forma en la que se presenta el producto terminado.

³⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_bloques

Grafica 41. Diagrama de flujo



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

En la grafica anterior se puede apreciar claramente la representación grafica de los pasos que se deben seguir para poder realizar el proceso de elaboración de los cubitos de hielo en la empresa Hielo Nórdico Ltda., partiendo como inicio con un almacenamiento de la materia prima y terminando este ciclo con el sellado, empaque y almacenaje del producto terminado.

9.8.2 Diagrama sipoc³⁷

Es una herramienta que consiste en un diagrama, que permite visualizar al proceso de manera sencilla y general, este esquema puede ser aplicado a procesos de todos los tamaños y a todos los niveles, incluso a una organización completa.

Grafica 42. Diagrama de SIPOC

FASE	SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	AGUAS DE CARTAGENA S.A	AGUA POTABLE	ALMACENAMIENTO	AGUA POTABLE ALMACENADA	FILTRADO
FILTRADO	ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	AGUA POTABLE ALMACENADA	FILTRADO GRUESO Y FINO	AGUA FILTRADA	CLORADO
CLORADO	FILTRADO ALMACEN EL INGENIERO LTDA.	AGUA FILTRADA PASTILLAS DE CLORO	ADICIÓN DE CLORO	AGUA FILTRADA Y CLORADA	CHILLER
CHILLER	CLORADO	AGUA FILTRADA Y CLORADA	ENFRIAMIENTO	AGUA FILTRADA Y CLORADA A TEMP BAJA	LAMPARA UV
INSPECCIÓN LAMPARA UV	CHILLER	AGUA FILTRADA Y CLORADA A TEMP BAJA	INSPECCIÓN	AGUA FILTRADA Y CLORADA A TEMP BAJA	MAQUINAS
MAQUINADO	INSPECCIÓN LAMPARA UV	AGUA FILTRADA Y CLORADA A UNA TEMP BAJA	ENFRIAMIENTO Y DOSIFICACION	CUBITOS DE HIELO	SELLADO Y EMPAQUE
SELLADO Y EMPAQUE	MAQUINADO TUBOPLAST	CUBITOS DE HIELO BOLSAS PLASTICAS	EMPACADO	BOLSAS DE HIELO	ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

³⁷ <http://engindustrial.blogspot.com/2009/08/modelo-sipoc.html>

9.9 MAQUINARÍA Y EQUIPOS

Actualmente la empresa Hielo Nórdico Ltda., cuenta con 3 maquinas fabricadoras de hielo como se observan en la siguiente tabla, las cuales soportan el proceso de producción de los cubitos de hielos.

Tabla 29. Maquinas fabricadoras de hielo

		Kilos Hielo por Hora
MAQUINAS	YORK PEQUEÑA	285
	YORK GRANDE	520
	VOGHT ICE	546

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.9.1 Maquina voght ice

Grafica 43. Maquina Voght Ice

	CAPACIDAD	18.000 a 24.000 kilos en 24 horas
	TIPO DE HIELO	Hielo cilíndrico de 1 3/8" x 1" longitud.
	ESTRUCTURA	Un evaporador con 144 tubos de 1 1/2" en acero inoxidable.
	EQUIPO REFRIGERANTE	Compresor recíprocante
	SISTEMA DE CONDESACION	Enfriado por agua
	TABLERO ELECTRICO	Un tablero eléctrico con controles de mando para poner en marcha el equipo, con arrancadores y protectores térmicos marca siemens.

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.9.2 Maquinas york

Grafica 44. Maquina York

CAPACIDAD	10.500 a 15.000 kilos en 24 horas
TIPO DE HIELO	Hielo cilíndrico de 1 3/8" x 1" longitud
ESTRUCTURA	Acero Inoxidable
EQUIPO REFRIGERANTE	Compresor reciprocante
SISTEMA DE CONDESACION	Enfriado por agua
TABLERO ELECTRICO	Tablero eléctrico con controles de mando para poner en marcha el equipo

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.10 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos.

El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa³⁸.

³⁸ DE LA FUENTE GARCIA David, Distribución en planta, Universidad de Oviedo, p 3.

9.10.1 Área actual de la empresa

En la actualidad la empresa Hielo Nórdico Ltda., se encuentra ubicada en el barrio residencial el Bosque, presentando un área total de 784,95 m². En la tabla siguiente se puede apreciar el levantamiento y la caracterización de cómo está conformado dicha longitud en m².

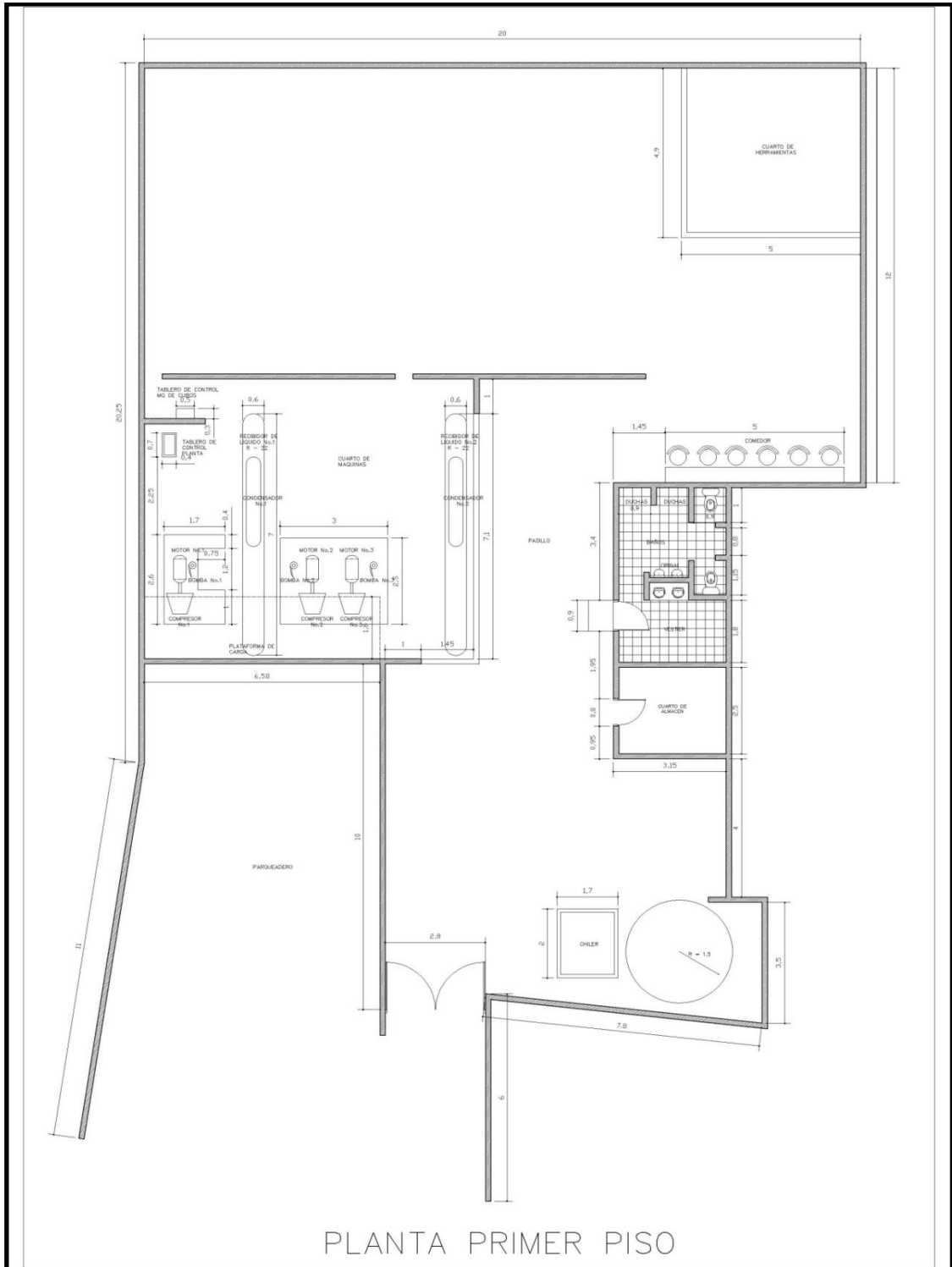
Tabla 30. Área total actual del Bosque

AREA ACTUAL - BOSQUE	
Levantamiento	
Zona	Área m²
Cuarto de Maquinas	79,80
Área de producción	131,20
Zona de tanque y chiler	26,40
Almacén	8,75
Vertieres y comedor	39,90
Acceso	14,90
Cuarto de Herramientas	26,00
Ventas	6,60
Área administrativa	23,70
Zona de cargue y descargue	109,50
Circulación	254,80
Mezzanine	63,40
AREA TOTAL	784,95

