



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Química

49

**"Estudio de Factibilidad para la Instalación de una  
Planta de Hielo en La Paz, Baja California"**

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A  
José Alfonso Huerta Gallardo

GABRIEL J. PAREDES VILLANUEVA

MEXICO, D. F.

1977.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

... Tesis 1977  
... M-220  
ECHA \_\_\_\_\_  
\*RDC \_\_\_\_\_  
S \_\_\_\_\_



## DEDICATORIA

La ejecución de este trabajo tiene dos significados para mí. El primero es el de la culminación de una etapa de mi vida, en la cuál la formación profesional que termina con ésta Tesis, representa el esfuerzo conjunto de mis padres Eva y Alfonso que aunados al cariño y el respeto de mis hermanos María Rosa y Jesús, fué siempre una fuente inagotable de inspiración y deseos de llevar a cabo con éxito la meta que significa la consecución del título de Ingeniero Químico.

La segunda etapa es precisamente la que se inicia al empezar mi vida profesional y en la cuál están cifradas las esperanzas no solo mías sino las de dos seres (hasta este momento) que habrán de compartir los triunfos y las penalidades que la vida me depare. Estos dos seres hermosos son Ruth y Eva Paola, en los cuales tendré al mismo tiempo aliento y respaldo para completar una vida llena de amor. Para ellas es mi esfuerzo futuro.

Así pues, vaya a ellos y a todos mis compañeros (Federico, Alfredo, Gabriel, Marcos, Humberto y Carlos) y maestros mi más sincero y humilde agradecimiento por haber dado una parte de sí mismos para que yo lograra una de mis más preciadas ilusiones: ser INGENIERO QUIMICO.

**Presidente**

Ing. GUILLERMO CAROLIO.

**Vocal**

Ing. VLADIMIR ESTIVIL R.

**Secretario**

Ing. JOSE LUIS PADILLA.

**1<sup>er</sup> Suplente**

Ing. J. FRANCISCO GUERRA R.

**2do. Suplente**

Ing. ALFONSO FRANYOUTTI.

**Sitio donde se desarrollo el tema:** La Paz Baja California, y Ciudad Universitaria.

**Sustentantes;** GABRIEL J. PAREDES VILLANUEVA y ALFONSO HUERTA GALLARDO

**Asesor:** ING. VLADIMIR ESTIVIL RIERA.

# I N D I C E

	Introducción	I
CAPITULO I	Generalidades	1
CAPITULO II	Investigación de mercado	19
CAPITULO III	Materias primas y otros materiales	38
CAPITULO IV	Localización y capacidad	40
CAPITULO V	La planta industrial	44
CAPITULO VI	Estudio Técnico-Económico	59
CAPITULO VII	Estimación y análisis de la rentabilidad	71
	Conclusiones	81

## INTRODUCCION

Debido al gran interés que por la industria turística se ha ido notando en el país tanto por parte de la Iniciativa Privada como del Poder Público y dado que esta industria es fuente de divisas directas, de varios años atrás a la fecha se ha hecho patente la necesidad de modificar, actualizar y cambiar todos los aspectos que se venían aplicando sobre servicios para el turismo.

La importancia que estos cambios representan en el aspecto económico de una nación es fácilmente comprensible, pues estamos en la época en que aún en los lugares más lejanos se requiere de una gama amplísima de servicios en los cuales están considerados desde los llamados de primera necesidad como lo son los alimentos (entre los cuales se encuentra el servicio que es el punto a tratar en la presente tesis) hasta el alojamiento y las condiciones --tanto de transporte como de promoción--del lugar turístico.

Hasta hace poco se ha venido a adquirir en nuestro país una conciencia de lo que la industria turística debe ofrecer a sus usuarios, de lo que representa en sí como fuente repetitiva, así como fuente de trabajo para los sectores geográficos involucrados en esta industria y que tiene como desarrollo a corto plazo la estructuración inmediata de las comodidades y servicios ofrecidos, el desarrollo a largo plazo únicamente en la conservación y actualización de estos mismos servicios en virtud del mecanismo tan especial que hay que manejar en esta industria en la cual no sólo intervienen el material humano y económico sino también el psicológico.

Como todos lo habremos notado en este último aspecto, los conceptos que hasta hace tiempo se manejaban respecto al sentido de "aventura" que representaba el ser turista, en nuestro tiempo--y salvo muy contados casos--el cliente de esta industria prefiere tener un panorama amplio y sobre todo cómodo del lugar que va a visitar en cualquiera de los planos turísticos que hay para poder así tener un sitio "exclusivo y preferido" y contar con todas las comodidades a que está acostumbrado (aunque en la mayoría de estos casos se gozan de algunos servicios a los que no se está habituado y que son el atractivo del paseo o lugar visitado) sin tener ninguna complicación.

Es por eso que la importancia de este trabajo se visualizó primeramente desde la base del potencial económico del lugar, de su futuro desde el punto de vista de actividad turística derivada del primer aspecto y finalmente--y creemos que este fue nuestro principal objetivo al ejecutar este trabajo de tesis--el tener un estudio serio y sobre todo real de un proyecto que se pudiera ejecutar por gente con potencial económico no amplio y el de que fuera un trabajo que pudiera resolver un aspecto importante y quizás... ¿porqué no decirlo? vital en uno de los campos problemáticos en la economía de nuestro país con el fin posteriores de ayudar a estabilizar y mejorar la situación económica actual.

Dicho en otras palabras, quisimos hacer de este tema de tesis un trabajo con un alto grado de posibilidad de convertirse en realidad objetiva y que pudiera tener un nivel académicamente fuerte en el aspecto de investigación económica de mercado y de delineación de proyecto completamente representativo de nuestro tiempo presente.

Es por eso que aunque el resultado de toda esta investigación esté fríamente representado con números y datos estadísticos de la región escogida, requirió de un gran acopio de información de planes a largo plazo--tanto en los aspectos privado y gubernamental-- así como de una investigación a fondo de la situación actual y del potencial económico futuro de dicha región.

CAPITULO I

GENERALIDADES

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE BAJA CALIFORNIA

1. POBLACION

a) Total

El Estado de Baja California es una entidad federativa con una extensión de 72,465 kms<sup>2</sup>, siendo además una de las menos pobladas en el país. En 1960 su densidad de población era de 1.2 habitantes por km<sup>2</sup> y ascendió escasamente a 1.8 habitantes por km<sup>2</sup> en 1970.

Sin embargo, en los últimos años ha mostrado notables aumentos porcentuales en cuanto a población se refiere, siendo en cifras absolutas estos aumentos raquíticos en comparación al resto del país. Esta situación se puede apreciar más claramente en el siguiente cuadro:

CUADRO 1

DESARROLLO DE LA POBLACION DE BAJA CALIFORNIA (1950 - 1975)

AÑO	HABITANTES	% EN TOTAL NACIONAL	% DIFERENCIA
1950	60,864	0.23	100.0
1960	82,422	0.236	135.4
1970	128,000	0.26	210.0
1975	156,000	0.26	256.3

Fuentes: Censos Generales de Población 1960 y 1970  
Gufu de los Mercados de México

Por otra parte, se puede apreciar que la población del territorio ha crecido a una tasa poco mayor a la del país en general. En el periodo de 1950-1960 Baja California aumentó a un ritmo de 3.2% anual mientras que para 1960-1970 el crecimiento fue a razón de un 4.5%. Para los mismos periodos, el país incrementó su población a razón de 3.0 y 3.6% respectivamente.

Podemos atribuir este desarrollo demográfico a diversos factores tales como: mejores vías de comunicación, mayores oportunidades de empleo generadas principalmente por la existencia de los perímetros libres y la política de colonización del gobierno federal.

#### b) Por Municipios

Geográficamente, la entidad se divide en tres grandes regiones económicas, cuyas principales características ecológicas las configuran. El gobierno del territorio realizó estudios basados en esta situación económica-social para crear siete grandes municipios: Mulegé, Comondú, La Paz, San Antonio, San José del Cabo, Santiago y Todos Santos.

## CUADRO 2

DESARROLLO DE LA POBLACION DE BAJA CALIFORNIA POR DELEGACIONES

Delegación	1960 Población	%	1970 Población	%
La Paz	29,149	35.7	51,521	40.24
Mulegé	14,772	18.1	19,416	15.16
Comondú	15,968	19.6	32,260	25.19
San Antonio	5,424	6.6	5,088	3.97
San José del Cabo	7,518	9.2	9,497	7.41
Santiago	4,531	5.5	5,716	4.46
Todos Santos	4,232	5.2	4,521	3.53

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, las delegaciones de La Paz y Comondú son las que tienen mayor número de habitantes. Sin embargo, conviene apuntar que aproximadamente un 75% de la población se encuentra concentrada en las cabeceras de las delegaciones; es decir, básicamente en tres ciudades principales: Santa Rosalía, Villa Constitución y la Paz; mientras que el resto se encuentra localizado en localidades tal como se demuestra el hecho de que de las 1,536 localidades en que se divide el territorio 1,375 tienen menos de cien habitantes.

## c) Económicamente activa

La situación de la población queda mostrada en el siguiente cuadro:

CUADRO 3

## POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA

Ramaz de actividad	1960 (*)		1970 (*)		Tasa de variación anual 1960-1970
	Población	%	Población	%	
Agricultura	15,015	58.08	12,270	34.06	- 2.0
Industria	3,850	14.89	7,003	19.44	6.1
Extractiva	1,241	4.80	1,264	3.51	.2
Transformación	1,582	6.12	3,138	8.71	7.1
Construcción	956	3.70	2,349	6.52	9.6
Electricidad	71	0.27	252	0.70	13.5
Servicios	6,987	27.03	16,752	46.50	9.1
Comercio	1,557	6.02	4,179	11.60	10.4
Transporte	1,153	4.46	1,401	3.89	2.0
Otros	4,277	16.55	11,172	31.01	10.1
TOTAL :	25,852	100.0	36,025	100.0	3.4

Fuente: Plan Lerma, con datos de S.I.C., Dirección General de Estadística.

(\*) Cifras al 30 de junio de cada año

Según se desprende del cuadro anterior, de una gran mayoría que se dedicaba a actividades primarias ha ido cambiando para hacer englosar el renglón de Servicios (incluye al Gobierno) debido al impulso que se le ha proporcionado al turismo.

Como puede apreciarse, la fuerza laboral es en términos generales reducida. Existen varias explicaciones para esta situación: En primer lugar, la estructura de edades determina que una gran cantidad de gente joven tenga muy escasas posibilidades de una ocupación permanente y remunerada. Al respecto cabe mencionar que en 1960 el 46.5% de la población era menor de 15 años y la situación no fue muy diferente para 1970 donde el número de personas menores de 15 años ascendió al 47.9% del total.

Por otra parte, la participación de la mujer en la población Económicamente Activa (PEA) es muy reducida (14.1% en 1960 y 11.4% en 1970). Aunado a lo anterior, debemos agregar que existe un elevado número de personas con desocupación real o disfrazada, puesto que los empleos existentes no alcanzan a absorber la fuerza de trabajo.

d) Por niveles de ingreso

A fin de lograr una mayor claridad en la apreciación de los niveles de ingreso, hemos restringido a seis los nueve rangos originales que aparecen en el Censo

de Población de 1970 obteniendo además una cifra promedio para calcular el ingreso mensual por grupo o rango.

De esta manera, obtenemos la siguiente clasificación:

<u>RANGO CENSAL</u>	<u>PUNTO MEDIO</u>	<u>GRUPO SOCIO-ECONOMICO</u>
Hasta \$199.00 mensuales	199.00	(F)
De \$200.00 a \$499.00 mensuales	349.50	(F) Hasta \$999.00 mensuales
De \$500.00 a \$999.00 mensuales	749.50	(F)
De \$1,000.00 a \$1,499.00 mens.	1,249.50	(E) De \$1,000.00 a \$1,499.00
De \$1,500.00 a \$2,499.00 mens.	1,999.50	(D) De \$1,500.00 a \$2,499.00
De \$2,500.00 a \$4,999.00 mens.	3,749.50	(C) De \$2,500.00 a \$4,999.00
De \$5,000.00 a \$9,999.00 mens.	7,499.50	(B) De \$5,000.00 a \$9,999.00
De \$10,000.00 en adelante	10,000.00	(A) De \$10,000.00 y más

CUADRO 4

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA QUE DECLARO INGRESOS  
 POR RAMA DE ACTIVIDAD Y NIVEL DE INGRESO (1970)

ACTIVIDAD	A	B	C	D	E	F	TOTAL
Agricultura, ganadería, Silvicultura, caza y pesca	69	90	376	736	1,214	8,236	10,721
Industria							
Petróleo	1	3	10	10	13	22	59
Extractiva	13	28	113	157	320	541	1,172
De transformación	24	39	130	299	598	1,477	2,567
Construcción	6	34	106	349	502	996	1,993
Electricidad, gas, etc.	5	7	24	63	43	70	212
Comercio	59	124	393	449	619	1,756	3,400
Transportes	13	35	106	211	331	537	1,233
Servicios	58	153	657	1,043	1,087	3,217	6,215
Gobierno	26	142	311	966	852	883	3,180
Insuficientemente especificadas	12	20	57	145	223	796	1,253
TOTALES :	286	675	2,283	4,428	5,802	18,531	34,850
%	0.82	1.98	6.56	12.78	16.64	61.18	99.96

Fuente: Censos Generales de Población 1970

NOTA: PEA que no declaró ingresos fueron 1,840 personas

De acuerdo al cuadro anterior, podemos apreciar que aproximadamente un 33% de la Población Económicamente Activa (PEA) está dedicada a actividades primarias. Por su parte, la industria que es muy incipiente absorbe apenas un 17.2% de la PEA, concentrándose el 49.8% restante en actividades como comercio, servicios, etc. Este fenómeno se debe básicamente al impulso turístico de que ha sido sujeto el territorio.

Veamos ahora la distribución del ingreso del territorio por grupos socio-económicos.

Para tal fin, el siguiente cuadro se incluye integrado sobre las bases de cálculo ya expresadas (recurriendo a ingresos promedio por grupo).

CUADRO 5

DISTRIBUCION DE INGRESOS POR TIPO DE ACTIVIDAD Y GRUPOS SOCIO-ECONOMICOS  
1970 (MILES DE PESOS)

ACTIVIDAD	A	B	C	D	E	F	TOTAL
Agricultura, Ganadería, Silvicultura, caza y pesca	8,280	8,099	16,917	17,660	18,203	98,733	167,892
Industria							
Petróleo	120	270	450	240	194	264	1,538
Extractiva	1,560	2,519	5,084	3,767	4,798	6,485	24,213
Transformación	2,880	3,509	5,849	7,174	8,966	17,706	46,084
Construcción	720	3,059	4,769	8,374	7,527	11,940	36,389
Electricidad, gas, etc.	600	630	1,080	1,512	645	139	4,606
Comercio	7,080	11,158	17,683	10,773	9,281	21,051	77,026
Transportes	1,560	3,149	4,769	5,063	4,963	6,438	25,942
Servicios	6,960	13,769	29,561	25,026	16,298	38,565	130,173
Gobierno	3,120	12,788	13,993	23,178	12,775	10,585	76,439
Insuficientemente especificada	1,440	1,800	2,565	3,479	3,344	9,542	22,170
T O T A L E S :	34,320	60,750	102,720	106,246	86,994	221,448	612,478
%	5.60	9.92	16.77	17.35	14.20	36.16	100

Fuente: "El Poder de Compra del Mercado Mexicano"  
Publicaciones Ejecutivas de México, S. A. (1972)

En el cuadro anterior podemos ver cómo el ingreso total del territorio para 1970 ascendió a \$612.5 millones, de los cuales las actividades primarias absorbieron el 27.41% siendo ésta la mayor participación observada. Inmediatamente después--en orden de importancia--se aprecia la participación del sector de servicios con un 21.25% seguido por los renglones de comercio y gobierno con un 12.58% y 12.48% respectivamente.

La suma de la participación de estos sectores (agricultura y ganadería, servicios, comercio y gobierno) ascendió al 73.72% del ingreso del territorio, comparada con la participación de otras actividades que fue muy reducida.

Por lo que toca a grupos socio-económicos, la mayor concentración de ingreso (36.16%) incidió en el grupo F con ingresos hasta de \$999.00 mensuales. El grupo D ocupa el segundo lugar con una captación del 17.35% seguido inmediatamente por el grupo C. La participación conjunta de los tres grupos fue del 70.28% equivalente a 430.5 millones de pesos.

En 1970 el número de familias ascendió a 19,896 con un total de 128,019 miembros, lo que nos da un promedio de 6.2 personas por familia.

Con la información del cuadro 5 y la relativa a población por familia y PEA, llegamos a las siguientes cifras:

## CUADRO 6

**POBLACION TOTAL Y PEA EN BAJA CALIFORNIA Y DISTRIBUCION  
DEL INGRESO POR FAMILIA Y PERSONAS TRABAJADORAS (1970)**

CONCEPTO	TOTALES
Población total	128,010
Población Económicamente Activa	37,690
Número de Familias	19,896
Total de Miembros	124,355
Personas que viven solas	3,644
Promedio de personas por familia	6.2
Promedio de trabajadores por familia	1.9
Ingreso anual de territorio	\$612'478,000.00
Ingreso medio familiar anual	30,783.97
Ingreso medio por trabajador anual	16,250.40

Fuente: Censo General de Población 1970



## 2. CLIMATOLOGIA

### a) De Baja California Territorio

El territorio de Baja California se encuentra en la región noroeste de la República entre los 22° 50' y 28° de latitud norte y los 109° 115' de longitud oeste. Desde luego, abarca el extremo sur de la Península de Baja California.

Limita al norte con el estado del mismo nombre, al este y sur con el Golfo de California y al oeste con el Océano Pacífico.

De la Sierra Nevada de Alta California se deriva una cordillera que atraviesa todo el estado y se prolonga en el territorio de Baja California, misma que es recorrida por sierras oblicuas que van de norte a sur; la más importante es la llamada de la Victoria, que termina en Cabo San Lucas. Las llanuras extensas se encuentran al occidente del territorio.

Las corrientes efímeras que producen las escasas lluvias dan nacimiento a también escasos arroyos que corren por la vertiente occidental. Muchos no llegan al océano debido a la absorción por las arenas de la costa o por la evaporación causada por las altas temperaturas. Destaca el río San Ignacio que desemboca en la Laguna del mismo nombre, en la Bahía de Ballenas.

La sierra cuenta con rocas ígneas, azoicas, intrusivas, sedimentarias, mesozoicas y neovolcánicas. En algunas regiones de la costa se encuentran rocas sedimentarias cenozoicas. La actividad volcánica fue intensa en la región y persisten los volcanes de "3 Virgenes" y el de "Loreto".

Por lo que se refiere al clima, es predominante el seco estepario y seco desértico. En los declives de la región montañosa de El Cabo se presenta clima tropical lluvioso que se vuelve templado lluvioso en las cumbres de esta región.

En cuanto a temperaturas, ésta oscila entre 17.2°C y 30°C con una media de 27°C.

Los suelos de Sierrozen (semidesérticos) y desierto son los imperantes en casi todo el territorio, excepto en algunas regiones montañosas. La vegetación es de desierto, salvo en la región de El Cabo donde se vuelve esteparia.

Desde luego, el sector agropecuario es capital por la población que de él vive, ya que el territorio cuenta con cinco regiones agrícolas: El valle de Santo Domingo, La Paz, San José del Cabo, Todos los Santos y Los Planes, sin olvidar la zona del Desierto de Sebastián Vizcaino considerada como la de mayor futuro por la posibilidad de obtención de agua para riego.

Las bellezas naturales con que cuenta el territorio hacen que se prevea que el turismo sea una actividad muy prometedora. Los atractivos del territorio se extienden desde los jardines acuáticos, la pesca deportiva, la caza y las playas de gran belleza. El espectáculo increíble que ofrecen las ballenas en Bahía Magdalena, las regatas y las excursiones aéreas son incentivos turísticos que aumentan día a día la corriente de viajeros, ya que el principal obstáculo de proyección del territorio ha sido solventado con la terminación de la Carretera Transpeninsular.

b) De La Paz

La Paz, población objeto de desarrollo turístico por parte de FONATUR se encuentra localizada en la costa del Golfo de California, unida a las demás ciudades de Baja California por la Carretera Transpeninsular.

Debido al desarrollo que se le está proporcionando, FONATUR estima que el crecimiento de La Paz será tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

## CUADRO 7

PROYECCION DEL NUMERO DE VISITANTES A LA PAZ E  
INCREMENTO DE LA POBLACION FIJA (1976-1983)

AÑO	TURISMO A LA PAZ	POBLACION FIJA	TOTAL
1976	93,039	59,277	149,316
1977	101,599	62,064	163,663
1978	110,946	64,980	175,926
1979	121,153	68,035	189,188
1980	132,300	71,233	203,533
1981	146,588	74,580	221,168
1982	162,420	78,086	240,506
1983	179,960	81,756	261,716

Fuente: FONATUR

Del cuadro anterior se deduce que aunque básicamente el crecimiento es lento, con el apoyo del Gobierno encaminado a desarrollar y crear nuevas empresas de infraestructura, la proyección del turismo será cada día mayor.

La Paz, en su planeación básicamente presenta tres zonas:

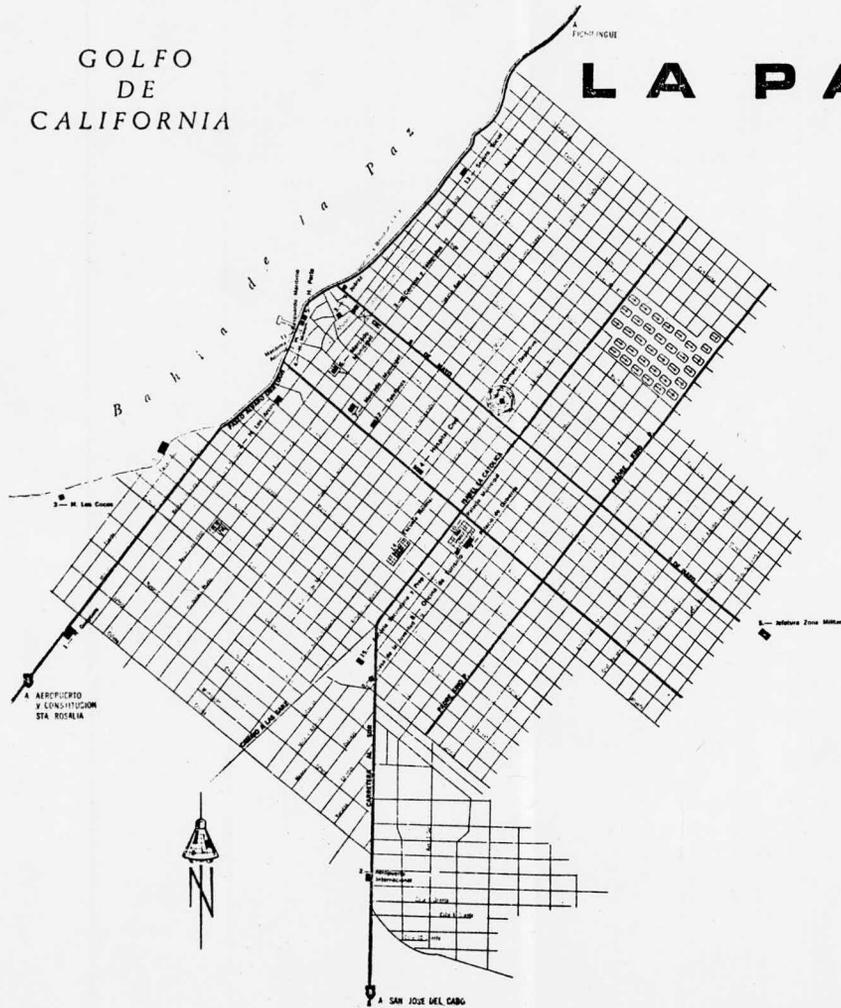
- \* Zona citadina
- \* Zona hotelera
- \* Zona industrial

En la zona industrial es donde habrá de ubicarse la planta de hielo, la cual dista de la Ciudad de La Paz aproximadamente 2.5 kms. y 5 kms. de la zona hotelera.

La Paz resulta ser un polo de desarrollo que favorece la creación de nuevas industrias relacionadas con el urbanismo y el turismo, lo cual apoya el fundamento de establecer la planta de hielo en ese lugar.

GOLFO  
DE  
CALIFORNIA

LA PAZ



PUNTOS DE INTERES ■

- 1.— Astillero
- 2.— Biblioteca Billings J. F. K.
- 3.— Biblioteca del Territorio
- 4.— Museo

EDIFICIOS PUBLICOS ■

- 1.— Aduana Marítima
- 2.— Aeropuerto Internacional
- 3.— Correos y Telégrafos
- 4.— Hospital Civil
- 5.— Jefatura Zona Militar
- 6.— Mercado Municipal
- 7.— Mercado Municipal
- 8.— Oficina de Turismo
- 9.— Palacio de Gobierno
- 10.— Palacio Municipal
- 11.— Resguardo Marítimo
- 12.— Teléfonos
- 13.— Seguro Social

PLANTELES EDUCATIVOS

- 14.— Escuela Normal
- 15.— Escuela Secundaria y Prep.