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

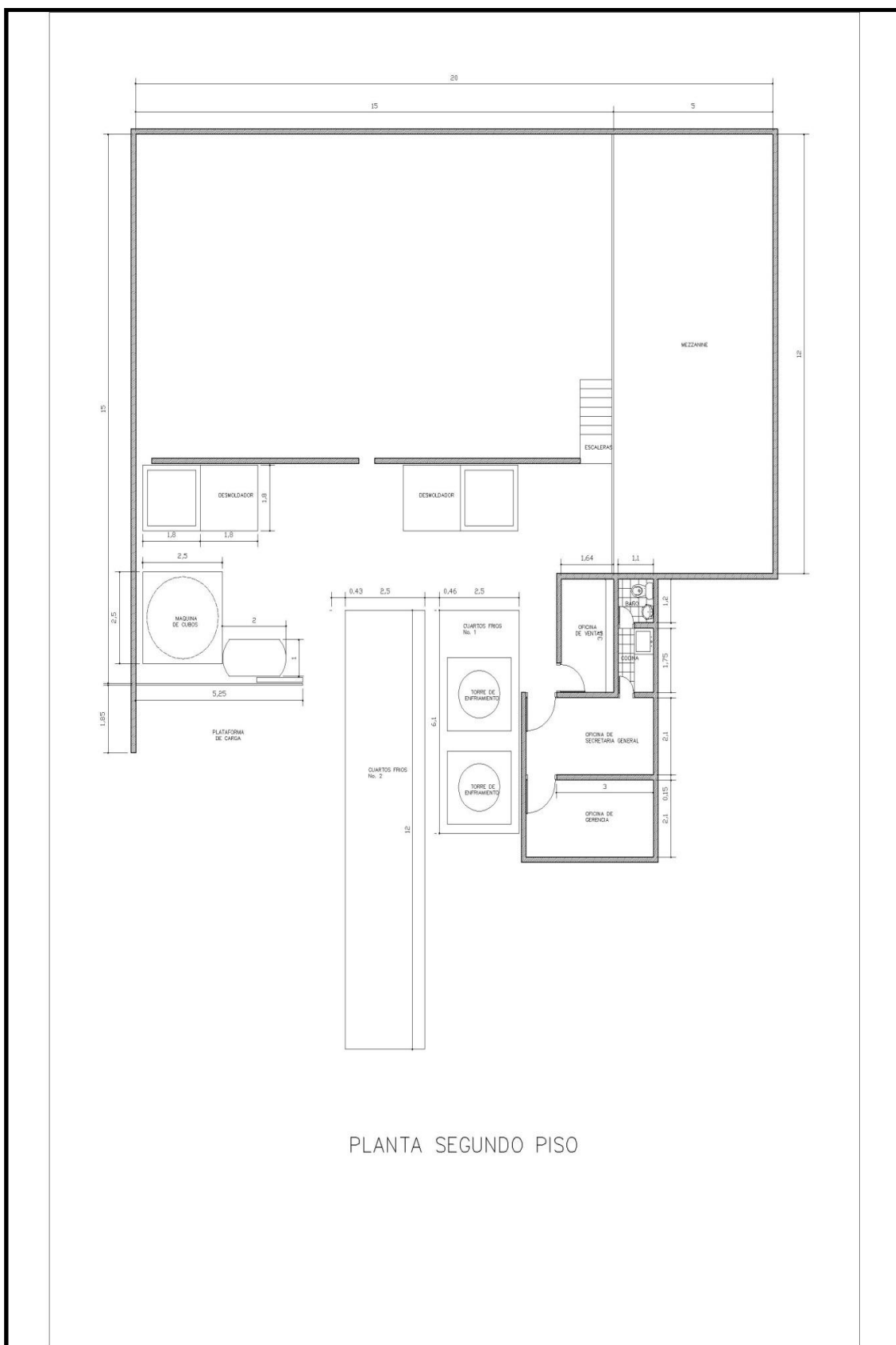
9.10.2 Plano actual de la empresa

Gráfica 45. Plano actual de la empresa – Primer piso



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

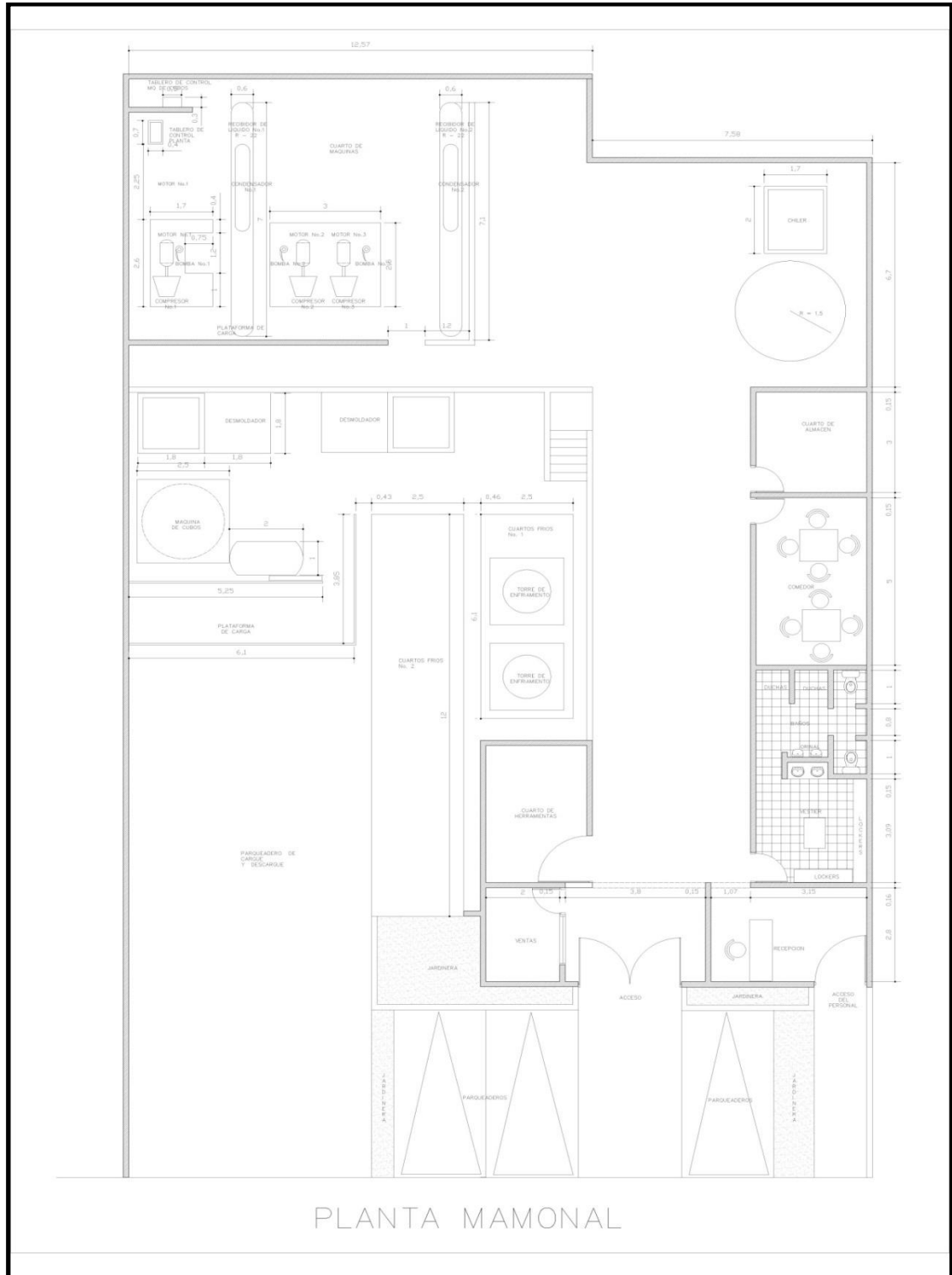
Grafica 46. Plano actual de la empresa – Segundo piso



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.10.3 Plano futuro de la empresa

Grafica 47. Plano futuro de la empresa - Mamonal



PLANTA MAMONAL

Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

Grafica 48. Plano futuro de la empresa - Bosque



Fuente: Pineda y Arévalo, 2011

9.11 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO

En cuanto al estudio técnico, mediante las diferentes técnicas y herramientas que brinda la ingeniería industrial, se pudo determinar la mejor ubicación dentro de la zona industrial de mamonal, analizando cada uno de los factores de localización, a la vez mediante una descripción del proceso productivo, se pudo determinar el mejoramiento de la planta, y los recursos necesarios para poder poner en marcha dicho proyecto.

Dentro de esta etapa del estudio técnico, se le dio un valor agregado al proyecto, y fue el de poder plantear la posibilidad de cambiar el sistema de alimentación de energía de maquinas, el cual actualmente es por medio de la energía eléctrica y poder cambiarlo a un sistema de energía por medio del gas natural, procurando así reducir los costos de consumo de energía mensual en un 65%.

De este estudio técnico se puede concluir que para el gerente propietario de la empresa Hielo Nórdico Ltda., resulta factible poder reubicar la planta de producción, ya que mediante los resultados de este estudio, tiene claridad acerca de la ubicación, la distribución de la futura planta, y sobre todo de la reducción de la factibilidad de poder reducir sus costos, generando así mayor utilidad y rentabilidad para la empresa

10. ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO

Uno de los aspectos que más abandonados se presentan el estudio de proyectos es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales. Para cada proyecto es posible definir una estructura organizativa que más se adecue a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva.

Al igual que en los estudios anteriores, es preciso simular el proyecto en operación. Para ello deberán definirse con el detalle que sea necesario los procedimientos administrativos que podrían implementarse junto con el proyecto. Pueden existir diferencias sustanciales entre los costos de llevar registros normales versus computacionales, y mientras en unos proyectos convenga la primera modalidad, en otros puede ser más adecuada la segunda³⁹.

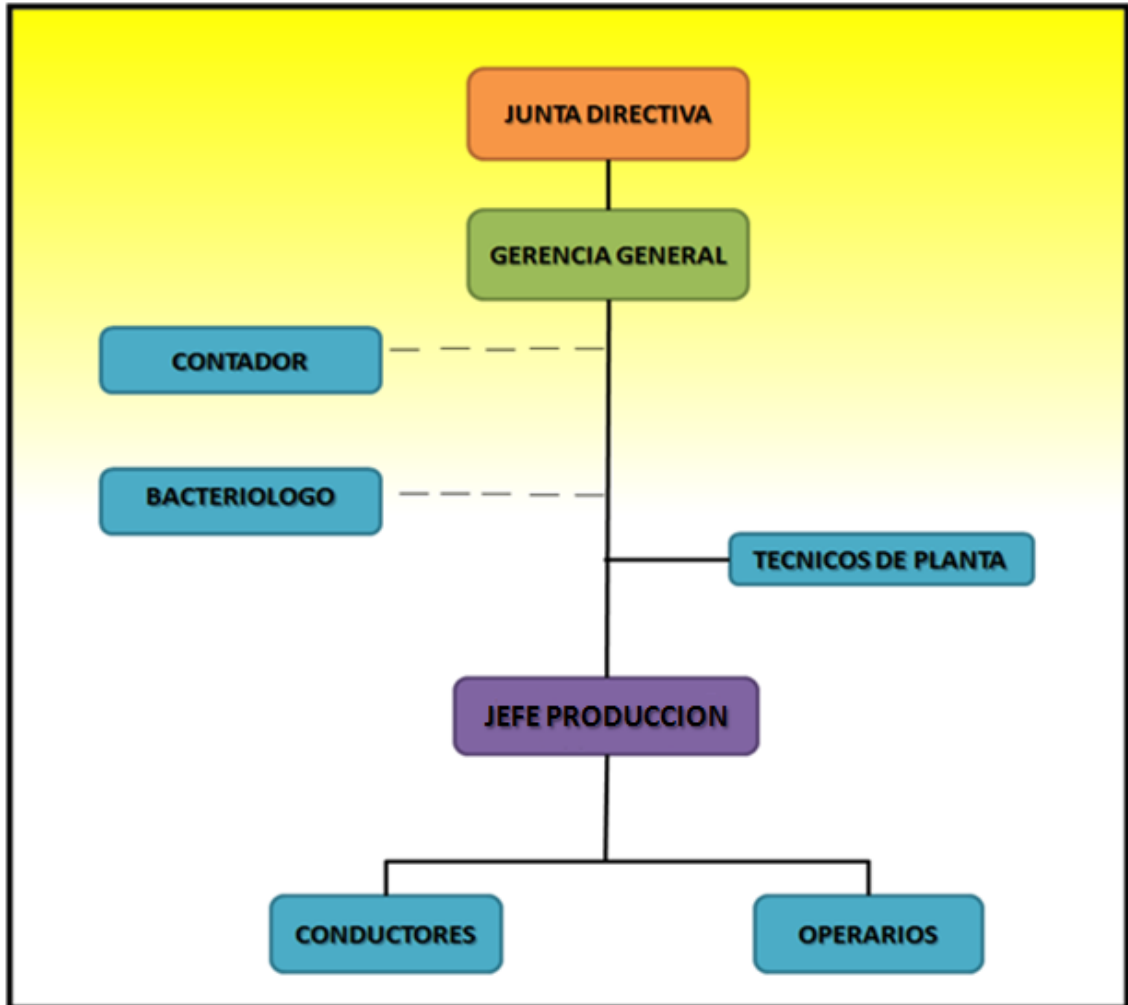
10.1 ORGANIGRAMA⁴⁰

Es la representación gráfica de la estructura de una empresa u organización. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.

³⁹ SAPAG CHAIN Nasir, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quinta Edición. Mc Graw Hill. p 33.

⁴⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Organigrama>

Grafica 49. Organigrama Empresa Hielo Nórdico Ltda.



Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

10.2 MANO DE OBRA ACTUAL Y NECESARIA

Actualmente la empresa Hielo Nórdico Ltda., cuenta con una fuerza laboral en el área de producción y distribución de dos operadores y un coordinador de planta las 8 horas de trabajo, un bacteriólogo, un técnico de planta, tres conductores y tres ayudantes. Cabe destacar que para la reubicación de la planta de producción se hace necesaria la contratación de un operario y de un ayudante, los cuales deben encargarse de la parte de almacenamiento y distribución en el punto que quedaría en el barrio el Bosque.

Tabla 31. Mano de Obra

CARGO	AREAS	FUNCIONES
Jefe Producción	Almacenamiento Producción Ventas	Controlar la entrada de materia prima e insumos(bolsas y pastillas cloro) Controla y supervisa el proceso y las salidas de producto. Organización de ruteo y despacho de camiones.
Bacteriólogo	Calidad	Controla el tratamiento del agua y del producto final
Operarios	Producción	Recepción, empaque, sellado y almacenamiento. Velan por el buen funcionamiento de las maquinas.
Conductores y Ayudantes	Distribución	Transporte del producto final hacia los clientes.
Técnicos de Planta	Mantenimiento	Supervisa que el mantenimiento a las maquinas sea buena calidad y se encarga de suministrar todo el material para este mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de Información suministrada por la Empresa Hielo Nórdico Ltda.

10.3 MARGO LEGAL

En las normas que rigen la gestión ambiental a nivel nacional, se ha incorporado regulación especial encaminada a la protección, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, como resultado de decisiones a nivel mundial a través de Convenios Internacionales, más que una política de Estado y de toma de conciencia ambiental.

LEY 9 DE 1979: Se dictan normas generales que servirán de base a las deposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar, y mejorar las condiciones sanitarias; además los procedimientos y medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos líquidos.

Título IV - Saneamiento de Edificaciones

Este título de la presente ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana.

De la localización

Artículo 158.- Todas las edificaciones se localizarán en lugares que no presente problemas de polución, a excepción de los establecimientos industriales. Para facilitar el cumplimiento de esta medida se seguirán las pautas sobre zonificación existentes en cada ciudad, siempre que no contravengan las regulaciones establecidas en la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 159.- En la localización de los establecimientos industriales se aplicarán las normas sobre protección del medio ambiente establecido en la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 160.- Las edificaciones deberán localizarse en terrenos que permitan el drenaje de las aguas lluvias, en forma natural o mediante sistemas de desagües.

Artículo 161.- Antes de construir edificaciones en lugares que reciben aguas drenadas de terrenos más altos se deberán levantar las defensas necesarias para evitar inundaciones.

Artículo 162.- Las edificaciones se localizarán en lugares alejados de acequias, barrancos, de terrenos pantanosos, o que se inunden por el agua de mar.

Artículo 163.- No se construirán edificaciones en terrenos rellenados con basuras, que puedan ocasionar problemas higiénico-sanitarios, a menos que estos terrenos se hayan preparado adecuadamente.

Artículo 164.- Las edificaciones se construirán en lugares que no ofrezcan peligro por accidentes naturales o por condiciones propias de las actividades humanas. En caso de que estas condiciones no se puedan evitar, se construirán las defensas necesarias para garantizar la seguridad de las edificaciones.

Artículo 165.- Las edificaciones deberán construirse en lugares que cuenten con servicios públicos domiciliarios y complementarios adecuados para suministro de agua. En caso de que el servicio sea insuficiente, podrán utilizarse otros servicios que se ajusten a lo ordenado por esta Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 166.- Las edificaciones deberán construirse en lugares que cuenten con sistemas adecuados para la evacuación de los residuos, conforme a las regulaciones dadas en el título I de la presente ley y sus reglamentaciones.

Artículo 167.- Toda edificación que no tenga sistema de recolección domiciliar de basuras, debe proveerse de un medio de disposición final de éstas, conforme a lo establecido en el título I de la presente Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 168.- Antes de comenzar la construcción de cualquier edificación se procederá al saneamiento del terreno escogido. En caso de presentarse infestación por roedores u otras plagas, se procederá a la exterminación de las mismas y a construir las defensas necesarias para garantizar la seguridad de la edificación contra este tipo de riesgos.

De Los Establecimientos Industriales

Artículo 231.- Cuando por la índole de los residuos líquidos producidos en un establecimiento industrial no se permita la disposición de éstos en los colectores públicos se deberán construir sistemas que garanticen su disposición final.

Título V - Alimentos

En este título se establecen las normas específicas a que deberán sujetarse:

- a) Los alimentos, aditivos, bebidas o materias primas correspondientes o las mismas que se produzcan, manipulen, elaboren, transformen, fraccionen, conserven, almacenen, transporten, expendan, consuman, importen o exporten.
- b) Los establecimientos industriales y comerciales en que se realice cualquiera de las actividades mencionadas en este artículo.
- c) El personal y el transporte relacionado con ellos.