HOSPEDAJE ■

- 1.— H. Guayours
- 2.— H. Los Arcos
- 3.— H. Los Cocos
- 4.— H. Misión
- 5.— H. Perla

DIVERSIONES ■

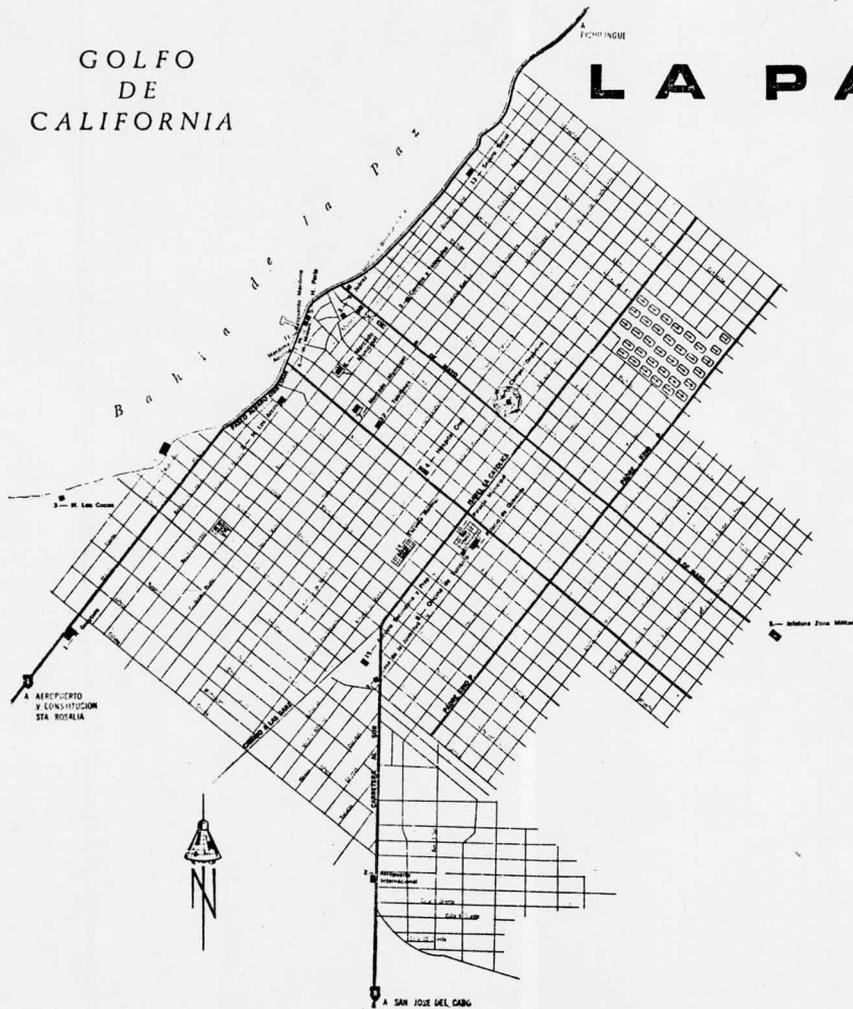
- 1.— Campo Deportivo
- 2.— Casa de la Juventud

TEATRO Y CINES

- 3.— T. Juárez.

GOLFO  
DE  
CALIFORNIA

L A P A Z



**PUNTOS DE INTERES ■**

- 1.— Attilero
- 2.— Biblioteca Bilingüe J. F. K.
- 3.— Biblioteca del Territorio
- 4.— Museo

**EDIFICIOS PUBLICOS ■**

- 1.— Aduana Marítima
- 2.— Aeropuerto Internacional
- 3.— Correos y Telégrafos
- 4.— Hospital Civil
- 5.— Jefatura Zona Militar
- 6.— Mercado Municipal
- 7.— Mercado Municipal
- 8.— Oficina de Turismo
- 9.— Palacio de Gobierno
- 10.— Palacio Municipal
- 11.— Resguardo Marítimo
- 12.— Teléfonos
- 13.— Seguro Social

**PLANTELES EDUCATIVOS**

- 14.— Escuela Normal
- 15.— Escuela Secundaria y Prep.

**HOSPEDAJE ■**

- 1.— H. Guaycura
- 2.— H. Los Arcos
- 3.— H. Los Cocos
- 4.— H. Misión
- 5.— H. Perla

**DIVERSIONES ■**

- 1.— Campo Deportivo
- 2.— Casa de la Juventud

**TEATRO Y CINES**

- 3.— T. Juárez.

CAPITULO II

INVESTIGACION DE MERCADO

PLANTA DE HIELO

## INTRODUCCION

De acuerdo a la política que el gobierno del territorio está dando para mejorar y ayudar al turismo en esa región, se ha previsto un desarrollo para La Paz en lo que respecta a hotelería similar al que Acapulco y Puerto Vallarta han sufrido.

Es conveniente aclarar que dicho desarrollo es ligeramente inferior en lo que respecta a magnitud de mercado, en donde en orden de importancia quedan primero Acapulco, después Puerto Vallarta y por último La Paz.

Ahora bien, dado que lo que realmente nos interesa es el consumo per cápita que pueda existir, la situación en cuanto a hoteles y otros servicios serán meramente un indicador adicional para tener una idea de personal empleado y población flotante y complementar la estimación de la demanda.

Además, la investigación que se realizó únicamente comprende lo que es la Delegación de La Paz, excluyéndose los pequeños poblados circundantes que debido a su poca población (menor de 1,000 habitantes) y poco consumo de hielo no fueron considerados.

El poco hielo que se consume es aquél que se produce en pequeña escala por máquinas de reducida capacidad, por lo que no se puede decir que exista una fábrica propiamente dicha.

La producción de estas máquinas (cubitos y yoyos) se destina al consumo directo, tanto en el hogar como en algunos restaurantes y hoteles.

## 1. OFERTA

### a) Producción y características

La producción actual de hielo en La Paz consta básicamente de dos tipos: el hielo en pequeños bloques (marquetas) de aproximadamente 26 Kgs. cada una y el hielo en cubos de 4 cms. por lado. El primero se elabora a partir de agua de lluvia captada en grandes recipientes, que si bien no es purificada, se considera tan ingerible como el agua potable. Los cubos de hielo se elaboran a partir de agua potable de la red de la ciudad, previo paso por un filtro purificador de tipo doméstico y del agua purificada que vende la única planta purificadora que existe en La Paz.

### b) Principales productos y su localización.

5/x Se localizaron en La Paz dos fabricantes de hielo. De éstos, sólo uno de ellos ha operado con cierta continuidad desde hace doce años y el otro inició producción en los últimos cinco meses.

La capacidad instalada conjunta asciende a unas quince toneladas diarias repartidas de la siguiente manera: }

## CUADRO 8

PRODUCCION REAL DE HIELO EN BLOQUES (COMERCIAL) EN LA PAZ  
1976

Fabricante	Toneladas		% de Utilización	Proyecto de ampliación Toneladas
	Capacidad Instalada	Capacidad Utilizada		
Propulsora Industrial D'Anza, S.A.	15.0	10.0	66	-
Casa Uzeta	6.0	5.0	85	9
TOTAL:	21.0	15.0	75.5	9

Fuente: Investigación directa

Según se aprecia en el cuadro anterior, la oferta actual de hielo en bloques (marquetas) asciende a quince toneladas diarias correspondientes a una utilización del 75.5% de la capacidad instalada. Según la información recabada, se prevé una ampliación de una de las fábricas hasta de nueve toneladas diarias. Esta ampliación se programó para diciembre de 1976.

La producción de hielo en cubos o yoyos procede de pequeñas máquinas. Para tal fin, se encuentran en la mayoría de los hoteles de categoría de lujo. Este hielo es el que se destina al consumo del hotel exclusivamente; es decir, no se vende al público. En la temporada de alta afluencia turística, algunos hoteles se ven obligados a comprar hielo tanto comercial como en cubos, para abastecer sus requerimientos. Si bien ésto es muy eventualmente y en volúmenes insignificantes.

b) El hielo cubicado para consumo en bebidas se obtiene en "Distribuidora California, S. A." que cuenta con dos máquinas, con capacidad de 350 kilogramos en diez horas entre ambas. Este hielo sí se vende al público y como ya se mencionó, esporádicamente a los hoteles. 3

Otro productor de hielo es la empacadora de pescado en la Paz "Conservas de California, S. A." que cuenta con su propia planta y tiene una capacidad de cinco toneladas diarias. El hielo por ellos producido se destina básicamente a las necesidades de conservación del pescado, tanto en la planta antes de su proceso como en las embarcaciones para mantenerlo fresco hasta su arribo.

Por lo anterior, no se considera la producción de esta planta como una oferta al público. Si bien algunas veces realiza ventas de este tipo sí tiene excedentes y alguien le solicita el producto. Es conveniente aclarar que éste es un hielo "sucio" que no se puede ingerir y se destina al enfriamiento de cervezas y refrescos.

c) Presentación y precios

El hielo comercial se ofrece en barras o bloques de aproximadamente 26 kgs. a un precio de \$15.00 cada uno, equivalente a \$0.43 por kilo. El hielo en cubos se vende en bolsas de polietileno con 5 kgs. cada una, a un precio de \$8.00 la bolsa.

## d) Comercialización

e) De las dos plantas localizadas, sólo Propulsora Industrial cuenta con una camioneta repartidora para entregar el hielo al cliente; al tener un servicio deficiente, normalmente (al igual que la otra planta) venden al público directamente en la puerta del negocio.

## 2. DEMANDA

## a) Consumo de hielo comercial

## - Principales demandantes

c, d) El hielo comercial o en bloques se usa principalmente para conservar productos tales como pescado, carne, pollos y otros alimentos. En La Paz muchos de los expendios de estos productos no poseen un sistema de refrigeración directo mediante electricidad, por lo que también emplean el hielo para almacenar este tipo de alimentos.

Otro uso muy generalizado es para el enfriamiento de bebidas embotelladas, como cervezas, jugos y refrescos. Los consumidores de hielo son pues la mayoría de las pescaderías, camicerías, algunas fruterías y expendios de verduras, restaurantes, cantinas, miscelaneas y hoteles.

### - Cuantificación

La demanda de hielo para La Paz ha regulado exactamente en la misma magnitud a la oferta. Esto obedece a la condición tan especial del producto ofrecido. En efecto, dado que las fábricas existentes en el lugar son muy pequeñas y por lo mismo su inversión también lo es, no pueden darse el lujo de contar con un almacén de hielo cuya adquisición y mantenimiento resultan muy elevados e incosteables dada la magnitud de las empresas.

Por otra parte, el aumentar la demanda tanto natural como estacional, simplemente aumentando su capacidad de producción en la misma proporción, aquélla sería satisfecha. Conviene agregar que el crecimiento natural de la población de La Paz, así como de los servicios hoteleros, implica un mayor consumo de hielo. En esta situación y por el tipo tan sencillo de las fábricas existentes, el aumentar su producción no requiere más que una nueva compresora y los moldes necesarios para los bloques a producir, ya que los tanques de congelación actualmente usados se pueden emplear para la producción adicional; sabiendo que el proceso de fabricación no lleva más de diez u once horas lo que permite trabajar dos turnos. Con ello se evita, mientras la demanda vuelve a justificar una nueva inversión, la adquisición de otros tanques de congelación. En atención a lo anterior, podemos estimar que la demanda actual para hielo en bloques asciende a unas diez toneladas diarias en la época de menor turismo y unas quince toneladas diarias en los meses calurosos de mayo a agosto y de gran influencia turística que son estos mismos meses, además de diciembre a febrero en los que predomina el turismo extranjero procedente de climas muy severos.

CUADRO 9

DEMANDA MAXIMA Y MINIMA DIARIA DE HIELO COMERCIAL Y EN CUBOS (CRISTAL)  
 POR PRINCIPALES GRUPOS CONSUMIDORES. KGS. 1976

GRUPO CONSUMIDOR	Temporada hielo comercial	%	Alta (máxima) helo cristal	%	Temporada hielo comercial	%	Baja mínima	%
Restaurantes, loncherías, jugos y licuados	5,600	38	180	40	4,000	40	148	42
Tiendas, misceláneas, cantinas	3,600	24	113	25	2,500	25	83	26
Pescaderías, carnicerías, etc.	2,900	19	---	--	1,800	18	--	--
Hoteles	2,000	13	67	15	1,000	10	32	10
Consumo directo	900	6	90	20	700	7	67	21
<b>T O T A L :</b>	<b>15,000</b>	<b>100</b>	<b>450</b>	<b>100</b>	<b>10,000</b>	<b>100</b>	<b>320</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación directa

El cuadro anterior muestra el consumo de hielo tanto comercial como cristal en cubos, por principales grupos consumidores. Hay que aclarar que en lo que respecta a hielo en cubos, la capacidad instalada asciende a un máximo de 450 Kgs. diarios (sin considerar las máquinas instaladas en los hoteles). De esta forma, tanto en la temporada de mayor consumo como en la temporada baja, la oferta actual es igual, mientras que la demanda se reduce a 320 Kgs. diarios, lo que equivale a un 74% de la capacidad instalada. Sin embargo, las máquinas que producen los cubos de hielo funcionan como refrigerador doméstico, produciendo más o menos hielo según sea extraído de la máquina, pero sin rebasar su capacidad total (1).

b) Consumo directo

Consideramos consumo directo los requerimientos de hielo en cubos (hielo cristal). Sin embargo, se puede apreciar en el cuadro anterior que un porcentaje mínimo de hielo comercial (en bloques) se destina a este mismo consumo.

- Principales demandantes

Hay que distinguir en este renglón una situación interesante. Podemos suponer que los demandantes de hielo para consumo directo son básicamente todos los grupos de consumidores de hielo cristal que aparecen en el cuadro 8. Es decir, restaurantes, tiendas, misceláneas, cantinas, hoteles y el hogar. Pero a fin de cuentas, todo este hielo se destina al consumo humano, ya sea en cualesquiera de los antes mencionados. Es pues, la población--tanto fija como flotante--el conjunto de principales demandantes para el hielo en cubos. Esta afirmación es

aplicable también para el hielo comercial, pues aún cuando se emplea para enfriar cervezas y refrescos y en la conservación de carnes, mariscos, pescados, frutas y verduras, a fin de cuentas se sabe que indirectamente es para el consumo humano ya que estos productos también lo son y requieren del hielo para poder conservarse.