Del Hielo

Artículo 406.- El hielo y los establecimientos donde éste se produzca o expendan, cumplirán con los requisitos de esta Ley y sus reglamentaciones.

Artículo 407.- En la elaboración de hielo se deberá usar agua potable y se utilizarán equipos, cuya instalación, operación y mantenimiento garanticen un producto de características físico-químicas similares a las del agua potable.

Artículo 408.- El hielo deberá cumplir con los requisitos bacteriológicos establecidos para el agua potable.

Artículo 409.- El hielo deberá ser manejado, transportado y almacenado de manera que esté protegido de contaminación.

DECRETO 3075 DE 1997: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

El artículo 25 del Decreto 3075 de 1997 recomienda aplicar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Sanitaria o inocuidad, mediante el análisis de peligros y control de puntos críticos o de otro sistema que garantice resultados similares, el cual deberá ser sustentado y estar disponible para su consulta por la autoridad sanitaria competente; el Sistema HACCP es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos y que la Comisión Conjunta FAO/OMS del Códex Alimentarios, propuso a los países miembros la adopción del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP, como estrategia de aseguramiento de la inocuidad de alimentos y entregó en el Anexo al CAC/RCO 1--1969, Rev.3 (1997) las directrices para su aplicación.

El decreto número 60 de 2002 (enero 18) promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

10.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVO

Mediante este estudio organizacional y administrativo se pudieron demarcar las áreas administrativas y de producción junto con sus funciones y poder organizar esta en un organigrama organizacional, permitiendo así detallar los flujos internos operacionales.

A la vez poder dejar claramente evidenciados cuales son las normas, decretos, y leyes necesarias para poder llevar a cabo la reubicación y puesta en marcha la planta de producción en la zona industrial de mamonal.

Para el gerente todo este estudio es importantísimo ya que le permite desarrollar su proyecto factiblemente sin tener problemas de ámbito legal u organizacional y a la vez tener como visión la certificación de sus procesos y productos.

11. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO⁴¹

La última etapa del análisis de la factibilidad económica de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversión, costos e ingresos que puedan deducir de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que (no se ha proporcionado) toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que siendo necesario para la evaluación, los debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el estudio de las fuentes y condiciones del financiamiento, o el cálculo del monto que se piensa invertir en el capital de trabajo.

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en terrenos obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas y capital de trabajo puesta y en marcha y otros. Puesto que durante la vida de operación del proyecto puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición del equipamiento o adiciones de capital de trabajo, será preciso presentar un calendario de inversiones y reinversiones que puedan elaborarse en dos informes separados, correspondientes a la etapa previa a la puesta en marcha y durante la operación. También se deberá proporcionar información sobre el valor residual de las inversiones.

⁴¹ ⁴¹ SAPAG CHAIN Nasir, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quinta Edición. Mc Graw Hill. p 35.

Los ingresos de operación se deducen de la información de precios y demanda proyectada, cálculos en el estudio de mercado, de las condiciones de venta, de las estimaciones de ventas de residuos y del cálculo de ingresos por venta de equipos cuyo reemplazo está previsto durante el periodo de evaluación del proyecto, Según antecedentes que pudieran derivarse de los estudios técnicos (para el equipo de fábrica), organizacional (para el equipo de oficina) y de mercado (para equipos de la organización de ventas).

Los costos de operación se calculan por información de prácticamente todos los estudios anteriores. Existe, sin embargo, un ítem de costo que debe calcularse en esta etapa: el impuesto a las ganancias. Esto es así porque este desembolso es consecuencia directa de los resultados contables de la empresa, que pueden diferir de los resultados efectivos obtenidos de la proyección de los estados contables de la empresa responsable del proyecto.

11.1 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

11.1.1 Activos Fijos

Los activos fijos son bienes de propiedad de la empresa dedicados para su utilización, adquiridos por un considerable tiempo y sin el propósito de venderlos.

Terreno

La reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., hacia la zona industrial de mamonal, requiere un área de 775 m², el cual teniendo en cuenta la alternativa seleccionada número uno (1) esta tiene un costo total de \$ 310.000.000 por el terreno.

Infraestructura

La infraestructura se refiere a todos los costos de construcción de la planta en la zona industrial de mamonal. Este valor es equivalente a \$ 257.988.854

ITEM	ACTIVIDAD	U	CTDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL	V. CAPITULO
1	PRELIMINARES					
1,1	Localizacion y replanteo	m2	649	\$ 1.324	\$ 859.276	
1,2	Limpieza terreno	m2	649	\$ 1.973	\$ 1.280.477	
1,3	Campamento en madera	U	1	\$ 2.240.300	\$ 2.240.300	
1,4	Cerramiento	m2	40	\$ 30.974	\$ 1.238.960	
						\$ 5.619.013
2	ESTRUCTURA					
2,1	Relleno con material seleccionado	m3	129,8	\$ 44.075	\$ 5.720.935	
2,2	Viga de cimentacion	ml	298,15	\$ 74.040	\$ 22.075.026	
2,3	Sobrecimiento	ml	298,15	\$ 16.082	\$ 4.794.848	
2,4	Zapatas	U	27	\$ 160.042	\$ 4.321.134	
2,5	Columnas	ml	27	\$ 60.647	\$ 1.637.469	
2,6	Retiro de material sobrante	m3	324,5	\$ 18.772	\$ 6.091.514	
2,7	Vigas de amarre	ml	190	\$ 60.363	\$ 11.468.970	
2,8	Dinteles	ml	13,75	\$ 33.079	\$ 454.836	
2,9	Viga canal	ml	27,3	\$ 81.200	\$ 2.216.760	
						\$ 58.781.493
3	LEVANTE, PAÑETE Y PLANTILLA					
3,1	Levante en ladrillo No. 6	m2	665	\$ 38.327	\$ 25.487.455	
3,2	Levante en ladrillo No. 4	m2	108,15	\$ 25.626	\$ 2.771.452	
3,3	Pañete	m2	1546,3	\$ 12.290	\$ 19.004.027	
3,4	Plantilla de 7 cm	m2	649	\$ 27.871	\$ 18.088.279	
						\$ 65.351.213

4	INSTALACIONES ELECTRICAS					
4,1	Salidas de luces	Ptos	32	\$ 72.434	\$ 2.317.888	
4,2	Interruptores	Ptos	12	\$ 72.434	\$ 869.208	
4,3	Tomas dobles	Ptos	10	\$ 72.434	\$ 724.340	
4,4	Toma telefono	Ptos	1	\$ 72.432	\$ 72.432	
4,5	Acometida	U	1	\$ 550.000	\$ 550.000	
4,6	Tablero electrico	U	1	\$ 320.000	\$ 320.000	
						\$ 4.853.868
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
5,1	Puntos hidraulicos	Ptos	11	\$ 48.350	\$ 531.850	
5,2	Puntos sanitarios	Ptos	14	\$ 65.962	\$ 923.468	
5,3	Rejillas de piso	U	2	\$ 9.820	\$ 19.640	
5,4	Acometida hidraulica	U	1	\$ 450.000	\$ 450.000	
5,5	Acometida sanitaria	U	1	\$ 750.000	\$ 750.000	
5,6	Registros sanitarios	U	3	\$ 193.466	\$ 580.398	
5,7	Acometidas de aguas lluvias	U	1	\$ 650.000	\$ 650.000	
5,8	Registros de aguas lluvias	U	4	\$ 193.466	\$ 773.864	
						\$ 4.679.220
6	PISOS Y ENCHAPES					
6,1	Piso baño	m2	19,1	\$ 36.800	\$ 702.880	
6,2	Pisos oficina y comedor	m2	20,5	\$ 36.800	\$ 754.400	
6,3	Zocalo	m2	24,5	\$ 12.267	\$ 300.533	
6,4	Enchape baño	m2	81	\$ 39.500	\$ 3.199.500	
						\$ 4.957.313
7	APARATOS BAÑOS					
7,1	Inst. lavamanos	U	2	\$ 285.800	\$ 571.600	
7,2	Inst. sanitarios	U	2	\$ 145.300	\$ 290.600	
7,3	Inst. orinales	U	2	\$ 216.400	\$ 432.800	
7,4	Suministro e instalacion de ducha	U	2	\$ 36.400	\$ 72.800	
						\$ 1.367.800
8	CARPINTERIA METALICA					
8,1	Puerta de entrada	U	1	\$ 945.000	\$ 945.000	
8,2	Puerta de entrada trabajadores	U	1	\$ 785.000	\$ 785.000	
8,3	Puerta almacen y cto. De herramientas	U	2	\$ 450.000	\$ 900.000	
8,4	Ventanas en aluminio y vidrio	m2	4,45	\$ 162.971	\$ 725.221	
						\$ 3.355.221
9	CARPINTERIA EN MADERA					
9,1	Puerta oficina comedor	U	3	\$ 326.500	\$ 979.500	
9,2	Puerta baños	U	3	\$ 326.500	\$ 979.500	
						\$ 1.959.000
10	CUBIERTA Y CIELO RASO					
10,1	Cubierta en canaleta 90	m2	449,5	\$ 80.374	\$ 36.128.113	
10,2	Cielo raso baño, comedor y oficina	m2	39,6	\$ 32.600	\$ 1.290.960	
10,3	Redoblón	ml	27,3	\$ 12.300	\$ 335.790	
						\$ 37.754.863
11	ACABADOS					
11,1	Estuco	m2	61,25	\$ 7.500	\$ 459.375	
11,2	Estuco plastico fachada	m2	85,6	\$ 8.500	\$ 727.600	
11,3	Pintura tipo 1	m2	1546,3	\$ 7.500	\$ 11.597.250	
						\$ 12.784.225