- Producto deseado

Tanto los restaurantes como hoteles, cantinas, etc., usan el hielo cristal tal como se ofrece; es decir, en cubos o yoyos ya que es la única oferta. Naturalmente existe un sector de la población que por sus ingresos no puede comprar otro hielo que no sea el de bloques, ya que su precio por kilogramo es mucho menor que el hielo comercial (\$0.43 y \$1.80 respectivamente) aún cuando deseara comprar otro tipo de hielo. En general, podemos decir que el producto ofrecido satisface los deseos del consumidor, considerando además que el hielo cristal que se ofrece en La Paz es similar al que existe en el mercado de Acapulco o la Ciudad de México.

- (1) La capacidad máxima de las máquinas es: 100, 250 y 500 Kgs./día, si se extrae constantemente la producción.

- Cuantificación

Ya se mencionó la situación tan característica de este tipo de producto, que por su alto costo de conservación obliga a ajustar la oferta a los requerimientos de la demanda. Por ello, la cuantificación del consumo se determinó ya en el cuadro No. 8, ascendiendo entre 10 y 15 toneladas diarias para hielo comercial y entre

320 y 450 Kgs. diarios para el hielo cristal en cubos. Esta oferta es sin considerar la producción de las máquinas instaladas en los hoteles.

Al llegar a este punto, buscamos un índice que nos de una imagen del consumo per cápita por población fija y por población flotante. A partir de esta información, llegamos a una estimación de la demanda potencial para La Paz según las proyecciones para estos renglones; es decir, población fija flotante.

c) Demanda potencial

Considerando lo antes establecido con respecto a que en última instancia todo el hielo se destina al consumidor humano ya sea en forma directa (bebidas) o en forma indirecta (conservación de alimentos), es necesario considerar la oferta total de la ciudad, incluyendo la producción destinada a la venta al público así como la producción de los hoteles que es para uso exclusivo de los mismos, ya sea en sus cocinas, bares y restaurantes o para los huéspedes en sus habitaciones. Agregando a nuestras cifras previas de oferta la producción de las máquinas de los hoteles, llegamos a las siguientes cantidades:

CUADRO 10

PRODUCCIÓN TOTAL DIARIA DE HIELO EN LA PAZ  
 POR TIPO DE PRODUCTO Y FABRICANTES 1976 (Kilogramos)

FABRICANTE	Hielo Comercial C a p a c i d a d	Hielo Cristal	% de utilización Temporada (*)		Oferta Media Diaria (**)
			Alta	Baja	
Propulsora Industrial D'Anza, S. A.	15,000	-----	100	66	13,000
Casa Uzeta	6,000	-----	100	85	5,200
10 Hoteles		2,200	90	60	1,850
Distribuidora California		350	100	90	325
<b>T O T A L :</b>	<b>21,000</b>	<b>2,550</b>	<b>---</b>	<b>--</b>	<b>20,375</b>

(\*) El % de utilización se consideró sobre la capacidad

(\*\*) El cálculo de la oferta media se realizó considerando que en La Paz la temporada de mayor turismo es de ocho meses al año, por cuatro de temporada baja.

De acuerdo al cuadro anterior, notamos que la producción media diaria en la región asciende aproximadamente 21 toneladas, correspondiente 18.5 a hielo en bloques y 2.5 toneladas a hielo cristal. Debemos recordar por otra parte, que esta producción es asimismo la demanda del producto, ya que no existe almacenamiento del mismo. Para llegar al consumo per cápita, recurrimos al número de población fija así como de la flotante.

## CUADRO 11

DESARROLLO Y PROYECCION DE LA POBLACION FIJA EN LA PAZ, B. C.  
1960 - 1983

AÑO	POBLACION	%
1960	24,253	100.0
1970	44,728	184.5
1976	59,277	233.4
1980 (*)	71,233	293.7
1981	74,580	307.5
1982	78,086	321.9
1983	81,756	337.1

(\*) De 1980 a 1983 son Proyecciones

Fuente: Censos Generales de la Población 1960 y 1970

Ahora, en cuanto a población flotante tenemos las cifras siguientes:

## CUADRO 12

NUMERO DE TURISTAS A LA PAZ Y POBLACION FLOTANTE  
1976 - 1983

TURISTAS	1976	1980 (*)	1981	1982	1983	Población diaria flotante	
						1976	1983
Nacionales	39,001	54,661	60,564	67,105	74,351	374.0	712.9
Extranjeros	55,400	77,639	86,024	95,315	105,609	571.2	1,012.7
<b>TOTAL :</b>	<b>94,401</b>	<b>132,300</b>	<b>146,588</b>	<b>162,420</b>	<b>179,960</b>	<b>905.2</b>	<b>1,725.6</b>

(\*) De 1980 a 1983 es Estimación

Fuente: Investigación directa en Delegación Turismo Baja California

Se puede ver en el cuadro precedente que en 1976 el número esperado de turistas asciende a 94,401 personas entre nacionales y extranjeras, que representan una población flotante equivalente a 905.2 personas diarias.

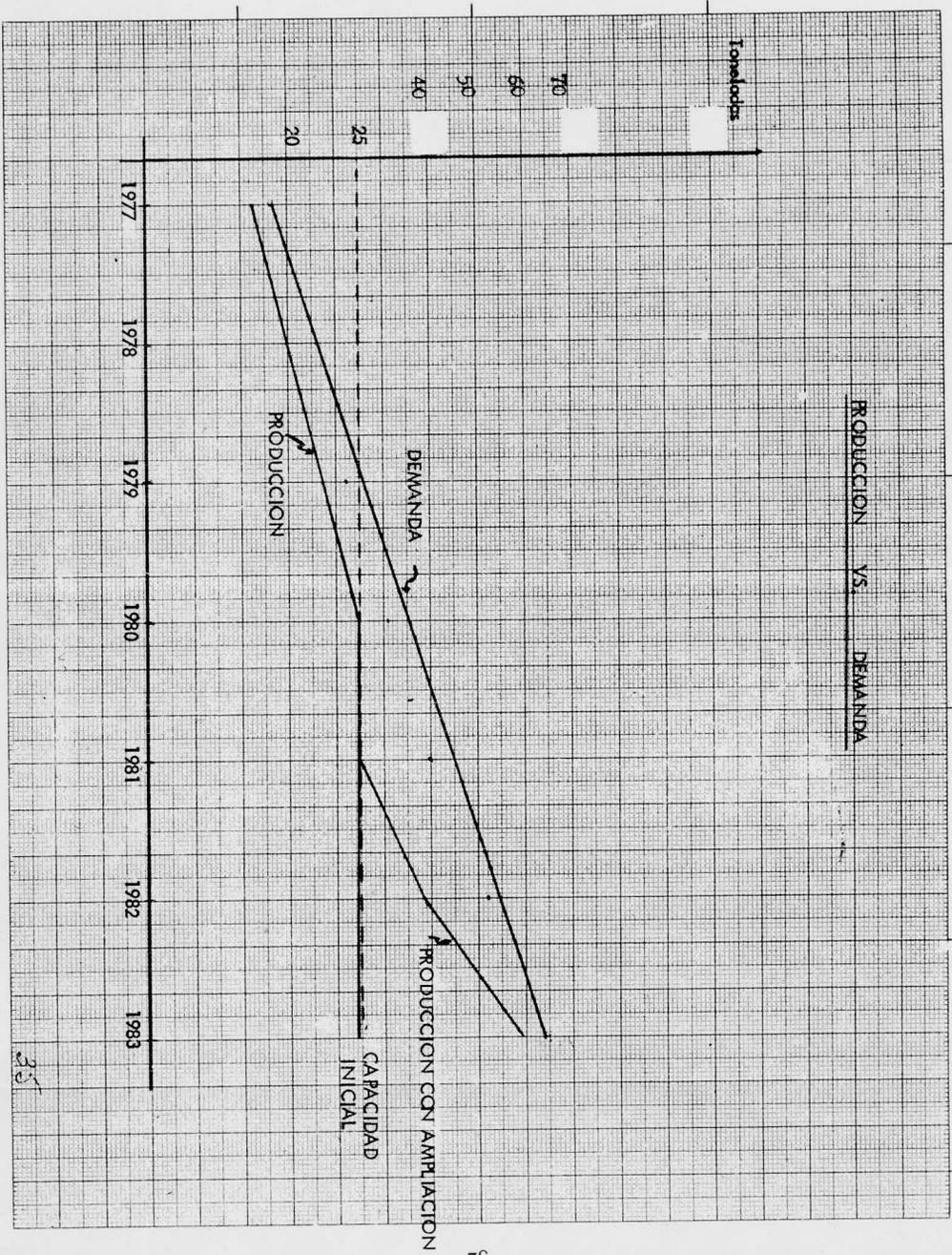
Esta población flotante se determinó considerando tanto el número esperado de turistas como el promedio de estancia.

Visitantes por promedio estancia es igual a visitantes año/día entre días del año  
igual a población flotante/día

$$1975) \quad 94,401 \times 3.5 \text{ días} = 330,404 \div 365 = 905.2$$

$$1983) \quad 179,960 \times 3.5 \text{ días} = 629,860 \div 365 = 1,725.6$$

Unificando ahora nuestras cifras previas de oferta media diaria y de población tanto fija como flotante, podemos determinar el consumo per cápita de hielo.



35

CUADRO 13

CONSUMO PER CAPITA DE HIELO EN LA PAZ POR TIPO DE PRODUCTO Y SECTOR  
DE POBLACION (DIARIO) 1976 Kilogramos

PROCEDENCIA	Oferta media diaria		Población		Consumo per cápita Población fija		Consumo per cápita Población flotante	
	Hielo Comercial	Hielo Cristal	Fija	Flotante	Hielo Comercial	Hielo Cristal	Hielo Comercial	Hielo Cristal
Fábricas ventas al público	18,200	-----	59,277	905.2	0.300	-----	0.300	-----
Hoteles	-----	1,850	-----	-----	-----	0.010	-----	2.260
Otros	-----	325	-----	-----	-----	0.010	-----	-----

FUENTE: Investigación directa

Los datos del cuadro anterior indican el consumo per cápita para cada uno de los tipos de hielo así como por tipo de población. Este consumo resulta ser de 0.3000 Kgs./día de hielo comercial para la población tanto fija como flotante, y de 0.010 Kgs. de hielo cristal para la población fija por 2.260 Kgs. para la flotante.

Se consideró que tanto la población fija como la flotante tienen el mismo consumo de hielo al que hemos llamado comercial, puesto que ambas poblaciones consumen los productos enfriados por este hielo (carnes, refrescos, pescado, frutas, etc.). La diferencia existente entre el consumo que hace la población fija y la flotante del hielo en cubos tiene varias explicaciones: En primer lugar, la población fija según sus niveles de ingreso, o toma hielo comercial para consumo directo o si tiene refrigerador en su hogar no necesita normalmente comprar hielo en cubitos. De esta forma, resulta claro porqué no toda la población residente es cliente potencial para este producto. Por otra parte, es obvio que la población flotante (turistas) consuman más hielo en cubos ya que resienten más el clima de la región y al estar en plan de vacaciones y descanso, hacen mayor consumo de bebidas que requieren el hielo en esta presentación y, por supuesto, no llevan un refrigerador consigo cuyo hielo puedan consumir. A lo anterior hay que agregar que el hielo de los hoteles es precisamente hielo cristal, de tal forma que el huésped no consume otro hielo mas que ése y ya se anotó que una parte de la población fija sí usa el hielo comercial para consumo directo, dejando de comprar el hielo cristal.

- Población fija y flotante

Según la información del cuadro No. 12, se estima un número de 179,960 visitantes en 1983; asimismo, se considera en 3.5 días el promedio de estancia en La Paz.

- Proyección del consumo

Sabiendo que básicamente toda la fuerza laboral se dedicará al ramo de servicios, hoteles, comercio y gobierno; es decir, no trabajarán en actividades primarias como la agricultura, ganadería, etc., que son menos remunerativas que las primeras, la pirámide de distribución de ingresos será diferente ya que el nivel medio de ingresos aumentará de acuerdo al incremento del turismo. Ahora bien, esto significa que el nivel de vida será mayor e indirectamente el consumo de hielo descenderá. Esto es así porque más hogares tendrán refrigerador y consecuentemente requerirán menos hielo.

Siguiendo este razonamiento, creemos adecuado tomar como máximo al 80% de la demanda per cápita diaria como mercado potencial y determinar la capacidad a instalar. Esta decisión nos ofrece además un margen de seguridad en cuanto a variaciones de la demanda y frente a eventuales competidores.

Una vez aclarado lo anterior, se presenta el cuadro No. 14 que muestra la proyección del consumo para 1976 - 1983.

## CUADRO 14

PROYECCION DE LA DEMANDA DE HIELO EN LA PAZ  
SEGUN POBLACION FIJA Y FLOTANTE ESTIMADAS  
1976 - 1983

AÑO	P o b l a c i ó n		Total Población	Cónsumo per cápita por día en Kgs.	Consumo estimado (80% pobl. total Tons. día)
	Fija	Flotante			
1976	59,277	93,039	149,316	0.300	36
1977	62,064	101,599	163,663	0.300	39
1978	64,980	110,946	175,926	0.300	42
1979	68,035	121,153	189,188	0.300	45
1980	71,233	132,300	203,533	0.300	49
1981	74,580	146,588	221,168	0.300	53
1982	78,086	162,420	240,506	0.300	58
1983	81,756	179,960	261,716	0.300	63

FUENTE: Elaboración en base a los cuadros 7, 12 y 13

De acuerdo al cuadro anterior, calculamos la demanda, la cual se verá afectada por la oferta ya existente así como por el crecimiento de ésta. Por tal motivo, trabajamos con un factor del 80% el cual representa el posible mercado, así tenemos:

## CUADRO 15

PROYECCION DE LA DEMANDA DE HIELO EN LA PAZ, B. C. (Tons./día)

AÑO	Demanda estimada (80% población total)	Oferta Existente	% Crecimiento de la oferta	Demanda Aprovechable
1976	36	15	20	18
1977	39	18	20	21.6
1978	42	21.6	20	25.9
1979	45	25.9	20	31.1
1980	49	31.1	20	37.5
1981	53	37.3	20	44.9
1982	58	44.9	20	53.7
1983	63	53.7	20	64.5

Según las proyecciones del cuadro precedente, se ve que la demanda calculada conservadoramente asciende a 18 tons/día para 1977 hasta un total de 64 toneladas diarias en 1983.

No se consideró en la elaboración del cuadro en cuestión el consumo de hielo cristal para la población fija, por ser éste apenas de 10 kgs/día además de que la fábrica podría producir hielo en cubos a partir de la propia producción en bloques mediante la utilización de una sierra sin fin y en todo caso el consumo de hielo cubicado podría ascender a 500 Kgs/día para 1977 que es apenas el 0.02% de la producción diaria de hielo en bloques.

CAPITULO III

MATERIAS PRIMAS Y OTROS MATERIALES

MATERIAS PRIMAS Y OTROS MATERIALES

1. AGUA

Para la fabricación de hielo se utilizará agua tratada previamente por una planta potabilizadora. Actualmente existe en La Paz un sistema dedicado a este proceso, por lo que no será problema su suministro.

a) Requerimientos

En la actualidad, la zona industrial de La Paz ya se encuentra dotada de agua potable. En el siguiente cuadro se muestran las necesidades de agua purificada.

CUADRO 16

REQUERIMIENTOS DE AGUA PURIFICADA Y CRUDA (Lts./día)

CONCEPTO	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Producción de hielo	17,500	20,000	22,500	25,000	25,000	25,000	25,000
Usos varios	2,000	2,400	2,600	3,000	3,000	3,000	3,000
Condensadores, servicios (*)	8,000	9,000	10,000	11,300	11,300	11,300	11,300

(\*): Usos de agua cruda

De acuerdo al cuadro anterior, la planta de hielo requerirá  $17.5 \text{ m}^3/\text{día}$  y  $25 \text{ m}^3/\text{día}$  de agua purificada. Además, se necesitarán de  $2 \text{ a } 3 \text{ m}^3/\text{día}$  para la operación de despegado de bloques.

Por otro lado, se requerirán de 8 a 11 m<sup>3</sup>/día de agua cruda para la operación del condensador y otros servicios como limpieza, sanitarios, etc.

## 2. OTROS MATERIALES

Se necesitarán 700 Kgs. de amoníaco para el sistema de refrigeración y 9.5 toneladas de sal para hacer la salmuera en el tanque de congelación.

### CONSUMO DE AMONIACO (NH<sub>3</sub>) TIPO ANHIDRO

$$700 \text{ Kgs. (NH}_3\text{)} \times 8.50 \text{ \$/Kg.} \times 1.04 \text{ (impuestos)} = \$6,188$$

Este precio es LAB México, D. F.

### CONSUMO DE SAL (NaCl)

$$9.5 \text{ Tons. de sal} \times 520 \text{ \$/Ton.} \times 1.04 \text{ (impuestos)} = \$5,140$$

Este precio es LAB La Paz, B.C. además no está incluido el pago del flete.

Como podemos ver, el abastecimiento de materias primas y otros materiales no resulta ser un factor que ocasione problemas en lo que a inversión, localización y capacidad de la planta se refiere.

CAPITULO IV

LOCALIZACION Y CAPACIDAD

## LOCALIZACION Y CAPACIDAD

### 1. LOCALIZACION Y DISPONIBILIDAD

Por lo que respecta a la localización de la planta, se instalará en la zona industrial de La Paz, Baja California debido a que el mercado es en la Ciudad de La Paz y no se presenta ningún problema en lo que se refiere al abastecimiento de materias primas.

En cuanto al terreno, existen varios disponibles dentro de la zona industrial. El más adecuado de acuerdo a los reglamentos de FONATUR (en los que se menciona la obligación de construir hasta un máximo del 60% del terreno disponible) es el que se encuentra en las calles de Nicolás Bravo cuyas dimensiones son de 30 x 40 mts., o sea, 1,200 mts.<sup>2</sup> los cuales son suficientes puesto que la planta instalada (incluyendo ampliaciones) ocupará un máximo de 700 mts.<sup>2</sup> de área.

### 2. CAPACIDAD

Principalmente, en base de la demanda estimada para La Paz en cuanto a hielo, se refiere y a la elaboración de un pronóstico de ventas, hemos determinado la capacidad a instalar de la planta así como sus futuras ampliaciones.

De acuerdo al cuadro No. 15 en donde se hizo una proyección de la demanda de hielo que va de 19 tons/día en 1977 a 38 tons/día en 1983 y considerando que la planta no va a poder captar el mercado estimado, debido a que en un principio será

una industria nueva y después a la posible entrada de competidores a ese mercado, podemos obtener la Capacidad inicial. (55 tons/día).

**- Capacidad inicial**

Planteado el problema desde el punto de vista inversión y captación de mercado, se llegó a la conclusión de una inversión inicial. Además, esta planta tiene la ventaja de poderse ampliar hasta 50 tons/día, siendo esta futura inversión más chica que la inicial debido a que se aprovecharían muchas instalaciones ya existentes.

En el siguiente cuadro vemos cómo se comporta esta planta frente a su mercado:

CUADRO 17  
PRODUCCION CONTRA DEMANDA

AÑO	Demanda estimada	Capacidad estimada	Producción ventas	Producción entre capacidad instalada %	Producción entre demanda estimada
1977	19	25	17.5	70	92
1978	22	25	20.0	80	90
1979	24	25	22.5	90	90
1980	27	25	25.0	100	90
1981	30	25	25.0	100	83
1982	34	25	25.0	100	73
1983	38	25	25.0	100	65

Como se puede ver, existe una suposición en este cuadro y es la de que la producción es igual a ventas. Este concepto es válido cuando se considera que el mercado pueda absorber dicha producción.

- Pronóstico de venta de hielo

Consideramos que el primer año de operaciones y debido al carácter de ser una nueva empresa podrá ser posible aprovechar un 70% de la capacidad instalada, un 80% en el segundo, un 90% en el tercero y un 100% en los subsecuentes años.

Así pues, la producción representará en el primer año un 92.0% de la demanda estimada y bajará hasta un 65.0%; ésto nos asegura penetración en el mercado. Sin embargo, si fuera el caso de ser los únicos productores en los años posteriores (el cuarto año de producción) o los competidores fueran muy pequeños y la demanda fuera muy fuerte, se estaría desaprovechando un mercado del cual se podrían obtener "X" utilidades y por lo tanto sería recomendable la ampliación. Por lo anterior, se estima que a partir del cuarto año es recomendable la ampliación de la planta a 50 toneladas.

Esta decisión dependerá de la situación del mercado visto ya desde una forma real, los posibles competidores y las disponibilidades de fondos para realizar la nueva inversión.

Habiéndole dado validez a la suposición de producción igual a ventas, el pronóstico de ventas de hielo será por lo tanto igual a la producción del mismo.

CAPITULO V

LA PLANTA INDUSTRIAL

LA PLANTA INDUSTRIAL

## 1. DESCRIPCION DEL PROCESO

El agua purificada se utilizará en el llenado de moldes para obtener bloques de hielo de 150 Kgs. cada uno. Las dimensiones de los moldes son de 20 cms. x 56 cms. x 130 cms. de alto y van arreglados en una canastilla que puede contener hasta cinco de esos moldes.

Las canastillas se meten al tanque de congelación en donde son enfriados por una salmuera que se encuentra a una temperatura de  $-2$  a  $-3^{\circ}\text{C}$ , ésa a su vez se enfría por medio de un serpentín de amoníaco y se mantiene en constante movimiento por medio de un agitador con el fin de que la transferencia de calor sea más eficiente.

El tanque de congelación mide 8.80 mts. x 8.80 mts. y tiene capacidad para acomodar 325 moldes en su interior (25 x 65) los que arreglados en sus canastillas dan 5 x 13.

El proceso de congelación dura 48 horas, razón por la cual se requiere el doble de moldes para la extracción de 25 tons./día.

$$325 \frac{\text{moldes}}{\text{día}} \times 150 \frac{\text{Kgs.}}{\text{moldes}} = 49 \text{ tons./día}$$

$$162 \frac{\text{moldes}}{\text{día}} \times 150 \frac{\text{Kgs.}}{\text{moldes}} = 24 \text{ tons./día}$$

Como vimos en el capítulo de capacidad, se tendrán que extraer durante 1977 17.5 tons/día y se aumentará a 25 tons/día para el cuarto año de operación. La fabricación de bloques de hielo por "LOTE" redonda en costos mínimos de producción cuando se realiza durante todo el día, por lo que se tendrá que trabajar en la extracción en tres turnos. La razón por la que se recomienda este tipo de fabricación por "LOTE" y no el de extraer los bloques continuamente es aprovechar al máximo la transferencia de calor. Si no se hiciera así, los costos de energía eléctrica necesaria para el enfriamiento aumentarían y además el tiempo de congelación sería mayor.

Los bloques para aprovechar al máximo la transferencia de calor se extraerán por filas. Primero los nones y después los pares, tal y como se muestra en el orden de extracción. Después de haber agotado las 65 canastillas se vuelve a empezar por la número uno. El tiempo de extracción entre cada canastilla lo podemos ver en el siguiente cuadro:

CUADRO 18

TIEMPO DE EXTRACCION BLOQUE DE HIELO

AÑO	Hielo (Tons/día)	Bloques/ horas	Sacar una canastilla cada minuto	No. de canastillas extraídas por día	No. bloques extraídos/día
1977	17.5	4.85	62	23	115
1978	20.0	5.55	56	27	135
1979	22.5	6.25	48	30	150
1980	25.0	6.95	43	34	170
1981	25.0	6.95	43	34	170
1982	25.0	6.95	43	34	170
1983	25.0	6.95	43	34	170

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$a) 17.5 \text{ tons/día} \times 1 \text{ bloque}/0.15 \text{ tons.} \times 1 \text{ día}/24 \text{ hrs.}$$

$$= 4.85 \text{ bloques/hrs.}$$

$$b) 4.85 \text{ bloques} \text{ ---- } 60 \text{ mins.}$$

$$5 \text{ bloques} \text{ ---- } X$$

$$X \text{ ---- } 62 \text{ minutos}$$

$$c) 1.440 \text{ mins/día} / 62 \text{ mins/extracción} = 23 \text{ extracciones/día}$$

Para 1977 las canastillas deberán extraerse cada 62 minutos, haciendo un total de 23 extracciones por día, las que deberán aumentar a 34 y realizarse cada 43 minutos a partir de 1974 en adelante.

La canastilla con los cinco bloques de hielo es extraída del tanque de congelación mediante la grúa y es transportado a la zona de despegado, lugar donde se sumerge la canastilla por espacio de dos minutos; se saca y se acomoda sobre el volquete el cual se gira 90° cayendo los hielos a una rampa desde donde se deslizan a la bodega (ver plano de distribución de áreas que se anexa).

En seguida se pone el volquete en su posición original vertical y los moldes son llenados con cinco llaves hasta un volumen de 150 lts. cada uno. A continuación se llevan con la grúa al tanque de congelación en el que se sumergen para iniciar el proceso de congelación nuevamente.

La operación de extracción, despegado, vaciado y llenado de moldes se realiza aproximadamente en un tiempo medio de 15 minutos, por lo que aún cuando se realice la ampliación a 50 toneladas habrá tiempo suficiente para realizar esta operación ya que, como se vió en el cuadro No. 18 se requieren extraer los moldes cada 43 minutos, tiempo que para una producción de 50 toneladas se convierte en 21.5 minutos que es mayor que los 15 minutos necesarios.

Esta descripción del proceso se aprecia claramente en el siguiente diagrama de flujo.

Como podemos ver, el diagrama de flujo para la fabricación de hielo es muy sencillo y los únicos factores del proceso que habrá de controlar son la salinidad de la salmuera y la temperatura de la misma, con el fin de obtener la más efi-

ciente congelación.

Por otro lado, el balance de materiales resulta ser también sencillo ya que la misma cantidad de agua que ponemos en los moldes es la que sacamos en forma de hielo; es decir, que si llenamos los moldes con 17,500 lts/día obtendremos 17.5 toneladas de hielo por día.

## 2. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

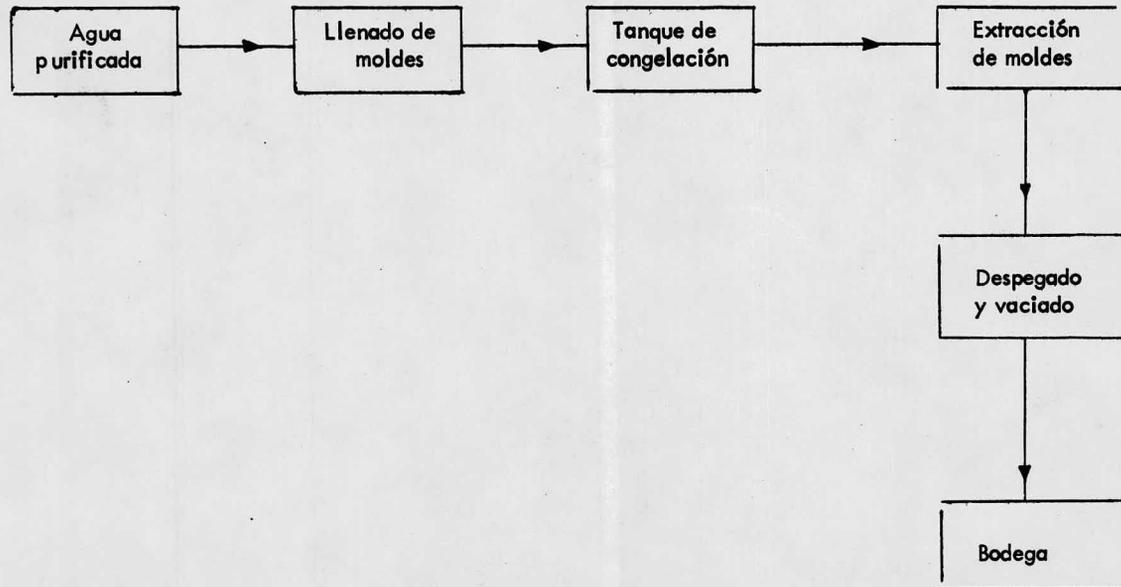
El sistema de enfriamiento está basado en el principio de la refrigeración que consiste en aprovechar la absorción de calor que se tiene cuando se vaporiza un líquido, que en este caso es el amoníaco.

En la siguiente figura podemos ver el flujo que sigue el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a través del sistema de enfriamiento.

El amoníaco en vapor es comprimido y mandado a un separador de aceite, en donde cualquier partícula de aceite que haya sido arrastrada se separa. Estas se regresan a la compresora y el amoníaco va al condensador-separador a donde se le baja la temperatura.

CUADRO 19

DIAGRAMA DE FLUJO. FABRICACION DE HIELO



En seguida el amoníaco pasa al recipiente, el cual tiene las funciones de actuar como tanque y como válvula de expansión. De ahí, ya líquido, pasa al serpentín del tanque de congelación y al de la bodega, donde al vaporizarse absorberá calor provocando por lo tanto el enfriamiento.

De los serpentines pasa a un tanque donde se acumula el amoníaco, el cual es absorbido por la compresora y ahí se reinicia el ciclo.

La parte más importante del sistema es la compresora, la cual es movida por un motor de 100 HP, que operará continuamente por lo que será preciso darle un buen mantenimiento, lubricándola a diario y en tanto sobrecargarlo, lo cual podría ser si se extrajeran los moldes en forma seguida.

En caso de realizarse la ampliación de la planta para producir 50 tons/día de hielo, se requerirá adquirir un sistema nuevo de enfriamiento, a excepción del recipiente de amoníaco el cual está calculado para esa posible ampliación.

### 3. DISTRIBUCION DE LOS BLOQUES DE HIELO

Se sugiere que el inventario de bloques de hielo no sobrepase la producción de hielo, y tener en caso de alguna falla en el suministro de corriente eléctrica o descompostura del sistema de enfriamiento un stock que nos permita parar la planta un día.

Cabè aclarar que los suministros de agua cruda y agua purificada estén asegurados. El primero con un sistema que se construya y el segundo por la entrega de la casa purificadora de agua.

El hielo se venderá en bloques o por kilogramo en la planta y también se tendrá el servicio de distribución por medio de un camión con capacidad de cuatro toneladas.

Debido a ésto, se necesitarán dos despachadores para la planta, un chofer y un ayudante para el camión.

El precio al cual se vende en la actualidad el hielo en La Paz varía de 45 a 55 centavos por kilogramo. Consideramos que para iniciar las operaciones se debe empezar con el precio inferior; es decir, 45 centavos por kilogramo lo que significa a \$67.00 el bloque de 150 kilogramos.

#### 4. LISTA DE EQUIPO PARA LA PRODUCCION DE HIELO

Capacidad: 25 toneladas diarias.

- a) Un compresor de seis cilindros de 130 mm. de diámetro por 100 mm. de carrera a 900 RPH, completo con trampa de sarro en la succión, volante del compresor, cubrebandas, enfriador de aceite, base de acero estructura, interconexiones de desvío con válvulas, manómetros para presión de baja y presión de alta, tablero para manómetro, controles automáticos para presión de aceite, presión de baja y presión de alta, válvula de cierre en succión y descarga, válvula de seguridad,

- pernos de anclaje y manuales de servicio y operación.
- b) Un tanque de congelación para colocar 325 moldes de 150 Kgs., colocados 25 a lo ancho por 13 a lo largo, con dimensiones aproximadas de 8.80 metros de ancho por 8.80 metros de largo y 1.37 metros de altura. Fabricado de lámina de 6.35 mm (1/4") de espesor, el tanque es suficientemente grande para acomodar el agitador de salmuera y el serpentín.
  - c) Un lote de planchas rígidas de poliestireno para aislar las paredes y el fondo del tanque con 10 cms (4") de espesor.
  - d) Un salómetro para determinar la densidad de la salmuera.
  - e) Un termómetro con elemento remoto para fijarse al tanque de congelación.
  - f) Un serpentín de congelación con superficie de 104.2 m<sup>2</sup> (1,122 pies<sup>2</sup>) construido de acero al carbón.
  - g) Un agitador vertical, para el tanque de salmuera con dimensiones de 51 cms (20") de diámetro, potencia 3 HP, completo con motor y arrancador trifásico de 220 voltios, 60 ciclos.
  - h) Un acumulador vertical con dimensiones de 51 cm (20") de diámetro por 1.83 m. (6' 0") de largo, completo con los siguientes accesorios: Una válvula de seguridad de 13 mm (1/2"), un control de nivel con válvulas de paso, una válvula solenoide con cedazo y un lote de válvulas de paso en tamaño y cantidad necesarias.

- i) Un separador de aceite tipo Scrubber, con retorno automático de aceite al carter del compresor, con válvula flotadora interna y válvula de paso.
- j) Un condensador evaporativo con capacidad para 54 toneladas de refrigeración, con abanicos de 3 HP y bomba de 1 1/2 HP para 220 voltios, 60 ciclos, temperatura de bulbo húmedo 27°C, serpentín de tubo de 31.7 mm (1 1/4") de cédula 40, protegido con pintura anticorrosiva, rociadores y tubería de interconexión.

El condensador funciona bajo el principio evaporativo y se construye con suficiente separación entre tubos para permitir su limpieza manual aún en plena operación. Este condensador se instala en una caseta de ladrillo, concreto o cualquier material similar. Las medidas nominales del interior de la caseta son 1.85 metros de ancho x 7.05 metros de largo x 3.20 metros de altura; deberán ir los planos para la caseta y colocación del condensador.

- k) Un recibidor para refrigerante líquido con capacidad de 1.25 m<sup>3</sup> con dimensiones de 61 cms. de diámetro por 4.28 de largo, completo con los siguientes accesorios: Soportes de acero, válvula de seguridad de 13 mm (1/2") de 250 psig., válvula de paso de 13 mm (1/2") para cargar amoniaco, válvula de paso de 13 mm (1/2") para línea regularizadora y cirene de aceite, cristal cristal de nivel, válvula y guarda cristal, válvula de paso de 38 mm (1 1/2") para entrada del líquido y válvula de paso de 32 mm (1 1/4") para salida del líquido.

- l) Quinientos veinticinco moldes para hielo con dimensiones de 28 cms. (11") por 56 cms. (22") por 130 cms (51") construídos de lámina galvanizada calibre 16 en los costados y calibre 14 en el fondo, totalmente soldados y reforzados en la boca.
- m) Un armazón de acero para colocarse directamente adentro del tanque. En este armazón se alojarán los bastidores de moldes para hielo y las tapas de madera.
- n) 65 Bastidores para agrupar cinco moldes de 150 Kgs. cada uno, construídos de placa de acero de 7.5 mm (5/16") por 9.0 mm (3/8") por 15 cms (6") de peralte.
- ñ) Un lote de tapas de madera para los moldes, especialmente tratadas para resistir la humedad y efectos dela salmuera.
- o) Un lote de tapas de madera para colocarse encima del canal del serpentín, construídas iguales a las mencionadas en el inciso ñ.
- p) Una grúa viajera con malacate eléctrico para levantar cinco moldes de 150 Kgs. a la vez, completo con puente, rieles, balancín y ganchos.
- q) Un llenador dosificador para cinco moldes de 150 Kgs.
- r) Un volquete para vaciar cinco moldes de 150 Kgs. y ser operado con grúa.

- s) Un motor eléctrico de inducción a prueba de goteo, 100 HP, armazón 444T, 1450/1750 RPH, 220 voltios, 3 fases, 50/60 ciclos, a tensión completa para mover el compresor.
- t) Un arrancador manual tamaño 7, 220 voltios, 3 fases, 60 ciclos, con elementos térmicos para el motor de 100 HP.
- u) Un interruptor termo-magnético modelo NJL 631400 de 400 amperes.
- v) Tres arrancadores manuales, 3 polos, 220 voltios, 60 ciclos, con elementos térmicos para usarse en el abanico y motobomba del condensador y el agitador del tanque.
- w) Cuatro interruptores de seguridad para 30 amperes, 220 voltios, para proteger los motores del condensador, del agitador y de la grúa.

## 5. INGENIERIA

### Estudio de áreas

La planta se encuentra dividida en las siguientes áreas:

Maniobras, carga y descarga

Caseta de control y vigilancia

Subestación eléctrica

Oficinas

Tanque de congelación

Cuarto de máquinas

Vaciado de moldes

Bodega de hielo

Baños y servicios

Futuras ampliaciones

Bodega de hielo

Tanque de congelación

#### Maniobras, Carga y Descarga

Para que los camiones puedan realizar adecuadamente sus operaciones, se tiene un área de 220 m<sup>2</sup>, en la cual puedan cargar y descargar el hielo y materias primas. Estas dimensiones no se modifican en las futuras ampliaciones.

#### Caseta de control y vigilancia

Las dimensiones para esta caseta son de 2.94 mts. por 1.47 mts., lo que da una superficie de 4.32 m<sup>2</sup>. Aquí se localizará el control del sistema de energía eléctrica para el alumbrado de toda la planta, independientemente de que cada zona pueda encender las luces que requiera.

### Subestación eléctrica

El área que va a abarcar esta subestación es de  $11.5 \text{ m}^2$  ( $3.92 \times 2.94 \text{ m}$ ) para servicio interior de 225 KVA, 13200 KV a 220/127 voltios, 50 ciclos.

### Oficinas

Las Oficinas Administrativas cuentan con una superficie entre  $60$  y  $65 \text{ m}^2$  que incluye área para escritorios, sillas, archiveros, etc., un compartimiento para la utilería y servicio de sanitario.

### Tanque de congelación

Con capacidad para colocar 325 moldes de 150 Kgs. Las dimensiones de este tanque son de  $8.80 \text{ m.}$ ; es decir,  $77.44 \text{ m}^2$ . El tanque es suficientemente grande para acomodar el agitador de salmuera y el serpentín.

### Cuarto de máquinas

Aquí estarán localizados: el compresor, el receptor para refrigerante líquido y el separador de aceite. Las dimensiones del cuarto de máquinas ( $4.60 \times 5.80 \text{ m}$ ) preveen la colocación de un nuevo compresor para el aumento de capacidad.

### Vaciado de moldes

En esta zona se hará el despegado y vaciado de los moldes, para lo cual se cuenta con una superficie de  $30.00 \text{ m}^2$ .

### Bodega de hielo

El área ocupada es entre 60 y 65 m<sup>2</sup>, suficiente para almacenar 41 toneladas de hielo. Para conservar temperaturas bajas, cuenta con un serpentín y aislante de poliestireno.

### Baños y servicios

Para que los obreros tengan sus casilleros, vestidores y baños, se ha pensado en un área de 30 m<sup>2</sup>.

Se tratará de que sea lo más funcional, por lo cual los vestidores se encuentran independientes del resto de los servicios, lo que permitirá en cierto momento cerrarlos para mayor control sin detrimento de las otras instalaciones.

### Futuras ampliaciones

En caso de que el mercado así lo requiera, se ha previsto que la planta pueda ampliarse a un costo mínimo y aprovechando las instalaciones realizadas.

Se estima que las posibles áreas serán:

80.35 m<sup>2</sup> para el tanque de congelación

59 m<sup>2</sup> para la bodega

14.25 m<sup>2</sup> para el condensador.

CAPITULO VI

ESTUDIO TECNICO - ECONOMICO

A) ANALISIS DE LA INVERSION FIJA

1. Terreno	180,000.00
2. Equipo principal (incluye montaje)	1'013,965.00
3. Refacciones y fletes	136,830.00
4. Gastos pre-operativos	250,000.00
5. Obra civil	1'391,000.00
6. Instalaciones hidráulica y sanitaria	225,400.00
7. Instalación eléctrica y subestación	730,000.00
8. Transporte	195,000.00
9. Varios	<u>40,000.00</u>
Sub Total:	\$ 4'062,000.00
5% imprevistos:	\$ <u>203,000.00</u>
TOTAL:	\$ 4'265,000.00

Desglose de la Inversión fija1. Terreno

El precio por m<sup>2</sup> se aumenta en \$25.00 por concepto de desmonte, nivelado y estudio de suelos del mismo.

$$1,200 \text{ m}^2 \times 150 \text{ \$/m}^2 = 180,000.00$$

2. Equipo principal

Sólo se enuncia el costo total que incluye ya el  
4% sobre ingresos mercantiles.

Equipo fabricación hielo = 1'013,965.00

3. Refacciones y fletes

a) Refacciones.

Para la operación continúa de la planta se  
requiere de un lote de refacciones para la  
compresora y las bombas

101,830.00

b) Fletes.

Fletes terrestres y marítimos desde Guadalajara  
y Mazatlán hasta La Paz

35,000.00

136,830.00

4. Gastos Pre-operativos

Estudios finales, permisos de construcción, inge-  
niería y supervisión

250,000.00

5. Obra civil

Incluye:

a) Cimentación

b) Estructura de concreto

	c) Albañilería y acabados	
	d) Herrería	
	e) Pintura	
	f) Vidriería	
	g) Techos	
	h) Albañales y registros	1'391,000.00
6.	<u>Instalaciones hidráulica y sanitaria</u>	
	a) Instalación hidráulica y sanitaria	126,900.00
	b) Hidroneumático de agua potable	<u>98,500.00</u>
		225,400.00
7.	<u>Instalación eléctrica y subestación</u>	
	a) Alumbrado y control de motores	80,000.00
	b) Fuerza y alimentaciones generales	250,000.00
	c) Iluminación	100,000.00
	d) Subestación eléctrica	<u>300,000.00</u>
		730,000.00
8.	<u>Transporte</u>	
	Un camión de 4 toneladas	105,000.00

9. Varios

a) Equipo oficinas	25,000.00
b) Equipo baños y limpieza	<u>15,000.00</u>
	40,000.00

B) ANALISIS DE COSTO DE PRODUCCION

Tenemos como base el primer año de operación para realizar el siguiente análisis:

1. Costos variables

## a) Agua

El agua requerida para el funcionamiento de la planta industrial es de:

$$27.5 \text{ m}^3/\text{día} \times 4.85 \text{ \$/m}^3 \times 300 \text{ días/año} = \$40,015/\text{año}$$

## b) Energía eléctrica

La lista de motores para la operación de la planta industrial se describe en el siguiente cuadro.

## CUADRO 20

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

CONCEPTO	H. P.	Potencia KW	Hr. de trabajo	KW-Hr	KW-Hr/ año	KW-Hr/ mes
Motor compresora	100.0	74.57	24	1,790.0	590,700	49,225
Motor agitador	3.0	2.23	24	53.5	17,655	1,471
Motor (2) Condensador-Evap.	3.5	2.61	24	62.4	20,592	1,716
Motor grúa	5.0	3.80	6	22.8	7,524	627
Bomba (2) para manejo agua	1.0	0.75	24	18.0	5,940	495
Alumbrado (estimado)	--	3.00	12	36.0	11,880	990
TOTAL :	112.3	86.96	--	1,922.7	654,289	54,324

Se requerirán 112.5 HP, los cuales representan un total aproximado de 100 KW. de potencia instalada, considerando 3 KW. para alumbrado. El total de 54,324 KW-Hr/mes con un factor de potencia de 0.85 equivale a 46,500 KW-Hr/mes. Para el cálculo del costo promedio de energía eléctrica, se aplica la tarifa No. 8 de la Comisión Federal de Electricidad.

Demanda de potencia = 86.96  
 Consumo de energía = 46,500 KW-Hr/mes

## Cargos por potencia

50 KW x 11 \$/KW = 550  
 +  
 50 KW x 15 \$/KW = 750  
 1,300 \$1,300.00

## Cargos de Energía

$$100 \text{ KW} \times 90 \frac{\text{KW-Hr}}{\text{KW}} \times 0.25 \frac{\$}{\text{KW-Hr}} = 2,250.00$$

$$100 \text{ KW} \times 180 \frac{\text{KW-Hr}}{\text{KW}} \times 0.20 \frac{\$}{\text{KW-Hr}} = 3,600.00$$

$$19,500 \text{ KW-Hr} \times 0.15 \frac{\$}{\text{KW-Hr}} = 3,900.00$$

Facturación mensual \$10,050.00

Precio medio por KW-Hrs. \$0.216 / KW-Hr

Como habíamos visto, la planta industrial va a operar a 70% de su capacidad durante el primer año, 80% el segundo, etc., lo que nos lleva al siguiente cuadro donde vemos el consumo estimado de energía eléctrica por año.

CUADRO 21

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR AÑO

AÑO	% DE OPERACION	COSTO ENERGIA ELECTRICA \$/AÑO
1977	70	77,460
1978	80	95,940
1979	90	108,420
1980	100	120,600
1981	100	120,600
1982	100	120,600
1983	100	120,600

## c) Combustibles del camión y mantenimiento

Con un camión de cuatro toneladas para reparto de hielo trabajando de 6 a 7 horas diarias, tenemos:

$$1 \text{ camión} \times \frac{7 \text{ horas}}{\text{día-camión}} \times \frac{6 \text{ Lts.}}{\text{Hr.}} \times \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} \times 2.15 \text{ \$/Lt.} = 23,220.00$$

4 % de mantenimiento sobre el valor del equipo 1,900.00

\\$ 25,120.00

## d) Mano de obra

Para el cálculo de salarios, se tomaron en cuenta los salarios mínimos para la región (1976) el cual para este caso es de \$98.50 equivalentes a \$2,955.00

Para personal no calificado, se usará \$3,000.00

## PRODUCCION:

7 Personas

180,000.00

## e) Prestaciones

Las prestaciones a cargo de la empresa se calcularon al 30% de los salarios nominales.

$$0.3 \times \$180,000.00$$

54,000.00

## f) Varios

Se propone disponer de una cantidad mensual de \$2,000.00 para cubrir el consumo de grasas y lubricantes.

$$\$2,000.00 \times 12$$

24,000.00

Con estas cifras, elaboramos el siguiente cuadro en el que se presenta un resumen de los costos variables:

CUADRO 22  
COSTOS VARIABLES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO ANUAL (PESOS)
a) Agua	6,250	m <sup>3</sup>	4.85	40,015.00
b) Energía eléctrica	558,000	Kw-Hr	0.216	77,460.00
c) Combustible y mantenimiento				25,120.00
d) Mano de Obra				180,000.00
e) Prestaciones				54,000.00
f) Varios				24,000.00
T O T A L :				400,595.00

Para facilidad de cálculos, utilizaremos \$400,000.00

## 2. Costos fijos

### a) Mano de obra administración

Un encargado (incl. FD) / Mes	90,000.00
Un auxiliar de contabilidad \$4,500.00/mes	54,000.00
Un mozo \$3,000.00/mes	36,000.00
Dos vigilantes \$3,000.00/mes (Uno por turno vespertino y otro nocturno)	84,000.00
	<u>\$264,000.00</u>

b) **Gasto de - ventas**

Un chofer \$3,500.00/mes	42,000.00
Un ayudante \$3,000.00/mes	36,000.00
Un despachador de hielo \$3,000.00/mes	<u>36,000.00</u>
	\$114,000.00

c) **Prestaciones**

Las prestaciones a cargo de la empresa se calcularán al 30% de los salarios nominales.

Administración	264,000.00
Ventas	<u>114,000.00</u>
	378,000.00
0.3 x \$378,000.00 =	113,400.00

d) **Depreciación****Maquinaria y equipo:**

Equipo de proceso	1'013,965.00
Fletes	35,000.00
Imprevistos	<u>52,500.00</u>
	\$1'101,465.00

**Depreciación a 10 años:**

1 x 1'101,465.00	110,146.50
------------------	------------

**Construcción e instalación**

Obra civil	1'341,000.00
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	225,400.00
Instalación eléctrica y subestación	730,000.00
Varios	40,000.00
Imprevistos	<u>50,000.00</u>
	2'386,400.00

**Depreciación a 20 años:**

.05 x 2'386,400.00 119,320.00

**Equipo de transporte****Depreciación al 20% anual:**

.2 x 95,000.00 19,000.00

**TOTAL DE DEPRECIACION:**

**\$248,466.50**

**e) Amortizaciones**

De gastos pre-operativos (estudios) al 20% 50,000.00

**f) Mantenimiento**

Se calcula como porcentaje del costo del equipo de proceso y edificios

**Equipo**

0.04 x 1'013,965.00 20,280.00

**Edificio**

0.01 x 2'596,400.00

25,964.00**T O T A L :**46,244.00**g) Varios**

En este renglón se cubren los gastos de oficina

Papelería para facturación control interno \$1,000/mes

12,000.00

Correo, teléfono \$500/mes

6,000.00

18,000.00

**CUADRO 23****COSTOS FIJOS**

CONCEPTO	COSTO ANUAL
a) Gastos de - administración	264,000.00
b) Gastos de - ventas	114,000.00
c) Prestaciones	113,400.00
d) Depreciación	248,466.50
e) Amortización	50,000.00
f) Mantenimiento	46,244.00
g) Varios	18,000.00
<b>TOTAL :</b>	<b>\$854,110.50</b>

Total del costo de producción es igual a costos fijos más costos variables.

Así:

$$\$854,110.50 \quad + \quad \$400,595.00 \quad = \quad \$1,254,705.50$$

CAPITULO VII

ESTIMACION Y ANALISIS DE LA RENTABILIDAD

## ESTIMACION Y ANALISIS DE LA RENTABILIDAD

### A) VENTAS

Ya se explicó con anterioridad, en los capítulos de Mercado y Capacidad, lo referente al pronóstico de ventas basado en el comportamiento del mercado y sus tendencias.

Para poder conocer, en una primera etapa, lo atractivo que resulte el proyecto presentaremos los ingresos que se esperan de la venta de hielo.

Hay que señalar que una nueva planta industrial no puede--al menos durante los primeros años--trabajar al 100% de su capacidad real de operación ya que el equipo tiene que ajustarse, el personal necesita tomar experiencia práctica en la maquinaria específica, etc.

Por otro lado, aún suponiendo que por cualesquiera motivos se lograra trabajar al 100% de la capacidad real, el mercado normalmente no responde en esa misma magnitud debido al desconocimiento de la marca, del producto en sí, etc.

- Suponemos producción igual a ventas, solamente que se estimen diferentes grados de eficiencia en relación a los años de operación de la planta. Es decir, se estima que la limitación básica no es el mercado sino la productividad.

- Variarán los costos de acuerdo a la eficiencia alcanzada por la planta. Es decir, las cantidades de materia prima y energía eléctrica irán aumentando, no así el resto del rubro que su incremento se debe a variación de precios.
  
- Se ha programado que no haya aumento de precios. Con estas bases, se preparó el siguiente cuadro que presenta las ventas estimadas de hielo para los diversos años proyectados. Puede apreciarse cómo las ventas tienen tendencias crecientes motivadas por dos elementos: el aumento de la eficiencia en la producción y el incremento en los precios. El que en realidad importa es el primer factor, ya que el segundo se verá compensado e inclusive pudiese verse transformado en negativo por el aumento.

CUADRO 24

ESTIMACION DE VENTAS DE HIELO

AÑO	TONS/DIA	PRECIO POR KG.	DIA/AÑO	T O T A L
1977	17.5	\$ 0.45	300	\$ 2'362,500.00
1978	20.0	0.45	300	2'700,000.00
1979	22.5	0.45	300	3'037,000.00
1980	25.0	0.45	300	3'375,000.00
1981	25.0	0.45	300	3'375,000.00
1982	25.0	0.45	300	3'375,000.00
1983	25.0	0.45	300	3'375,000.00

## B) DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

Para este punto, hay que tomar en cuenta que es una empresa cuyas ventas son al contado, o bien, a un máximo de 30 días; por lo cual, teóricamente, el tener alta revolvencia requiere de un escaso capital de trabajo.

Creemos conveniente que éste se fije en dos meses de costos totales menos la depreciación, o sea: \$168,000.00

## C) CAPITAL TOTAL NECESARIO

Al analizar los estados financieros proforma que a continuación se anexan, puede verse que el capital total necesario para establecer la planta es de \$4'114,700.00 de los cuales separamos \$1'235,000.00 de crédito a una tasa del 16% anual sobre saldos insolutos a cinco años de plazo. Ahora bien, hay que aclarar que en el presupuesto total que incluye maquinaria y equipo--tanto básico como auxiliar--y obra civil, se ha incluido un 5% de imprevistos, mismos que aproximadamente se han incluido en los estados proforma y que, dependiendo del desarrollo de la obra, deberán de aplicarse a aquéllo que se vea afectado.

## D) ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA DE LOS 7 AÑOS

Bases para la formulación de los Estados Financieros Proforma

1. Excedentes de efectivo

Quedan registrados en esta cuenta los excedentes de efectivo con los que podrán pagarse, a partir del primer año o cuando así lo decreten los accionistas, la utilidad repartible.

2. Caja y Bancos

A partir del primer año, el saldo representa treinta días del capital de trabajo, según la definición dada.

3. Refacciones

Se consideró un "stock" equivalente a \$101,830.00 para todo el equipo.

4. Maquinaria y equipo, construcciones e instalaciones

De acuerdo al análisis realizado de la inversión fija que se apunta en el capítulo anterior.

5. Depreciaciones de Activo Fijo

De acuerdo al análisis realizado en el desglose de costos del capítulo anterior.

6. Pasivos a corto y a largo plazo

Crédito por \$1'235,000.00 a un plazo de 5 años, a la tasa del 16% anual sobre saldos insolutos.

## 7. Capital Social

Se supone una suscripción y exhibición del capital en el primer año por

\$ 3048,000.00

## 8. Estado de resultados

- Incremento en los costos fijos y variables de acuerdo a lo señalado en el capítulo de Materias Primas.
- Eficiencia de producción durante los primeros cinco años de operación al 70, 80, 90 y 100% respectivamente.
- Eficiencia de producción por un año es igual a ventas
- Reparto de utilidades a trabajadores al 0%
- Pago de impuestos sobre la renta, de acuerdo a lo señalado por la Ley.
- Para el cálculo de rentabilidad, estamos considerando la utilidad neta más las depreciaciones y amortizaciones, de acuerdo a las normas establecidas por los diversos libros sobre evaluación de proyectos.

CUADRO 25

BALANCE PROFORMA

	1976 AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
<b>ACTIVO</b>								
<u>CIRCULANTE</u>								
Excedente de efectivo	-----	823,467	1'344,934	2'275,400	3'378,868	4'596,335	5'655,802	6'915,269
Caja y Bancos	-----	84,000	86,000	88,000	89,000	89,000	89,000	89,000
Suma	-----	907,467	1'430,934	2'363,400	3'467,868	4'507,335	5'565,802	6'826,269
<u>FIJO</u>								
Refacciones	101,830	101,830	101,830	101,830	101,830	101,830	131,830	101,830
Maquinaria y equipo	1'101,470	1'101,470	1'101,470	1'101,470	1'101,470	1'101,470	1'101,470	1'101,470
Depreciación acumulada	-----	(110,147)	(220,294)	(330,441)	(440,588)	(550,735)	(660,882)	(771,029)
Construcciones e instalaciones	2'386,400	2'386,400	2'386,400	2'386,400	2'386,400	2'386,400	2'386,400	2'386,400
Depreciación acumulada	-----	(119,330)	(238,660)	(357,960)	(477,280)	(596,600)	(715,920)	(835,240)
Transporte	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000	-----	-----
Depreciación acumulada	-----	(19,000)	(38,000)	(57,000)	(76,000)	(95,000)	-----	-----
Terrenos	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
Suma	3'864,700	3'615,233	3'367,766	3'119,299	2'870,332	2'622,365	2'392,698	2'163,431
<u>POR DIFERIR</u>								
Permisos y estudios	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	-----	-----
Amortización acumulada	-----	(50,000)	(100,000)	(150,000)	(200,000)	(250,000)	-----	-----
Suma	250,000	200,000	150,000	100,000	50,000	-----	-----	-----
<b>SUMA DEL ACTIVO:</b>	4'114,700	4'543,700	4'948,700	5'582,700	6'338,700	7'218,700	8'048,700	9'078,700
<b>PASIVO</b>								
Corto plazo	435,000	267,000	200,000	200,000	200,000	200,000	-----	-----
Largo plazo	800,000	800,000	600,000	400,000	200,000	-----	-----	-----
Suma	1'235,000	1'067,000	800,000	600,000	400,000	200,000	-----	-----
<u>CAPITAL CONTABLE</u>								
Capital Social	3'047,700	3'047,700	3'047,700	3'047,700	3'047,700	3'047,700	3'047,700	3'047,700
Resultado acumulado	-----	(100,000)	(200,000)	(300,000)	(400,000)	(500,000)	(600,000)	(700,000)
Resultado del Ejercicio	(169,000)	577,000	672,000	834,000	1'003,000	1'018,000	1'018,000	1'020,000
Suma	2'879,700	3'424,700	4'148,700	4'982,700	5'950,700	7'013,700	8'048,700	9'078,700
Suma Pasivo y Capital	4'114,700	4'543,700	4'948,700	5'582,700	6'338,700	7'218,700	8'048,700	9'078,700
RENTABILIDAD S/CAPITAL SOCIAL	-----	22.01	31.23	37.17	42.78	43.18	43.57	43.57
RENTABILIDAD S/INVERSION	-----	14.76	19.23	20.29	20.41	18.23	16.49	14.62

CUADRO 26

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
VENTAS	0	2,362	2,700	3,037	3,375	3,375	3,375	3,375
<u>COSTOS VARIABLES</u>								
Δ Agua	--	40	45	51	57	57	57	57
✕ Electricidad	--	77	96	108	121	121	121	121
* Combustible	--	25	25	25	25	25	25	25
Δ Mano de obra	--	180	180	180	180	180	180	180
Δ Prestaciones	--	54	54	54	54	54	54	54
Δ Varios	--	24	24	24	24	24	24	24
Total variables	--	400	424	442	461	461	461	461
Contribución marginal	--	1,962	2,276	2,595	2,914	2,914	2,914	2,914
<u>COSTOS FIJOS</u>								
Administración	150	264						
Ventas	--	114						
Prestaciones	--	113						
Depreciación	--	248						
Amortización	--	50						
Δ Mantenimiento	--	46						
Δ Varios <i>ventas</i>	18	18						
Total	168	854	854	854	854	854	854	854
TOTAL GASTOS	168	1,254	1,278	1,296	1,315	1,315	1,315	1,315
Gastos financieros	---	128	96	72	48	24	---	---
UTILIDAD A ISR	---	980	1,326	1,669	2,012	2,036	2,060	2,060
ISR y P.T.U.	---	383	654	835	1,006	1,018	1,030	1,030
UTILIDAD NETA :	(168)	597	672	834	1,006	1,018	1,030	1,030

## E) TASA INTERNA DE RETORNO

Para obtenerla, partiremos de la utilidad neta a la cual le sumaremos las amortizaciones y depreciaciones durante todos los años. En el último año, aumentaremos el valor de deshecho del activo fijo; así tenemos:

CUADRO 27

CALCULO DE LA TASA INTERNA DEL RETORNO

Cifras en miles de pesos

CONCEPTO	A	Ñ	O	S	:	
	0	1	2	3	4	5
Inversión	(4,115)					
Utilidad neta		597	672	834	1,006	1,018
Depreciaciones		248	248	248	248	248
Amortizaciones		50	50	50	50	50
Valor de rescate						2,341
Flujo monetario		895	970	1,132	1,304	3,657

La tasa interna es aquella que hace que el costo inicial sea equivalente a la suma de los flujos descontados.

Así, haciendo los cálculos

- Suponiendo 25%, nos da como resultado -326
- Suponiendo 20%, nos da como resultado +55
- Suponiendo 20.5%, nos da como resultado 0 (cero)

De esto, que la tasa interna de retorno será del 20.5% .

Esta cifra es muy interesante, si consideramos que las Financieras están pagando el 12.5% anual, lo que nos da un dato más realista de que la rentabilidad tradicional para este proyecto, pasa de 19.3% en el primer año al 43.5% en el último.

#### F) PUNTO DE EQUILIBRIO

Para calcularlos, usaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas totales}}}$$

Haciendo uso del cuadro No. 24 y del estimado de ventas, tenemos lo siguiente:



$$1) \frac{854,000}{\frac{1 - 400,000}{2'362,000}} = \frac{854,000}{1 - 0.16} = \frac{854,000}{0.84} = 1'016,666 = 77$$

$$2) \frac{854,000}{\frac{1 - 424,000}{2'700,000}} = \frac{854,000}{1 - 0.15} = \frac{854,000}{0.85} = 1'004,700 = 78$$

$$3) \frac{854,000}{\frac{1 - 442,000}{3'037,000}} = \frac{854,000}{1 - 0.14} = \frac{854,000}{0.86} = 981,600 = 79$$

Hay que señalar que estos puntos de equilibrio están considerando ya los gastos financieros.

CONCLUSIONES.

- 1.- Debido a la Política que actualmente prevalece hacia la "Industria sin Chimeneas", cualquier proyecto relacionado directamente al Turismo, es de augurarse un buen éxito.
- 2.- En lo que respecta a la actitud del Gobierno Federal del Estado de Baja California = Sur en ir incrementando la entrada de "divisas" al estado, a través de presentar mejoras en lo que se refiere a Servicios, Comercio y sobre todo en Incentivos Fiscales, nos permite suponer una buena acogida a esta Industria, que en este caso es el Hielo.
- 3.- Las Bellezas Naturales con que cuenta el estado hacen que se prevea que el Turismo -- sea una actividad muy prometedora, reflejándose así naturalmente, en la creación de nuevas empresas de infraestructura y en la ampliación de las ya existentes, lo que nos hace pensar una vez más en el éxito de este Proyecto.
- 4.- Por lo que se refiere a la Demanda de Hielo (calculada conservadoramente) se ve que asciende hasta un total de 64 toneladas diarias en 1983, mientras que la Oferta no -- llega a satisfacerla, por lo que aún instalando esta nueva planta quedaría todavía insatisfecha la Demanda para 1983.
- 5.- El Abastecimiento de Materias Primas y otros materiales no resulta un factor que ocasione problemas en lo que se refiere a Inversión, localización y Capacidad de la Plan

- ta de Hielo que este Proyecto, tiene por finalidad estudiar.
- 6.- Como se supuso en este Proyecto que la Producción es igual a las Ventas, se ve la necesidad de hacer una ampliación de la Planta de Hielo al cuarto año de operación medida que no implica una gran inversión y si se refleja en una mayor Utilidad.
- 7.- Por último y tal vez el punto más interesante, es que la Taza de Rendimiento en este Proyecto será del 20.5%. Dato muy interesante, si consideramos que las Financieras están pagando el 18% anual, lo que nos proporciona una visión más realista de que la Rentabilidad tradicional para este proyecto pasa del 19.3% en el 1er año al 43.5% en el último . (1983).

RELACION DE CUADROS

- 1) Desarrollo de la población de Baja California (1950-1975)
- 2) Desarrollo de la población de Baja California por Delegaciones
- 3) Población económicamente activa por ramas de actividad económica
- 4) Población económicamente activa que declaró ingresos por rama de actividad y nivel de ingreso (1970)
- 5) Distribución de ingresos por tipo de actividad y grupos socio-económicos 1970
- 6) Población total y PEA en Baja California y distribución del ingreso por familia y personas trabajadoras 1970
- 7) Proyección del número de visitantes a La Paz e incremento de la población fija 1976-1983
- 8) Producción real de hielo en bloques (comercial) en La Paz 1976
- 9) Demanda máxima y mínima diaria de hielo comercial y en cubos (cristal) por principales grupos consumidores 1976
- 10) Producción total diaria de hielo en La Paz por tipo de producto y fabricantes 1976
- 11) Desarrollo y proyección de la población fija en La Paz, B. C. 1960-1983
- 12) Número de turistas a La Paz y población flotante 1976-1983
- 13) Consumo per cápita de hielo en La Paz por tipo de producto y sector de población (diario) 1976

RELACION DE CUADROS  
Hoja No. 2

---

- 14) Proyección de la demanda de hielo en La Paz según población fija y flotante estimadas 1976-1983
- 15) Proyección de la demanda de hielo en La Paz, Baja California (Tons./día)
- 16) Requerimientos de agua purificada y cruda
- 17) Producción contra demanda
- 18) Tiempo de extracción bloque de hielo
- 19) Diagrama de flujo. Fabricación de hielo
- 20) Consumo de energía eléctrica
- 21) Consumo de energía eléctrica por año
- 22) Costos variables
- 23) Costos fijos
- 24) Estimación de ventas de hielo
- 25) Balance Proforma
- 26) Estado de resultados proforma
- 27) Cálculo de la tasa interna del retorno

**B I B L I O G R A F I A**

1) Censo General de Población de México  
1960  
Secretaría de Industria y Comercio

2) Censo General de Población de México  
1970  
Secretaría de Industria y Comercio

3) "Plan Lerma"  
Secretaría de Industria y Comercio  
Dirección General de Estadística

4) "El poder de compra del Mercado Mexicano"  
1972

5) "Estadística de Turismo"  
FONATUR