10	IMPERMEABILIZACION					
10,1	Viga canal	ml	27,3	\$ 21.212	\$ 579.088	
10,2	Impermeabilizacion Redoblon	ml	27,3	\$ 8.540	\$ 233.142	
10,3	Sobrecimiento	ml	298,15	\$ 7.230	\$ 2.155.625	
						\$ 2.967.854
11	ASEO					
11,1	Aseo general	GI	1	\$ 360.000	\$ 360.000	
11,20	Recogida de escombros	GI	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	
						\$ 1.960.000
	COSTO DIRECTO					\$ 206.391.083
	A. U. I. 25%					\$ 51.597.771
TOTAL						\$ 257.988.854

Muebles y Enseres

Son pocos los muebles y enseres necesarios, debido a que en su mayoría ya los dispone la planta actual, solo sería necesario los que se detallan a continuación:

Muebles y Enseres	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
ESCRITORIO	2	\$ 350.000	\$ 700.000
SILLA EJECUTIVA	2	\$ 200.000	\$ 400.000
			\$ 1.100.000

Equipos Cómputos

Al realizar la reubicación se van a necesitar de dos (2) equipos computacionales, destinados para el área de control de producción y ventas.

Equipos Cómputos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
DESKTOP MARCA DELL	2	\$ 2.100.000	\$ 4.200.000
			\$ 4.200.000

Maquinaria y Equipos

La relación siguiente son las maquinas y equipos necesarios para poder poner en marcha la planta en la zona industrial de mamonal, como se puede apreciar parte de estos equipos están relacionados con el nuevo sistema de energía que desea implementar, con el fin de reducir los costos de consumo actuales, en el cual se reemplazaría el suministro de energía eléctrica por el de gas natural.

Maquinaria y Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
MOTOR DE CARRO FORD 8 EN V	3	\$2.000.000	\$ 6.000.000
COMPRESOR DE POLEA EN V DE 5 TONELADAS	3	\$5.550.000	\$ 16.500.000
GOBERNADORES REGULADORES	3	\$400.000	\$ 1.200.000
			\$ 23.700.000

11.1.2 Activos Diferidos

Gastos de Instalación

En la siguiente tabla se detalla el valor de los gastos de instalación que están conformado por: la administración técnica del proyecto que es el asesoramiento arquitectónico que se necesita para la construcción de la infraestructura de la planta de producción en la zona industrial de mamonal. Además están encargados del control de las obras civiles e instalaciones hasta la puesta en funcionamiento de la empresa, el cual tiene un porcentaje sobre el valor total de la inversión del 8%, siendo estos de \$ 47.759.908.

Adicionalmente para la constitución es necesario pagar algunos impuestos, tasas y permisos para poder proceder con el avance de la obra, por un valor de \$ 12.000.000.

Instalación y Constitución	Costo Total
ADMINISTRACION TECNICA DEL PROYECTO	\$ 47.759.908
IMPUESTOS, TASAS Y PERMISOS	\$ 12.000.000
	\$ 59.759.908

11.2 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

Para financiar la inversión de la puesta en marcha del proyecto, necesario tener en cuenta el valor total de los activos fijos y diferidos siendo estos de \$ 656.758.762 el cual será financiado un 80% equivalente a \$ 525.407.010 por medio de un préstamo al grupo bancario Helm a un tiempo determinado de cinco (5) años y a una tasa de interés del 12.5 % anual. Luego entonces su anualidad estaría representada como:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A = \$525.407.010 \left[\frac{0,125(1,125)^5}{(1,125)^5 - 1} \right]$$

$$A = \$ 147.562.681$$

11.3 PRESUPUESTOS DE COSTOS Y GASTOS

11.3.1 Costos De Producción⁴²

Valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Incluye el costo de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso. Se define como el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos al empresario (intereses, utilidades, etc.), al trabajo, pagos de sueldos, salarios y prestaciones a obreros y empleados así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (materias primas, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.).

Costos Variables

Se denominan así a aquellos que varían en forma proporcional a la producción y ventas, dentro de ciertos límites de capacidad y tiempo.

– Costo de Materia Prima:

Dentro del costeo de materia prima tenemos el agua, las bolsas plásticas y las pastillas de cloro, de los cuales teniendo en cuenta el valor de cada uno y su consumo anual se calculo el costo anual.

⁴² <http://definicion.org/costo-de-produccion>

Materia Prima	Unidad	Costos en Pesos	Consumo Anual	Costo Anual
AGUA	m ³	\$ 1.943	12039	\$ 23.391.777
BOLSAS PLASTICAS				
GRANDES	Und	\$ 209	159674	\$ 33.371.866
PEQUEÑAS	Und	\$ 86	260950	\$ 22.441.700
PASTILLAS CLORO	Und	\$ 2.200	24	\$ 52.800
				\$ 79.258.143

– **Costo de Otros Materiales:**

Dentro de la gama de otros materiales tenemos los guantes, ladecol, los gorros higiénicos, las mascarillas dotalopa, los delantales, el jabón yodado, las botas, el hipoclorito y los artículos necesarios para la limpieza del área.

Materiales	Unidad	Costos en Pesos	Consumo Anual	Costo Anual
GUANTES LADECOL	Und	\$ 2.800	336	\$ 940.800
GORROS HIGIENICO DESECHABLE	Und	\$ 1.800	5040	\$ 9.072.000
JEANS INDUSTRIAL	Und	\$ 21.500	84	\$ 1.806.000
CAMISETA	Und	\$ 24.000	84	\$ 2.016.000
CINTURON ERGONOMICO	Und	\$ 18.000	28	\$ 504.000
MASCARILLA DOTALOPA	Und	\$ 550,00	5040	\$ 2.772.000
DELANTALES	Und	\$ 15.000,00	56	\$ 840.000
BOTAS	Und	\$ 42.000,00	28	\$ 1.176.000
JABON YODADO	Und	\$ 2.300	12	\$ 27.600
HIPOCLORITO	Lts	\$ 6.500	12	\$ 78.000
ARTICULOS DE LIMPIEZA	Und	\$ 35.000	4	\$ 140.000
				\$ 19.372.400

– **Costo de Combustibles:**

Como único combustible necesario para poder poner en funcionamiento los tres (3) motores es el ACPM, el cual fue necesario calcular su consumo diario y anual para poder calcular su costo total anual.

Combustibles	No. Motores	Consumo Diario (Galón)	Consumo Anual (Galón)	Costo ACPM \$/Galón	Costo Anual
ACPM	3	0,50	180	\$ 6.928,03	\$ 1.247.045
					\$ 1.247.045

– **Costo de Consumo de Energía:**

Dentro de los tipos de energía tenemos el actual que es la energía eléctrica y la propuesta que es la energía a gas natural, para lo cual se hicieron los respectivos cálculos de consumo y así ver su diferencia reflejada en los costos totales anuales. Cabe denotar que la energía a gas natural generaría una reducción en los costos y por ende más utilidades.

Energía	Tipo	Consumo Mensual	Consumo Anual	Tarifa	Costo Anual
ACTUAL	Eléctrica	69441	833292	\$ 279	\$ 232.488.468
PROPUESTO	Gas Natural	23104	277248	\$ 290	\$ 80.401.920

Costos Fijos

Se denominan así a aquellos gastos que permanecen constantes o casi fijos en diferentes niveles de producción y ventas, dentro de ciertos límites de capacidad y tiempo.

- Costo de Mano de Obra Directa:

En estos costos solo los que influyen directamente en la fabricación del producto son los operadores, para los cuales fue necesario identificar su sueldo mensual junto con sus Auxilios, aportes y prestaciones. Hay que denotar que en la actualidad el número de operadores es de seis (6), pero con la reubicación se necesitarían 2 mas, para un total de ocho (8) operadores, trabajando así (6) en la zona industrial de mamonal y (2) en la zona residencial del barrio el bosque.

Mano Obra Directa	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Anual
OPERADOR	8	\$ 535.600	\$ 51.417.600
Auxilio Transporte	8	\$ 63.600	\$ 6.105.600
Salud	8	\$ 45.526	\$ 4.370.496
Pensión	8	\$ 64.272	\$ 6.170.112
Arp	8	\$ 2.678	\$ 257.088
Parafiscales	8	\$ 48.204	\$ 4.627.584
Prestaciones	8	\$ 128.544	\$ 12.340.224
			\$ 85.288.704

- **Costo de Mano de Obra Indirecta:**

En esta categoría pertenecen el jefe de producción, el bacteriólogo, y el técnico de mantenimiento

Mano Obra Indirecta	Sueldo Mensual	Auxilio Transporte	Aportes y Prestaciones	Costo Anual
JEFE PRODUCCION	\$ 800.000	\$ 63.600	\$ 428.000	\$ 15.499.200
BACTERIOLOGO	\$ 1.000.000	\$ 63.600	\$ 535.000	\$ 19.183.200
TECNICO MANTENIMIENTO	\$ 535.600	\$ 63.600	\$ 286.546	\$ 10.628.952
				\$ 45.311.352

- **Costo de Control de Calidad:**

Anteriormente en los costos de mano de obra indirecta se denoto el sueldo mensual del Bacteriólogo de la empresa, pero es necesario tener en cuenta algunos materiales que el utiliza para el control de calidad del producto.

Control de calidad	\$/und.	Consumo Anual	Costo anual
ROJO FENOL	\$ 21.000	4	\$ 42.000
ORTHOTOLIDINA	\$ 21.000	4	\$ 42.000
			\$ 84.000

– **Costo de Consumo de Agua:**

En estos costos se tiene en cuenta el consumo del agua potable destinado para el aseo y la higiene de los trabajadores, el cual es controlado y suministrado por medio de una acometida independiente

Agua	Promedio Mensual	Consumo Anual	Tarifa	Costo Anual
CONSUMO AGUA	6	72	\$ 1.988	\$ 143.136

11.4 GASTOS DE ADMINISTRACION⁴³

Corresponden a todos los gastos que no sean de producción ni de distribución, y los mismos se incurren en las áreas de responsabilidad que proveen supervisión y servicio a todas las funciones de la empresa, más que ejecutar alguna función particular.

En virtud de que una gran parte de los gastos de administración son más bien de carácter fijo que variable, persiste la idea de que no pueden controlarse. Aparte de ciertos sueldos de la alta administración, la mayoría de los gastos de administración son fijados por decisiones de la gerencia. Es común encontrar gastos de la administración cuyos montos exagerados quedan justificados como se miden por el volumen de negocios realizados.

⁴³ GORDON RIVERA Welsch Hilton, Presupuestos planificación y control, Ed. Prentice Hall, sexta edición, p 234.

En esta categoría pertenecen el gerente, la secretaria, el contador y el auxiliar contable.

Administración	Sueldo Mensual	Auxilio Transporte	Aportes y Prestaciones	Costo Anual
GERENTE	\$ 8.000.000		\$ 4.280.000	\$ 147.360.000
SECRETARIA	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
CONTADOR	\$ 1.100.000		\$ 588.500	\$ 20.262.000
AUXILIAR CONTABLE	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
				\$ 188.857.800

11.5 GASTOS DE VENTAS

En este presupuesto de gastos pertenecen los conductores y los ayudantes, que son los encargados directamente de los procesos de ventas de los productos.

Ventas	Sueldo Mensual	Auxilio Transporte	Aportes y Prestaciones	Costo Anual
CONDUCTOR 1	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
CONDUCTOR 2	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
CONDUCTOR 3	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
AYUDANTE 1	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
AYUDANTE 2	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
AYUDANTE 3	\$ 535.000	\$ 63.600	\$ 286.225	\$ 10.617.900
				\$ 63.707.400

11.6 GASTOS FINANCIEROS⁴⁴

Son los gastos incurridos por la empresa en la obtención de recursos financieros y que están representados por los intereses y primas sobre pagarés, bonos, etc. emitidos por la empresa.

El financiamiento es del 80% de la inversión, y será a través de una entidad financiera por el monto equivalente a \$ 525.342.370 a un plazo de 5 años y a una tasa de interés anual del 12.5%, los periodos de pago serán anuales.

CREDITO	525.407.010	
PLAZO	5	AÑOS
TASA	12,50%	ANUAL

PERIODO	CUOTA	ABONO CAPITAL	INTERESES	SALDO
-				525.407.010
1	147.562.681	81.886.805	65.675.876	443.520.205
2	147.562.681	92.122.655	55.440.026	351.397.550
3	147.562.681	103.637.987	43.924.694	247.759.563
4	147.562.681	116.592.736	30.969.945	131.166.827
5	147.562.681	131.166.827	16.395.853	-

⁴⁴ http://financiero.com/diccionario_financiero/gastos-financieros.asp

11.7 GASTOS DE DEPRECIACIÓN

Es el gasto que resulta de la expiración de la capacidad generadora de utilidades de un activo fijo. Para la respectiva depreciación de los activos se utilizó el método de la línea recta.

Depreciación	VALOR	Vida Útil	%
INFRAESTRUCTURA	\$ 257.988.854	20	5%
MUEBLES Y ENSERES	\$ 1.100.000	10	10%
EQUIPOS COMPUTOS	\$ 4.200.000	5	25%
MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ 23.700.000	10	10%

Deprec.	Infraestructura	Muebles y Enseres	Equipos Cómputos	Maquinaria y Equipos	TOTAL
1	\$ 12.899.443	\$ 110.000	\$ 1.050.000	\$ 2.370.000	\$ 16.429.443
2	\$ 12.899.443	\$ 110.000	\$ 1.050.000	\$ 2.370.000	\$ 16.429.443
3	\$ 12.899.443	\$ 110.000	\$ 1.050.000	\$ 2.370.000	\$ 16.429.443
4	\$ 12.899.443	\$ 110.000	\$ 1.050.000	\$ 2.370.000	\$ 16.429.443
5	\$ 12.899.443	\$ 110.000	\$ 0	\$ 2.370.000	\$ 15.379.443
Vs	\$ 193.491.641	\$ 550.000	\$ 0	\$ 11.850.000	\$ 205.891.641

11.8 PUNTO DE EQUILIBRIO⁴⁵

Toda empresa tiene un punto de equilibrio, es decir, un punto donde el número de unidades producidas y vendidas genera ingresos suficientes para cubrir los costos y gastos en que se ha incurrido para la producción y venta de las mismas. En este punto la compañía no tiene pérdida ni utilidad por su operación. En la medida que las ventas superen este punto se obtendrán utilidades. Si el nivel de ventas es inferior al punto de equilibrio la compañía producirá pérdidas.

COSTOS FIJOS Y VARIABLES	
COSTOS VARIABLES	
Costo de Materia Prima	\$ 79.258.143
Costo de Otros Materiales	\$ 19.372.400
Costo de Combustibles	\$ 1.247.045
Costo de Consumo de Energía	\$ 80.401.920
COSTOS VARIABLES TOTALES	\$ 180.279.508
COSTOS FIJOS	
Costos Mano Obra Directa	\$ 85.288.704
Costo de Mano Obra Indirecta	\$ 45.311.352
Costos de Control de Calidad	\$ 84.000
Costo de Consumo de Agua	\$ 143.136
COSTOS FIJOS TOTALES	\$ 130.827.192
COSTOS FIJOS MAS VARIABLES	\$ 311.106.700

⁴⁵ BARAJAS NOVA Alberto, Finanzas para no financistas, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Cuarta edición, p 177.

De acuerdo a tabla anterior podemos denotar que los costos variables son de \$180.279.508 y los costos fijos son de \$130.827.192, además la siguiente se especifica claramente como fueron los volúmenes de ventas durante los últimos cinco (5) años, los cuales equivalen en promedio \$2.025.124.100 pesos. Teniendo en cuenta ambas referencias de bolsas.

	Bolsa 3 Kg			Bolsa 13 Kg		
	Unidades	Precios	Ventas (\$)	Unidades	Precios	Ventas (\$)
2006	205.629	\$ 1.400	\$ 287.880.600	542.486	\$ 3.800	\$ 2.061.446.800
2007	202.338	\$ 1.400	\$ 283.273.200	522.849	\$ 4.100	\$ 2.143.680.900
2008	198.763	\$ 1.400	\$ 278.268.200	413.684	\$ 4.300	\$ 1.778.841.200
2009	184.368	\$ 1.500	\$ 276.552.000	321.659	\$ 4.500	\$ 1.447.465.500
2010	159.674	\$ 1.650	\$ 263.462.100	260.950	\$ 5.000	\$ 1.304.750.000
	PROMEDIO VENTAS		\$ 277.887.220	PROMEDIO VENTAS		\$ 1.747.236.880

Fórmula para calcular el punto equilibrio:

$$Ventas \text{ en Pto Eq.} = Costos \text{ Fijos} \frac{1}{1 - \frac{Costos \text{ Variables}}{Ventas}}$$

$$Ventas \text{ en Pto Eq.} = \$ 130.827.192 \frac{1}{1 - \frac{\$180.279.508}{\$2.025.124.100}}$$

$$Ventas \text{ en Pto Eq.} = \$ 143.611.717$$

El nivel de ventas para no ganar, ni perder es de \$143.611.717, este es el punto de equilibrio para la empresa Hielo Nórdico Ltda.

11.9 COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN

Estos costos incluye la sumatoria de todos los cálculos anteriormente citados de cada uno de los elementos de los costos fijos, los costos variables y la depreciación. En la siguiente tabla se muestra el total de los costos totales equivalente a \$ 327.536.143.

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN	
Costo de Materia Prima	\$ 79.258.143
Costo de Otros Materiales	\$ 19.372.400
Costo de Combustibles	\$ 1.247.045
Costo de Consumo de Energía	\$ 80.401.920
Costo de Mano de Obra Directa	\$ 85.288.704
Costo de Mano de Obra Indirecta	\$ 45.311.352
Costo de Control de Calidad	\$ 84.000
Costo de Consumo de Agua	\$ 143.136
Depreciación	\$ 16.429.443
	\$ 327.536.143

11.10 COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN

Los costos totales de operación equivalente a la sumatoria de los costos de producción más los costos de administración y los costos de ventas, dando como resultado \$ 580.101.343.

COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN	
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 327.536.143
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 188.857.800
COSTOS DE VENTAS	\$ 63.707.400
	\$ 580.101.343

11.11 BALANCE GENERAL

A continuación se presenta el balance general para la empresa Hielo Nórdico Ltda.

BALANCE GENERAL	
ACTIVOS FIJOS	
TERRENO	\$ 310.000.000
INFRAESTRUCTURA	\$ 257.998.854
MUEBLES Y ENSERES	\$ 1.100.000
EQUIPOS COMPUTOS	\$ 4.200.000
MAQ. Y EQUIPOS	\$ 23.700.000
TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 596.998.854
ACTIVOS DIFERIDOS	
GASTOS DE INSTALACIÓN	\$ 59.759.908
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	\$ 59.759.908
TOTAL ACTIVOS	\$ 656.758.762
PASIVOS	
OBLIG. FINANC.	\$ 525.407.010
TOTAL PASIVOS	\$ 525.407.010
PATRIMONIO	
CAPITAL	\$ 131.351.752
TOTAL PATRIMONIO	\$ 131.351.752
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	\$ 656.758.762

11.12 EVALUACION ECONOMICA

11.12.1 Flujo De Caja⁴⁶

En finanzas y en economía se entiende por flujo de caja o flujo de fondos los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado. El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

El estudio de los flujos de caja dentro de una empresa puede ser utilizado para determinar:

- Problemas de liquidez. El ser rentable no significa necesariamente poseer liquidez. Una compañía puede tener problemas de efectivo, aun siendo rentable. Por lo tanto, permite anticipar los saldos en dinero.
- Para analizar la viabilidad de proyectos de inversión, los flujos de fondos son la base de cálculo del Valor actual neto y de la Tasa interna de retorno.
- Para medir la rentabilidad o crecimiento de un negocio cuando se entienda que las normas contables no representan adecuadamente la realidad económica.

El flujo de caja que en este caso fue proyectado a 5 años, refleja los ingresos proyectados para la reubicación de la planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., traídos a valor presente. Lo óptimo es que el resultado del VPN sea mayor a cero. Al mismo tiempo; el Flujo de Caja permitirá estimar la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual representa la tasa de rentabilidad del proyecto que el inversionista recibirá; la misma que será comparada con la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR); donde la $TIR > TMAR$ para que el proyecto sea rentable.

⁴⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_caja

Flujo de caja del proyecto con financiamiento

PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
VENTAS		1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
TOTAL INGRESOS	-	1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
EGRESOS	Inversión Inicial					
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN						
TERRENO	310.000.000					
INFRAESTRUCTURA	257.998.854					
TOTAL EGRESOS	(567.998.854)					
GASTOS						
MUEBLES Y ENSERES	1.100.000					
EQUIPOS COMPUTOS	4.200.000					
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	23.700.000					
GASTOS DE INSTALACIÓN	59.759.908					
TOTAL GASTOS	88.759.908					
TOTAL GASTOS CONSTRUCCIÓN	(656.758.762)					
UTILIDAD BRUTA		1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
GASTOS OPERACIONALES						
COSTO DE PRODUCCIÓN		327.536.143	350.463.673	374.996.130	401.245.859	429.333.069
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		188.857.800	202.077.846	216.223.295	231.358.926	247.554.051
COSTOS DE VENTAS		63.707.400	68.166.918	72.938.602	78.044.304	83.507.406
GASTOS FINANCIEROS		65.675.876	55.440.026	43.924.694	30.969.945	16.395.853
GASTOS DE DEPRECIACIÓN		16.429.443	16.429.443	16.429.443	16.429.443	15.379.443
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	-	662.206.662	692.577.906	724.512.165	758.048.478	792.169.822
TOTAL GASTOS	(656.758.762)	662.206.662	692.577.906	724.512.165	758.048.478	792.169.822
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		1.186.100.960	1.207.387.543	1.222.818.868	1.050.497.503	1.016.376.159
IMPUESTO A LA RENTA 33%		391.413.317	398.437.889	403.530.226	346.664.176	335.404.133
UTILIDAD NETA		794.687.644	808.949.654	819.288.642	703.833.327	680.972.027
DEPRECIACIÓN		16.429.443	16.429.443	16.429.443	16.429.443	15.379.443
PRESTAMO	525.407.010	81.886.805	92.122.655	103.637.987	116.592.736	131.166.827
FLUJO NETO DE EFECTIVO		811.117.087	825.379.097	835.718.085	720.262.770	696.351.470
INVERSIÓN	(131.351.752)					
VALOR DE SALVAMENTO						205.891.641
FLUJO DE CAJA	(131.351.752)	744.093.467	784.700.561	828.150.152	874.641.214	1.129.228.290

Flujo de caja del proyecto sin financiamiento

PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
VENTAS		1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
TOTAL INGRESOS	-	1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
EGRESOS	Inversión Inicial					
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN						
TERRENO	310.000.000					
INFRAESTRUCTURA	257.998.854					
TOTAL EGRESOS	(567.998.854)					
GASTOS						
MUEBLES Y ENSERES	1.100.000					
EQUIPOS COMPUTOS	4.200.000					
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	23.700.000					
GASTOS DE INSTALACIÓN	59.759.908					
TOTAL GASTOS	88.759.908					
TOTAL GASTOS CONSTRUCCIÓN	(656.758.762)					
UTILIDAD BRUTA		1.848.307.622	1.899.965.449	1.947.331.033	1.808.545.981	1.808.545.981
GASTOS OPERACIONALES						
COSTO DE PRODUCCIÓN		327.536.143	350.463.673	374.996.130	401.245.859	429.333.069
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		188.857.800	202.077.846	216.223.295	231.358.926	247.554.051
COSTOS DE VENTAS		63.707.400	68.166.918	72.938.602	78.044.304	83.507.406
GASTOS FINANCIEROS						
GASTOS DE DEPRECIACIÓN		16.429.443	16.429.443	16.429.443	16.429.443	15.379.443
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	-	596.530.786	637.137.880	680.587.471	727.078.533	775.773.969
TOTAL GASTOS	(656.758.762)	596.530.786	637.137.880	680.587.471	727.078.533	775.773.969
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		1.251.776.836	1.262.827.569	1.266.743.562	1.081.467.448	1.032.772.012
IMPUESTO A LA RENTA 33%		413.086.356	416.733.098	418.025.376	356.884.258	340.814.764
UTILIDAD NETA		838.690.480	846.094.472	848.718.187	724.583.190	691.957.248
DEPRECIACIÓN		16.429.443	16.429.443	16.429.443	16.429.443	15.379.443
PRESTAMO						
FLUJO NETO DE EFECTIVO		855.119.923	862.523.915	865.147.630	741.012.633	707.336.691
INVERSIÓN	(656.758.762)					
VALOR DE SALVAMENTO						205.891.641
FLUJO DE CAJA	(656.758.762)	596.530.786	637.137.880	680.587.471	727.078.533	981.665.610

11.12.2 Valor Presente Neto⁴⁷

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

	CON FINANCIAMIENTO	SIN FINANCIAMIENTO
VPN	3.397.851.532	2.267.408.396

Una vez obtenidos los VPN para cada una de las opciones hay que se analizan los mismos teniendo en cuenta el siguiente criterio de evaluación:

Como el $VPN > 0$ se acepta la inversión, tenemos por consiguiente se puede decir que si es factible realizar la inversión ya que el valor presente neto es mayor de cero (0).

⁴⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Valor_actual_net

11.12.3 Tasa Interna de Retorno⁴⁸

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

	CON FINANCIAMIENTO	SIN FINANCIAMIENTO
TIR	572%	94%

Por medio de esta evaluación económica, podemos concluir que es factible realizar la reubicación de planta de producción de la empresa Hielo Nórdico Ltda., a la zona industrial de mamonal, ya que como resultados tenemos que el valor presente neto en cada una de las opciones fueron positivas o mayores que cero (0).

11.12.4 Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento

Esta tasa sirve para descontar los flujos generados de un proyecto. La cual se compara con la TIR del proyecto, para establecer si se acepta o no el proyecto.

$$T.M.A.R = (i + if + (i * if))$$

Donde i , es el premio al riesgo equivalente a 0,119 o 11.9% la if es de 3,6% correspondiente a la inflación a marzo de 2011.

$$T.M.A.R = (0,119 + 0,036 + (0,119 * 0,036)) = \mathbf{15,92\%}$$

⁴⁸http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno

Teniendo en cuenta la proyección del estudio que es a 5 años se calculó una tasa interna de retorno (**TIR**) la cual fue de 94% sin financiamiento y de 572% con financiamiento, siendo ambas mayor que la tasa empleada para descontar los valores del flujo de caja la cual fue de 15,92% , esto quiere decir, que es factible financieramente llevar a cabo el proyecto.

11.12.5 Tiempo de Recuperación del Capital de Inversión

Este es el tiempo, en el cual se ha devuelto el capital invertido. Esta cifra es importante, ya que los inversionistas saben en cuánto tiempo van a tener su dinero de vuelta y a qué porcentaje de rentabilidad.

Para lo cual el tiempo estimado de la inversión sin financiación es de aproximadamente un año y el tiempo estimado con financiaciones de 2 años esto teniendo como parámetro las utilidades netas de los flujos de de cajas proyectados.

11.13 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

El estudio económico financiero permitió determinar claramente la cantidad a invertir, los costos de operación, las ganancias que generara la empresa en un periodo determinado, además la financiación o amortización del préstamo y por ultimo evaluar si es factible o no poder llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta los diferentes métodos como es el del valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno y el de la tasa mínima atractiva de rendimiento.

12. CONCLUSIONES

Uno de los principales motivos que incentivo a llevar a cabo este estudio, era la incertidumbre que tenía el gerente y a la vez propietario de la empresa Hielo Nórdico Ltda., de querer saber si es factible la reubicar la planta de producción a la zona industrial de mamonal.

Todo esto con el fin de lograr una mejor adecuación de la planta, una reducción de los costos de energía empleados en el proceso productivo, una alta respuesta al mercado, unos nuevos clientes y un aumento de la rentabilidad.

Todo esto fue posible a lo largo de este estudio, gracias a los datos que se obtuvieron en los diferentes enfoques que se abordaron, como fueron el estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio administrativo organizacional y la evaluación económica del estudio de factibilidad.

En cuanto al estudio de mercado, se permitió lograr una identificación clara del crecimiento de la demanda en los próximos 4 años, a la vez detallar que con la reubicación de planta de producción a la zona industrial de mamonal se puede lograr una alta respuesta a todos los clientes de la zona y de la ciudad de Cartagena.

Cabe notar también que se analizaron y proyectaron el comportamiento de los precios, lo cual permite evidenciar que estos permanecerán estables por lo menos en los siguientes 4 años, permitiendo así seguir siendo competitivos en el mercado. Y se especificaron claramente los diferentes canales de comercialización, aptos para poder dar respuesta a los clientes.

De lo anterior se puede concluir que para el gerente propietario de la empresa Hielo Nórdico Ltda., resulta atractivo intentar satisfacer la demanda insatisfecha que actualmente tiene en el mercado, y a la vez poder entregar rápidamente sus productos a los clientes.

En cuanto al estudio técnico, mediante las diferentes técnicas y herramientas que brinda la ingeniería industrial, se pudo determinar la mejor ubicación dentro de la zona industrial de mamonal, analizando cada uno de los factores de localización, a la vez mediante una descripción del proceso productivo, se pudo determinar el mejoramiento de la planta, y los recursos necesarios para poder poner en marcha dicho proyecto.

Dentro de esta etapa del estudio técnico, se le dio un valor agregado al proyecto, y fue el de poder plantear la posibilidad de cambiar el sistema de alimentación de energía de maquinas, el cual actualmente es por medio de la energía eléctrica y poder cambiarlo a un sistema de energía por medio del gas natural, procurando así reducir los costos de consumo de energía mensual en un 65%.

De este estudio técnico se puede concluir que para el gerente propietario de la empresa Hielo Nórdico Ltda., resulta factible poder reubicar la planta de producción, ya que mediante los resultados de este estudio, tiene claridad acerca de la ubicación, la distribución de la futura planta, y sobre todo de la reducción de la factibilidad de poder reducir sus costos, generando así mayor utilidad y rentabilidad para la empresa

En el estudio administrativo organizacional, se permitió ordenar toda la estructura que conforma la empresa, teniendo en cuenta sus cargos y

funciones, a la vez poder dejar claramente evidenciados cuales son las normas, decretos, y leyes necesarias para poder llevar a cabo la reubicación y puesta en marcha la planta de producción en la zona industrial de mamonal. Para el gerente todo este estudio es importantísimo ya que le permite desarrollar su proyecto factiblemente sin tener problemas de ámbito legal u organizacional.

Finalmente el apartado, referente al estudio económico y evaluación financiera, permitió determinar claramente la cantidad a invertir, los costos de operación, las ganancias que generara la empresa en un periodo determinado, además la financiación o amortización del préstamo y por ultimo evaluar si es factible o no poder llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta los diferentes métodos como es el del valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno y el de la tasa minima atractiva de rendimiento.

13. RECOMENDACIONES

Para la empresa HIELO NORTICO LTDA. Es recomendable que tenga en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de implementar el proyecto de reubicación de la planta de producción a la zona industrial de mamonal.

1. Es recomendable seguir analizando y estudiando el mercado ya que hay evidencias de un incremento de las ventas para los próximos 4 años, por consiguiente sería bueno poner en marcha las encuestas y así lograr determinar los futuros nichos potenciales de mercado.
2. Se recomienda una vez se lleve a cabo el proyecto, poner en práctica los diferentes mecanismos para lograr una mejor organización de los procesos internos administrativos y de producción, para si en un futuro visionar con ser una empresa certificada en materia de calidad.
3. El financiamiento de la inversión se puede lograr por medio del gerente en un 20% y de la entidad bancaria en un 80%, a una tasa de interés establecida, por consiguiente es recomendable incursionar en otras entidades haber quienes ofrecen una mejor tasa de interés para esta inversión.

14. BIBLIOGRAFIA

NASSIR SAPAG CHAIN Y REINALDO SAPAG CHAIN, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quinta Edición. Mc Graw Hill.

JUAN JOSE MIRANDA MIRANDA, Gestión de Proyectos. Quinta Edición. MM Editores.

CESAR AUGUSTO BERNAL, Metodología de investigación. Pearson Educación de Colombia. Santafé de Bogotá. Colombia.

JULIO ENRIQUE ARENAS PUELLO, aproximación a la Cartagena empresarial: un análisis coyuntural 2009.

<http://www.eumed.net/libros/2009d/614/index.htm>

GERSON JAVIER PÉREZ E IRENE SALAZAR MEJÍA, un análisis por barrios 2007. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena.

http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_ec_reg4.htm

GEO CARTAGENA 2009, perspectivas del medio ambiente urbano.

<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/2009%20-%20GEO%20Cartagena.pdf>

REFORMA DEL ACTUAL ESTATUTO TRIBUTARIO DE CARTAGENA DE INDIAS, la estructura empresarial de Cartagena.

<http://www.cartagena.gov.co/sechacienda/estatutotributario/Documentos/T.T.%201.pdf>

JUAN PABLO LEON, revista logística, la era del hielo.

http://www.revistadelogistica.com/n6_erahielo.asp

REVISTA NUESTRO CLIMA, La increíble historia de los cubitos de hielo.

<http://blog.nuestroclima.com/?p=1491>

MENDEZ Rafael, Formulación y Evaluación de Proyectos, Cuarta Edición. Icontec.

DE LA FUENTE GARCIA David, Distribución en planta, Universidad de Oviedo.

GORDON RIVERA Welsch Hilton, Presupuestos planificación y control, Ed. Prentice Hall, sexta edición.

BARAJAS NOVA Alberto, Finanzas para no financieros, Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Cuarta edición.

PAGINAS WEB

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cartagena de Indias#Industria](http://es.wikipedia.org/wiki/Cartagena_de_Indias#Industria)

<http://www.taringa.net/posts/info/4709070/Increible-historia-de-los-cubitos-de-hielo.html>

<http://www.puertadelasamericas.com.co/cartagena-servicios/>

http://www.dinero.com/edicion-impres/especial-comercial/cartagena-lista-para-inversion_36430.aspx

<http://www.periodicoelsol.net/noticia.php?Id=7819>

<http://www.puertadelasamericas.com.co/cartagena-inicio/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n de proyectos](http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_proyectos)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio de mercado](http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_mercado)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio de prefactibilidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_prefactibilidad)

<http://preparacionyevaluacionproyectos.blogspot.com/2009/01/estudio-organizacional-y-administrativo.html>

<http://www.earth.google.com>

http://www.dane.gov.co/files/icer/2009/bolivar_icer_II_sem_09.pdf

http://www.sogeocol.edu.co/documentos/Enf_teo_des_reg.pdf

[http://es.wikipedia.org/wiki/Producto \(marketing\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_(marketing))

<http://e-economic.es/programa/glosario/definicion-proveedor>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Consumidor>

<http://definicionabc.com/general/competencia.php>

<http://economia48.com/spa/d/coeficiente-de-correlacion/coeficiente-de-correlacion.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Precio>

<http://lanota.com/index.php/Proyecciones-2003-2013.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_distribuci%C3%B3n

<http://puertadelasamericas.com.co>

<http://colombiacartagena.org/esp/zona-industrial-de-mamonal-cartagena>

http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_bloques

<http://engindustrial.blogspot.com/2009/08/modelo-sipoc.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Organigrama>

<http://definicion.org/costo-de-produccion>

http://financiero.com/diccionario_financiero/gastos-financieros.asp

http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_caja

http://es.wikipedia.org/wiki/Valor_actual_netos

http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno