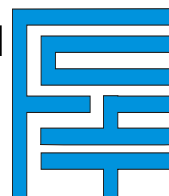


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
FABRICA DE TAPAS METALICAS PARA ENVASES DE VIDRIO
BOCA ANCHA**

Proyecto de Grado, Presentado Para Optar al Diploma Académico de
Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Presentado por: EDSON ALVAREZ ARANCIBIA

Tutor: Ing. Nelson Eddy Hinojosa Salazar

COCHABAMBA – BOLIVIA

Octubre, 2015

DEDICATORIA

A mis queridos padres, mis hermanos y mi pareja por brindarme su amor, comprensión y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por enseñarme que no estoy solo que siempre tendré a mi lado el apoyo de mi familia.

A mis padres por el amor que me brindan, por seguir a mi lado aun en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos Maribel, Ana Maria y Luis por su amistad, cariño y comprensión que me brindan.

A los docentes por sus consejos y enseñanzas, para poder superar una etapa más de mi vida.

A la Universidad por abrirme las puertas y cobijarme hasta la culminación mis estudios.

Y a todos mis amigos que me ayudaron y me apoyaron.

¡Muchas Gracias!

FICHA RESUMEN

El estudio de factibilidad para la implementación de una fábrica de tapas metálicas (Twist off) para envases de vidrio boca ancha nace gracias a que el producto en su gran mayoría es importado, viendo en esto una oportunidad para dejar de importar y consumir un producto hecho en nuestro país con las mismas características, con precios competitivos.

Se comenzó el proyecto con un estudio, analizando el mercado competitivo a nivel nacional e internacional, proveedores de los recursos a utilizar, con un análisis observamos que existe una demanda por parte del sector alimenticio la cual es insatisfecha por las empresas fabricantes del mismo producto a nivel regional, con la investigación de mercado se procedió al pronóstico de la demanda del producto a nivel Cochabamba. En el estudio se determinó también todos los materiales e insumos necesarios para la planta y sus respectivos proveedores.

El tamaño de la planta fue calculado por medio del pronóstico y al crecimiento esperado de captación de mercado a nivel Cochabamba, la localización de la planta fue escogida por medio del estudio de un análisis de la Matriz de perfil competitivo viendo que dicha ubicación favorezca a la comercialización, y a la producción de las tapas a fabricar. Dicha localización es determinada por medio de una valoración que se otorga a distintas variables para que la alternativa con mayor puntaje sea la que determine la localización, para dicho caso se tiene como alternativa a la zona de Ticti Sud como favorable.

También se realizó el proceso que sigue cada actividad en base a maquinarias, herramientas que muestren la secuencia de las operaciones, inspecciones transporte y almacenamiento; mediante el uso de cursogramas analíticos, cursogramas sinópticos y una distribución en planta.

Se ilustró en un organigrama el personal y las funciones del equipo trabajador de la planta. Posteriormente se estimaron los costos para la implementación y ejecución de la planta en una etapa de pre-operación. Con toda la información de costos se procedió a la preparación de esta información para realizar el respectivo análisis financiero usando indicadores como el TIR, VAN, B/C. Se sometió el flujo a un análisis de sensibilidad para las variables más influyentes. Concluyendo que el proyecto es rentable.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1 Identificación del Problema.....	3
1.2.2 Descripción del Problema	3
1.3 OBJETIVOS DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 JUSTIFICACIÓN	5
1.5 METODOLOGÍA.....	6
1.5.1 1° FASE: Conocimiento del Mercado.....	6
1.5.2 2° FASE: Ubicación y Organización de la Fábrica	6
1.5.3 3° FASE: Definición de los Procesos Dentro la Empresa.....	7
1.5.4 4° FASE: Evaluación Financiera	7
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	8
2.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.1.1 Análisis de Demanda.....	9
2.2 PRINCIPIOS ORGÁNICOS	10
2.3 ESTUDIO FINANCIERO.....	10
2.3.1 Criterios de rentabilidad.....	10
2.4 PROCESO PRODUCTIVO	11
2.4.1 Cursograma Sinóptico	11
2.4.2 Cursograma Analítico	12
2.5 MATRIZ DEL PERFIL COMPETITIVO (MPC)	13
CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO.....	15

3.1	INTRODUCCIÓN.....	15
3.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	15
3.3	PRODUCTO.....	15
3.3.1	Materia Prima e Insumos.....	16
3.4	MERCADO COMPETIDOR.....	17
3.4.1	A Nivel Internacional.....	17
3.4.2	A Nivel Nacional.....	18
3.5	CONSUMIDORES.....	18
3.6	ANALISIS DE LA DEMANDA.....	20
3.7	COMERCIALIZACIÓN.....	21
3.8	ANÁLISIS PROVEEDORES MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN.....	21
CAPITULO 4: UBICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA FÀBRICA.....		23
4.1	INTRODUCCIÓN.....	23
4.2	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	23
4.3	UBICACIÓN ELEGIDA.....	26
4.4	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	26
4.4.1	Importancia de la Estructura Organizacional.....	26
4.4.2	Organigrama.....	26
4.5	PERSONAL.....	27
4.6	CAPTACION DEL PERSONAL.....	28
4.6.1	Reclutamiento.....	28
4.6.2	Capacitación.....	28
CAPITULO 5: REQUISITOS PARA LA APERTURA DE LA EMPRESA.....		29
5.1	INTRODUCCIÓN.....	29
5.2	OBJETIVOS.....	29
5.3	CLASIFICACION DE LA EMPRESA.....	29

5.3.1	Según la Actividad	29
5.3.2	Según su Tamaño	29
5.3.3	Según su Complejidad.....	30
5.3.4	Según su Función Económica	30
5.3.5	Según su Gestión	30
5.3.6	Según su Naturaleza	31
5.3.7	Según su Derecho Propietario.....	31
5.4	CONSTITUCION DE UNA EMPRESA.....	32
5.4.1	Pasos a Seguir	32
5.4.2	Requisitos Para el Registro de Comercio	33
5.4.3	Requisitos para el Trámite del NIT.....	33
5.4.4	Requisitos para la Licencia de Funcionamiento	34
5.4.5	Requisitos para la Afiliación en la Cámara de Industria	34
5.4.6	Requisitos para la Colocación de Letrero Publicitario	35
CAPITULO 6: PROCESO PRODUCTIVO.....		36
6.1	INTRODUCCIÓN.....	36
6.2	PROCESOS DENTRO LA EMPRESA.....	36
6.2.1	Resumen del Proceso de Fabricación de Tapas Metálicas para Envases de Vidrio	36
6.2.2	Programa de Producción	37
6.2.3	Diagrama de Operaciones del Proceso de Tapas Twist Off.....	40
6.2.4	Capacidad Productiva Teórica	42
6.2.5	Distribución en Planta.....	43
6.3	TECNOLOGÍA REQUERIDA	44
6.4	MATERIA PRIMA	48
6.4.1	Hojalata	48

6.4.2	Revestimientos Orgánicos	48
6.4.3	Técnicas de Aplicación de Barnices	54
6.4.4	Elementos Sellantes	57
6.5	UTILIZACIONES	59
6.6	USOS COMERCIALES	59
6.7	CLASIFICACION DE LA TAPA TWIST OFF	60
6.7.1	Según su Modo de Cierre	60
6.7.2	Según su Diámetro	63
6.8	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL	64
CAPITULO 7: EVALUACION FINANCIERA		65
7.1	INTRODUCCIÓN	65
7.2	TOTAL INVERSIÓN	65
7.2.1	Inversiones en Activos Fijos	65
7.2.2	Investigaciones en Activo Intangible	67
7.2.3	Inversión en Capital de Trabajo	68
7.3	FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	71
7.3.1	Fuentes de Financiamiento	71
7.3.2	Crédito Bancario y Condiciones de Financiamiento	71
7.4	COSTOS	73
7.4.1	Costos Variables y Fijos	73
7.4.2	Costo Financiero	73
7.4.3	Depreciación de Activos	74
7.5	DETERMINACION DE INGRESOS Y EGRESOS	75
7.5.1	Determinación del Precio	75
7.6	IMPUESTOS Y TRIBUTACIONES	75
7.6.1	Impuestos al Valor Agregado (IVA)	75

7.6.2	Impuesto a las Transacciones (IT).....	76
7.6.3	Impuesto a las Utilidades de la Empresa (IUE o IR)	76
7.7	ESTADO DE RESULTADOS.....	77
7.8	EVALUACION FINANCIERA (FLUJO DE FONDOS, VAN, TIR, PERIODO DE RECUPERACION).....	78
7.9	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	79
7.9.1	Análisis de Sensibilidad del Precio de Venta	80
7.9.2	Análisis de Sensibilidad de los Costos Variables	80
7.9.3	Análisis de Sensibilidad con Efecto Combinado	81
CAPITULO 8: EVALUACION AMBIENTAL		82
8.1	INTRODUCCIÓN.....	82
8.2	SISTEMA DE GESTION AMBIENTA.....	82
8.3	IMPACTO AMBIENTAL	82
8.4	MARCO LEGAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO.....	82
8.4.1	Plazos Establecidos para la Revisión de los Documentos	83
8.4.2	Aspectos Generales en la Evaluación de Impacto Ambiental	83
8.4.3	Categorización.....	84
8.4.4	Criterios para Establecer la Categoría Del EEIA.....	86
8.4.5	Contenido Mínimo de la Ficha Ambiental.....	87
8.4.6	Detalle del Contenido Mínimo de la Ficha Ambiental	88
8.5	RECICLADO DE LA HOJALATA	88
8.5.1	Usos de la Hojalata.....	89
8.5.2	Ventajas de la Hojalata.....	89
8.5.3	Proceso de Reciclado.....	90
8.5.4	Conclusiones del Reciclado de la Hojalata	91
CAPITULO 9: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		93

9.1	CONCLUSIONES.....	93
9.2	RECOMENDACIONES.....	94

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 3.1 HiperMaxi	19
CUADRO 3.2 IC Norte	19
CUADRO 4.1 Alternativas de Ubicación	23
CUADRO 4.2 Variables de Decisión	23
CUADRO 4.3 Descripción de las Variables por Zona.....	24
CUADRO 4.4 Escala Valorativa.....	25
CUADRO 4.5 Asignación de Puntuación a Alternativas	25
CUADRO 4.6 Puestos Dentro la Empresa	27
CUADRO 6.1 Resumen del Proceso Productivo.....	41
CUADRO 6.2 Capacidad Productiva.....	42
CUADRO 6.3 Descripción Productiva	42
CUADRO 7.1 Maquinaria y Equipos	66
CUADRO 7.2 Equipo de Oficina	66
CUADRO 7.3 Muebles y Enseres	67
CUADRO 7.4 Obra Civil.....	67
CUADRO 7.5 Gastos Legales.....	67
CUADRO 7.6 Adecuación del Terreno.....	68
CUADRO 7.7 Conexión Eléctrica.....	68
CUADRO 7.8 Activos Diferidos.....	68
CUADRO 7.9 Capital de Trabajo	69
CUADRO 7.10 Detalle de Inversión	69
CUADRO 7.11 Presupuestos de Costos e Ingresos	73
CUADRO 7.12 Costo Financiero	73
CUADRO 7.13 Depreciación Obras Civiles.....	74
CUADRO 7.14 Depreciación Maquinaria y Equipo	74

CUADRO 7.15 Amortización de Activo Diferido	75
CUADRO 7.16 Determinación del Precio.....	75
CUADRO 7.17 Estado de Resultados.....	77
CUADRO 7.18 Flujo Neto	78
CUADRO 7.19 Flujo Financiero	78
CUADRO 7.20 Comparación de los Efectos	79
CUADRO 7.21 Disminución en los Ingresos	80
CUADRO 7.22 Aumento en los Costos.....	80
CUADRO 7.23 Efecto Combinado	81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Árbol de Problemas	3
FIGURA 4.1 Estructura Organizacional Propuesta para la Empresa.....	27
FIGURA 6.1 Forma de la Capsula a la Salida de Prensa.....	38
FIGURA 6.2 Formación del Rizo.....	39
FIGURA 6.3 Proceso de las Tapas Twist Off	41
FIGURA 6.4 Distribución de Planta.....	44
FIGURA 6.5 Cizalladora Hidráulica	45
FIGURA 6.6 Prensa Automática para Tiras	45
FIGURA 6.7 Pre-formadora	46
FIGURA 6.8 Máquina Rotativa.....	46
FIGURA 6.9 Engomadora Simple	47
FIGURA 6.10 Barnizado con Rodillos	55
FIGURA 6.11 Línea de Barnizado.....	56
FIGURA 6.12 Tipos de Capsulas Twist-Off.....	60
FIGURA 6.13 Tapas PT y PT Plus.....	61
FIGURA 6.14 Tipos de Cierre y Nomenclatura	62
FIGURA 6.15 Diámetros y Nomenclatura	63
FIGURA 8.1 Proceso de Reciclado del Acero.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 Simbología Cursograma Analítico.....	12
TABLA 2.2 Matriz del Perfil Competitivo	13
TABLA 3.1 Solicitud de Cotización Soluciones de Empaque S.A.C.	17
TABLA 3.2 Bolivia: Índice de Volumen de Ventas de la Industria Manufacturera, Según Grupo de Actividad Industrial.....	20
TABLA 3.3 Bolivia: Índice de Volumen Físico de la Industria Manufacturera, Según Grupo de Actividad Industrial.....	20
TABLA 3.4 Bolivia: Volumen de Producción de la Industria Manufacturera por Año Según Principales Productos	20
TABLA 3.5 Volumen de Producción Comparación Tapas Twist Off con Respecto a las Tapa Coronas	21
TABLA 6.1 Características de Barnices	53
TABLA 8.1 Revisión de Documentos	83
TABLA 8.2 Consumo de Productos Base Hojalata	89



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 1: Introducción

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las tapas metálicas son conocidas en el mercado con diferentes nombres, siendo los más usuales “Twist-Off”¹ o “White-Cap”, ambos en su día marcas registradas, aunque hay otras variantes como “Vapor Vacuum”, “Press- Seal”, PT, etc. Se trata de varias familias de tapas metálicas, de cierre por bayoneta (giro de ¼ de vuelta), o a presión, apertura a rosca o por empuje vertical.

Todas ellas están concebidas y diseñadas para cerrar frascos de vidrio o plástico, destinados al envasado de alimentos, y poseen el denominador común de estar fabricadas en hojalata, y utilizar “elementos sellantes” en el cierre elaborados a partir de resinas de policloruro de vinilo.

Nicolás Appert, en Paris y a finales del siglo XVIII, descubre como conservar los alimentos. En 1795 pone en marcha su primer taller de fabricación de conservas. Comprueba que si se calientan, durante un cierto tiempo los alimentos a 100° C, en recipientes herméticamente cerrados, estos se pueden mantener en buenas condiciones indefinidamente. Previamente la comida se había cocinado en cazuelas abiertas, y después se procedía a introducirla en frascos de cristal, que eran a continuación sellados con corchos sujetos con alambre. Para ello utiliza botellas de cristal de boca ancha bien cerradas. Con el tiempo el procedimiento se mejoró, pero el fundamento estaba puesto.

Así la conserva nacía ligada a la industria del vidrio y de los tapones. Esta unión nunca desaparecerá, conociendo su máximo esplendor a partir de la segunda mitad del siglo XX, cuando se perfeccionó la forma de cerrar los frasco de vidrio de boca ancha, por medio de la “tapa blanca” – “White cap” – también conocida en el mercado como tapa tipo “Twist-off” empezó a fabricarse en U.K. de la mano de Metal Box, en Alemania – Schmalbach Lubeca-, en Italia – Super Box-, Tomassen & Drijver en Holanda... y en España.

Corría el año 1926, cuando en Chicago (Illinois), bajo el nombre de White Cap Co. una nueva sociedad., partiendo del concepto ya conocido de tapas metálicas para botellas de vidrio (tapón corona), ideó una nueva generación de tapas para frascos de boca ancha. La tapa “White Cap” hace referencia al apellido de sus inventores, los hermanos George, William y Philip White,

¹Crown Closures Europa : La “tapa twist”.- Un poco de historia

no al color de la tapa que muy frecuentemente es blanca. Principalmente idearon el sistema de atrapar vapor en el espacio de cabeza de un frasco al cerrarlo en una máquina, y así generar un alto grado de vacío dentro del mismo, que permitiera el tratamiento térmico posterior y la firme permanencia de la tapa sobre su boca. Este invento quedó registrado bajo la marca “White Cap”. Por tanto este tipo de tapas tuvo su cuna en Estados Unidos.

Pronto saltó el Atlántico y el año 1932 Metal Box Limited inició su fabricación en el Reino Unido. Después de la Segunda Guerra Mundial, en 1947 Alemania fue el segundo país europeo que se sumó a su producción, en concreto fue Schmalbach – Lubeca GMBH la empresa fabricante.

En 1957 Continental adquirió White Cap. Apoyándose en la red de socios y licenciarios que Continental tenía a nivel mundial, se prosigue un rápido desarrollo por distintos continentes especialmente por Europa. Así las tapas “twist-off” empezaron a fabricarse, además de en el Reino Unido y Alemania, en Holanda en 1957 – Thomassen & Drijver-, Francia en 1958 – Le Bouchage Mecanique – Italia en 1958 – Superbox -, España en 1962 – Oleometalgrafica del Sur,.. y sucesivamente en otros países.

En Latinoamérica, el primer país fabricante fue México en 1960 – Envases Generales Continental- seguido de Argentina en 1964 – Centenera -.

En Oriente su fabricación se inició en Japón en 1960 por medio de Toyo Seikan y Australia en 1965 por Containers Ltd. En África Metal Box inició su fabricación en 1966 en Sudáfrica.

Silgan White Cap². Heredera de la parte americana de la antigua “White Cap” y de la parte alemana a través de Continental Europa. Dispone de 16 fábricas repartidas por todo el mundo. Su producción supera los veinte mil millones de tapas. Recientemente ha comprado la española VEM. Paradojas de la vida, la competidora de White Cap en España ahora se incorpora a la heredera de esta sociedad, y por otro lado su primera licenciataria en España ahora es su competidora – Crown-.

En extremo oriente China e India cada día están más presentes como productores de este tipo de tapas y dejan sentir su peso en el mercado internacional.

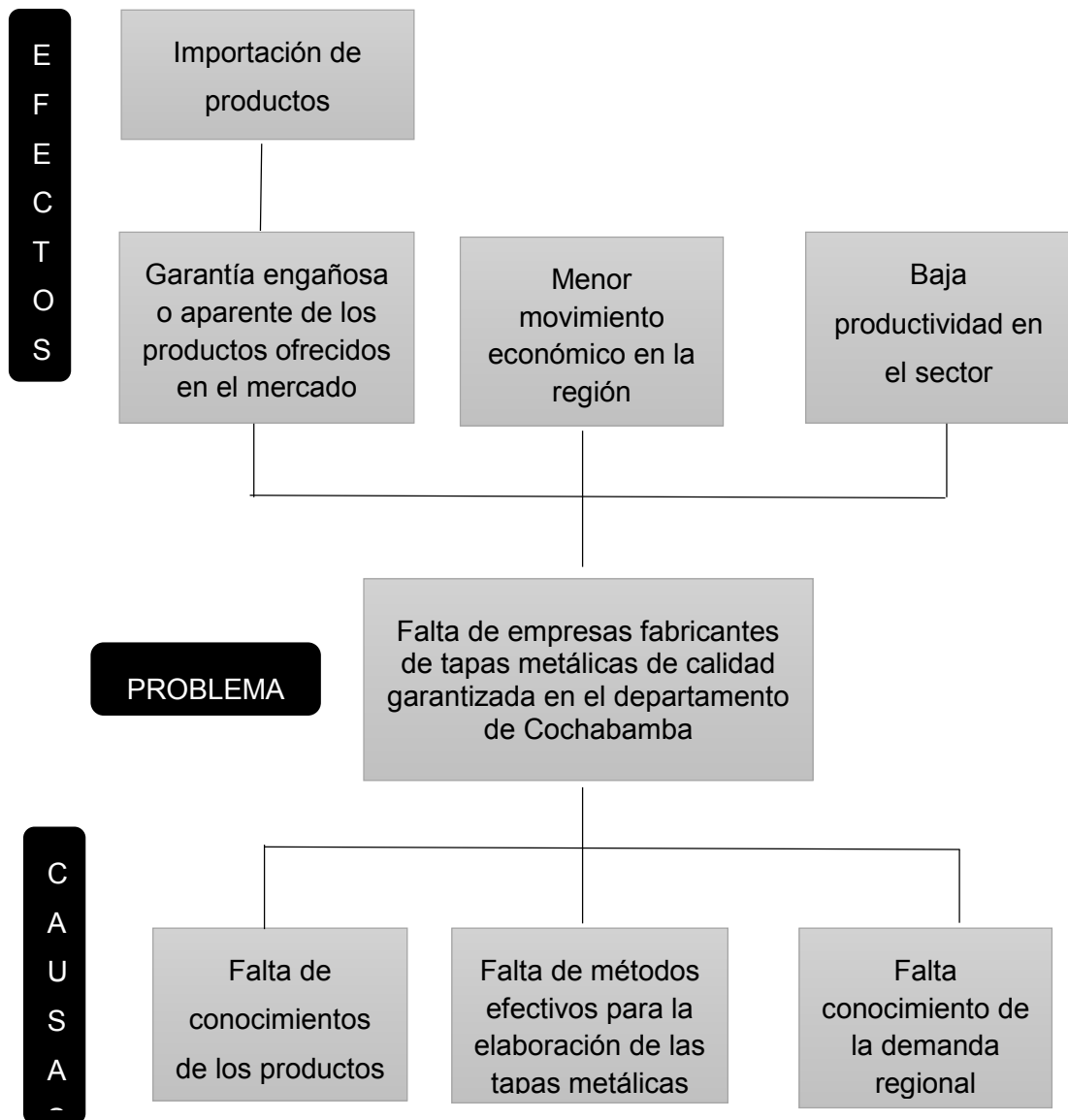
²Dra. María de Lourdes Yáñez López: Capsulas metálicas

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Identificación del Problema

En el siguiente árbol de problemas podemos identificar el problema principal con las causas y efectos que tiene y provoca, estos son:

FIGURA 1.1 Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración propia, 2014.

1.2.2 Descripción del Problema

Problema central:

- Ausencia de empresas fabricantes de tapas metálicas de calidad garantizada en la región de Cochabamba.

El problema central se debe a la falta de empresas que puedan brindar calidad garantizada al mercado de consumo de tapas metálicas para los frascos de vidrio boca ancha, siendo importante cada proceso para su óptimo uso en el momento de cierre de los frascos.

Causas:

- Falta de conocimiento y experiencia en los productos a base de hojalata y aluminio.

No conocer productos referentes a base de hojalata y aluminio reduce las opciones de fabricación de productos como ser tapas metálicas.

- Inexistencia en el país de métodos efectivos para la elaboración de las tapas metálicas.

No contar con los conocimientos de proceso de fabricación, dificulta en la optimización del producto.

- Falta de conocimiento de la demanda regional.

Al presentarse la falta de conocimiento del mercado existente del departamento de Cochabamba del producto a ofrecer, se tiene como consecuencia la preferencia del consumo de los productos importados.

Las causas se deben a diversas razones pero las más importantes se deben a la falta de conocimientos precisos para la fabricación de este producto provocando la mala calidad del producto siendo preferidos los productos importados.

Efectos:

- Garantía engañosa ó aparente de los productos ofrecidos en el mercado.

Al no presentar productos con calidad establecida provoca la pérdida de un mercado establecido.

- Menor movimiento económico en la región.

Al no contar con empresas que brinden estos productos de calidad, no se generan industrias que pudieran aportar nuevos puestos de trabajo y nuevos negocios en el país o la región.

- Baja productividad en el sector.

Porque no se están utilizando tecnologías probadas en la producción y uso eficiente de tapas metálicas.

- Importación de productos extranjeros.

La necesidad de buscar productos competitivos provoca que las empresas locales o nacionales recurran a consumir productos extranjeros con las exigencias que requieren.

La consecuencia por la mala calidad de los productores de tapas metálicas a causa de los procesos de fabricación los que provocan estas calidades irreales de los productos ofrecidos, generan un bajo movimiento económico en nuestro medio.

1.3 OBJETIVOS DEL PROBLEMA

1.3.1 Objetivo General

El objetivo general del proyecto será:

“Elaborar un estudio de factibilidad que abarque el conocimiento del mercado meta, normas vigentes (Fundempresa, norma ambiental) a los cuales está sometida para la implementación de una planta para la fabricación de tapas metálicas (Twist off) en el departamento de Cochabamba.”

1.3.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos se presentan a continuación:

- Determinar por medio de un estudio, el mercado objetivo en nuestro medio.
- Realizar un estudio de los recursos a emplear (tecnológico, infraestructura y otros).
- Realizar un estudio sobre la organización interna que tendrá la empresa y el personal pertinente.
- Estudiar las posibilidades de ubicación de la planta industrial.
- Determinar la materia prima y materiales indirectos de producción para la fabricación de las tapas metálicas.
- Realizar un estudio sobre la viabilidad del proyecto.
- Realizar un estudio ambiental de acuerdo a las normas vigentes del estado.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Al existir un mercado favorable en el departamento de Cochabamba debido al incremento de productos alimenticios como ser mermeladas, ensaladas de frutas, jugos u otros se puede

observar que a su vez el incremento de empresas en Cochabamba conlleva a una oportunidad para el desarrollo de tapas metálicas.

En este ámbito no solo el departamento de Cochabamba sino a nivel nacional llevamos una cierta desventaja por la falta de conocimientos para el desarrollo de este tipo de productos siendo los países europeos como España, Alemania y países asiáticos como ser China, la India quienes tienen mayor ventaja y experiencia en este ámbito debido a la historia que los precede en este campo.

La producción de estas tapas alcanza cifras elevadas como por ejemplo en la fábrica alemana que produce veinte mil millones de tapas anual³, siendo estas cifras una manera de ver la situación mundial.

1.5 METODOLOGÍA

1.5.1 1° FASE: Conocimiento del Mercado

Para comenzar el proyecto primero debemos elaborar un estudio de mercado que nos ayude a determinar la situación del producto en el mercado conociendo no solo la situación sino también los medios de distribución, los proveedores y clientes.

Entre otros puntos de la fase se elaborara un estudio de mercado para analizar la demanda y oferta, asimismo se definirá la forma de distribución y comercialización del producto.

Por último se deberá hacer un estudio de los requerimientos necesarios para la instalación de la fábrica, entre estos las normas, certificaciones y otros, para ello se deberá realizar una visita a los distintos organismos encargados del tema.

1.5.2 2° FASE: Ubicación y Organización de la Fábrica

En esta fase se determinará las posibilidades de los diferentes escenarios en los que podríamos establecer la fábrica, tomando en cuenta las ventajas y otros puntos a ser considerados; observando también la adquisición de materia prima y la distribución del producto.

Como otro punto se tomará en cuenta la organización de la empresa elaborando un organigrama para determinar los distintos puestos que contemplara la empresa, por último se establecerán los perfiles necesarios del personal, para su contratación en un futuro.

³<http://www.glasspack.es/es/catalogo/tapa-metalica-twist-off/10.html>

1.5.3 3° FASE: Definición de los Procesos Dentro la Empresa

De acuerdo a las normas necesarias para la fabricación de las tapas metálicas que se lleguen a encontrar dentro las normas establecidas por IBNORCA⁴ se llegara a proceder con los procesos de dicho producto.

En el caso de no poder encontrar las normas requeridas dentro la institución IBNORCA se procederá a la investigación de los procesos requeridos y necesarios para la fabricación de tapas metálicas, determinado asimismo la materia prima a utilizar, maquinaria requerida, los proveedores de los cuales dependeremos para la obtención de los mismos.

Como un punto importante se requerirá un estudio para la implementación de la maquinaria y equipos necesarios para la producción de las tapas metálicas; entre este estudio se determinará los fabricantes de la maquinaria requerida, esta información se obtendrá vía internet tomando en cuenta que la maquinaria será de procedencia extranjera.

1.5.4 4° FASE: Evaluación Financiera

Se deberá realizar un estudio sobre la rentabilidad que se espera obtener siendo este positivo o negativo, teniendo en cuenta la demanda y la oferta que se presente por medio del estudio de mercado previamente realizado.

⁴IBNORCA.- Catálogo de normas bolivianas



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 2: Marco Teórico

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

La elaboración del marco teórico, indica los conceptos de los temas que contribuirán de manera fundamental en la elaboración del estudio siendo cuantitativos o cualitativos.

2.1 ESTUDIO DE MERCADO

Investigación de mercados:

Para Kotler, Bloom y Hayes, el estudio de mercado "consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización"⁵.

Tipos de Estudios de Mercado:

Los estudios de mercado pueden ser cualitativos o cuantitativos:

- Estudios cualitativos: Se suelen usar al principio del proyecto, cuando se sabe muy poco sobre el tema. Se utilizan entrevistas individuales y detalladas o debates con grupos pequeños para analizar los puntos de vista y la actitud de la gente de forma un tanto desestructurada, permitiendo que los encuestados hablen por sí mismos con sus propias palabras. Los datos resultantes de los métodos cualitativos pueden ser muy ricos y fascinantes, y deben servir como hipótesis para iniciar nuevas investigaciones. Son de naturaleza exploratoria y no se puede proyectar a una población más amplia (los grupos objetivos).
- Estudios cuantitativos: Intentan medir, numerar. Gran parte de los estudios son de este tipo: cuánta gente compra esta marca, con qué frecuencia, dónde, etcétera. Incluso los estudios sobre la actitud y la motivación alcanzan una fase cuantitativa cuando se investiga cuánta gente asume cierta actitud [2]. Se basan generalmente en una muestra al azar y se puede proyectar a una población más amplia (las encuestas).

⁵<http://www.promonegocios.net/mercado/estudios-mercados.html>

<http://www.plasticur.cl/tapas-twist-off.htm>

El Proceso del Estudio de Mercado:

Según Kotler, Bloom y Hayes, un proyecto eficaz de estudio de mercado tiene cuatro etapas básicas:

1. Establecimiento de los objetivos del estudio y definición del problema que se intenta abordar: El primer paso en el estudio es establecer sus objetivos y definir el problema que se intenta abordar.
2. Realización de la investigación exploratoria: Antes de llevar a cabo un estudio formal, los investigadores a menudo analizan los datos secundarios, observan las conductas y entrevistan informalmente a los grupos para comprender mejor la situación actual.
3. Búsqueda de información primaria: Se suele realizar de las siguientes maneras:
 - Investigación basada en la observación
 - Entrevistas cualitativas
 - Entrevista grupal
 - Investigación basada en encuestas
 - Investigación experimental
4. Análisis de los datos y presentación del informe: La etapa final en el proceso de estudio de mercado es desarrollar una información y conclusión significativas para presentar al responsable de las decisiones que solicitó el estudio.

2.1.1 Análisis de Demanda

El estudio de la demanda se dirige a calcular, con la mayor precisión posible, las cantidades reales y potenciales de consumo de determinado bien o servicio. Desde luego, se tiene que identificar, grupos sociales, niveles de consumo. Estos elementos permiten delimitar un área geográfica o zona de influencia, en la que se destinara el producto. A partir del conocimiento de los consumidores y de ubicar el área de influencia, se procede a obtener y procesar los datos que permitan calcular su respectiva proyección, para lo cual se recurre a información estadística poblacional por municipios y localidades, por grupos de edad, grupos por niveles de ingreso, actividad económica, número de familias, distribución de ingresos, empleo, subempleo, desocupación, etc.

2.2 PRINCIPIOS ORGÁNICOS

Toda organización eficiente cuenta con un determinado tipo de organización que regirá la empresa, generalmente se han basado en los siguientes principios.

- **Unidad de mando:** una sola persona debe dirigir las actividades a desarrollar en cada organización.
- **Unidad de objetivo:** todos deben cumplir con un plan previamente aprobado.
- **Capacidad de control:** el control del personal está limitado por la distancia, el tiempo y la cantidad de estos.
- **Delegación de autoridad:** tiende a simplificar la labor de un jefe, encargándole lo más importante.
- **Jerarquía:** en toda organización debe existir niveles de mando.
- **Autoridad y responsabilidad:** en toda empresa el jefe tiene autoridad y automáticamente es responsable de las órdenes que imparte.

2.3 ESTUDIO FINANCIERO

Se deberá calcular la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (K), es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil de proyecto (n), es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R_i), resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

2.3.1 Criterios de rentabilidad.

Los parámetros previamente mencionados se aplican a los siguientes métodos de evaluación:

- Valor actual neto (VAN): Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j)⁶.

Cuando un proyecto tiene un V.A.N. mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

⁶Mora NavasÁlvaro.- Anejo VII. Estudio económico

$$VAN = -K + R_i \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión: Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

- Plazo de recuperación. Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.
- Tasa interna de rentabilidad (TIR), tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado.

2.4 PROCESO PRODUCTIVO

Las formas de registro de los procesos y el método con el que se desarrollara dichos procesos se los determinan por el cursograma sinóptico.⁷

2.4.1 Cursograma Sinóptico

Es un diagrama que nos permite representar en forma general de cómo se suceden las principales operaciones e inspecciones de un proceso productivo.

Este cursograma permite representar los momentos en que entra material al proceso productivo, como las operaciones que se reanalizan para transformar la materia prima en producto terminado. No considera aquellas operaciones que tienen que ver con el manejo o transporte de materiales. Se representa también las inspecciones que se efectúa, se incluye además toda aquella información que el ingeniero de métodos crea conveniente.

En un cursograma sinóptico están representados generalmente las operaciones más importantes del proceso productivo.

⁷ /ING. M.SC. COSIO PAPADOPOLIS Alfredo.- Principios Básicos de Ingeniería de Métodos, Julio, 2006

El cursograma sinóptico emplea únicamente dos símbolos

Operación.- es toda transformación intencional que se realiza en una etapa de producción.

Inspección.- es el examen de la parte en proceso para determinar la cantidad y/o la calidad.

2.4.2 Cursograma Analítico

Permite representar el proceso productivo en todo su detalle incluyendo los transportes las demoras y los almacenamientos.






Uno de los objetivos que tiene este cursograma es el de establecer las actividades que no agregan al producto. (Transporte, demoras, almacenamiento)

Existen cursogramas analíticos que describen el flujo del material dentro del proceso productivo. Este es el caso común.

También se emplea este tipo de cursogramas para analizar el trabajo de un operario que se desplace entre diferentes puestos.

Un tercer empleo de este cursograma es analizar el movimiento y uso de herramientas o equipos que son utilizados en diferentes puestos o secciones dentro de una planta.

TABLA 2.1 Simbología Cursograma Analítico

	Operación es todo paso hacia delante dentro del proceso de transformación.
	Inspección, es la verificación de la cantidad o calidad del producto en proceso.
	Transporte, es el movimiento de material.
	Demora, o espera, amaestramiento temporal del material sin autorización alguna.
	Almacenamiento, es el deposito del material con autorización.

Fuente: Ing. Cosio Papadopolis Alfredo, Principios Básicos de Ing. de Métodos, 2006.

Diagrama de Recorrido

Es un plano a escala de la planta p de la sección, considerando toda la maquinaria existente, mobiliario e instalaciones y sobre el cual se traza el recorrido que tiene el material en proceso, el operario o el equipo.

2.5 MATRIZ DEL PERFIL COMPETITIVO (MPC)

La matriz del perfil competitivo identifica a los principales competidores de la empresa, así como sus fuerzas y debilidades particulares, en relación con una muestra de la posición estratégica de la empresa. Los pesos y los totales ponderados de una MPC o una EFE tienen el mismo significado. Sin embargo, los factores de una MPC incluyen cuestiones internas y externas; las calificaciones se refieren a las fuerzas y a las debilidades. Existen algunas diferencias importantes entre una EFE y una MPC. En primer término, los factores críticos o determinantes para el éxito en una MPC son más amplios, no incluyen datos específicos o concretos, e incluso se pueden concentrar en cuestiones internas.⁸

TABLA 2.2 Matriz del Perfil Competitivo

Factores críticos para el éxito	Compañía Muestra			Competidor 1		Competidor 2	
	Peso	Calif.	Peso Ponderado	Calif.	Peso Ponderado	Calif.	Peso Ponderado
Participación en el mercado	0.20	3	0.6	2	0.4	2	0.4
Competitividad de precios	0.02	1	0.2	4	0.8	1	0.2
Posición financiera	0.40	2	0.8	1	0.4	4	1.6
Calidad del producto	0.10	4	0.4	3	0.3	3	0.3
Lealtad del cliente	<u>0.10</u>	3	<u>0.3</u>	3	<u>0.3</u>	3	0.3
Total	1.00		2.3		2.2		2.8

Nota: (1) los valores de las calificaciones son los siguientes: 1- menor debilidad, 3- menor fuerza, 4 – mayor fuerza.
 (2) Como señala el total ponderado de 2.8, el competidor 2 es el más fuerte. (3) En aras de la sencillez sólo se incluye cinco factores críticos para el éxito; pero, tratándose de la realidad, serían muy pocos.

Fuente: Contreras José, Matriz de Perfil Competitivo, 2002.

La tabla anterior contiene una muestra de una matriz del perfil competitivo. En este ejemplo, la “posición financiera” es el factor crítico de mayor importancia para el éxito, como señala el peso de 0.40. La “calidad del producto” de la compañía de la muestra es superior, como lo destaca la calificación de 4; la “posición financiera” del competidor 1 es mala, como lo señala

⁸ <http://www.joseacontreras.net/direstr/cap492d.htm>

la calificación de 1; el competidor 2 es la empresa más fuerte en general, como lo indica el total ponderado de 2.8.

Una aclaración en cuanto a la interpretación: sólo porque una empresa obtenga una calificación de 3.2 y otra de 2.8 en una matriz del perfil competitivo, no quiere decir que la primera empresa sea 20% mejor que la segunda. Las cifras revelan la fuerza relativa de la empresa, pero la precisión implícita es sólo una ilusión. Las cifras no son mágicas. El propósito no es obtener una única cifra mágica, sino más bien asimilar y evaluar la información de manera sensata que sirva para tomar decisiones.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 3: Estudio de Mercado

CAPITULO 3: ESTUDIO DE MERCADO

3.1 INTRODUCCIÓN

La finalidad del estudio de mercado es conocer y verificar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que desean el producto por lo que es necesario conocer los ofertantes y consumidores.

3.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

- Analizar el mercado de las materias primas y demás insumos indispensables para el proceso productivo.
- Estudiar el mercado competidor, es decir, a todas las empresas que forman parte de la industria en la que se llevará a cabo el proyecto.
- Caracterizar al usuario o consumidor potencial del producto gracias a una previa segmentación del mercado.
- Definir las características generales del producto que se ofrecerá.
- Determinar la cantidad de bienes y servicios provenientes de la empresa del proyecto que los consumidores estarán dispuestos a adquirir.
- Estimar los precios a los cuales los consumidores estarán dispuestos a adquirir el producto y los productores a ofrecerlo.
- Describir el canal de distribución más adecuado, que es la ruta que toma el producto al pasar del productor al consumidor final.
- Describir la promoción y publicidad que se ocupará para la comunicación del posicionamiento del producto a los consumidores o clientes.

3.3 PRODUCTO

Para la realización de este estudio, se pueden tener en cuenta aspectos como los siguientes:

- Identificación de los principales insumos que intervienen en el proceso de producción del producto.
- Identificación y ubicación geográfica de los posibles proveedores.
- Determinación de precios y condiciones de compra de las materias primas y demás insumos.

3.3.1 Materia Prima e Insumos

Los materiales necesarios para obtener el producto final que son las tapas metálicas con sus respectivos proveedores y precios

- Hojalata
- Revestimientos orgánicos (barnices)
- Elementos sellantes (plastisoles)

3.3.1.1 Hojalata

PROVEEDORES

- HOJALATA MEXICANA S.A. DE C.V.

En el entorno físico se encuentra en la ciudad de México, av. Juan Fernandez Albarrán N° 26, zona industrial San Pablo Xalpa, Tlalnepantla de Baz, estado de México.

- HOJALATA ESPECIALIZADA, S.A. DE C.V.

Empresa mexicana ubicada en Vicente Villada 172, Col. Gustavo A. Madero, 07050 México, D.F. Telf. 5577-0613, 5577-3051, 5577-4517

- JIANGYIN COMAT METAL PRODUCTOS CO., LTD.

Empresa China con dirección Huannan Road, Huashi Town, Jiangyin City, Jiangsu Provincia, China, **Telf.:** +86-510-86213931

3.3.1.2 Revestimiento Orgánico

El revestimiento interior se lo realiza con barnices epixo-fenólicos ya que presentan una buena resistencia a la agresividad de la mayor parte de alimentos.

El proveedor del barniz a utilizar es:

- SINTEPLAST

Avenida Blanco Galindo N° 1290, B/ hipódromo **Localidad:** Cercado **Teléfono:** 4244812 – 0800666-PINTURA (746827)

3.3.1.3 Plastisol

- COINSA

El precio del plastisol se encuentra en el mercado peruano a 10 \$us dólares por kilogramo, en México se encuentra a 15 \$us dólares por kilogramo.

3.4 MERCADO COMPETIDOR

El mercado competidor, está formado por las empresas que producen y comercializan productos similares a los del proyecto.

El mercado competidor con respecto al mismo producto se puede clasificar en dos niveles:

3.4.1 A Nivel Internacional

Existen variedad de competidores en el mercado internacional los que más sobresalen en este rubro son las empresas españolas, mexicanas, peruanos entre otros, para el estudio se toman a las siguientes empresas:

- PRISMA ENVASE

Ubicado en la ciudad de México D.F., Bolívar 760, Col. Álamos telf. (55)5590-0072

- SOLUCIONES DE EMPAQUE S.A.C.⁹

Empresa del Perú ubicado en Calle Manuel Iribaren 1070 - Surquillo
Telf (511) 446-6239 / 446-6292 / 445-1784

TABLA 3.1 Solicitud de Cotización Soluciones de Empaque S.A.C.

Código	Producto	Presentación	Cantidad	Precio(\$US)
TMB-70	TAPA TWIST OFF 70 MM	millar(1000)	1	215
TMB-63	TAPA TWIST OFF 63 MM	millar(1000)	1	125,4
TMB-58	TAPA TWIST OFF 58 MM	millar(1000)	1	130
TMB-82	TAPA TWIST OFF 82 MM	millar(1000)	1	233

Fuente: Cotización Soluciones de Empaque S.A.C., 2015

- FUJIAN XIANGDA IMPORT AND EXPORT CO., LTD.

⁹<http://www.solemsac.com/cotizacion/>

China (continental) los precios con los que cuenta para el producto twist-off caps la medida de 70 mm es:

Precio FOB: 0.035-0.038 \$us/unidad

Cantidad de pedido mínima: 500000 unidades

Capacidad de suministro: 1200000 unidades/semana



3.4.2 A Nivel Nacional

En el departamento de Cochabamba que es el mercado objetivo se tienen presente dos empresas que trabajan en el rubro de los envases de hojalata para lo cual el único que trabaja con el mismo producto es la Industria Ravi por lo que es necesario conocer más sobre estas empresas:

- INDUSTRIAS RAVI S.A.¹⁰

Dirección, Av. Arquímedes N° 4300, zona La Maica, departamento de Cochabamba

- FABE S.A.

Dirección, Av. Centenario S/N. zona Taquiña, departamento de Cochabamba

3.5 CONSUMIDORES

Dentro del mercado objetivo que son las empresas alimenticias los cuales tienen las tapas metálicas como un insumo de sus productos, tales empresas son de diversas regiones siendo del departamento de Cochabamba, Santa Cruz y productos importados, los canales de

¹⁰ CAMIND.- Directorio de asociados

distribución del producto terminado se encuentran en los distintos mercados de la ciudad por lo que podemos mencionar los que se encuentran en los supermercados como ser:

CUADRO 3.1 HiperMaxi

EMPRESAS	PAIS DE ORIGEN	IMPORTADO POR	PRECIO DE SUS PRODUCTOS
INDUSTRIAS DEL VALLE	Bolivia-Cbba		15 bs
RIO VERDE		DANISA-La Paz	39 bs
YBARRA		THAIS Ltda.-Santa Cruz	17,50 bs
DON CANUTO		D.I.A.-Cochabamba	19 bs
DILLMAN	Bolivia-Cbba		13,20 bs
BARILLA	Italia		38 bs
ORIETA	Argentina		16 - 17,50 bs
BC LA CAMPAGNOLA	Argentina		22 bs
ARCOR	Argentina		16 bs
INDUSRTIAS KRAL	Bolivia-Sta cruz		16 bs

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 3.2 IC Norte

EMPRESAS	PAIS DE ORIGEN	IMPORTADO POR	PRECIO DE SUS PRODUCTOS
PIL ANDINA	Bolivia-Cbba		16,90 bs
RAGÚ		IC NORTE-Cochabamba	26,90 bs
YACOBS	Argentina		17,50 bs
SHUR FINE		IC NORTE-Cochabamba	26,80 bs
DILLMAN	Bolivia-Cbba		13,40 bs
ROLAND	U.S.A	IC NORTE-Cochabamba	34,90 bs
CLASICO	Pittsburg	IC NORTE-Cochabamba	44,40 bs
ST. DALFOUR	Francia	IC NORTE-Cochabamba	56,20 - 58 bs

Fuente: Elaboración propia, 2015.

3.6 ANALISIS DE LA DEMANDA

El análisis de la demanda para nuestro producto no se lo puede realizar directamente ya que dentro del producto final que son las mermeladas, ensalada de frutas entre otros productos alimenticios en conserva, las tapas metálicas son una parte que contiene el producto final, para el estudio de la demanda se tomara datos del INE (instituto nacional de estadística) según grupo de actividad que es Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres a nivel nacional.

TABLA 3.2 Bolivia: Índice de Volumen de Ventas de la Industria Manufacturera, Según Grupo de Actividad Industrial

DESCRIPCION	2006	2007	2008(1)	2009(1)	2010(1)	2011(1)	2012(p)
Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	336,62	351,8	458,59	474,63	506,26	557,38	591,56

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística), 2014.

TABLA 3.3 Bolivia: Índice de Volumen Físico de la Industria Manufacturera, Según Grupo de Actividad Industrial

DESCRIPCION	2006	2007	2008(1)	2009(1)	2010(1)	2011(1)	2012(p)
Envasado y Conservación de Frutas y Legumbres	327,54	372,33	454,03	508,41	552,15	629,15	643,21

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística), 2014.

TABLA 3.4 Bolivia: Volumen de Producción de la Industria Manufacturera por Año Según Principales Productos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tapa coronas	Millar	529.898	596.521	634.401	504.124	442.369,67	497.938,60

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística), 2014.

Al no existir un dato exacto sobre la producción de las tapas metálicas twist off, podemos estimar la producción por una comparación de la producción de tapa coronas.

La producción de tapas metálicas para el departamento de Cochabamba con la comparación del volumen de producción de tapa coronas se tomara en un 40% del volumen de producción

de tapa coronas dado que la producción de las tapas twist off es mucho menor que las tapa coronas.

TABLA 3.5 Volumen de Producción Comparación Tapas Twist Off con Respecto a las Tapa Coronas

AÑO	VOL. PROD. BOL. (MILLAR)	TAPA TWIST OFF 40% (UNIDS)	CBBA (100%)	RAVI (60%)	EMPRESA (40%)
2006	561410,00	224564000	24951556	14970933	9980622,22
2007	576645,00	230658000	25628667	15377200	10251466,7
2008	591880,00	236752000	26305778	15783467	10522311,1
2009	607115,00	242846000	26982889	16189733	10793155,6
2010	622350,00	248940000	27660000	16596000	11064000
2011	637585,00	255034000	28337111	17002267	11334844,4
2012	652820,00	261128000	29014222	17408533	11605688,9

Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística), 2014.

3.7 COMERCIALIZACIÓN

La distribución de las tapas metálicas será de forma indirecta porque se comercializara con las empresas del sector alimenticio en conserva como insumo en la producción de sus diferentes productos.

3.8 ANÁLISIS PROVEEDORES MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN

La maquinaria necesaria para la línea de producción de las tapas metálicas twist off, será de origen extranjero debido a que en el país no existe una oferta de la maquinaria requerida, por lo que se pretende la importación de los mismos, para ello se estudia a las empresas fabricantes tales como:

- RAT SAC

Línea de producción de tapas Twist off

Av. San Luis 2025 Oficina 103 San Borja Lima - Perú

Teléfono: (51-1) 346-3427

E-mail: info@ratsac.com

La línea de producción que presenta la empresa RAT SAC para la producción de tapas twist off es de producción automática, es decir que la maquinaria que dispone tiende a variar de acuerdo al diámetro de la tapa a fabricar.

El costo de inversión de la maquinaria resulta demasiado elevado para la inversión inicial disponible de la empresa por lo que se pretende ver más opciones de obtención e la maquinaria.

- IDEMSAC

IDEMSAC Industria de estampados metálicos S.A.C.

Esta empresa realiza los trabajos de fabricación de las tapas twist off y el estampado o litografiado de las mismas, además provee la venta y alquiler de la maquinaria requerida para la fabricación.

Dirección de la empresa Av. Minerales N° 726 Lima – Perú.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 4: Ubicación de la Planta

CAPITULO 4: UBICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA FÀBRICA

4.1 INTRODUCCIÓN

El entorno físico de la empresa es muy importante para determinar los factores de distribución, obtención de material, considerando distintos criterios que pueden afectar al proyecto los cuales se mencionara en los siguientes puntos.

4.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para determinar la ubicación del proyecto en el entorno geográfico se realiza una serie de pasos para poder determinar la mejor opción en cuanto a la ubicación en comparación con distintas zonas en el departamento de Cochabamba, tomando como referencias la calificación que se tome por cada variable a mencionar.

CUADRO 4.1 Alternativas de Ubicación

ZONAS	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	LOCALIDAD
Zona A	Cochabamba	CERCADO	TICTI SUD
Zona B	Cochabamba	QUILLACOLLO	ARANZAYA
Zona C	Cochabamba	CERCADO	BUENA VISTA

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 4.2 Variables de Decisión

CODIGO VARIABLE	DENOMINACION	DESCRIPCION	PARAMETRO DE REFERENCIA
V-01	Accesibilidad a la zona	Vías de transporte terrestre existente	Camino empedrado y/o asfaltado cercano a alguna avenida principal
V-02	Energía eléctrica	Fuente de energía para el desarrollo del proceso	Corriente trifásica
V-03	Costo del terreno	Costo por m2 o alquiler	50000 \$us costo base
V-04	Red de telecomunicación	Acceso a telefonía fija y móvil	Cobertura de algún operador de telecomunicaciones
V-05	Agua	Elemento para el desarrollo del proceso e higiene	Abastecimiento las 24 hrs
V-06	Alcantarillado	Salida de aguas residuales	Existencia de una red de alcantarillado

CODIGO VARIABLE	DENOMINACION	DESCRIPCION	PARAMETRO DE REFERENCIA
V-07	Leyes y reglamentos	Normas jurídicas del lugar específico	La carta orgánica no impida la creación de empresas por el lugar
V-08	Luz	Iluminación del lugar de trabajo	Abastecimiento las 24 hrs
V-09	Espacio laboral	Espacio en el que se pueda trabajar con facilidad y libertad	Terreno mayor o igual a los 500 m ²

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 4.3 Descripción de las Variables por Zona

CODIGO VARIABLE	VARIABLE	ZONA A	ZONA B	ZONA C
		TICTI SUD	ARANZAYA	BUENA VISTA
V-01	Accesibilidad a la zona	Asfaltado	Camino con ripio, avenida principal de Achocalla	Asfaltado
V-02	Energía eléctrica	Corriente trifásica	Corriente trifásica	Corriente trifásica
V-03	Costo del terreno	60000 \$us	60000 \$us	75 \$ dólares/m ² 75000 \$us
V-04	Red de telecomunicación	Teléfono (COMTECO, VIVA, TIGO y ENTEL)	Teléfono (COMTECO, VIVA, TIGO y ENTEL)	Teléfono celular (VIVA, TIGO y ENTEL)
V-05	Agua	Semapa	Con tanque de agua de 18000 litros	Requiere de pozo de agua
V-06	Alcantarillado	Alcantarillado	Alcantarillado	Zona sin alcantarillado habilitado
V-07	Leyes y reglamentos	No cuentan con prohibiciones para la instalación de una planta	No existen reglamento que permitan la instalación de empresas en la comunidad	No existen reglamento que permitan la instalación de empresas en la comunidad
V-08	Luz	Abastecimiento las 24 hrs.	Abastecimiento las 24 hrs.	Abastecimiento las 24 hrs.

CODIGO VARIABLE	VARIABLE	ZONA A	ZONA B	ZONA C
		TICTI SUD	ARANZAYA	BUENA VISTA
V-09	Espacio laboral	640 m2	640 m2, Amurallado	Terreno de 1000 m2

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 4.4 Escala Valorativa

ESCALA VALORATIVA	
Excelente	10
Bueno	8
Regular	5
Malo	3
Pésimo	0

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 4.5 Asignación de Puntuación a Alternativas

VARIABLE	PESO	ALTERNATIVAS					
		ZONA A		ZONA B		ZONA C	
		TICTI SUD		ARANZAYA		BUENA VISTA	
		CALIF	POND	CALIF	POND	CALIF	POND
Energía eléctrica	0,20	10	2	8	1,6	8	1,6
Accesibilidad a la zona	0,17	8	1,36	5	0,85	10	1,7
Luz	0,14	10	1,4	10	1,4	10	1,4
Costo del terreno	0,12	5	0,6	5	0,6	5	0,6
Espacio laboral	0,12	8	0,96	8	0,96	10	1,2
Red de telecomunicación	0,1	10	1	8	0,8	5	0,5
Agua	0,07	10	0,7	8	0,56	5	0,35
Leyes y reglamentos	0,05	5	0,25	10	0,5	10	0,5
Alcantarillado	0,03	10	0,3	10	0,3	3	0,09
	1,00		8,57		7,57		7,94

Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.3 UBICACIÓN ELEGIDA

Como se puede observar, de acuerdo a la calificación y ponderación aplicadas a las tres posibles zonas alternativas para la localización, la que más se adecua a las variables o requerimientos mínimos que se necesitan para mayor eficiencia en la producción es la zona A que se encuentra ubicado en la zona Ticti sud a la altura del kilómetro 3 de la avenida petrolera.

4.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La organización dentro la empresa definirá las funciones existentes dentro la empresa, para lo cual definimos el área en las que se dividirá.

4.4.1 Importancia de la Estructura Organizacional

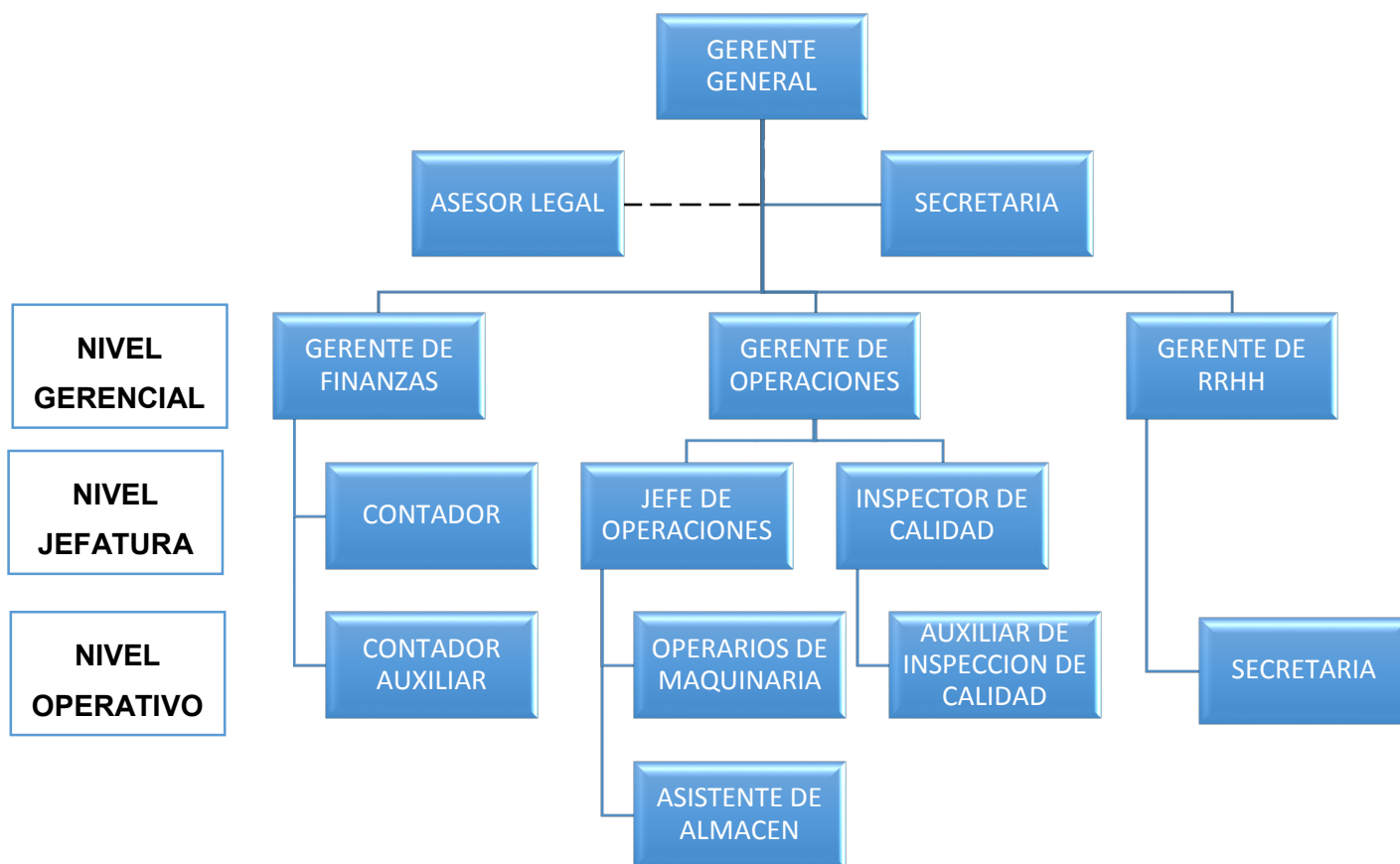
- Es de carácter continuo porque jamás se puede decir que ha terminado.
- La estructura organizacional es un medio a través del cual se establece la mayor manera de lograr los objetivos.
- Suministra los métodos para que se puedan desempeñar las actividades eficientemente, con un mínimo esfuerzo.
- Evita la lentitud e ineficiencia en las actividades, reduciendo los costos e incrementando la productividad.
- Reduce o elimina la duplicación de esfuerzos, al delimitar funciones y responsabilidades.
- Delegan a través de la estructura organizacional, autoridad para que se establezcan responsabilidades.
- Indicar el tipo de trabajo que debe realizarse, así como los fines y objetivos finales de la empresa.

4.4.2 Organigrama

Para determinar las áreas de funcionamiento se tiene en cuenta todos los procesos que se requieren en la fabricación de tapas metálicas, además la importancia de una buena administración y comercialización, lo cual muestra una empresa con un nivel organizacional alto y competitivo, que le da un valor agregado al producto y buen nombre de la empresa.

El proyecto abarca la implementación de una pequeña empresa donde una estructura organizacional recomendada seria la lineal con pocos niveles de autoridad detallados a continuación:

FIGURA 4.1 Estructura Organizacional Propuesta para la Empresa



Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.5 PERSONAL

CUADRO 4.6 Puestos Dentro la Empresa

CODIGO	PERSONAL
GG	Gerente General
SEC	Secretaria
GF	Gerente de Finanzas
CONT	Contador
CAUX	Contador Auxiliar
GO	Gerente de Operaciones
OCI	Operario de Cizalladora
OFTO	Operario de Formadora Twist Off

CODIGO	PERSONAL
IASQTO	Inspector de Aseguramiento de Calidad Twist Off
AAL	Asistente de Almacén
OPTO	Operario de Prensa Twist Off
OEGTO	Operario de Engomadora Twist Off
AASQTO	Auxiliar de Inspección de Aseguramiento de Calidad Twist Off
GRH	Gerente de Recursos Humanos
SECRH	Secretaria de Recursos Humanos

Fuente: Elaboración propia, 2015.

4.6 CAPTACION DEL PERSONAL

4.6.1 Reclutamiento

El gerente de recursos humanos tendrá el cargo la labor de contratar al personal especializado para ejecutar las diferentes funciones de las diferentes áreas, que contenga las habilidades, responsabilidades y compromiso necesario para cumplir las metas y objetivos.

4.6.2 Capacitación

El personal será capacitado para el conocimiento no solo del producto que será producido, requerirá que los operarios de las distintas maquinas sean capacitados para el uso correcto y el mantenimiento necesario que requieren.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 5: Requerimiento Legal para la Apertura de una Empresa

CAPITULO 5:REQUISITOS PARA LA APERTURA DE LA EMPRESA

5.1 INTRODUCCIÓN

La empresa definida como una organización formada por personas que producen bienes y servicios necesarios para la comunidad y de la cual se benefician los que participan en ella¹¹.

Al tener este concepto podemos identificar que la empresa como una organización depende de muchos factores tales como ser el tamaño, su complejidad, su función económica entre varios otros puntos, para lo cual se pretende realizar cada una hasta la puesta en marcha según las normas y leyes vigentes.

5.2 OBJETIVOS

- Determinar la clasificación de la empresa.
- Determinar la razón social de la empresa.
- Identificar los requisitos para la constitución de una empresa.

5.3 CLASIFICACION DE LA EMPRESA

Dentro la apertura de una empresa se debe determinar qué características tendrá la empresa a ser creada ya que con solo tener el producto en el caso del estudio “TAPAS METALICAS PARA ENVASES DE VIDRIO” no es suficiente dado que se deben tener en cuenta aspectos como ser el tamaño, economía, complejidad, gestión, naturaleza y su derecho propietario.

A continuación se clasifica a la empresa desde diferentes puntos de vista para poder comprender la razón de ser y su magnitud:

5.3.1 Según la Actividad

Según la actividad que se desarrollara la empresa se puede clasificar como una empresa industrial manufacturera debido a que se pretende transformar de una materia prima que es la hojalata en el producto final que son las tapas metálicas por medio de diferentes procesos.

5.3.2 Según su Tamaño

Se toma a la empresa como una empresa Pyme debido a que se tiene de 11 a 50 obreros según los proceso de producción de la empresa y 5 administrativos siendo en total de 15 a 20 trabajadores

¹¹ LIC. MGR. VILLARROEL SOLIZ, Grover.- Teoría y técnicas de la organización

5.3.3 Según su Complejidad

En función a la estructura organizativa que consiste en los puestos o áreas de trabajo que se tienen dentro la empresa, tanto como administrativos, productivos y de apoyo se presenta a la empresa como una pequeña empresa que consta de pocos puestos siendo en total 15 puestos tanto administrativos como operativos.

Proceso productivo:

- Almacenaje de la materia prima
- Alimentación de la cizalla con paquetes de hojas de hojalata
- Cizallado de las hojas en tiras
- Apilado del material cizallado (sobre una mesa de trabajo)
- Alimentación de las tiras de hojalata en la prensa
- Preformado de las tapas
- Formado de los bordes
- Engomado de la parte interna
- Secado de las tapas
- Dosificación, conteo y control visual del producto
- Pesado del producto terminado para el control de calidad
- Almacenaje en cajas de cartón

5.3.4 Según su Función Económica

La función económica de las empresas se clasifican en primarias, secundarias y terciarias, por lo que la empresa a ser creada según su función económica se establece como secundaria debido a que se realiza un proceso de transformación por lo que se tiene un valor agregado, como ya se había mencionado en la clasificación según su actividad.

5.3.5 Según su Gestión

Las organizaciones según la gestión que cumplen se clasifican en:

- Autónomas
- Centralizadas
- Descentralizadas
- Autárquicas
- Concentradas
- Desconcentradas

Las empresas privadas como ser nuestro caso pertenecen a las organizaciones autárquicas que tienen independencia económica del estado es decir que no dependen de otro para su subsistencia o desarrollo.

5.3.6 Según su Naturaleza

Una parte muy importante es determinar a qué clase pertenece tales como:

- Empresas **unipersonales**.- empresas atendidas por un solo propietario, con un capital pequeño.
- **Empresas colectivas**.- son aquellas que generalmente están comprendidas en algún tipo de sociedad comercial, que cuenta con un número de socios, que aportan capitales. Entre las empresas colectivas se tiene:
 - Sociedad colectiva (S.C.)
 - Sociedad en comandita simple (S.C.S.)
 - Sociedad de responsabilidad limitada (S.R.L.)
 - Sociedad anónima (S.A.)
 - Sociedad en comandita por acciones (S.C.A.)
 - Sociedad accidental o de cuentas en participación

La clase a la que pertenece la empresa en estudio es una empresa colectiva debido a que se pretende formar una sociedad para así poder atraer un mayor capital para la puesta en marcha para ello se establece una sociedad de responsabilidades limitadas (S.R.L.).

Siendo la sociedad de responsabilidad limitada capital es representado por cuotas y no por títulos negociables en la que la responsabilidad del socio solo se limita al aporte societario.

5.3.7 Según su Derecho Propietario

Se clasifican en:

- **Empresas públicas**.- el derecho propietario es del estado y tiene capital estatal.
- **Empresas privadas**.- el derecho propietario es de los particulares y estas pueden ser unipersonales o colectivas.
- **Empresas mixtas**.- aquellas que están constituidas por capital proveniente del estado y de personas particulares.

Como ya habíamos tomado en un punto anterior que la empresa a ser constituida es una empresa colectiva por lo que se tendrá capital privado siendo así una empresa privada.

5.4 CONSTITUCION DE UNA EMPRESA

5.4.1 Pasos a Seguir

Los pasos a seguir para la constitución de una empresa son:

1. Control de HOMONIMIA en “FUNDEMPRESA” (permite verificar si el nombre escogido para su empresa comercial se encuentra registrado o no).
2. Acta de fundación de la sociedad que contenga la resolución de aprobación de estatutos y designación del directorio provisional “en libro de actas debidamente notariado” (caso de Sociedad Anónima y Sociedad en Comandita por Acciones – constituidas por acto único).
Acta de la junta general constitutiva de la sociedad que contenga la aprobación de estatutos y designación del directorio, representantes o administradores y sindicatos “en libro de actas debidamente notariado” (caso de sociedad anónima y sociedad en comandita por acciones – constituidas por suscripción pública de acciones).
3. Contrato de sociedad comercial “ante un abogado”.
4. Escritura de constitución de empresa y designación de representante legal de la empresa “ante un notario de fé pública”.
5. Presentación de balance de apertura de la empresa “en impuestos nacionales”.
6. Publicación de escritura de constitución en periódico de circulación nacional.
7. Registro de comercio “en FUNDEMPRESA – fundación para el desarrollo empresarial”.
8. Trámite del NIT – número de identificación tributaria “en impuestos nacionales” y posterior autorización de impresión de facturas.
9. Trámite de la LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO “en la Alcaldía Municipal que corresponda”.
10. Afiliación o empadronamiento en la cámara que corresponda “cámara de comercio y servicios o cámara de industria”.
11. Trámite de manifiesto o ficha o licencia ambiental (si corresponde) “en la gobernación departamental o en la alcaldía municipal, según categoría establecida por la entidad competente”.
12. Registro sanitario de industria (si corresponde) “en SENASAG – Servicio nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria.
13. Trámite para autorización de colocación de letrero publicitario – patente de publicidad “en la alcaldía municipal que corresponda”.

5.4.2 Requisitos Para el Registro de Comercio

Los requisitos necesarios a presentar para el respectivo registro de comercio de Bolivia en FUNDEMPRESA son:

a) CONTROL DE HOMONIMIA O CONSULTA DE NOMBRE:

1. Formulario N° 0010/30 de control de homonia debidamente llenado y firmado por el cliente.
2. Pago de arancel
 - S.R.L., Sociedad colectiva y en comandita simple Bs. 136.50.-

b) SOCIEDAD DE RESPONSABILIDADES LIMITADAS (S.R.L.)

1. Formulario N° 0020/03 de solicitud de matrícula de comercio con carácter de declaración jurada, debidamente llenado y firmado por el representante legal de la empresa.
2. Balance de Apertura debidamente firmado por el representante legal y el profesional que interviene, acompañado la respectiva solvencia profesional original otorgada por el colegio de contadores o auditores.
3. Testimonio de escritura pública de constitución de sociedad, en original o fotocopia legalizada. El mencionado instrumento debe contener los aspectos previos en el art. 127 del código de comercio y adecuarse a las normas correspondientes al tipo de sociedad respectivo.
4. Publicación del testimonio de constitución en un periódico de circulación nacional (que contenga por lo menos la introducción notarial de la escritura pública y transcripción textual de los incisos 1 al 7 del art. 127).
5. Testimonio de poder del representante legal original o fotocopia legalizada (en caso de que el nombramiento no este contenido en la escritura pública de constitución). Si el representante legal es extranjero debe presentar el documento que acredite la radicacion en el país.
6. Pago de arancel: Bs. 455.00.-

5.4.3 Requisitos para el Trámite del NIT

Los requisitos necesarios a presentar para el respectivo trámite del Número de Identificación Tributaria "NIT" en impuestos nacionales son:

SOCIEDADES COMERCIALES

1. Escritura de constitución de la sociedad.
2. Poder de representante legal de la empresa.
3. Documento de identidad del representante legal.
4. Factura de luz, que acredite el número de medidor, declarado en el domicilio fiscal.

5.4.4 Requisitos para la Licencia de Funcionamiento

SOCIEDADES COMERCIALES

1. Pago de valores municipales (Bs. 45)
2. Memorial o formulario de solicitud de licencia de funcionamiento con carácter de declaración jurada, debidamente llenado y firmado por el representante legal de la empresa.
3. Escritura de constitución de sociedad (fotocopia).
4. Poder de representante legal de la empresa (fotocopia).
5. C.I. del representante legal (fotocopia).
6. Factura de la luz, teléfono o agua, que acredite la dirección del domicilio legal de la empresa (fotocopia).
7. Plano referencial, que indique las dimensiones y superficie del espacio ocupado por la actividad.
8. Pago del respectivo tributo (patente municipal, según categoría).

5.4.5 Requisitos para la Afiliación en la Cámara de Industria

Los requisitos necesarios a presentar para la afiliación o empadronamiento en la cámara de industria de Cochabamba son:

1. Formulario de solicitud de inscripción.
2. Balance de apertura o de gestión, con el sello del colegio de contadores o auditores, visado por impuestos nacionales y más una copia adicional sin legalizar.
3. Fotocopia del NIT.
4. Registro de comercio en el que conste la matrícula de comercio.
5. Fotocopia de carnet de identidad del propietario (para empresas unipersonales).
6. Declaración del valor de la importación de insumos durante la gestión.
7. Copia legalizada del testimonio de la escritura de constitución.

8. Fotocopia del contrato de suministro de energía eléctrica con ELFEC.

5.4.6 Requisitos para la Colocación de Letrero Publicitario

Los requisitos necesarios a presentar para la colocación de letreros publicitarios son:

1. Pago de valores municipales.
2. Memorial o formulario de solicitud de colocación de letrero publicitario con carácter de declaración jurada, debidamente llenado y firmado por el propietario de la empresa.
3. Plano referencial, que indique las dimensiones y características del letrero publicitario.
4. C.I. del responsable de la empresa (fotocopia).
5. Factura de luz, teléfono o agua, que acredite la dirección del domicilio legal de la empresa (fotocopia).
6. Pago del respectivo tributo (patente de publicidad, según categoría).



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 6: Proceso Productivo

CAPITULO 6: PROCESO PRODUCTIVO

6.1 INTRODUCCIÓN

Para poder determinar el alcance, la capacidad del proyecto se debe determinar el proceso productivo para la producción de las tapas metálicas para los envases de vidrio boca ancha junto a la maquinaria que se requiere en cada proceso y tomando en cuenta el material a utilizar para su elaboración.

6.2 PROCESOS DENTRO LA EMPRESA

6.2.1 Resumen del Proceso de Fabricación de Tapas Metálicas para Envases de Vidrio

1. La materia prima es hojalata en paquetes de 1.000 hojas, cada una de las cuales mide 60 x 50 cm., pesa 1kg.
2. La alimentación de la cizalla y el transporte desde el almacén de materia prima, se efectúa a demanda del operario.
3. La cizalla tiene un alimentador que requiere de la ayuda de un operario la alimentación puede realizarse entre varias laminas a la vez en el caso que la cizalla no pueda realizar el corte correspondiente de las láminas el operario tendrá la tarea de realizar la realimentación manualmente. Este fallo que es función de la calidad de la hojalata y de las condiciones ambientales.
4. Las tiras cortadas en la cizalla se apilan al final del cizallado. Las tiras cizalladas se retiran a una mesa que servirá para apilar estas láminas cortadas.
5. En esta mesa se apila el material, y desde aquí se transporta manualmente en bloques al siguiente proceso que es la alimentación de la prensa.
6. La alimentación de la prensa es automática.
7. Las tapas son evacuadas y transportadas automáticamente a las tres formadoras.
8. Las formadoras, a partir de la tapa semiconformada en la prensa, forman unos dientes y rematan el reborde de la tapa. En caso de atascamiento se paran automáticamente, teniendo el operario que acudir a sacar la pieza atascada y reanudar la marcha. La capacidad de cada formadora varía de acuerdo al diámetro de la tapa.
9. Hay un sistema de transporte automático desde las formadoras a la engomadora.
10. La engomadora deposita en el interior de la tapa una película de materia plástica que formará la junta hermética del envase.

Esta es la operación más delicada dado que hay que conseguir que la materia plástica sea suficiente en toda la superficie de contacto para lograr la hermeticidad y al mismo tiempo no sobrepasarse en la aportación de plástico, ya que es un material de coste elevado.

Esta operación es automática y no ofrece problemas, aparte de las cantidades de plástico aportadas. Hay un control visual de la operación.

11. De la engomadora, las tapas pasan a un horno de secado y de aquí a una mesa de contaje y control visual.

13. Existe una balanza para controlar la materia plástica aportada.

Este control de calidad se hace por muestreo: 1 tapa de cada 10.000, aproximadamente 1 pesada cada 30 minutos la operación que se anota en una hoja de registro.

Esta operación de pesado y registro dura aproximadamente 15 segundos. Según este control el operario regula la engomadora.

14. Las tapas se recogen en cajas de cartón, siendo dosificadas por la telera. El operario cambia las cajas llenas por vacías y las cierra. El operario tiene que transportar las cajas hasta la zona de expedición.

6.2.2 Programa de Producción

La descripción de la operación por maquina o proceso:

- Cizallado de la lámina de hojalata

Las dimensiones de la lámina de hojalata que se encuentran en los pallets deben ser adecuadas a las dimensiones que requiera el proceso de prensado.

- Requerimiento de materiales, suministros e insumos

Solicitar al almacén hojalata cortada, litografiada y/o esmaltada según programa de producción.

Solicitar al almacén insumos (Plastisol, Cajas, Bolsas y Cinta Adhesiva) y materiales (rollo de etiquetas, trapos)

- Recepción y verificación de la hojalata de almacén
- Prensado de la hojalata cortada, litografiada y/o esmaltada

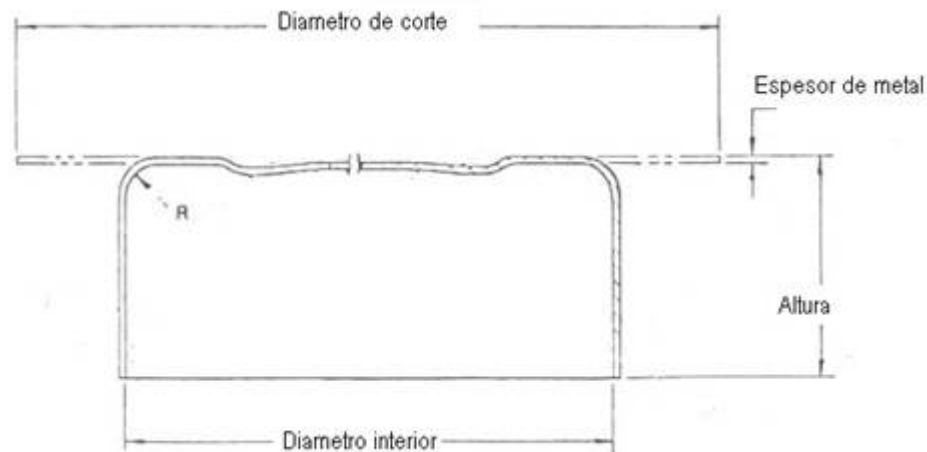
Realizar el prensado de las hojalatas cortadas, litografiadas y/o esmaltadas, dándole una forma de caja circular.

- Preformado

Esta operación se le hace un ligero doblez hacia el interior al canto vivo de la caja circular salida de prensa.

La operación de configurar una tapa Twist-off, se inicia embutiendo una cápsula en la prensa con la forma general de la tapa, siendo la pared lateral de la misma lisa y vertical. En esta operación se perfila el panel central de la tapa.

FIGURA 6.1 Forma de la Capsula a la Salida de Prensa

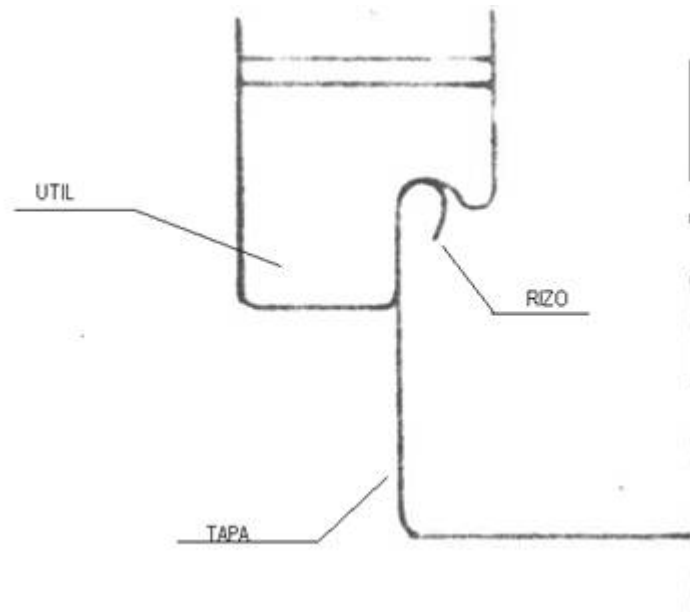


Fuente: Mundo Latas, Tapas Twist-Off.- Formación de Rizo y Uñas, 1998.

A partir de ella se realiza el siguiente paso, que consiste en preparar el borde la tapa, dotándolo de un rizo para darle consistencia, y unas uñas que permitan fijar la tapa sobre el frasco de cristal.

Esta operación se efectúa en dos pasos. En el primero de ellos se inicia la formación del rizo hacia dentro. Ello se consigue por medio de una maquina especial. El órgano básico de trabajo de la misma es un cabezal formador con rulinas, montadas sobre ejes con giro libre, que actúan sobre el borde de la capsula obtenida en prensa. Haciendo girar la tapa, dicho borde se enrolla hacia adentro.

FIGURA 6.2 Formación del Rizo



Fuente: Mundo Latas, Tapas Twist-Off.- Formación de Rizo y Uñas, 1998.

El ancho del rizo formado es aproximadamente de un milímetro. El cabezal rizador en general dispone de tres rulinas rizadoras montadas a 120°, acopladas por medio de una pareja de rodamientos con sus soportes, sobre una placa base.

- Formadora

En esta máquina se ejecutan dos operaciones, la primera operación hace un enrollado (curling) al canto vivo de la tapa salida del preformado, y la segunda operación forma las uñas o garras de la tapa.

- Engomadora

En esta máquina se aplica el plastisol o goma en la parte interior de la tapa, a través de un sistema de inyección y centrifugado; dependiendo de la posición de la pistola de inyección la tapa es llenada por completo de goma (Full Compaou) o solamente en la parte lateral formando un anillo (Anillo Compaou).

- Horneado

En este proceso se produce al secado y/o curado del plastisol (Curado del Plastisol) haciendo que este adquiera un estado sólido y flexible y pueda cumplir su función de asegurar la hermeticidad en el envase de vidrio.

- Inspección

Inspeccionar y seleccionar el 100% de las tapas de forma visual tanto la parte interna y externa de la tapa, cualquier duda o aclaración será consultada al inspector de aseguramiento de la calidad.

- Embalaje de tapas twist off

De acuerdo al diámetro de la tapa se programa al contador electrónico para que contabilice la cantidad de tapas que deben entrar en cada caja, se cierra y se le coloca la etiqueta correspondiente donde e indica todas las características del producto que nos permite hacer la trazabilidad.

- Muestreo de aseguramiento de la calidad

Las tapas Twist Off pasan por un muestreo por parte del inspector de calidad realiza un muestreo y determina la conformidad y/o observación del producto.

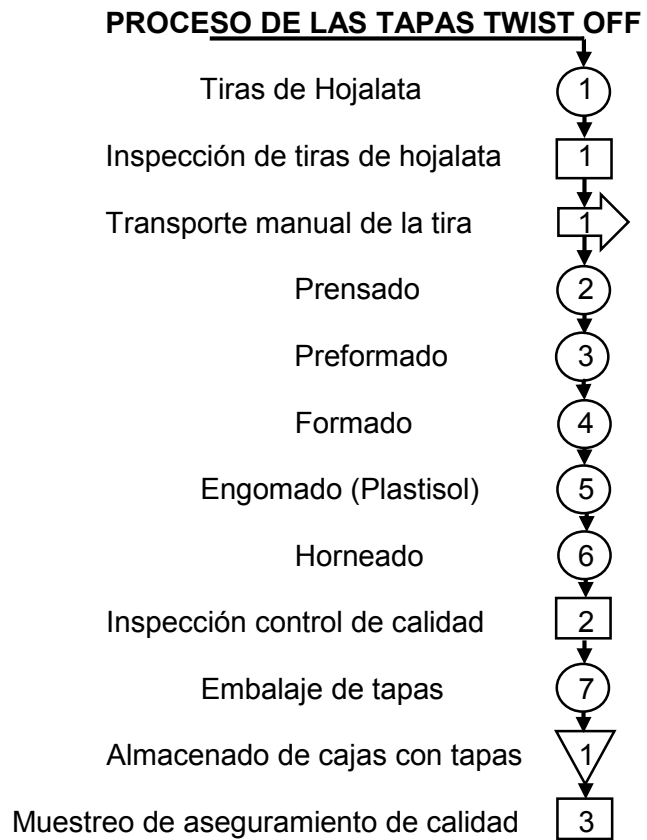
- Almacén provisional

Las Cajas llenas, cerradas y etiquetadas son apiladas de tal forma de hacer un cubo de 30 (6x5) cajas, llenado este cubo son entregadas a almacén con el reporte diario de producción.

6.2.3 Diagrama de Operaciones del Proceso de Tapas Twist Off

Es muy importante conocer paso a paso los procesos que conllevan para la fabricación de las tapas para ello se cuenta con las diversas herramientas que nos permiten comprender y analizar de una mejor manera dichos procesos.

FIGURA 6.3 Proceso de las Tapas Twist Off



Fuente: Elaboración propia, 2015.

CUADRO 6.1 Resumen del Proceso Productivo

EVENTOS	SIMBOLO	CANTIDAD
Operación	●	7
Transporte	➡	1
Almacén	▼	1
Inspección	■	3
Demora	Ⓚ	0
TOTAL		12

Fuente: Elaboración propia, 2015.

6.2.4 Capacidad Productiva Teórica

La capacidad productiva teórica es el resultado de las capacidades especificadas por el diseño de la maquinaria, dada la referencia existente podemos conocer la producción a un 100% sin ninguna complicación o retraso, a continuación se indica la producción por proceso:

1 Paquete =	1000 Hojas
Láminas de Hojalata =	60x50 cm = 1 Hoja
54 tapas/hoja =	1 hoja/Kg

CUADRO 6.2 Capacidad Productiva

Nº	Proceso	Capacidad	Unidades
1º	Cizalla	10	hojas
2º	Prensa	360	tapas/min
3º	Formadora	450	tapas/min
4º	Engomadora	400	tapas/min
5º	Horno	400	tapas/min
TOTAL		360	tapas/min

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La capacidad será producida de acuerdo al cuello de botella existente por la producción que es de 60 tapas/minuto.

CUADRO 6.3 Descripción Productiva

Nº	Proceso	Sub-Proceso	Nº de Operarios	Nº de Maquinarias	Capacidad productiva por proceso	Unidades
1	Cizalla	Acomodado de las láminas en la cizalladora	2	1	10	hojas
		Cortado de laminas				
		Transportar las tiras al sector de tiras cortadas				
2	Prensa	Transporte de las tiras al proceso de prensado	1	1	360	tapas/min
		Prensado de las tiras				

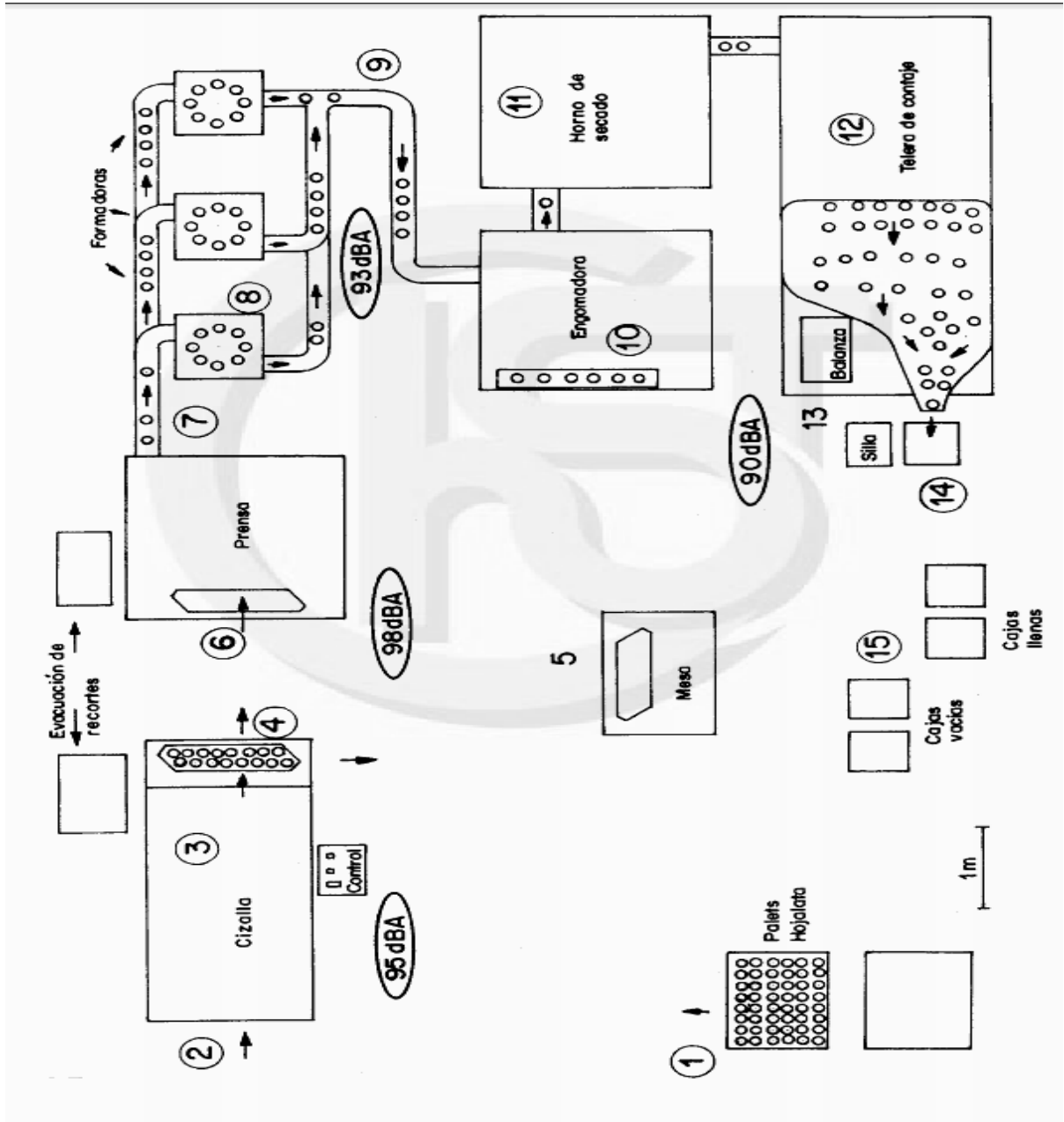
Nº	Proceso	Sub-Proceso	Nº de Operarios	Nº de Maquinarias	Capacidad productiva por proceso	Unidades
		Evacuado automático de las tapas				
3	Formadora	Recepción automática de las tapas preformadas	1	3	450	tapas/min
		Despacho automático de las formadoras a la engomadora				
4	Engomadora	Colocado de material plástico en el interior de la tapa	1	1	400	tapas/min
		Control del proceso en las cantidades del material de aporte				
5	Horno	Secado de las tapas	1	1	400	tapas/min
6	Conteo de tapas	Conteo de las tapas entrantes	2	1	500	tapas/min
		Control de calidad, pesado en balanza				
7	Almacenaje	Introducción de las tapas en cajas	1	0	1	caja/min
		Transporte de las cajas al área de producto terminado				

Fuente: Elaboración propia, 2015.

6.2.5 Distribución en Planta

La distribución de la maquinaria y de los procesos dentro la empresa nos muestra un panorama mucho más dinámico sobre lo que será la empresa a establecer.

FIGURA 6.4 Distribución de Planta



Fuente: Chst, Distribución en Planta.- Caso Twist off.

6.3 TECNOLOGÍA REQUERIDA

La línea de producción para la fabricación de las tapas metálicas requiere en la mayor parte de sus procesos requiere la ayuda de maquinaria que puede ser automática o supervisada por un operario, para el estudio determinamos la maquinaria requerida por proceso.

1. Cizalladora

La cizalladora tendrá la función de hacer los cortes de las dimensiones que requiera la prensa.

La cizalla hidráulica de guillotina adopta un marco de trabajo adecuado para cortar metal con gran precisión, rigidez y velocidad.

FIGURA 6.5 Cizalladora Hidráulica



Fuente: Camex, 2015.

2. Prensa Automática para Tiras

El formado de las dimensiones circulares que caracteriza al producto se lo realiza con la ayuda de la prensa para tiras, a la maquina entra la lamia de hojalata realizando el corte de acuerdo a las dimensión del diámetro requerido.

FIGURA 6.6 Prensa Automática para Tiras

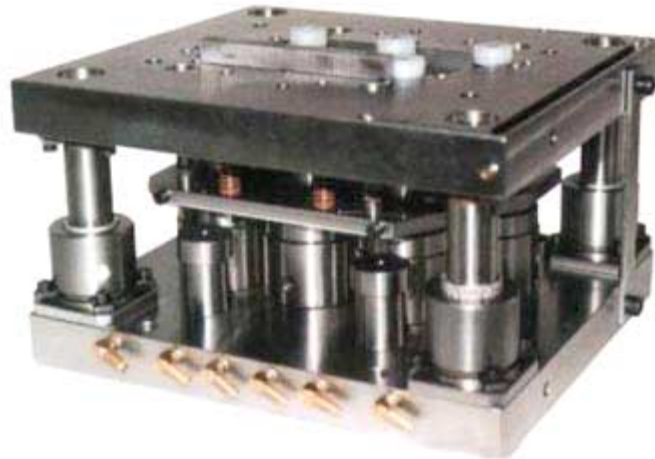


Fuente: Camex, 2015.

3. Pre-formadora

La pre-formadora tiene la función de realizar el borde interno para su siguiente paso que es el formado del reborde de cierre.

FIGURA 6.7 Pre-formadora



Fuente: Camex, 2015.

4. Máquina Rotativa

Esta máquina realiza el borde interior de la tapa y su reborde de cierre.

FIGURA 6.8 Máquina Rotativa

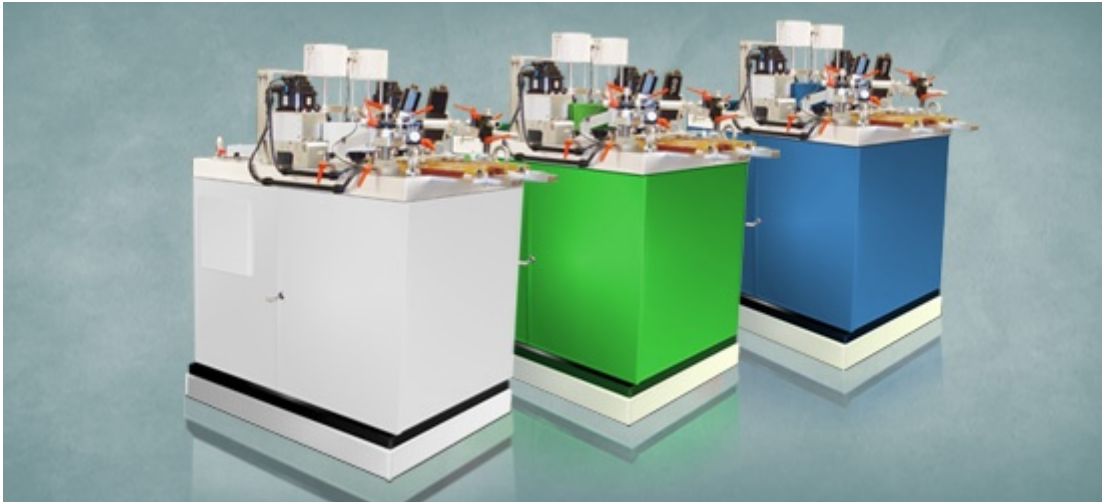


Fuente: Camex, 2015.

5. Engomadora

El proceso de engomado se lo realiza con la ayuda de una engomadora simple cuyo diámetro máximo es de 180 mm, las velocidades que tiene esta máquina varía de acuerdo al diámetro que se requiere.

FIGURA 6.9 Engomadora Simple



Fuente: Rat Sac, 2015.

6. Horno vertical

Maquina automática para secar el engomado en los fondos, cúpulas y tapas de horma circular.

El movimiento por medio de dos cadenas de las tapas, etc.

7. Telera de conteaje

Al tener el producto terminado necesitamos realizar el conteo de cuantas tapas existen en un determinado tiempo por lo que la telera de conteo tendrá esta finalidad.

8. Balanza

La balanza nos ayuda a determinar los estándares de calidad que requiere nuestro producto, uno de los parámetros que se requiere conocer es el peso en cantidad de material aportado en cuanto al plastisol.

6.4 MATERIA PRIMA

Tres son las materias primas usadas para la fabricación de capsulas metálicas:

- Hojalata
- Revestimientos orgánicos (barnices)
- Elementos sellantes (plastisoles)

6.4.1 Hojalata

La hojalata empleada para la fabricación de capsulas metálicas suele ser de las siguientes características:

- Espesor: Depende del tamaño del diámetro de la tapa. Puede variar entre 0.15 para tapas diámetro 27 hasta 0.23 para 89. El rango más frecuente está entre 0.15 y 0.18 mm.
- Recubrimiento de estaño: El habitual es 2.8/2.8 gr/m².
- Dureza: Se emplea hojalata doble reducida de temple DR9, aunque en algunos casos - diámetros mayores- se sustituye por temple 61.
- Recocido: Continuo (CA)
- Acabado superficial: Piedra
- Pasivación: 311
- Lubricación superficial: Dioctil sebacato (DOS).

La norma asociada a la fabricación del producto con las especificaciones estándar es la norma ASTM 2280-14.

6.4.2 Revestimientos Orgánicos

Se trata de barnices aplicados sobre la hojalata plana por medio de máquinas barnizadoras a rodillos. Básicamente, tales barnices son disoluciones o dispersiones de resinas sintéticas. Los segundos (dispersiones), pueden ser organosoles o plastisoles, dependiendo de su contenido en sólidos, el cual puede variar entre 40 – 80 % para los organosoles y 90 – 100 % para los plastisoles.

Los barnices utilizados sobre el interior de las tapas metalizas se aplican al menos en dos pases. Para la capa base, colocada directamente sobre la hojalata – barnices de enganche son generalmente del tipo disolución, siendo los más usados del tipo epoxi-fenólico. Por el contrario, se usan organosoles para la capa superior. Ello se explica por las excelentes propiedades de adhesión que los organosoles muestran hacia los elementos sellantes utilizados.

Otra característica de los organosoles es su buena resistencia química, su flexibilidad, dureza y libertad de sabor y olor; propiedades todas ellas requeridas para un correcto comportamiento sobre tapas metálicas. Durante su aplicación se ha de verificar que los mismos presenten el adecuado peso de película seca y un correcto horneado bajo condiciones controladas de tiempo–temperatura. Todos los componentes de los barnices empleados deben cumplir con reglamentaciones vigentes en los países respectivos, como con las listas positivas correspondientes.

Las resinas base que intervienen en la composición de los diferentes barnices no son muy numerosas. Las más usuales son:

- Oleorresinosas
- Fenólicas
- Epoxídicas
- Vinílicas
- Acrílicas
- Poliéster

Las resinas oleorresinosas son las únicas naturales, el resto son sintéticas, es decir son producto de la síntesis química, aunque pueden contener ciertos ingredientes naturales. Es frecuente combinar más de una de ellas en la formulación de un barniz con objeto de conseguir un más amplio espectro de propiedades.

A veces en aplicaciones donde se requiera soportar unas condiciones muy duras donde una sola capa de barniz no da garantía de soportar las mismas se puede aplicar dos o más capas sucesivas de un mismo barniz o incluso de barnices distintos cuyas propiedades se complementen. Pasamos a describir las características principales de los grupos de barnices formulados con estas resinas base.

Oleorresinosos:

Son obtenidos por la mezcla de resinas naturales - como gomas naturales - y un aceite secante por ejemplo ricino. Se secan por oxidación y polimerización térmica, simultáneamente. Son los más económicos. Son flexibles y resistentes a los ácidos pero permeables al ion sulfuro. Carecen de resistencia frente al proceso y presentan unas pobres características de color.

Son uno de los grupos de barnices más antiguos. Su utilización es prácticamente nula en Europa pero continúa usándose en Estados Unidos. En su versión normal se emplean para frutas ácidas o vegetales bajo el nombre de barnices tipo R y pigmentados con pasta de óxido de zinc (Ozn) - para enmascarar la sulfuración - para alimentos que contienen cantidades importantes de proteínas y este caso reciben en nombre de barnices tipo C.

En general puede decirse que ya no presentan gran interés pues hay otros grupos de barnices con mejores prestaciones.

Fenólicos

Se fabrican a partir de resinas sintéticas obtenidas por condensación de fenoles sustituidos con aldehídos. Tienen una buena impermeabilidad y resistencia química a los ataques del contenido. Por el contrario presentan escasa flexibilidad, por lo que su resistencia a la deformación - por ejemplo en envases embutidos - no es buena, por ello suelen aplicarse con poco espesor de película. Pueden comunicar sabor al producto. A diferencia de los oleorresinosos, presentan una gran densidad de reticulación que los hace impermeables a los iones sulfurosos, por lo tanto están aconsejados para carnes, vegetales y pescados que son productos sulfurantes. Lo mismo que los oleorresinosos, son poco empleados en Europa.

Epoxi

Las resinas epoxi, derivadas de la reacción de condensación entre la epíclorhidrina y el bifenol A (difenoil propano), forman la base de una amplia variedad de materiales de protección y decorativos. Existen diversos tipos de combinación de resinas epoxi. Los cuatro más importantes son: epoxi-fenolicas, epoxi-aminas, epoxi-ésteres y epoxi modificados. Con diferencia las de mas utilización son las primeras y por lo tanto las de mas interés en nuestro caso.

Los barnices epoxi-fenólicos son los mas universales en cuanto a uso. La resina fenólica aporta las propiedades de resistencia química y la epoxi las mecánicas y de adherencia. El mercado ofrece una gran variedad de barnices epoxi-fenólicos con distintas relaciones de ambas resinas. En general, tienen una excelente adhesión y flexibilidad, por lo que son adecuados para envases embutidos. Su tonalidad es dorada.

Presentan una buena resistencia a la agresividad de la mayor parte de alimentos. Su resistencia a la sulfuración aunque buena, es inferior a la de los barnices fenólicos pero tienen mejor resistencia que estos a la acción de los polifosfatos y otros aditivos empleados en la conserva de carnicos. Para estos productos sulfurantes se le añaden aditivos como polvo de aluminio (Al) o de oxido de zinc (OZn). El primero de ellos enmascara el fenómeno de la sulfuración, mientras que el OZn absorbe el ion sulfuro formado como consecuencia de la degradación de las proteínas por el calor del autoclave, formando sulfuro de zinc que es blanco, no alterando apenas el aspecto final del envase.

Son utilizados para casi todo tipo de conserva, como carne, pescado, zumos, frutas, verduras, etc.... También se aplican en el caso de cervezas y bebidas refrescantes pero debido a que pueden transmitir sabor al producto, requieren un segundo barnizado vinílico sobre ellos.

Algunas conservas sólidas o pastosas se adhieren a estos barnices dificultando su extracción. Para mejorar la misma existe una variante de este tipo de epoxi-fenolicos que son los pigmentados anteriormente citados - con Al o OZn - que además contienen un aditivo deslizante que permite extraer con facilidad los productos sólidos - jamón cocido, mortadelas, "chopped-pork" y otros -, esta variante recibe el apelativo de barnices con "meat reléase". El aditivo es una disolución de ceras sanitarias que en el proceso de horneado emerge a la superficie exterior.

Los barnices epoxi-aminas resultan a partir de resinas epoxi con resinas amino tales como los formaldehídos de urea o de melanina, también se les conoce como barnices epoxi-urea. Tienen elevada resistencia química y son casi incoloros. Se usan para fines decorativos y como "enganches".

Los epoxi-éster se obtienen de resinas epoxi esterificadas con ácidos grasos. Son barnices de excelente flexibilidad e incoloros. Su uso principal es para exteriores (barnices de acabado).

Los barnices epoxi-modificados usados en los sistemas interiores son una de las posibilidades – adecuadamente pigmentados - de los barnices blancos - porcelánico o porcelanizados - como alternativa a los organosoles y poliéster blancos. Además como incoloros pueden usarse como barnices de enganche o simplemente como barnices incoloros exteriores.

Vinílicos

Se formulan a base de resinas vinílicas obtenidas por copolimerización de cloruro y acetato de vinilo, se caracterizan por su buena adhesión, su alta flexibilidad y su nula transmisión de sabor pero tienen una escasa resistencia al vapor y a la esterilización. Consecuencia de ello es su poca utilización en conservas procesadas pero son muy empleados como segundo pase - “top coat” - en cervezas y bebidas carbónicas fabricados con tecnología DWI. También pueden usarse como barnices de acabado exterior. No son validos para envases tres piezas de cualquier utilización ya que no soportan - carbonizándose - el calor generado en la costura lateral de los cuerpos dada su baja temperatura de secado.

Acrílicos

Las resinas de los mismos están formadas por ésteres del ácido poliacrílico. Su empleo inicialmente bajo se ha ido poco a poco ampliándose por el excelente aspecto que presentan, asociado a una buena sanidad y limpieza. Legumbres, verduras y frutas blancas son sus aplicaciones más comunes cuando se usan en sistemas interiores. Son menos aconsejables para productos muy ricos en pigmentos - tomate, frutas rojas, etc. - pues toman su color, y la presentación de los mismos se empobrece. No obstante sus principales campos de aplicación son en sistemas exteriores como esmaltes blancos y barnices de acabado en versiones incoloras.

Presentan buenas cualidades en cuanto a resistencia química y sus propiedades mecánicas son también excelentes: Resisten bien elevadas temperaturas, la embutición profunda, el plegado, etc.

Poliéster

Sus resinas basadas en ácido isoftálico, no reaccionan con los aceites y presentan aceptable flexibilidad, buena resistencia a los ácidos y baja resistencia a sulfuros. Una de sus principales aplicaciones es como barnizado interior de envases de bebida. En general se emplean también

frecuentemente en sistemas interiores como incoloros ó dorados y pigmentados como porcelánicos y, en sistemas exteriores como barniz de enganche ó esmalte blanco, este último también pigmentado.

Organosoles

Realmente forman parte de la familia de los vinílicos pero dada su creciente importancia forman un subgrupo propio. Son dispersiones de resinas de cloruro de polivinilo (PVC) de alto peso molecular disueltos en solventes hidrocarbonados más un plastificante. Estos recubrimientos constituyen una de las mejores alternativas al epoxi-fenólico. Frecuentemente se emplean como primer pase de trabajos de barnizado aplicados en dos capas para utilizations de mucha seguridad. Su uso principal es en tapas, ya que presentan una excelente adhesión con los compuestos y plastisoles usados en los cierres. Son los barnices ideales para las tapas de fácil apertura - ejemplo específico de dos pases de barniz - ya que a la ventaja anterior se une su buena flexibilidad y por tanto soportan bastante bien el daño sufrido en la operación de troquelado de la incisión de desgarre y de la formación del remache de fijación de la anilla de apertura. Por circunstancias parecidas también se comportan muy bien en envases embutidos. Presentan ausencia de sabor y una resistencia química razonable.

Frente a los epoxi-fenólicos presentan las ventajas de su alta flexibilidad - como ya se ha indicado - y en general un mejor compromiso entre sus propiedades químicas y mecánicas. Son una gama de barnices que por sus cualidades cada vez tendrán mayores aplicaciones.

TABLA 6.1 Características de Barnices

Tipo	Secado	Flexibilidad y adhesión	Resistencia a la sulfatación	Resistencia química	Uso	Aplicaciones
Oleoresininosos "R"	205°C/12'	Buena	Mala	Resistente a ácidos	Barnices interiores	Frutas acidas Vegetales
Oleoresininosos "C"	205°C/12'	Buena	Buena	No resiste a ácidos	Barnices interiores	Alimentos ricos en proteínas
Fenólicos	200°C/15'	Mala	Muy buena	Buena	Barniz acabado B. interior	Carnes y pescados
Epoxi-fenólicos	200°C/15'	Buena	Regular	Buena	B. interior B. enganche	Alimentos ricos en proteínas

Tipo	Secado	Flexibilidad y adhesión	Resistencia a la sulfatación	Resistencia química	Uso	Aplicaciones
Epoxi-fenólicos + Al	200°C/15'	Buena	Muy buena	Buena	B. interior	Alimentos ricos en proteínas
Epoxi-fenólicos + OZn	200°C/15'	Buena	Buena	No apta para ácidos	B. interior	Alimentos ricos en proteínas
Epoxi-aminas	195°C/12'	Buena	Regular	Buena	B. enganche B. exterior	Decoración
Epoxi-ester	180°C/12'	Buena	Mala	Regular	B. acabado B. exterior	Decoración
Epoxi-modificado	190°C/15'	Buena	Buena	Buena	B. blanco inter B. enganche B. exterior	Productos agresivos Decoración
Vinílicos	180°C/10'	Muy buena	Mala	Regular	B. interior Esmalte blanco B. enganche	Bebidas Decoración
Acrílicos	190°C/15'	Muy buena	Muy buena pigmentados	Muy buena	Esmalte blanco B. acabado	Legumbres Vegetales poco Pigmento Decoración
Poliéster	200°C/12'	Variable	Regular	Buena	B. blanco inter B. interior B. enganche Esmalte blanc	Env. embut. y tapas en 2 pases Bebidas Decoración
Organosoles	195°C/15'	Muy buena	Buena	Buena	B. blanco inter B. interior	Tapas fácil apertura Tapas Env, embut.

Fuente: Mundo latas, Barnices.

6.4.3 Técnicas de Aplicación de Barnices

Existen tres procedimientos básicos para los barnices aplicados en estado líquido:

- Aplicación sobre hojas en una cara de las mismas por medio de rodillos

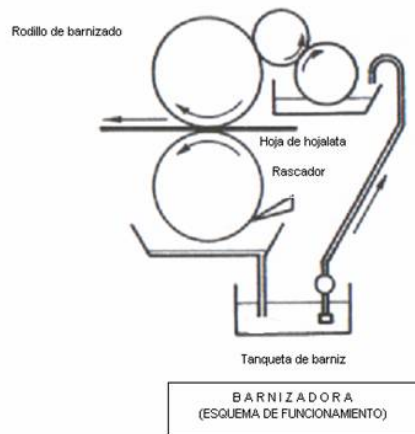
- Aplicación sobre bobinas por ambas caras
- Aplicación por pulverización.

Hojas por rodillos

Es el procedimiento más antiguo y extendido de barnizado. En él se hace pasar cada hoja de metal a través de una pareja de rodillos, uno de ellos - elástico - está impregnado del barniz a aplicar. El material de dicho rodillo es gelatina o goma sintética, no atacable por los disolventes. Con los adecuados ajustes se controla el espesor del revestimiento aplicado.

El conjunto de dispositivos que permiten alimentar a partir de un paquete cada una de sus hojas, desplazarlas y hacerlas pasar a través del sistema aplicador, recibe en el mercado el nombre de maquina barnizadora. A continuación de la misma va montado un horno continuo que seca el barniz, eliminando los disolventes del mismo y permitiendo a la película de residuos sólidos que quedan adheridos a la hoja alcanzar el grado de polimerización y reticulación adecuado para su función protectora.

FIGURA 6.10 Barnizado con Rodillos

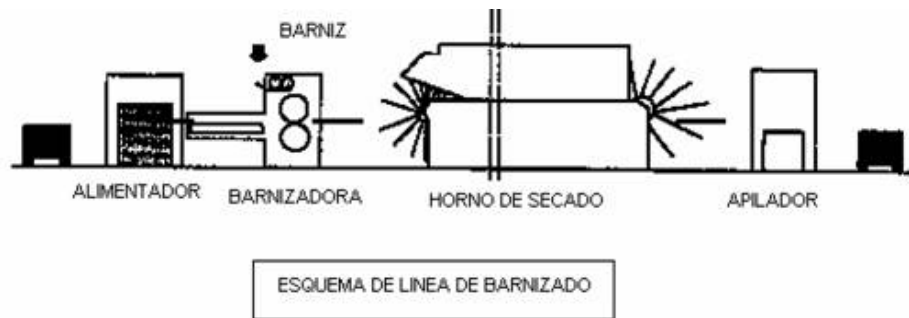


Fuente: Mundo latas, Barnices.

Las condiciones de horneado son variables según el tipo de resina usado. Con carácter muy general puede rondar los 200° C y un tiempo de 12 minutos. La temperatura nunca será

superior a 232° C - fusión del estaño - para evitar que los efectos perjudiciales de refusión del mismo.

FIGURA 6.11 Línea de Barnizado.



Fuente: Mundo latas, Barnices

Esta técnica de barnizado es la más común en la industria metalgráfica, ya que es muy flexible adaptándose a todas las necesidades de barnices como a las distintas partes del envase. Así haciendo las adecuadas “reservas” sobre el rodillo elástico, se pueden barnizar cuerpos para envases de tres piezas, donde las zonas a soldar tienen que estar exentas de barniz, envases embutidos, tapas, etc.

Bobinas

Es posible barnizar bobinas en un proceso parecido al anterior pero de forma continua. Es mucho más complejo y tiene más limitaciones, pues no es posible hacer reservas de barniz. Su uso está limitado a tapas y cuerpos embutidos en grandes tiradas.

Pulverización

Hay algunas utilidades de envases que por la agresividad o delicadeza del producto - por ejemplo: bebidas carbonatadas - requieren que su superficie interior esté totalmente exenta de metal expuesto - poros, rayas, abrasiones, etc. - y se requiere aplicar el barniz - usualmente en varias capas de distinto tipo - una vez que está el envase terminado. En estos casos se recurre a la aplicación por pulverización, utilizando una pistola fija ó móvil mientras el envase gira a gran velocidad. Posteriormente el proceso de secado es parecido a la primera técnica. Esta aplicación es típica de los envases “dos piezas” DWI.

- Plastificantes 60 %
- Cargas 60%
- Lubricantes 18 %
- Estabilizantes 6 %
- Agentes hinchantes 3 %

Resinas: Son sustancias que partiendo de un estado líquido, son capaces de sufrir un proceso de polimerización o secado dando lugar a productos sólidos. Las resinas empleadas en la fabricación de compuestos sellantes son policloruros de vinilo.

Plastificantes: Son compuestos químicos que se agregan a un polímero (plástico) para reducir las interacciones intermoleculares entre las cadenas de polímero.

El efecto del plastificante es hacer que el material al que se agrega sea más maleable, adquiera una mayor plasticidad y por tanto sea más sencillo su tratamiento industrial. Ejemplos típicos de plastificantes son los ftalatos. En nuestro caso se utiliza el ftalato de dialquilo (ftalato de dietilheciilo), también se puede emplear aceite de soja o de linaza epoxidados

Cargas: Aportan volumen a la formulación así como blanquean el producto. Las más empleadas en la fabricación de este compuesto sellante son la baritina natural y el bióxido de titanio.

Lubricantes: Favorecen la procesabilidad del PVC. Facilitan la utilización del plastisol, permitiendo internamente el movimiento de las cadenas poliméricas y externamente reducen el grado de fricción entre el polímetro y las partes del equipo de procesado. Se utilizan principalmente parafina, lecitina, metil siloxano.

Estabilizantes: Productos insolubles que dan una alta estabilidad. Aportan estabilidad a elevadas temperaturas, son hidrófugos, captadores de ácido clorhídrico. Actúan como desmoldantes y también como lubricantes. Los más comunes son el estearato de calcio y el estearato de zinc. Son de uso moderado

Agentes hinchantes: Son elementos expansores, como la azodicarbonamida, participan en muy baja proporción.

Durante el proceso de fabricación de los plastisoles se ha de poner especial atención a no contaminar ni alterar sus ingredientes. Este proceso es meramente una mezcla física realizada en absolutas condiciones de limpieza. Los plastisoles una vez fabricados se tienen que almacenar en recipientes – bidones- herméticamente cerrados y resguardados de temperaturas extremas. Estos elementos sellantes se aplican sobre las capsulas por medio de equipos especiales, que constan esencialmente de una estación de agitación y bombeo y unos cabezales inyectoros. El siguiente paso consiste en la gelificación del plastisol en hornos de secado con recirculación de aire a temperaturas comprendidas entre 170 y 215^a C, con lo que se consigue además una completa esterilización del producto acabado.

6.5 UTILIZACIONES

Las tapas metálicas pueden utilizarse sobre frascos de vidrio para contener una amplísima vaga de productos alimentarios como son:

- Verduras y frutas de todo tipo
- Legumbres y platos preparados
- Productos cárnicos y de la pesca
- Mermeladas, salsas y mayonesas
- Alimentos infantiles, zumos y frutos secos.

De un modo general se pueden considerar tres tipos de aplicaciones:

- a) Productos sólidos o semisólidos, envasados al vacío o no, tales como: Frutos secos (almendras, avellanas, cacahuetes, entre otros), miel, mayonesa.
- b) Productos pasteurizados hasta una temperatura máxima de 100°C, como: Tomate frito, kétchup, alcachofas al natural o marinadas, encurtidos, frutas en almíbar, néctares y zumos, entre otros.
- c) Productos esterilizables a temperaturas superiores a 100°C, como: Productos cárnicos o de la pesca, legumbres y platos preparados, alimentos infantiles.

6.6 USOS COMERCIALES

Las tapas Twist Off se fabrican con diferentes combinaciones de atributos que proveen al envasador de productos alimenticios y bebidas, con una tapa que compagina con los requisitos de los diferentes procesos de envasado: llenado en caliente, pasteurización y

esterilización. El botón de seguridad se ha convertido en un atributo comúnmente requerido en las tapas de Twist Off, por su doble función de indicador de frescura del producto y seguridad de empaque.

6.7 CLASIFICACION DE LA TAPA TWIST OFF

La tapa twist off o tapa para envases de vidrio boca ancha tiene muchas clasificaciones de acuerdo al diámetro, forma, función, modo de cierre, entre otros, para el estudio solo se tomara en cuenta dos maneras de clasificación estos son de acuerdo al diámetro y de acuerdo al modo de cierre.

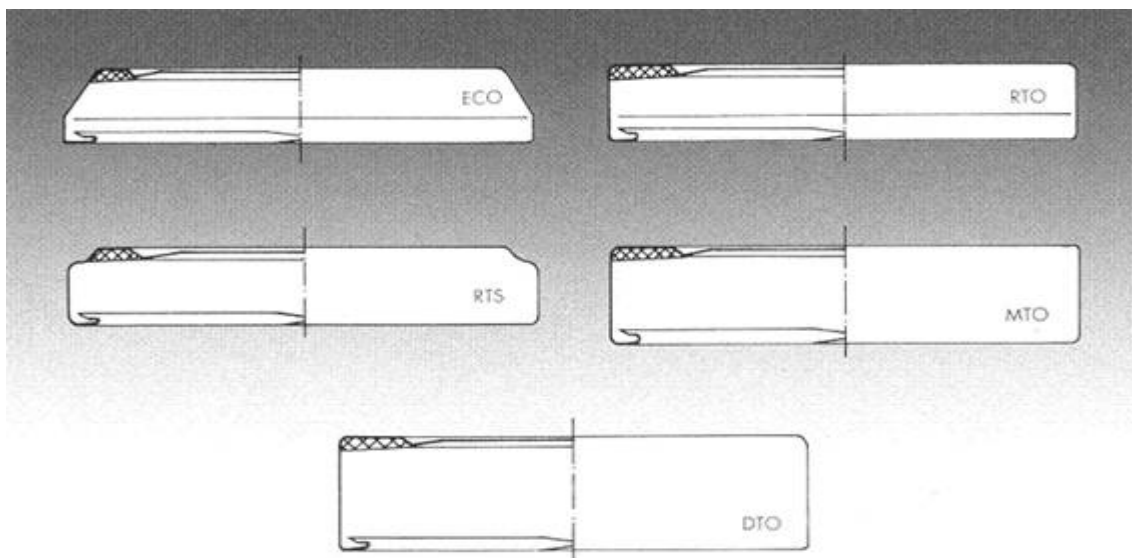
6.7.1 Según su Modo de Cierre

Hay una gran variedad de tipos de capsulas metálicas. Entre otras podemos mencionar:

RTO.- “Regular Twist Off”. Tapa de varias uñas que se abre girando un cuarto de vuelta como máximo.

RTS.- “Regular Twist Stepped”. Análoga a la RTO, pero con un escalón periférico superior, es decir en el hombro.

FIGURA 6.12 Tipos de Capsulas Twist-Off



Fuente: Mundo latas, Capsulas metálicas, 2015.

RTB.- “Regular Twist Boton”. Es una tipo RT con botón central en el panel superior, para detectar la presencia de vacío.

RSB.- “Regular Step Boton”. Con escalón en el hombro y botón central.

FTO.- “Fluted Twist Off”. Similar a la RTO pero con almenas (muescas) en la falda.

DTO.- “Deep Twist Open”. Con falda alta.

DTF.- “Deep Twist Fluted”. Con falda alta y almenas

DSR.- “Deep Snap Reseal

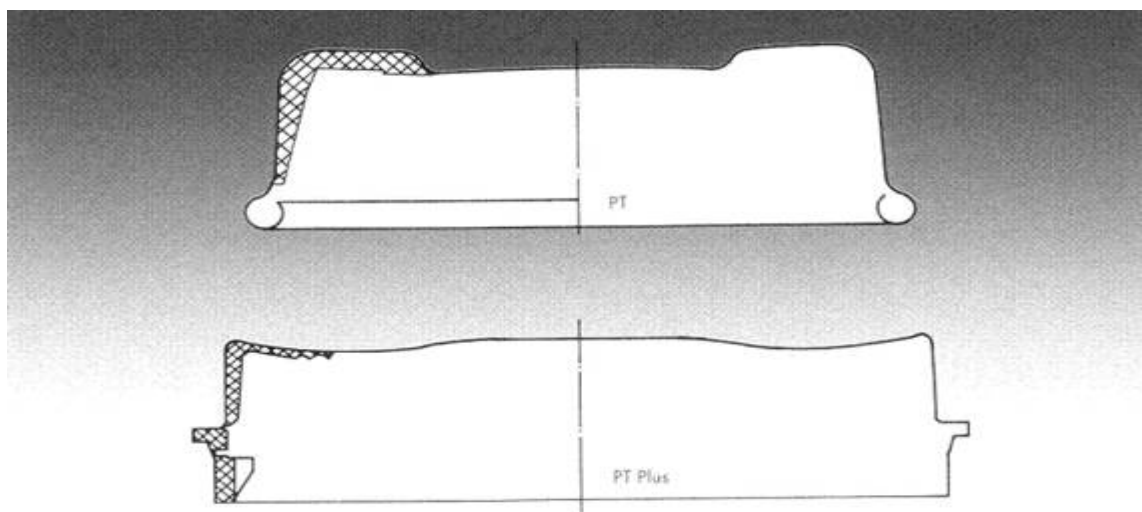
FSO.- “Fluted Step Off”. Con Almenas y escalón en el hombro.

FTB.- “Fluted Twist Boton” Almena y boton.

PT.- “Press & Twist”. Términos que significan “presionar” (press on) sin girar para aplicar la tapa al envase, y “girar” (twist off) para abrir el envasado.

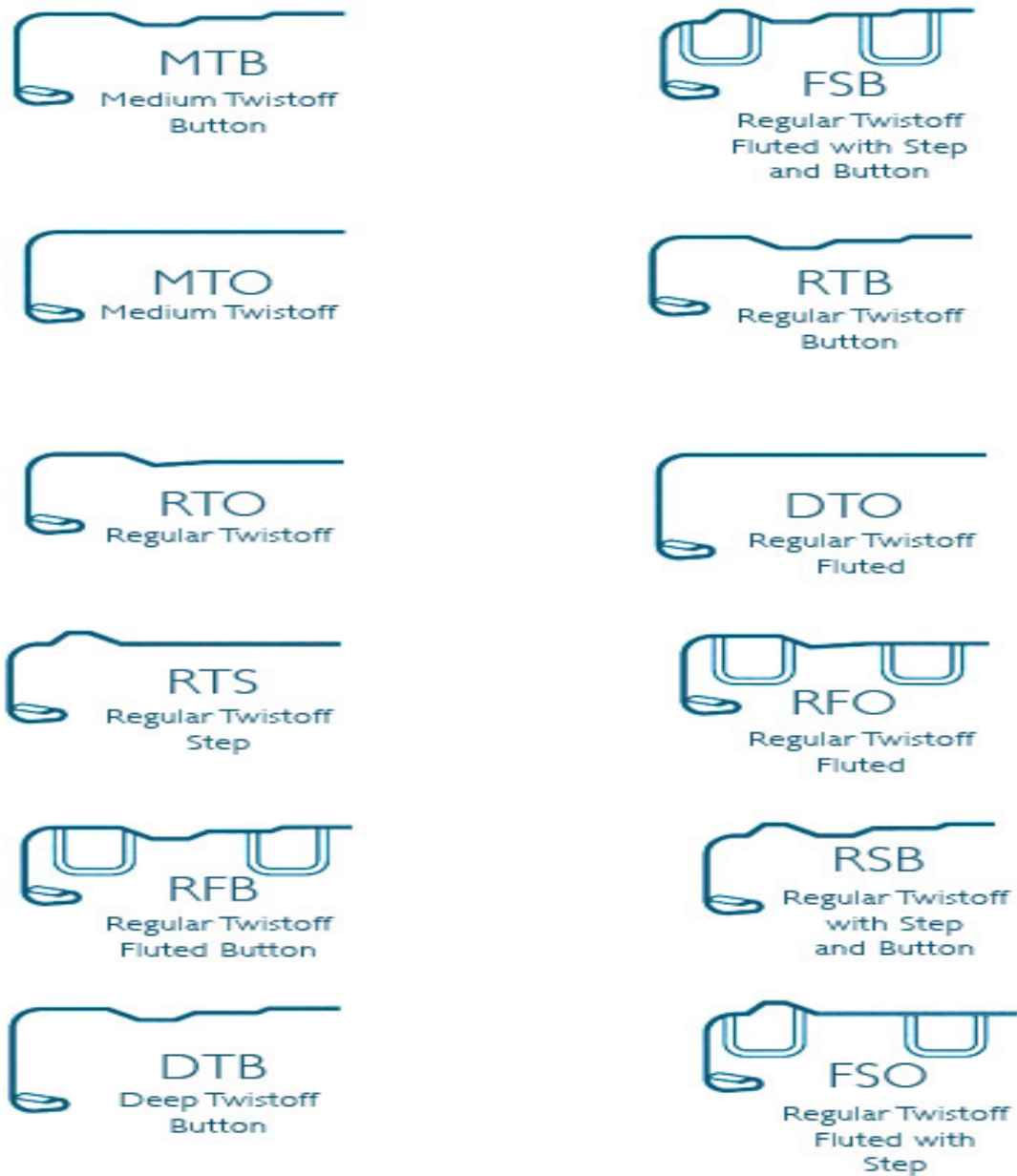
PT Plus.- Es la misma tapa PT, a la que se le añade un anillo plástico de seguridad o inviolabilidad (evidencia de apertura)

FIGURA 6.13 Tapas PT y PT Plus



Fuente: Mundo latas, Capsulas metálicas, 2015.

FIGURA 6.14 Tipos de Cierre y Nomenclatura



Fuente: Prisma Envases, 2015.

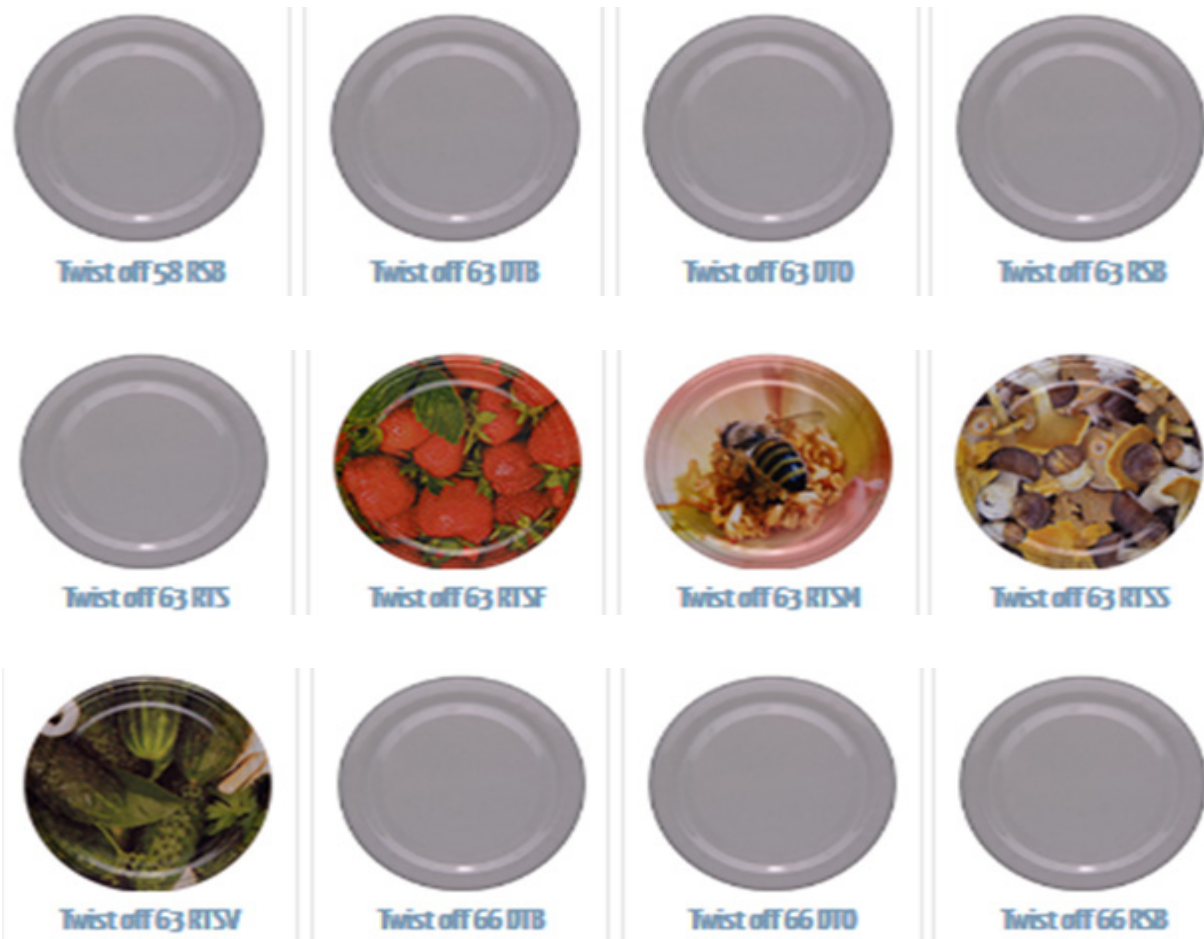
6.7.2 Según su Diámetro

El tamaño de la tapa será determinado por el diámetro requerido para los distintos usos, cada empresa requiere de distintos tamaños para sus respectivos frascos, dado que los diámetros más utilizados vistos en el mercado van desde el diámetro 63mm hasta el diámetro de 70 mm, existiendo una variedad amplia con respecto al diámetro, entre los que podemos mencionar se encuentra de diámetro 38mm, 43mm, 48mm, 53mm, 58mm, 63mm, 66mm, 70mm, 72mm, 100mm entre otros, en las siguientes figuras podemos unos ejemplos gráficos de diámetro con la característica de cierre existente en el mercado.

Las tapas se designan por el valor de su diámetro añadiéndole después las letras que definen su tipo. Este diámetro se refleja en milímetros. Se emplean diversidad de diámetros siendo los más frecuentes: 27 -30 - 38 - 43- 48 - 51 - 53 - 58 - 63 -66 -77 - 82 – 89. Algunos de ellos solo se usan para un determinado tipo de tapas, como es el caso del 51 PT, para alimentos infantiles.

FIGURA 6.15 Diámetros y Nomenclatura





Fuente: Prisma Envases, 2015.

6.8 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Al determinar las variedades que existen en cuanto a tamaño, tipo de cierre, diseño ya anteriormente mencionado es importante clasificar el producto a fabricar con detalle de acuerdo a la capacidad de la línea productiva.

El tamaño del producto es determinado por la maquinaria con la que se contara siendo en el proceso de prensado y formado que se determinara el diámetro con el que se comercializara el producto terminado, para el proyecto se tendrá el diámetro de la tapa twist off de 63 mm. con un cierre “Regular Twist Boton” (RTB) es una tipo RT con botón central en el panel superior, para detectar la presencia de vacío, la tapa no contara con ningún serigrafiado, teniendo un diseño simple.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 7: Evaluación Financiera

CAPITULO 7: EVALUACIÓN FINANCIERA

7.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación financiera es una manera de ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que se presentan en los capítulos anteriores para la evaluación del proyecto y determinar su rentabilidad.

El estudio de factibilidad financiera no es solamente determinar si el proyecto es o no rentable sino que debe servir para discernir entre alternativas de acción, para poder estar en condiciones de recomendar la aprobación o rechazo del proyecto en virtud de una operación en el grado óptimo de su potencialidad real.

7.2 TOTAL INVERSIÓN

7.2.1 Inversiones en Activos Fijos

El activo fijo es el conjunto de bienes de naturaleza relativamente permanente, adquiridos, desarrollados, construidos (por administración propia o por contrato) y que al ser propiedad de un Ente son utilizados en sus operaciones normales, ayudando de esta manera a la fabricación y venta de productos, a la prestación de servicios, y al cumplimiento de las actividades para la que fue organizada la empresa o entidad. Se supone que sobre ellos no existe intención de venta habitual.¹²

El activo fijo generalmente incluye los siguientes bienes:

- No sujetos a depreciación (Terrenos)
- Sujetos a Depreciación (Edificios, Vehículos, Muebles, etc.)
- Sujetos a agotamientos (Minas, Pozos petrolíferos, etc.)

Activos fijos tangibles, son el conjunto de bienes que tienen existencia física o presencia corpórea.

7.2.1.1 Maquinaria y Equipo

Para la realización del proyecto se requieren varios activos, tanto para la producción de las tapas metálicas como para la instalación de la planta. Se debe realizar la compra de maquinaria especializada para la elaboración de las tapas y permitir el inicio de la fase productiva en la planta procesadora. A continuación se detallan todas las maquinarias y equipos a utilizarse:

¹² PEREZ VARGAS, Luis, Manual de procedimientos para el manejo de activos fijos, La Paz, 2010

CUADRO 7.1 Maquinaria y Equipos

Maquinaria y equipos	Costo unitario (bs)	Cantidad (unid)	Costo total (bs)
Sector Productivo			
1.Cizalladora	70000	1	70000
2.Prensa para tiras	215000	1	215000
3.Maquina rotativa	105000	3	315000
4.Engomadora	40500	1	40500
5.Horno vertical	56000	1	56000
6.Telera	35000	1	35000
7.Balanza	3500	1	3500
TOTAL INVERSION			735000

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.2.1.2 Equipos de Oficina

El equipo de oficina que se requiere para el proyecto es el siguiente:

CUADRO 7.2 Equipo de Oficina

Detalle	Cantidad	Valor Total (bs)
Equipo de computación	1	5600
Teléfono – Fax	1	1140
Total		6740

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.2.1.3 Muebles y Enseres

Los muebles son necesarios tanto para reuniones y para la oficina, la cantidad y el costo de ellos se detallan a continuación:

CUADRO 7.3 Muebles y Enseres

Detalle	Cantidad	Valor Total (bs)
Mesa (Computadora)	1	560
Sillas giratorias	3	500
Muebles y escritorio	1	1750
Sillas	3	450
Total Inversión		3260

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.2.1.4 Obra Civil

Debido a la implementación de la planta se necesita destinar recursos para la construcción de la misma. A continuación se presenta el detalle en el siguiente cuadro:

CUADRO 7.4 Obra Civil

Obras Civiles	Costo Unitario (bs)	Cantidad (unidad)	Costo Total
Sectores de infraestructura			
1. Vaciado de losa (piso)	63000	1	63000
2. Muro perimetral	43200	1	43200
3. Oficinas	5500	3	16500
4. Sala de juntas	5800	1	5800
5. Baños	2900	2	5800
6. Tinglado	47500	1	47500
Total Inversión			181800

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.2.2 Investigaciones en Activo Intangible

Para Iniciar el proyecto se ha incurrido en varios costos para la compra de activos diferidos que serán amortizados en un periodo de cinco años. A continuación se presenta detalladamente estos costos:

CUADRO 7.5 Gastos Legales

Detalle	Valor total (bs)
Homonimia	136,5

Matricula de comercio	455
Valor municipal	45
Total	636,5

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.6 Adecuación del Terreno

Detalle	Valor total (bs)
Cambio de nombre	1200
Total	1200

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.7 Conexión Eléctrica

Detalle	Valor total (bs)
Tablero de conexión	2500
Cable trifásico	1500
Servicio de instalación trifásica y monofásica	1050
Total	5050

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.8 Activos Diferidos

Detalle	Valor total (bs)
Gastos legales	636,5
Adecuación del terreno	1200
Conexión de luz	5050
Total	6886,5

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.2.3 Inversión en Capital de Trabajo

El capital de trabajo que se utilizara es necesario para la labor propia del proyecto en el primer año. Este capital es uno de los rubros en los que será útil el aporte de los socios y el préstamo que brinden instituciones financieras. En el siguiente cuadro se detalla la distribución de la asignación del capital de trabajo.

CUADRO 7.9 Capital de Trabajo

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra	40000	40000	40000	40000	40000
Costos de fabricación	14440158	14748379	15056600	15364821	15673042
Plastisol (70 bs/kg)=(0,20bs/tapa)	2537813,3	2591982,2	2646151,1	2700320	2754488,9
Barniz (200 bs/lata)=(5latas/pallet)	228403,2	233278,4	238153,6	243028,8	247904
Hojalata	11673941	11923118	12172295	12421472	12670649
Total	14480158	14788379	15096600	15404821	15713042

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.10 Detalle de Inversión

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS FIJOS						
Terreno	420000					
Cizalladora	70000					
Depreciación A. Fijo		8750	8750	8750	8750	8750
Valor residual						26250
Prensa para tiras	215000					
Depreciación A. Fijo		26875	26875	26875	26875	26875
Valor residual						80625
Maquina rotativa	315000					
Depreciación A. Fijo		39375	39375	39375	39375	39375
Valor residual						118125
Engomadura	40500					
Depreciación A. Fijo		5062,5	5062,5	5062,5	5062,5	5062,5
Valor residual						15187,5
Horno vertical	56000					
Depreciación A. Fijo		7000	7000	7000	7000	7000
Valor residual						21000
Telera de contaje	35000					
Depreciación A. Fijo		4375	4375	4375	4375	4375
Valor residual						13125

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Balanza	3500					
Depreciación A. Fijo		437,5	437,5	437,5	437,5	437,5
Valor residual						1312,5
Equipos de oficina	6740					
Depreciación A. Fijo		1685	1685	1685	1685	1685
Valor residual						-1685
Muebles y enseres	3260					
Depreciación A. Fijo		326	326	326	326	326
Valor residual						1630
Obras civiles	181800					
Depreciación A. Fijo		4545	4545	4545	4545	4545
Valor residual						159075
ACTIVOS FIJOS	1346800					
Depreciación A. Fijo		98431	98431	98431	98431	98431
Valor residual						854645
ACTIVOS DIFERIDOS						
Adecuación del terreno	1200					
Amortización A. Diferido		240	240	240	240	240
Valor residual						0
Gastos legales	636,5					
Amortización A. Diferido		127,3	127,3	127,3	127,3	127,3
Valor residual						0
Conexión eléctrica	5050					
Amortización A. Diferido		1010	1010	1010	1010	1010
Valor residual						0
ACTIVOS DIFERIDOS	6886,5					
Amortización A. D.		1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	1377,3
Valor residual						0
INVERSION TOTAL	1353686,5					

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.3 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

7.3.1 Fuentes de Financiamiento

Realizándose la investigación del financiamiento adecuado para el proyecto de los cuales se estudió: Crédito comercial, crédito bancario, pagare, línea de crédito, etc. El cual es más apropiado será el crédito bancario debido a que casi en su totalidad son bancos comerciales tienen la mayor capacidad de préstamo de acuerdo con las leyes y disposiciones bancarias vigentes en la actualidad y proporcionan la mayoría de los servicios que la empresa requiera.

Ventajas.

- Si el banco es flexible en sus condiciones, habrá más posibilidades de negociar un préstamo que se ajuste a las necesidades de la empresa, lo cual la sitúa en el mejor ambiente para operar y obtener utilidades.
- Permitirá a la empresa para su ejecución para la obtención de utilidades.

Desventajas.

- Un banco muy estricto en sus condiciones, puede limitar indebidamente la facilidad de operación y actuar en detrimento de las utilidades de la empresa.
- Un crédito bancario acarrea tasas pasivas que la empresa debe cancelar esporádicamente al banco por concepto de intereses.

Debemos realizar énfasis en la negociación y obtener el crédito a la tasa de interés conveniente para el proyecto.

7.3.2 Crédito Bancario y Condiciones de Financiamiento

Se decide obtener el financiamiento del crédito bancario, ahora se determina el tipo de entidad financiera, por el que se opta son instituciones privadas financieras debido a la poca complejidad que presentan en los requisitos para la obtención del crédito, estos son el “Banco Fie” y el “Banco Mercantil Santa Cruz” que presentan las tasas de interés relativamente bajas con comparación a las demás entidades.

El banco que se toma en cuenta para el proyecto es el Banco Mercantil Santa Cruz debido a los créditos que ofrece para las MyPEs y PyMEs siendo el crédito requerido para nuestro caso:

7.3.2.1 Capital de Inversión Productivo

7.3.2.1.1 Características

Este crédito está destinado a financiar la expansión de tu negocio productivo. Te permite financiar los requerimientos de inversión en la producción, tales como: compra de maquinaria, compra de propiedad rural, construcción, refacción de infraestructura, renovación de cultivo, compra de ganado o cualquier otro tipo de inversión que requieras.¹³

Las actividades que se toman en cuenta dentro del Sector Productivo son: agricultura y ganadería; caza, silvicultura y pesca; extracción de petróleo crudo y gas natural; minerales metálicos y no metálicos; industria manufacturera, producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua; construcción y ahora también turismo con fines de inversión en infraestructura, equipamiento y otros destinados a mejorar o ampliar la oferta de servicios de turismo.

Préstamo disponible en bolivianos y dólares americanos.

7.3.2.1.2 Beneficios y Ventajas

- Es un crédito que se adecua a las necesidades tu negocio productivo.
- Pagos mensuales, trimestrales, semestrales o de acuerdo ciclo productivo de tu negocio.
- La garantía puede ser hipotecaria de inmueble, prendaria de equipos y maquinaria.
- Tienes desde 1 mes hasta 36 meses para pagar tu crédito.
- Te financiamos hasta el 100% de tu garantía hipotecaria de inmueble y hasta el 80% de tu garantía de equipo y maquinaria.

7.3.2.1.3 Requisitos

Dentro del Banco Mercantil Santa Cruz se solicita el crédito de capital de inversión. Para iniciar la solicitud de este crédito se debe presentar la siguiente información:

- Edad mínima 18 años.
- Documento de identidad vigente.

¹³ www.bmsc.com.bo/pymes/Paginas/capitaldeinversionproductivo.aspx

- Fotocopia del NIT.
- Respaldo de ingresos.
- Experiencia en el negocio.
- Último comprobante de pago (Si tuviera préstamos en otras instituciones financieras).
- Avalúo de la garantía, que lo solicitarás con el asesoramiento de tu Ejecutivo de Cuenta.
- Otros requisitos de acuerdo al tipo de crédito.

7.4 COSTOS

7.4.1 Costos Variables y Fijos

CUADRO 7.11 Presupuestos de Costos e Ingresos

Programa	0	1	2	3	4	5
Cantidad Producida (Und)		12689067	12959911	13230756	13501600	13772444
Precio (Pv) (Bs)		1,7	1,7	1,7	1,7	1,70
Ingreso=Q*P		21571413	22031849	22492284	22952720	23413156
Costos Fijos (CF)		141471,8	141471,8	141471,8	141471,8	141471,8
Costo Variable (CV=CVu*Q)		14440158	14748379	15056600	15364821	15673042
Costo Variable Unitario (Cvu)		1,138	1,138	1,138	1,138	1,138
Costo total (CT=CF+CV)		141473	141473	141473	141473	141473
Pto. Equilibrio (Unid)		251729	251729	251729	251729	251729
Pto. Equilibrio (Bs)		427939,6	427939,6	427939,6	427939,6	427939,6

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.4.2 Costo Financiero

CUADRO 7.12 Costo Financiero

Préstamo (P) = 672000 bs				
Tasa de interés (i) = 6 %				
Plazo (n) = 3 años				
n	P	i	A	C
0	672000	-	-	-
1	461264,92	34587,4	210735,08	249818,85
2	237532,15	21589,71	223732,77	248129,13
3	0	7790,39	237532,09	246335,24

4	0	0	0	0
5	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.4.3 Depreciación de Activos

CUADRO 7.13 Depreciación Obras Civiles

Ítem	Monto	Vida útil	1	2	3	4	5	Valor Residual
Terreno	420000	-	-	-	-	-	-	420000
Vaciado de losa (piso)	63000	40	1575	1575	1575	1575	1575	55125
Muro perimetral	43200	40	1080	1080	1080	1080	1080	37800
Oficinas	5500	40	137,5	137,5	137,5	137,5	137,5	4812,5
Sala de juntas	5800	40	145	145	145	145	145	5075
Baños	2900	40	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	2537,5
Tinglado	47500	40	1187,5	1187,5	1187,5	1187,5	1187,5	41562,5
TOTALES	587900		4197,5	4197,5	4197,5	4197,5	4197,5	566912,5

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.14 Depreciación Maquinaria y Equipo

Ítem	Monto	Vida útil	1	2	3	4	5	Valor Residual
Cizalladora	70000	8	8750	8750	8750	8750	8750	26250
Prensa para tiras	215000	8	26875	26875	26875	26875	26875	80625
Maquina rotativa	315000	8	39375	39375	39375	39375	39375	118125
Engomadora	40500	8	5062,5	5062,5	5062,5	5062,5	5062,5	15187,5
Horno vertical	56000	8	7000	7000	7000	7000	7000	21000
Telera	35000	8	4375	4375	4375	4375	4375	13125
Balanza	3500	8	437,5	437,5	437,5	437,5	437,5	1312,5
Mesa (Computadora)	560	10	56	56	56	56	56	280
Sillas giratorias	500	10	50	50	50	50	50	250
Muebles escritorio y	1750	10	175	175	175	175	175	875
Sillas	450	10	45	45	45	45	45	225

Ítem	Monto	Vida útil	1	2	3	4	5	Valor Residual
Equipo de computación	5600	4	1400	1400	1400	1400	1400	-1400
Teléfono - Fax	1140	4	285	285	285	285	285	-285
TOTAL	745000		93886	93886	93886	93886	93886	275570

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.15 Amortización de Activo Diferido

Ítem	Monto	Vida Útil	1	2	3	4	5	Valor Res.
Gastos legales	636,5	5	127,3	127,3	127,3	127,3	127,3	0
Adecuación del terreno	1200	5	240	240	240	240	240	0
Conexión de luz	5050	5	1010	1010	1010	1010	1010	0
TOTAL	6886,5		1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	0

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.5 DETERMINACION DE INGRESOS Y EGRESOS

7.5.1 Determinación del Precio

CUADRO 7.16 Determinación del Precio

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Costo de Operación	14698249,7	14983146,6	15268043,6	15552940,6	15837837,6
Demanda (Unid/año)	12689066,7	12959911,1	13230755,6	13501600,0	13772444,4
Costo var. Unitario (bs/unid)	1,138	1,138	1,138	1,138	1,138
Precio de Venta	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.6 IMPUESTOS Y TRIBUTACIONES

7.6.1 Impuestos al Valor Agregado (IVA)

Es el Impuesto al Valor Agregado que se paga por todas las ventas de bienes, por los contratos de obras, por los contratos de prestación de servicios y por las importaciones realizadas.

El valor agregado es el valor adicional que adquieren los bienes o servicios al ser transformados durante el proceso productivo. En otras palabras, el valor económico que un determinado proceso productivo añade a las materias primas utilizadas en la producción.

La alícuota general única del IVA es del 13% sobre la base imponible, es pagadera mensualmente y permite además la compensación de crédito y débito fiscal.

El RC IVA es el Régimen Complementario al Impuesto al Valor Agregado que se aplica exclusivamente a las personas naturales por su trabajo o por las inversiones de capital que haya realizado, por ejemplo, por su sueldo o por alquilar su casa.

El ser dependiente corresponde a la persona natural que trabaja en relación a un empleador, quien, a su vez, realiza las cotizaciones al Seguro Social Obligatorio (Caja de Salud y AFP).

7.6.2 Impuesto a las Transacciones (IT)

Es el impuesto que se paga por realizar actividades económicas en territorio nacional, dentro de las cuales destacan comercio, industria, profesión u oficio, alquiler, etc.

Se entenderá por transacción cualquier operación de compra o venta de un bien y/o servicio realizado en territorio boliviano.

Los que deben pagar son todas las personas naturales o jurídicas que realicen las actividades señaladas anteriormente, empresas públicas y privadas, sociedades con o sin personería jurídica, también se incluyen las empresas unipersonales.

La alícuota del IT es el 3% del monto de la transacción.

7.6.3 Impuesto a las Utilidades de la Empresa (IUE o IR)

Es el impuesto que se paga por las ganancias obtenidas al cierre de cada gestión contable, de acuerdo a la Ley. Si existieron ganancias se calculará el presente impuesto, de lo contrario no existe impuesto a pagar.

Utilidad es el interés, provecho o fruto que se obtiene de algo, está asociado a la ganancia que se obtiene a partir de un bien o una inversión. Este monto habitualmente está reflejado

en los Estados Financieros que demuestran el resultado de las operaciones del año, ya sea en una persona natural o jurídica.

Las entidades que deben realizar el pago correspondiente son las empresas públicas y privadas, inclusive las unipersonales.

Personas naturales que ejercen profesiones liberales u oficios en forma independiente, incluyendo Notarios de Fe Pública, Oficiales de Registro Civil, Comisionistas, Factores, Corredores de Comercio.

Personas naturales y jurídicas que remitan rentas al exterior.

Sucursales de empresas que efectúan actividades parciales en el país.

La alícuota es del 25% sobre las utilidades, ya sean determinadas o presuntas.

7.7 ESTADO DE RESULTADOS

CUADRO 7.17 Estado de Resultados

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
Cantidad Producida (Und)		12689066,7	12959911,1	13230755,6	13501600,0	13772444,4
Precio (Pv) (Bs)		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Ingreso=Q*P		16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080,0	17904177,8
Costos Fijos (CF)		177471,8	177471,8	177471,8	177471,8	177471,8
Dep .Maquinaria y equipos		93886,0	93886,0	93886,0	93886,0	93886,0
Dep. Equipos de oficina		1685,0	1685,0	1685,0	1685,0	1685,0
Dep. Obras civiles		4197,5	4197,5	4197,5	4197,5	4197,5
Dep. Muebles y enseres		326,0	326,0	326,0	326,0	326,0
Amortizacion A.D.		1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	1377,3
Mantenimiento maquinaria		36000,0	36000,0	36000,0	36000,0	36000,0
Sueldos y salarios		40000,0	40000,0	40000,0	40000,0	40000,0
Costo Variable (CV=CVu*Q)		14440157,9	14748378,8	15056599,8	15364820,8	15673041,8
Costo Variable Unitario (Cvu)		1,138	1,138	1,138	1,138	1,138
Costo Financiero		34587,4	21589,7	7790,4	0,0	0,0
Costo total (CT)		14652217,1	14947440,4	15241862,0	15542292,6	15850513,6
Utilidad Bruta		1843569,6	1900444,1	1958120,2	2009787,4	2053664,2
Impuestos IUE (25%)		460892,4	475111,0	489530,1	502446,9	513416,0
Utilidad Neta		1382677,2	1425333,1	1468590,2	1507340,6	1540248,1

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.8 EVALUACION FINANCIERA (FLUJO DE FONDOS, VAN, TIR, PERIODO DE RECUPERACION)

CUADRO 7.18 Flujo Neto

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
+ Ingresos		16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080	17904177,8
- Costos Fijos		76000	76000	76000	76000	76000
- Costos Variables		14440157,9	14748378,8	15056599,8	15364820,8	15673041,8
- Depreciaciones		100094,5	100094,5	100094,5	100094,5	100094,5
- Intereses		34587,4	21589,71	7790,39	0	0
- Amortización A.D.		1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	1377,3
= UTILIDAD BRUTA	0	1843569,6	1900444,05	1958120,18	2009787,4	2053664,23
- Impuestos IUE (25%)		460892,4	475111,0	489530,0	502446,9	513416,1
= UTILIDAD NETA	0	1382677,2	1425333,0	1468590,1	1507340,6	1540248,2
+ Depreciaciones		100094,5	100094,5	100094,5	100094,5	100094,5
- Inversiones A. Fijo	1346800					
- Inversiones Diferidas	6886,5					
- Capital de Trabajo	14480158	0	0	0	0	0
+ Valor Residual		0	0	0	0	854645
+ Recuperación KW		0	0	0	0	14480158
+ Préstamo	672000					
+ Amortización A. D.		1377,3	1377,3	1377,3	1377,3	1377,3
- Amortización préstamo		210735,08	223732,77	237532,09	0	0
= FLUJO NETO	-15161844,5	1273413,9	1303072,1	1332529,8	1608812,4	16976523,0

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

CUADRO 7.19 Flujo Financiero

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	1372000	16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080	33238980,8
Por Ventas		16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080	17904177,8
Préstamo	672000					
Capital socios	700000					
Valor Residual		0	0	0	0	854645
Recuperación K.W.						14480158
EGRESOS	15833844,5	15201864,7	15526885,7	15851906,9	15931605,7	16256626,9
Inversión Fija	1346800					
Inversión A. Dif.	6886,5					

Capital de Trabajo (KW)	14480158					
Costo Total Operación		14516157,9	14824378,8	15132599,8	15440820,8	15749041,8
Intereses		34587,4	21589,71	7790,39	0	0
Impuesto a la Utilidad		440384,3	457184,4	473984,6	490784,9	507585,1
Amortización préstamo		210735,08	223732,77	237532,09	0	0
FLUJO FINANCIERO	-14461844,5	1293922,0	1320998,7	1348075,3	1620474,3	16982353,9

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

PARAMETROS DE RENTABILIDAD

VAN =	Bs. 7.332.506,65
TIR =	9,51%
B/C =	1,13
Periodo de Recuperación =	5 años

7.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

A través del análisis de sensibilidad se puede probar si el proyecto valdrá la pena aun cuando algunas variables tomen valores distintos. Para esto se tomara en cuenta la variación de los ingresos y de los costos. Consideramos que la disminución de los ingresos será de un 8% y el aumento de los costos será también de un 8%.

En el siguiente cuadro se muestra el análisis de sensibilidad. La presencia de variaciones en las variables de ingresos y costos hacen que los resultados de la TIR y el VAN se vean afectados, pero aun así se obtiene un resultado viable para la ejecución del proyecto en el caso de la disminución en ingresos y aumento en costo. El resultado obtenido como consecuencia de un efecto combinado es un proyecto no viable.

CUADRO 7.20 Comparación de los Efectos

EFEECTO	VAN	TIR	B/C
Sin Efecto	Bs. 7.332.506,65	9,51%	1,13
Disminución en Ingresos	Bs. 2.943.985,07	3,94%	1,02
Aumento en Costos	Bs. 3.437.360,13	4,60%	1,02
Efecto Combinado	(Bs. 2.459.129,76)	-3,29%	0,95

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.9.1 Análisis de Sensibilidad del Precio de Venta

CUADRO 7.21 Disminución en los Ingresos

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	1372000	15176123,8	15500053,6	15823983,6	16147913,6	31806646,6
Por Ventas		15176123,8	15500053,6	15823983,6	16147913,6	16471843,6
Préstamo	672000					
Capital socios	700000					
Valor Residual		0	0	0	0	854645
Recuperación K.W.						14480158
EGRESOS	15833844,5	14871948,9	15189928,1	15507907,3	15580564,1	15898543,3
Inversión Fija	1346800					
Inversión A. Dif.	6886,5					
Capital de Trabajo (KW)	14480158					
Costo Total Operación		14516157,9	14824378,8	15132599,8	15440820,8	15749041,8
Intereses		34587,4	21589,71	7790,39	0	0
Impuesto a la Utilidad		110468,5	120226,8	129985	139743,3	149501,5
Amortización préstamo		210735,08	223732,77	237532,09	0	0
FLUJO FINANCIERO	-14461844,5	304174,9	310125,6	316076,3	567349,5	15908103,3

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.9.2 Análisis de Sensibilidad de los Costos Variables

CUADRO 7.22 Aumento en los Costos

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	1372000	16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080	33238980,8
Por Ventas		16495786,7	16847884,4	17199982,2	17552080	17904177,8
Prestamo	672000					
Capital socios	700000					
Valor Residual		0	0	0	0	854645
Recuperacion K.W.						14480158
EGRESOS	15833844,5	16098202,1	16441716,4	16785230,9	16883422,8	17226937,3
Inversión Fija	1346800					
Inversión A. Dif.	6886,5					
Capital de Trabajo (KW)	14480158					
Costo Total Operación		15677450,5	16010329,1	16343207,8	16676086,5	17008965,1
Intereses		34587,4	21589,71	7790,39	0	0
Impuesto a la Utilidad		175429,0	186064,8	196700,6	207336,4	217972,2
Amortización préstamo		210735,08	223732,77	237532,09	0	0

FLUJO FINANCIERO	-14461844,5	397584,6	406168,0	414751,3	668657,2	16012043,5
-------------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

7.9.3 Análisis de Sensibilidad con Efecto Combinado

CUADRO 7.23 Efecto Combinado

Programa	Año					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	1372000	15176123,8	15500053,6	15823983,6	16147913,6	31806646,6
Por Ventas		15176123,8	15500053,6	15823983,6	16147913,6	16471843,6
Préstamo	672000					
Capital socios	700000					
Valor Residual		0	0	0	0	854645
Recuperación K.W.						14480158
EGRESOS	15833844,5	15922773	16255651,6	16588530,3	16676086,5	17008965,1
Inversión Fija	1346800					
Inversión A. Dif.	6886,5					
Capital de Trabajo (KW)	14480158					
Costo Total Operación		15677450,5	16010329,1	16343207,8	16676086,5	17008965,1
Intereses		34587,4	21589,71	7790,39	0	0
Impuesto a la Utilidad		0	0	0	0	0
Amortización préstamo		210735,08	223732,77	237532,09	0	0
FLUJO FINANCIERO	-14461844,5	-746649,2	-755597,9	-764546,7	-528172,9	14797681,5

Fuente: Elaboración Propia, 2015.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 8: Evaluación Ambiental

CAPITULO 8: EVALUACION AMBIENTAL

8.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad es muy alarmante el impacto ambiental que provocan las empresas para ello se tendrá que determinar el grado del impacto ambiental que se tendrá, las acciones que se tendrán que tomar para impedir o minimizar sus efectos negativos y la documentación necesaria para estar dentro los parámetros legales.

8.2 SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

El sistema de gestión ambiental es un conjunto y procedimientos que permiten a una organización administrar adecuadamente las relaciones entre sus actividades y el medio ambiente que lo rodea, cubriendo las expectativas de las partes interesadas.

8.3 IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental es un proceso destinado a mejorar las decisiones tomadas y prevenir que los proyectos a ejecutarse ocasionen impactos irreversibles que afecten la sustentabilidad social y ambiental de los mismos.

Sirve para identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá, si es que el proyecto es ejecutado. Debe estar disponible para consulta pública y que todas las personas o instituciones interesadas puedan presentar al organismo correspondiente sus críticas y recomendaciones.

8.4 MARCO LEGAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO

FICHA AMBIENTAL (Aplicable a Actividades, Obras o Proyectos Nuevos):

Documento técnico imprescindible que da inicio al procedimiento técnico administrativo de la evaluación de impacto ambiental, permitiendo tomar conocimiento de las características de la A.O.P. y la identificación de los impactos ambientales (I.I.A.) a partir de los cuales se establece la categoría de evaluación de impacto ambiental correspondiente, viabilizando la posterior obtención de la Licencia Ambiental.

Es un documento ambiental cuya evaluación se inicia en primera instancia en el gobierno municipal u Organismo Sectorial Competente según corresponda y luego es remitida a la Autoridad Ambiental Competente Nacional o Departamental para su evaluación en segunda instancia.

8.4.1 Plazos Establecidos para la Revisión de los Documentos

TABLA 8.1 Revisión de Documentos

DOCUMENTO	PRIMERA REVISIÓN(IAGM u OSC)	SEGUNDA REVISIÓN (AACD o AACN)	NÚMERO DE EJEMPLARES
Ficha Ambiental (FA)	10	10	4
Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Cat-1(EEIA-1)	30	30	4
Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Cat-2 (EEIA-2)	20	30	4
Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA)	15	15	4

8.4.2 Aspectos Generales en la Evaluación de Impacto Ambiental

a) **LLENADO DE LA FICHA AMBIENTAL:** El promotor, apoyado por un consultor ambiental o una consultora ambiental, registrado en el Registro Nacional de Consultores Ambientales (R.E.N.C.A.), procede al llenado del formato de la ficha ambiental en detalle cada uno de los puntos requeridos

b) **REVISIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL:** La autoridad ambiental verifica la información proporcionada por el promotor y se analiza el correcto llenado de la ficha ambiental, en los plazos establecidos en el RPCA.

c) **CATEGORIZACIÓN:** De acuerdo al art. 17° de la ley 1333 del Medio Ambiente, se establecen los siguientes niveles de evaluación de impacto ambientales para una obra, actividad y/o proyecto:

- CATEGORIA I
- CATEGORIA II

- CATEGORIA III
- CATEGORIA IV

d) OBSERVACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL: Si se encuentran observaciones subsanables o se requiere de complementaciones, enmiendas, aclaraciones, se debe otorgar el plazo y procedimiento establecido en los arts. 7 y 9 del Decreto Supremo N° 28592, para que el representante legal presente su Adendum.

e) DEVOLUCIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL: Cuando se evidencia que el documento ambiental es deficiente, por tener muchas observaciones o no haber proporcionado información imprescindible, haciendo imposible una correcta categorización, se procede a su devolución ya sea al Representante Legal o al Gobierno Municipal, según corresponda.

f) RECHAZO DE LA FICHA AMBIENTAL: Según el art. 11 del Decreto Supremo N° 28582, se podrá rechazar la Ficha Ambiental de AOPs a efecto de prevenir, controlar y evitar actividades que deterioren el medio ambiente y los recursos naturales, debiendo este rechazo contener una fundamentación técnica que demuestre la inviabilidad de la AOP, por afectar los objetivos de control de calidad ambiental previstos en el artículo 19 de la Ley de Medio Ambiente.

g) APROBACIÓN DE LA FICHA AMBIENTAL, PASA O EEIA: Debiendo emitirse su Licencia Ambiental, según corresponda.

8.4.3 Categorización

a) CATEGORÍA I: Por el grado de incidencia de efectos en el ecosistema requiere de un *ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ANALÍTICO INTEGRAL*, deberá incluir en sus estudios el análisis detallado y la evaluación de *todos los factores* del sistema ambiental: físico, biológico, socioeconómico, cultural jurídico-institucional y para cada uno de sus respectivos componentes ambientales.

Estarán sometidos a este nivel, todas las AOPs, públicos y privados, que así se determine mediante la aplicación de la metodología de IIA de la Ficha Ambiental, a través del PCEIA.

b) CATEGORÍA II: Por el grado de incidencia de efectos en algunos de los atributos del ecosistema requiere de un *ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ANALÍTICO ESPECÍFICO*, que deberá incluir en sus estudios el análisis detallado y la evaluación de *uno o más de los factores* del sistema ambiental: físico, biológico,

socioeconómico, cultural jurídico-institucional así como el análisis general del resto de los factores del sistema.

Estarán sometidos a un EEIA analítico específico, todas las AOPs, públicos y privados, que de acuerdo con la metodología de IIA de la ficha ambiental, causen efectos significativos al ambiente en uno o algunos de los factores ambientales.

c) CATEGORÍA III: Aquellos que requieran solamente del planteamiento de Medidas de Mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA). Nivel que por las características ya estudiadas y conocidas de proyectos, obras o actividades, permita definir acciones precisas para evitar o mitigar efectos adversos y al determinarse que sus impactos no serán significativos, requieren de medidas de mitigación precisas, conocidas y fáciles de implementar.

d) CATEGORÍA IV: Aquellas AOPs que no requieren de EEIA, ni de planteamientos de medidas de mitigación, ni de la formulación del plan de aplicación y seguimiento ambiental, pertenecen a esta Categoría según el art. 17 del RPCA:

Obras:

- Construcción y demolición de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas.
- Conservación, rehabilitación, reparación, mantenimiento o modificaciones de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas.
- Pozos someros y aislados para abastecimiento de agua en el medio rural.

Actividades:

- Servicios financieros: bancos, financieras y similares; empresa de seguros y reaseguros.
- Servicios en general (correos, telégrafo, servicios telefónicos).
- Comercio minorista en forma individual.
- Educativas.
- De beneficencia.
- Religiosas.
- De servicio social, cultural y deportivo.

- Artesanías en el medio urbano, cuando cuentan con autorización de la entidad local de saneamiento básico.
- Salud, nutrición, desarrollo institucional, asistencia técnica.

8.4.4 Criterios para Establecer la Categoría Del EEIA

Según el art. 16 del RPCA son los siguientes:

- Magnitud de la actividad, según la superficie afectada, tamaño de la obra, volumen de producción.
- Modificaciones importantes de las características del ambiente, tanto en extensión como en intensidad, sobre todo se afectan la capacidad de recuperación, o reversibilidad después del impacto.
- Localización próxima: a áreas protegidas, recursos naturales que estén catalogados como patrimonio ambiental, áreas forestales o de influencia, poblaciones humanas susceptibles de ser afectadas de manera negativa.
- Utilización de recursos naturales.
- Calidad y cantidad de efluentes, emisiones y residuos que genere; así como, los límites máximos permisibles;
- Riesgo para la salud humana.
- Reubicación permanente o transitoria, u otras alteraciones de poblaciones humanas.
- Introducción de cambios en las condiciones sociales, culturales y económicas.
- Existencia en el ambiente de atributos que posean valor de especial consideración y que hagan deseable evitar su modificación tales como valores históricos y culturales.

Para identificar los orígenes de los impactos, se requiere:

a) revisar componentes primarios del proyecto:

- Localización
- Construcción
- Operación
- Mantenimiento
- Terminación
- Abandono

b) determinar los cambios probables en el ambiente:

- Usos del suelo
- Utilización de recursos
- Emisión de contaminantes
- Disposición de residuos.

8.4.5 Contenido Mínimo de la Ficha Ambiental

La ficha ambiental deberá tener un contenido mínimo de información que permita reflejar una idea general del proyecto, constando de 18 puntos y la Matriz de Identificación de Impactos, establecidos en el anexo 1 del RPCA, como ser:

- Información general
- Datos de la unidad productiva
- Identificación y ubicación del proyecto
- Descripción del sitio de emplazamiento del proyecto
- Descripción del proyecto.
- alternativas y tecnologías.
- Inversión del proyecto
- Actividades del proyecto
- Recursos humanos
- RR.NN. del área que serán aprovechados
- Materia prima, insumos y producción del proyecto
- Producción de desechos
- Producción de ruidos
- Como y donde se almacenan los insumos
- Procesos de transporte y manipulación de insumos
- Posibles accidentes y/o contingencias.
- Consideraciones ambientales
- Declaración jurada firmada por el R.L. y Consultor, Equipo Multidisciplinario o Consultora Ambiental
- Matriz de Identificación de Impactos
- ANEXOS: En los cuales se debe incorporar los requisitos considerados obligatorios o imprescindibles y que van directamente relacionados con el documento ambiental que será revisado, por ejemplo: RENCA, Depósito bancario por cada ficha ambiental, Declaración jurada, Títulos de Propiedad o relación contractual, Planos aprobados por

el Gobierno Municipal (ubicación, construcción, eléctrico, sanitario, etc.), Diseños técnicos (pozo de agua, tanques de almacenamiento, lagunas de tratamiento, etc.), Licencias (de funcionamiento, para actividades con sustancias peligrosas, explotación de agua, etc.), Registro de inscripciones a distintas instituciones como FUNDEMPRESA, INALCO, etc., Fotografías panorámicas, documentación de constitución de Sociedad, Poder de Representación, C.I., Uso de Suelo compatible con la Actividad, etc.

8.4.6 Detalle del Contenido Mínimo de la Ficha Ambiental

PUNTO 1 INFORMACIÓN GENERAL: La información general detallada en este ítem, permite principalmente identificar la AOP y sus responsables, legal (persona natural con poder legal de representación) y técnico de todo proyecto, obra o actividad.

PUNTO 2 DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA: En este punto debe incluirse información relativa a la empresa, institución, persona natural o jurídica, responsable técnico legal del proyecto obra o actividad que se pretende desarrollar.

PUNTO 3 IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO: Es muy importante que el nombre del proyecto esté en concordancia con el objetivo del mismo. Se debe indicar los colindantes más importantes en aproximadamente 500 mts a la redonda.

El uso de suelo puede ser determinado por el plan regulador en el caso que la AOP se encuentre en el radio urbano; y por la unidad técnica desconcentrada del plan de uso de suelos (UTD PLUS) en el caso que la AOP se encuentre en el área rural.

8.5 RECICLADO DE LA HOJALATA

La hojalata es una lámina de acero recubierta por una finísima capa de estaño. El acero se obtiene por un proceso de fundición en un alto horno a partir del mineral hierro y carbón de coque.

Todos los envases de hojalata son reciclables. Se pueden convertir en parte de un auto, de una lavaropas, de un barco, de una viga o de otra lata. La siderurgia es una industria esencialmente recicladora.

La chatarra férrica es indispensable para el proceso metalúrgico. Tanto para la acería integral como para la acería eléctrica, la chatarra es una materia prima esencial. Por cada tonelada de acero usado que reciclamos, ahorramos una tonelada y media de mineral de hierro y unos 500

kilogramos del carbón que se emplea para hacer el coke. Si hablamos de energía, el ahorro es del 70% y en cuanto al agua el consumo se ve reducido en un 40%.

Para poder hablar del reciclaje del producto primero debemos saber los usos con los que cuenta como materia prima.

8.5.1 Usos de la Hojalata

En el sector de la alimentación y bebidas es muy utilizado por su relación coste/ calidad, duración, resistencia y protección que ofrece a los productos que contiene.

En otros sectores es utilizado para envasar aerosoles, pinturas, barnices, aceites, etc.

TABLA 8.2 Consumo de Productos Base Hojalata

Productos	%
Envases de alimentos	51%
Envases de bebidas	15%
Envases de pinturas, aceites, barnices, etc.	13%
Tapas	8%
Aerosoles	4%
Otros	9%
Total	100%

Fuente: Ecoacero, 1996

8.5.2 Ventajas de la Hojalata

- Calidad de presentación: Por su acabado metalizado y brillante, confiere al embalaje una agradable presencia.
- Idoneidad para la fabricación de botes: Sus propiedades de dureza, elasticidad, conductibilidad del calor, etc. hacen que sea el material más apropiado para este destino.
- Resistencia a la corrosión: La protección del estaño, la convierte en el material metálico más barato del mercado que tiene altas propiedades anticorrosivas.
- Ligereza: La extrema delgadez que pueden presentar sus paredes, permite obtener envases de un peso muy liviano. Esto es una clara ventaja al eliminar peso muerto en su manipulación y transporte.

- Cerrado: Sus propiedades mecánicas facilitan el proceso industrial de engatillado, permitiendo un cierre perfecto, con una tecnología al alcance de cualquier usuario.
- Esterilización: Su excelente resistencia a las presiones externas o internas, así como su buena conducción del calor, facilitan cualquier tipo de proceso de esterilización.
- Impermeabilidad: Es un material totalmente impermeable, constituyéndose en una magnífica barrera a cualquier tipo de contaminación externa.
- Fácilmente reciclable por ser su base el hierro y por sus propiedades magnéticas que contribuyen a su separación de otros materiales.
- Sus componentes lo hacen apto para el uso de alimentos de todo tipo, asegurando su conservación y la prolongada duración de los mismos.
- La seguridad del producto se encuentra asegurada durante el transporte y manipulación del mismo, ya que el acero para envases es invulnerable frente a condiciones de transporte exigentes, a la vez de resistente hermético y opaco a la luz.
- Apto para el envasado de productos industriales (pinturas, aceites, etc....) productos de higiene y limpieza (ceras, artesanales) y aerosoles para uso en el hogar y personales (desodorantes, insecticidas)
- La automatización del proceso de fabricación de envases, hoy a muy alta velocidad permite costos competitivos de fabricación.
- El acero para envase es un material interesante para el marketing, diseños, marca y diferenciación de productos. Las latas de acero agregan valor y presentación de calidad en el producto, logrando una extraordinaria apariencia a través de impresiones y gravados en relieve.
- No es derivado del petróleo, el cual es un recurso no renovable.
- Ahorro de energía mayor al de otros materiales para envases.

8.5.3 Proceso de Reciclado

- Las latas y botes de hojalata se recogen de forma selectiva a través de los contenedores para envases (si es que los hay). Si son latas que han contenido productos domésticos peligrosos se recogen en centros de recogida específica, es decir en los llamados puntos limpios.
- Si la recogida se realiza por contenedores para envases, se llevan a plantas de clasificación donde se separan de las demás fracciones mediante un potente electroimán. Después se prensan, se agrupan en balas y se transportan a un centro específico para su reciclado.

- Allí, se tritura la lata para despegar las etiquetas de papel, y se selecciona el material triturado.
 - El acero y el estaño son separados.
- El acero se vuelve a utilizar para producir más latas y el estaño se usa para producir cobre.

FIGURA 8.1 Proceso de Reciclado del Acero



Fuente: Castro Volpe Rodrigo y Scioli Melina, Reciclario Argentina.

8.5.4 Conclusiones del Reciclado de la Hojalata

- Es 100% reciclable.
- Se recicla una y otra vez, sin que su calidad se deteriore nunca.
- Este proceso se realiza en un ciclo cerrado: todos los productos de acero se vuelven a convertir en acero.
- La utilización de chatarra para producir acero preserva recursos naturales y ahorra energía, contribuyendo a la prevención por reducción en origen.

- Cuanto mayor es el volumen reciclado, menores son las emisiones de CO₂.
- En el ámbito de los residuos de envases, el acero es, gracias a sus propiedades magnéticas, el material que más fácilmente se recupera y el de mejor relación coste/eficiencia.



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

Capítulo 9: Conclusiones y Recomendaciones

CAPITULO 9: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES

Una vez concluido el proyecto se tiene como conclusiones:

Se realizó el estudio de mercado correspondiente, a los lugares de venta más concurridos se determinó que el mercado en su gran mayoría esta abarcado por los productos importados, por lo que es una gran oportunidad para implementar la producción a nivel regional abarcando el mercado Cochabambino y posteriormente el eje troncal.

Por medio de los datos estadísticos establecidos por el INE podemos pronosticar la demanda existente para una proyección futura, además que nos permite determinar la capacidad productiva de nuestra empresa, siendo la producción estimada de 12.689.066 tapas anual para el año 2017.

Para la obtención del producto terminado no se necesita realizar una investigación profunda ni desarrollar una tecnología novedosa debido a que el producto en el mercado cuenta con normas para su fabricación como ser la norma ASTM 2280-14 que nos indica el grado de tensión a la que debe ser sometido el material o la dureza con la que debe contar y con proveedores que proporcionan del material con dichas especificaciones.

Para la línea de producción se cuenta con las empresas vecinas como ser RAT SAC que es una empresa Peruana que nos proporciona la maquinaria necesaria para dicha producción para las tapas Twist off de 63 mm de diámetro con las especificaciones requeridas para su producción.

Se definió la ubicación de la empresa para la fabricación de tapas metálicas en la Provincia de Cercado, en la zona de Ticti sud a la altura de la avenida Petrolera km 3 con un terreno requerido de 640 m². El tamaño de la planta es para una producción inicial de 12.689.066 tapas/año para el año 2017.

Todos los costos del proyecto fueron preparados y ordenados para el estado de resultados y el flujo de caja. Se tuvo un preciso control de costo en el proceso de producción tapas Twist off. Todos los costos fueron cotizados al valor de mercado actual de maquinarias, terreno, salarios, servicios, etc.

Se realizó la evaluación financiera del proyecto dando como resultado la viabilidad positiva de la implementación de una fábrica de tapas metálicas para envases de boca ancha en el departamento de Cochabamba, determinando también a través del estudio de sensibilidad los

factores de costo de producción y volumen de producción como los más sensibles para el proyecto, siendo cualquiera de estos con una disminución y aumento del 8% volviendo no viable al proyecto.

9.2 RECOMENDACIONES

Es recomendable que la materia prima (hojalata) tenga las características especificadas en anteriores capítulos para cumplir con todos los requisitos de calidad que exigen los consumidores tanto para la durabilidad del producto como para la apertura y cierre de los mismos.

Con la obtención de la maquinaria se debe negociar con el proveedor la capacitación para el manejo correcto y mantenimiento de las maquinas.

BIBLIOGRAFIA.

- CROWN Closures Europa.- La “tapa twist”.- Un poco de historia
- YÁÑEZ LÓPEZ, María de Lourdes.- Capsulas metálicas.
- ING. M.SC. COSIO PAPADOPOLIS Alfredo.- Principios Básicos de Ingeniería de Métodos, Julio, 2006
- CAMIND.- Directorio de asociados
- LIC. MGR. VILLARROEL SOLIZ, Grover.- Teoría y técnicas de la organización
- PEREZ VARGAS, Luis, Manual de procedimientos para el manejo de activos fijos, La Paz, 2010
- LAFORGA FERNÁNDEZ, MANUELA. “La gestión de residuos: Una necesidad que puede ser un negocio”. Madrid. Ministerio de Industria y Energía, 1991.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. “Actuaciones en infraestructuras para la gestión de residuos sólidos urbanos”. Ministerio de Medio Ambiente, 1996
- <http://www.glasspack.es/es/catalogo/tapa-metalica-twist-off/10.html>
- <http://www.promonegocios.net/mercado/estudios-mercados.html>
- <http://www.plasticur.cl/tapas-twist-off.htm>
- <http://www.joseacontreras.net/direstr/cap492d.htm>
- IBNORCA.- Catálogo de normas bolivianas
- <http://www.solemsac.com/cotizacion/>
- www.bmsc.com.bo/pymes/Paginas/capitaldeinversionproductivo.aspx
- <http://www.umng.edu.co/documents/63968/74799/7n1art9.pdf>
- <http://www.fechac.org/pdf/rse/guiaimpactoambientalparapymes.pdf>
- http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html
- <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/371/87.pdf>
- <http://www.cegesti.org/agace/download/archivos/Panama/Gestion%20Ambiental%20CEGESTI.pdf>
- http://www.lidema.org.bo/documentos/reglamento_gestion.pdf
- <http://www.lexivox.org/norms/BO-RE-DS24176A.xhtml#dcmi>
- <http://www.probioma.org.bo/boletines/boletin21.pdf>

- <http://www.gmsantacruz.gob.bo/medioambiente/Tramite/RequisitosDocumentosAmbientales.pdf>
- <http://bolivia-tramites.blogspot.com/2014/04/revision-de-ficha-ambiental-para.html>
- http://ruc.udc.es/bitstream/2183/1033/2/NietoMouronte_Felix_td_2006_5de6.pdf
- http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5508/analisis_de_sensibilidad.pdf
- <http://beta.sandoxsys.com/hesa/productos.html>
- <http://www.hojalataamericana.com.mx/>
- http://www.buenastareas.com/search_results.php?field%5B%5D=title&field%5B%5D=paper&period=any&pages=0&pages_from=1&pages_to=50&filterMaxPages=50&words=0&words_from=1&words_to=3000&filterMaxWords=3000&query=maquinaria+para+el+proceso+productivo+de+tapas+twist+off&match_mode=any&exact_query=&excluede_query=
- <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/CondicionesTrabajo/V/Ficheros/ejcts5b.pdf>
- Ley del Medio Ambiente, N° 1333



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA INDUSTRIAL

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A: Encuesta

FABRICA DE TAPAS METALICAS PARA ENVASES DE VIDRIO BOCA ANCHA

Indicaciones: Marque o anote su respuesta en la casilla correspondiente a cada pregunta, marcando solo una respuesta por pregunta.

1. ¿Su empresa utiliza las tapas metálicas para el cierre de sus productos?
 - a. Si
 - b. No

2. Las tapas para el cierre de sus envases es:
 - a. Importado
 - b. De industria nacional
 - c. De elaboración propia
 - d. Otros (especifique).....

3. ¿Cuánto le cuesta actualmente las tapas ya sea por unidad o la unidad más conveniente?
(Especifique).....

4. Aproximadamente ¿Qué cantidad mensual de tapas adquiere para su empresa?
(Especifique).....

5. ¿De qué manera se entera de un nuevo proveedor de tapas para su empresa?
 - a. Búsqueda propia
 - b. Internet
 - c. Folletos
 - d. Cartas de presentación
 - e. Otros (Especifique).....

6. ¿Estaría interesado en obtener nuestro producto que cumpla con las mismas y/o mejore sus condiciones de calidad?
 - a. Si
 - b. NoEspecifique porque.....

ANEXO B: Las PYMEs en Bolivia

INTRODUCCION

La realidad económica en muchos países en vía de desarrollo como el nuestro, atraviesan por tremendas desigualdades que inciden significativamente en la calidad de vida del Boliviano y esto se ha venido acentuado más por la inestabilidad política que actualmente se afronta y que ha generado inseguridad económica en los ámbitos de la Agroindustria, agropecuarios y de textiles principalmente, incidiendo y ampliando significativamente la brecha del desempleo, en el cierre de empresas, aunado al poco interés en la inversión interna y externa como consecuencia del riesgo e incertidumbre generando un escenario poco confiable, en donde la economía informal se ha incrementado y está dando paso a que muchos pequeños empresarios emprendedores generen su propio autoempleo, formen sus microempresas que les permite afrontar su autosustento en esta cruda realidad que vivimos actualmente.

Nuestro interés profesional en esta temática, es adentrarnos en lo que la microempresas representa para el país, y cómo el Estado, las Universidades, institutos de educación técnica, Instituciones, Fundaciones de Colaboración pueden ayudar a desarrollarlas, aportando no solo los conocimientos técnicos, administrativos requeridos para garantizarles su supervivencia y competitividad, sino proporcionarles apoyo financiero para su operatividad, tomarlas en cuenta dentro de los Programas económicos que se desarrollan no solo para abastecer al mercado nacional sino darles las oportunidades de incursionar en los mercados internacionales .

Por lo tanto no nos debe sorprender que se comente, que la creación de empresas como fórmula de autoempleo sea cada vez más habitual en Bolivia y en particular

Santa Cruz, la cual se caracteriza como la locomotora generadora de recursos económicos y financieros que van a engrosar las arcas del estado y que solo le retornan a la región un 31%. Lo cierto es, que cada vez se dan más emprendedores en la región, oriundos y venidos de otras latitudes que han decidido iniciar sus propios negocios, partiendo con lo escasos recursos tanto técnicos, financieros y administrativos, como generalmente se da y es cuando estos pequeños negocios requieren de la ayuda para salir adelante e intentar crecer a la par de la economía cruceña, aunque la misma en nuestro país es incipiente y de baja incidencia en el bolsillo del ciudadano percápita, pues para quienes aún no conocen la realidad, la muestra es que Santa Cruz crece 6 veces más que La Paz cede de Gobierno y Cochabamba crece 3 veces más que la Paz, teniendo un decrecimiento los demás departamento y esto se da como una situación natural para Santa Cruz; pues donde migra el capital, migra la gente y

donde migra la gente, crece la construcción como generadora actividad empleadora de mano de obra.¹⁴

Es válido cuando se señala, que los problemas más comunes a los que se enfrentan los emprendedores los primeros años de vida, requieren de soluciones, no habituales en el mercado, adaptadas a sus necesidades y características, tales como:

1. Ayuda financiera,
2. Asesoramiento,
3. Trámites,
4. Capacitación y desarrollo,
5. Vinculaciones.

Considero que en América Latina, el Caribe y en Bolivia, pero muy en particular

Santa Cruz de la Sierra, la actividad de las PYMEs desempeñan un papel dominante en la generación de empleo e ingresos para amplios sectores de la población, logrando con ello un progreso técnico y un crecimiento económico, muy pero muy representativo para el país en las áreas de manufactura, comercio y servicios, los cuales emplean casi un 74% de trabajadores, y aportan un 50% de las ventas. Sin embargo no debemos olvidar que las PYME todavía se siguen conformando con empleados conformados por grupos familiares, produciendo a baja escala, con tecnología atrasada y bajos niveles de productividad, atendiendo generalmente segmentos de mercado locales y con poca iniciativa de priorizar estándares internacionales y lograr exportar.

Actualmente el impacto de la globalización creciente, que en mi parecer varía su incidencia de un país a otro, ha servido para que la PYME en Santa Cruz, se redescubra y los actores o microempresarios traten de lograr mejoras en su gestión, y discernan con mejor claridad las actuales demandas de:

- Eficiencia productiva y competitividad;
- Actividades en el ámbito geográfico en el país
- Estrategias y Mercadeo

Considero que las PYMEs en nuestro país y la región cruceña en particular, deben hacer hincapié en estrategias de desarrollo territorial y nacional, incrementando cada vez más su eficiencia y capacidad de adaptabilidad a futuros inciertos con políticas concretas como:

¹⁴ DORADO LEIGUE Rubin, Las PyMEs en Bolivia, VII-CIP XXVII-CIC, 2007

- Actividades orientadas hacia el desarrollo endógeno
- Desarrollo de políticas orientadas a lograr tecnológicas de punta.
- Capacitación al RRHH con criterios de rentabilidad social
- Capacidad de generar mayores ingresos para generar empleos, no con criterios de ganancia financiera cortoplacistas
- Promover la sustentabilidad del negocio y ambiental mediante políticas claras e innovadores.

En Bolivia con raras excepciones se han implementado política claras diseñadas y orientadas a lograr un crecimiento de las PYMEs, pues los gobiernos de turno poco o casi nada han hecho y es necesario tener políticas de corto y largo plazo sobre el particular, pues el Gobierno Boliviano debe fomentar el empleo, ya que ello significa no sólo fomentar la PYME como tal, sino promover la creación de nuevas empresas, la gran mayoría de las cuales nacen como pequeñas. Este punto se refuerza si se toma en cuenta que la productividad de las nuevas empresas es normalmente superior al de las empresas ya existentes. De tal modo que fomentar la creación de nuevas empresas es promover la generación no sólo de más empleo sino de empleo de mejor calidad y productividad.

Como conclusión diremos que en Bolivia y Santa Cruz propiamente, la gran importancia de las PYMEs para el empleo es de amplio reconocimiento, por cuanto son ellas las que concentran el grueso de la fuerza laboral del país.

No obstante, un análisis más fino realizado en los sectores, industrial, comercio y servicio nos permite identificar con más claridad aspectos relevantes que se deben considerar en la discusión de la generación de políticas de empleo en Bolivia.

Los elementos cualitativos y cuantitativos de las PYMEs en Bolivia son:

CUADRO DE DEFINICIÓN CUALITATIVA:

Criterio	Micro Empresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa
Talento Empresarial	Débil	Medio / fuerte	Medio / fuerte
Nivel de instrucción	Hasta primaria	Más de primaria	Universitaria / profesional

Criterio	Micro Empresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa
Utilización de ganancias	Consumo personal, capital de trabajo, bajo ahorro	Acumulación de capital/ capital de trabajo y fijo, puede ahorrar	Acumulación de capital/ capital de trabajo y fijo, puede ahorrar
Organización	Ninguna	Organización familiar	Establecimiento de áreas con funciones específicas
Jerarquía	Jefe - personal	Jerarquía intermedia	Jerarquía intermedia

Fuente Banco: (Santa Cruz) Santander Central Hispano

CUADRO DE DEFINICIÓN CUANTITATIVA:

Criterio Aplicado	Micro Empresa \$us.	Pequeña Empresa \$us.	Mediana Empresa \$us.
Volúmen anual de transacciones	Hasta 30.000	Hasta 30.000 Entre 30.000 y 400.000	Entre 400.000 a 1.200.000
Activos fijos (sin inmuebles)	Hasta 10.000	De 10.000 hasta 50.000	Mayor a 50.000
Requerimiento de crédito	Hasta 5.000	Hasta 100.000	Hasta 300.000
Personal ocupado	De 1 a 10	De 11 a 20	De 21 a 50

Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

CARACTERÍSTICAS DE LAS PYMES

- Son manejadas por sus propietarios y entorno familiar
- Tiene como máximo de 11 a 50 empleados
- Son unidades económicas familiares
- Combinan los recursos humanos entre familiares y personas ajenas
- El valor de sus ventas anuales llega hasta \$us. 1,200,000
- El valor de sus activos no supera los \$us. 100,000
- Pueden lograr niveles de ahorro
- Las finanzas del negocio están registradas contablemente

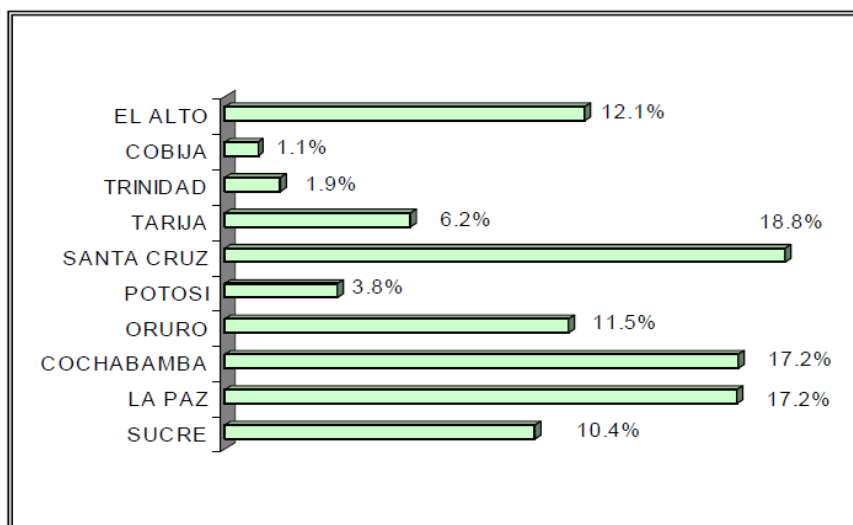
- Tienen acceso al sistema bancario y a los servicios no financieros
- Su capacidad técnica y de gestión es limitada
- Tienen cierto conocimiento de herramientas de gestión
- Generalmente estas unidades económicas son atomizadas
- Existe división de funciones en su organización
- Cuentan con infraestructura productiva relativamente aceptable y está diferenciada de su hábitat familiar
- Adaptación rápida a la coyuntura económica.

SEGMENTACIÓN DE LAS PYMES SEGÚN ALGUNAS ENTIDADES

	MICRO EMPRESA	PEQUEÑA EMPRESA	
	BANCO LOS ANDES	MI SOCIO	LOS ANDES
Ventas	Hasta 72.000	Desde 24.000	Desde 72.000
Necesidad de crédito \$us	Hasta 10.000	Desde 5.000 hasta 50.000	Desde 10.000
Activos \$us	Hasta 20.000	Desde 10.000	Desde 20.000

Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

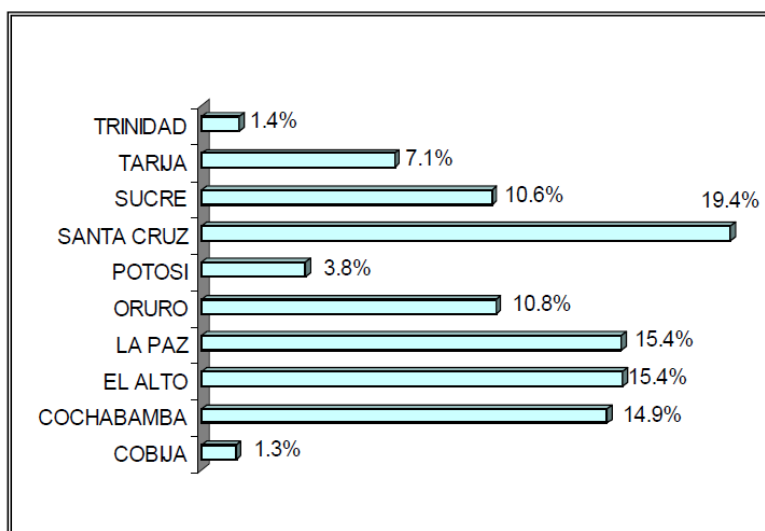
CONCENTRACIÓN DE EMPLEADOS POR CIUDAD: AÑO 2002-2005



Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

- Primer lugar SCZ
- Segundo lugar LPZ y CBBA
- Tercer lugar El Alto
- LPZ y El Alto concentran el 29.3%

CONCENTRACION DE PYMES POR CIUDAD EN BOLIVIA 2002-2005

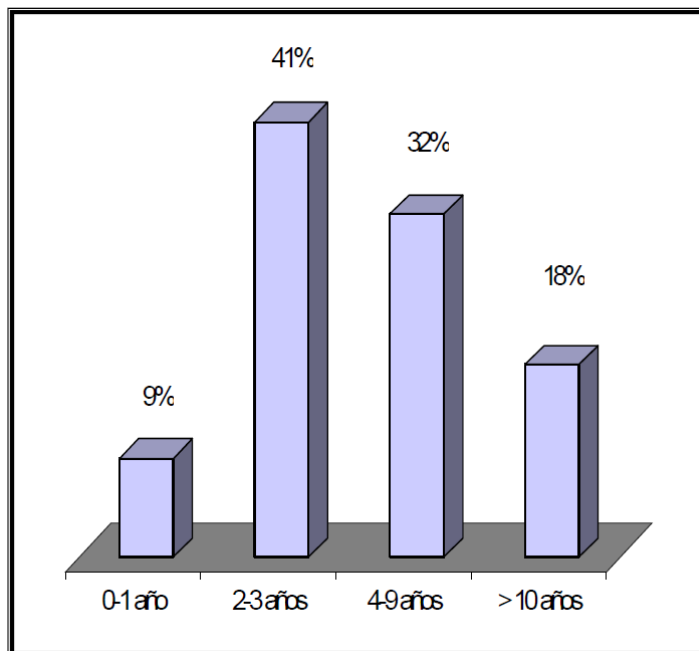


Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

- Primer lugar SCZ

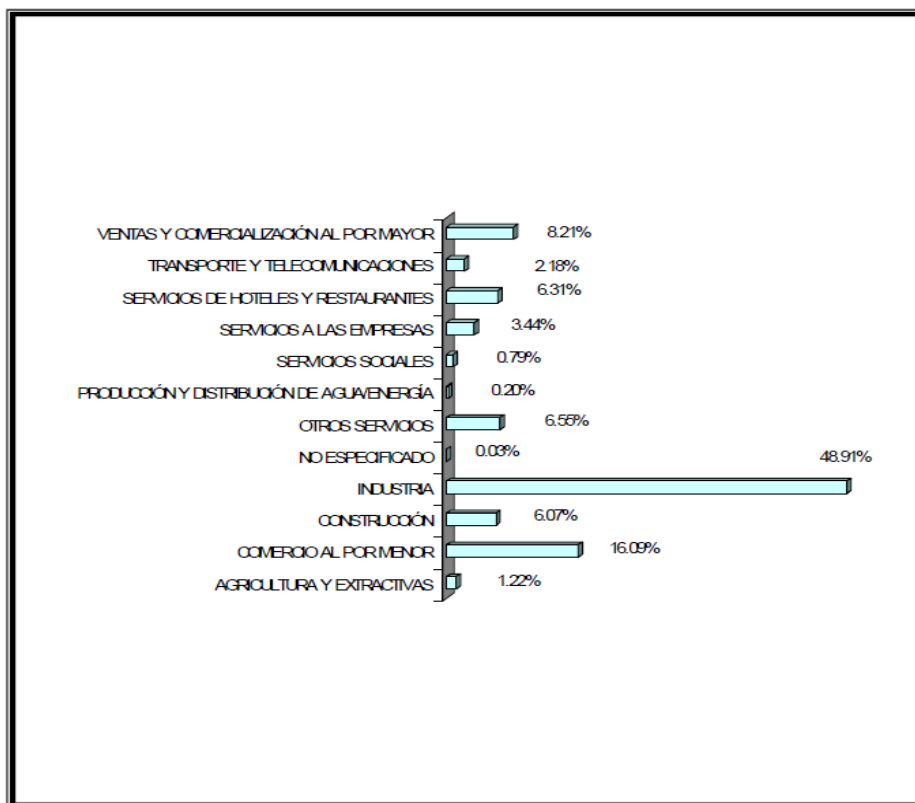
- Segundo lugar LPZ y El Alto
- Tercer lugar CBBA
- LPZ y El Alto concentra el 30.8%

MORTALIDAD DE LAS PYMES EN BOLIVIA SEGÚN ANTIGÜEDAD DEL NEGOCIO



Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

PYMES POR RAMA DE ACTIVIDAD 2002-2005

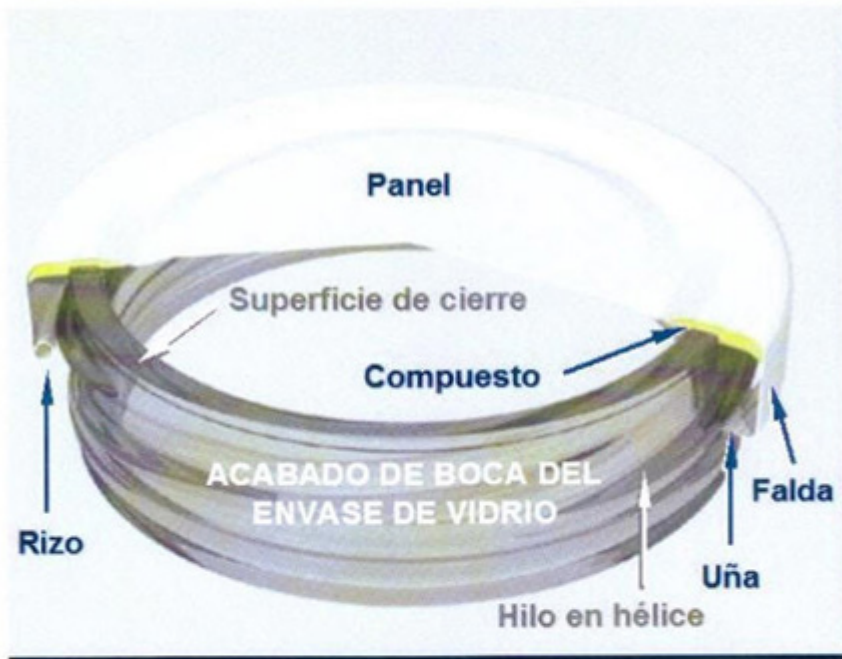


Fuente: Banco (Santa Cruz) Santander Central Hispano

CONCLUSIONES

- Las PYMEs tienen acceso al crédito en el sector financiero del país particularmente cooperativas y banco de créditos blandos.
- En los últimos 5 años se ha evidenciado un crecimiento de cartera y número de clientes en el sector financiero particularmente en el Banco Sol y los Andes
- Este segmento podemos afirmar que también es Gestionable, así lo demuestra la decreciente evolución de la mora, la cual está 10 puntos por debajo de la mora del sistema bancario tradicional.
- La cartera PYMEs en el sector financiero ha crecido en 16.3 millones de dólares desde el 2003 al 2005 participando ahora con más del 15% de la cartera comercial del sector financiero.
- El 25% de la cartera PYMEs está concentrada en comercio al por mayor y menor.
- La mora, por su parte, es la más baja en el sector financiero con 12.3% al año 2005.

ANEXO C: Términos Básicos



TAPA TWIST OPEN



Fuente: CROWN Closures Europe.

Los conceptos incluidos en la presente instrucciones de utilización y tan solo se pretende explicar los conceptos:

Aplicación de tapa.- acción de situar la tapa correctamente en el envase de, manera que mediante giro en sentido horario (Twist open) o presión (PT y PT Plus) por medio de maquina cerradora o manualmente se obtenga un envase cerrado herméticamente es decir, un envasado.

Botón.- porción circular elevada en el centro del panel de la tapa que funciona como indicador de existencia de vacío en el interior del envasado.

Compuesto sellante.- material aplicado en parte del interior de la tapa y destinado a quedar en contacto con la superficie de cierre del envase, creando un cierre hermético.

Desaplicación de la tapa.- ocurre cuando, en un envasado, la tapa gira en el sentido de apertura o antihorario sin acción externa o manual alguna y que supone la pérdida de hermeticidad en un envase de vidrio.

Envasado.- envase de vidrio que habiéndose llenado con un producto alimenticio, ha sido posteriormente cerrado herméticamente utilizando una tapa Twist open, PT o PT Plus.

Envase de vidrio.- recipiente o contenedor de vidrio destinado a contener producto alimenticio y con acabado de boca diseñado para aplicar tapas Twist Off, Pt o PT Plus.

Falda de la tapa.- es la superficie lateral de la tapa y que rodea al panel.

Panel de la tapa.- es la sección central de la parte circular superior de una tapa y que comprende la mayor superficie de la misma.

Procesado.- se refiere a la acción de tratar térmicamente u envasado.

Proceso.- tratamiento térmico al que se somete un envasado.

PT (Press & Twist).- termino que significa presionar (press on) para aplicar la tapa al envase y girar (twist off) para abrir el envasado.

PT Plus.- es la tapa PT a la que se le añade un anillo plástico de seguridad o inviolabilidad (evidencia de apertura).

Retroceso de tapa.- ver desaplicación de la tapa.

Rizo.- es el arrollamiento de una porción de la falda en su extremo abierto. Protege al filo de corte y da resistencia a la tapa.

Superficie de cierre.- superficie superior de la boca del envase que queda en contacto con el compuesto sellante de la tapa una vez aplicada, creando así un cierre hermético.

Tapa aplicada.- resultado de la aplicación de la tapa.

Tapa mal aplicada.- tapa que por diferentes motivos, no se sitúa correctamente en el acabado de boca del envase de vidrio provocando un cierre no hermético y un envasado de mala calidad.

TO (Twist open).- termino que significa girar (twist) para abrir (open) el envase.

Uña.- parte del rizo especialmente conformada para quedar situada en la parte inferior del hilo de rosca del acabado de boca del envase de vidrio haciendo que la tapa quede fijada al mismo.

Vacío.- presión inferior a la atmosférica medida en el interior de un envase cerrado.

ANEXO D: Medida de la Seguridad de Cierre y Avance (Tapas Twist Open)

La medición de la seguridad de cierre es una indicación directa de la integridad del cierre y de la resistencia a los abusos de las tapas TO. La seguridad de cierre es la distancia en milímetros entre la posición de la tapa tal y como esta aplicada y la que ocupa tras su apertura y un nuevo cerrado posterior (re-aplicación), esta vez con una simple presión ligera de los dedos sin apretar.

El método utilizado para medir la seguridad de cierre se muestra en las siguientes imágenes:

- Marcar la falda de la tapa y el cuello del envase de vidrio con un trazo común.



- Medir la distancia entre las dos marcas



Distancia (mm)



La seguridad de cierre es positiva cuando la marca de la tapa queda a la derecha de la marca del envase. En caso contrario, la seguridad de cierre es negativa y la integridad del envase podrá ser de mala calidad.

ANEXO E: Proveedor de Revestimiento de Tapas a Base de Hojalata

Sintoplast		PINTURA INDUSTRIAL LÍQUIDA ESQUEMAS DE APLICACIÓN				
SUSTRATO	USOS	EXIGENCIA	N°	CODIGO	DESCRIPCION	
ALUMINIO	Envases tubo Rígido	Interior	alta	1	7879005	Barniz Epoxi fenolico oro
			alta	2	7849100	Epoxi fenolico pigmentado
		Exteriro	alta	1	3859107 3839000	Esm. Poliester blanco Laca sobreimpresion
			alta	2	3869000 3839000	Vehiculo poliester transparente Laca sobreimpresion
	Envases tubo Colapsible	Interior	alta	1	7859000	Barniz epoxi fenolico oro
		Exteriro	media	1	2408000 2479103 2408000	Laca vinilica transparente Esm. Vinilico blanco Laca vinilica transparente
			alta	2	3818100	Laca poliuretantica blanca
	Tapas Long Cap	Interior	alta	1	2419095	Barniz vinilico dorado
		Exterior	alta	1	2409105	Esm. Vinilico alta embuticion
	HIERRO HOJALATA	Tapas para conservas	Interior	alta	1	7829000 2779100 2884100
Exteriro			alta	1	5999100 5757000	Couche acrilico Barniz sobreimpresion
Tapa Corona		Interior	alta	1	7829000 2779100 2884100	Primer epoxi incoloro Laca Adhesiva para plastisol Compuesto de PVC
		Exteriro	alta	1	3889104	Esm. Poliester blanco
Tapa Axial		Interiro	alta	1	3889000	Barniz Poliester Oro
		Exterior	alta	1	3899106 3969000	Esm. Poliester Barniz sobreimpresion poliester
Lata para Durazno		Interior	alta	1	7909263	Barniz epoxi int/ext durazno
		Exteriro	alta	1	7909263	Barniz epoxi int/ext durazno
			alta	2	5999100 7909263	Couche acrilico blanco Barniz epoxi int/ext durazno
Envase 2 cuerpos pate		Interiro	alta	1	7939000	Barniz epoxi fenolico oro p/embutido
		Exteriro	alta	1	3899102	Esm. Poliester p/embutido profundo
Lata para sardina		Interior	alta	1	7919900	Barniz epoxi fenolico aluminio
		Exterior	alta	1	3899102	Esm. Poliester blanco p/embutido

Fuente: Sintoplast, catálogo.

ANEXO F: Ficha Técnica del Componente del Revestimiento



Esmalte Epoxi Sistema de Colores

Normas IRAM 1198 - Autorizado por SENASA

DESCRIPCIÓN

Pintura bicomponente de terminación para sistemas exigentes, con buena elasticidad y resistencia al impacto y a la abrasión. Tiene óptima resistencia a agentes corrosivos (soluciones de ácidos o bases), diversos solventes, grasas, aceites, agua dulce o salada, etc.

- Se debe evitar la contaminación de los componentes separados con la mezcla de ellos. Preparar únicamente la cantidad de mezcla que se va a utilizar. Después de cuatro o cinco horas a 25°C el producto comienza a perder sus propiedades. Ese tiempo disminuye si la temperatura ambiental aumenta. A temperaturas inferiores a 25°C el tiempo de uso aumenta considerablemente. Conservar en frío (hielo, heladera) cuando se quiera prolongar su uso por más horas.
- No aplicar con temperaturas ambiente inferiores a los 7°C, de ser necesario, calefactar el ambiente y calentar la pintura a baño maría (nunca a fuego directo). Condiciones de bajas temperaturas y humedades elevadas pueden demorar seriamente el proceso de secado del Esmalte Epoxi.

USOS

Especialmente indicado donde se requieran máxima resistencia a la suciedad y facilidad de limpieza (áreas sanitarias, laboratorios, hospitales, escuelas, exterior de tanques, etc.). No es apto para servicio de inmersión, ni para contacto con ácido y bases fuertes. Puede usarse a la intemperie donde el tizado no sea limitante.

CONSEJOS PRÁCTICOS

- Los metales ferrosos deben estar protegidos con una pintura anticorrosiva apropiada. La única indicada es el Antióxido Epoxi. Aluminio y galvanizado se tratan inicialmente con Wash Primer para generar mordiente.
- Los convertidores o antióxidos comunes pueden ser removidos por el diluyente del esmalte. No recomendándose su utilización en estos casos.
- Las fibras de vidrio se lijan suavemente en seco, se limpian bien con acetona o thinner y se les aplica inmediatamente una mano de Antióxido Epoxi como sellador para emparejar los poros.
- Sobre pinturas epoxídicas o poliuretánicas anteriores en buen estado, solo es necesario previa limpieza, lijar para matear y generar mordiente.
- Si no conocemos la naturaleza de la pintura anterior aplicada es conveniente la aplicación de una mano de Adherente Intermedio Epoxi.
- Se revuelven por separado y con espátulas limpias los componentes A y B del esmalte hasta obtener su completa uniformidad.
- Se mezclan por volumen tres partes del componente A con una parte del componente B y se revuelven con una espátula limpia hasta que la mezcla sea total y uniforme. Dejar en reposo entre 20 a 30 minutos para que se realice la inducción de la reacción.
- De la exactitud y uniformidad de la mezcla y del respeto por el tiempo de inducción dependen las propiedades definitivas del esmalte aplicado.

APLICACIÓN

	PINCEL/ RODILLO	SOPLITE "AIRLESS"	SOPLITE CONVENCIONAL
DISOLVENTE	0 a 5 %	0 a 5 %	10 a 20 %
ORIFICIO DE PICO	————	0,46 mm	2 mm
PRESIÓN DE PICO	————	15 Mpa	0,3 Mpa

RELACION DE MEZCLA	VIDA ÚTIL DE LA MEZCLA	ESPESOR RECOMENDADO	RENDIMIENTO	
3 Partes "A" + 1 Parte "B" (en volumen)	8 horas	100 micrones	5 m ² por litro por 100 micrones	
SOLIDOS EN VOLUMEN	COLOR	BRILLO	Nº DE MANOS	SECADO TACTO
48% Cálculo teórico valor promedio	Según muestrario	Brillante	2 a 3	2 horas
SECADO DURO	REPINTADO MINIMO	REPINTADO MAXIMO	LIMPIEZA Y DILUCIÓN	
8 horas Curado final 7 días	12 horas	48 horas. De no ser factible, lijar bien la superficie antes de realizar una nueva aplicación	Diluyente para Epoxi 9700000	



ANEXO G: Oxidación Externa en las Tapas Twist-Off

Es muy importante, para la buena presentación de una conserva envasada en frascos de vidrio, cerrados con tapas tipo “twist-off” que las mismas estén exentas de golpes y oxidaciones. Para evitar la presencia de estas últimas, el fabricante de las tapas debe tomar todas las precauciones posibles para no dañar el sistema exterior, dando particular atención al barniz de acabado. Pero es en la operación de envasado donde se han de extremar las medidas para reducir las probabilidades de deterioro y corrosión del barniz. Veamos algunos factores que pueden incidir sobre la oxidación externa de las tapas:

SECADO DE LAS TAPAS

Un secado incorrecto de las tapas antes del empaquetado de la conserva, podría provocar la oxidación durante el almacenaje. Usualmente el calor residual contenido en los frascos no es suficiente para evaporar el agua de la propia tapa. Para completar la operación, lo adecuado es usar secadores de aire. El diseño y la disposición de los chorros de aire en las unidades de secado es muy importante para conseguir eliminar la mayor cantidad de humedad en la falda de las tapas, especialmente en las uñas de las tipo Twist-off. Además es conveniente mantener los frascos un tiempo no inferior a 2 minutos en los transportadores antes de su llegada a la estación de empaquetado.

ALMACENAMIENTO

Idealmente los frascos se deben almacenar en un lugar fresco y seco. Para ello, aparte de evitar la lluvia y el vapor en esta zona, es también necesario soslayar la condensación de humedad atmosférica en las tapas, esta condensación puede suceder siempre que la temperatura de los frascos esté por debajo del punto de rocío del aire del ambiente. Tales condiciones se crean cuando el aire húmedo tiene acceso a un almacén relativamente fresco. Para evitarlo, se deben dejar abiertas las puertas solo cuando la humedad exterior es baja. También se puede instalar aire acondicionado, se recomienda una temperatura entre 10 a 15° C en el recinto.

En cuanto al material de embalaje, es aconsejable especificar papel ó cartón con un contenido en cloruros inferior al 0.05% y sulfatos al 0.15%.

SÍNTESIS

Para minimizar la posibilidad de oxidación externa de las tapas, debe prestarse atención a los siguientes puntos:

- 1.- Manipular las tapas con cuidado antes, durante y después de la operación de cerrado.
- 2.- Comprobar que los frascos no se enfríen demasiado.
- 3.- Mantener los pasteurizadores, autoclaves y equipos auxiliares sin oxidaciones.
- 4.- Establecer un procedimiento que asegure que las tapas llegan secas al empaçado.
- 5.- Usar en el embalaje, papel ó cartón bajos en cloruros y sulfatos.
- 6.- Controlar la humedad y la temperatura en los almacenes de producto acabado.

ANEXO H: Tabla de Conversiones

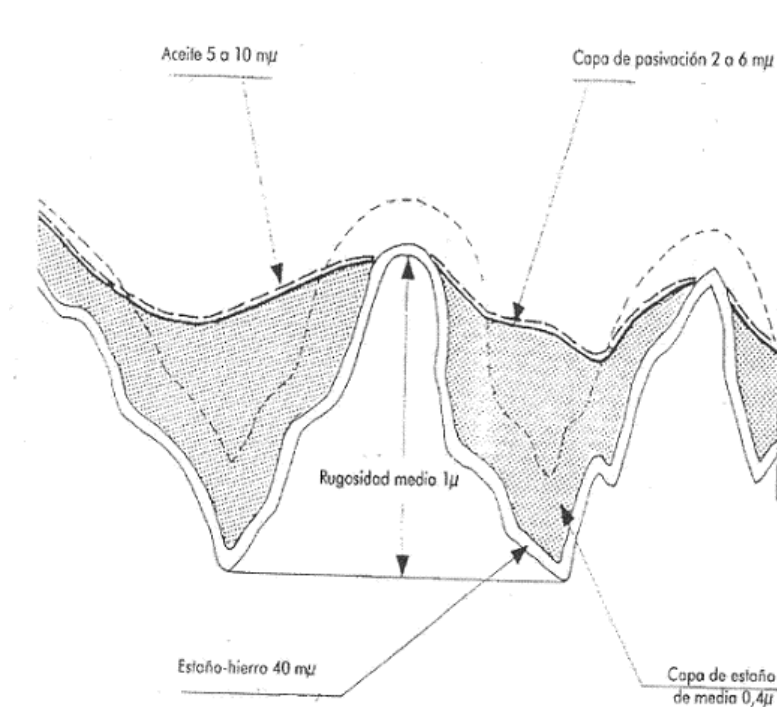
CONVERSIONES DE MEDIDAS PARA HOJALATA ELECTROLÍTICA Y LÁMINA CROMADA											
DESIGNACIÓN	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	DR-8	DR-9	PESO BASE (Lbs)	PULGADAS	MILÍMETROS	U.S. GAUGE (Approx.)
Aim Rockwell Range (30-T Scale)	46-52	50-56	54-60	58-64	62-68	73	76				
CONTENIDO DE ESTAÑO (Basado sobre ASTM A623)											
DESIGNACIÓN	lbs/BB	g/m ²	DESIGNACIÓN	lbs/BB	g/m ²						
10	0.50/0.05	1.1/1.1	50/25	0.25/0.125	5.6/2.8						
20	0.10/0.10	2.0/2.0	75/25	0.375/0.125	8.4/5.6						
25	0.125/0.125	2.8/2.8	75/50	0.375/0.25	11.2/2.8						
35	0.175/0.175	3.9/3.9	100/25	0.50/0.125	11.2/5.6						
50	0.25/0.25	5.6/5.6	100/50	0.50/0.25	11.2/8.4						
75	0.375/0.375	8.4/8.4	100/75	0.50/0.375	15.2/2.8						
100	0.50/0.50	11.2/11.2	135/25	0.675/0.125							
EQUIVALENCIA DECIMAL											
FRACCIÓN	DECIMAL					MILÍMETROS					
1/8	1/16	0.0625	0.1250	0.1875	0.2500	1.5875					
	3/16	0.1875	0.2500	0.3125	0.3750	3.1750					
1/4	5/16	0.3125	0.3750	0.4375	0.5000	4.7625					
	7/16	0.4375	0.5000	0.5625	0.6250	6.3500					
1/2	9/16	0.5625	0.6250	0.6875	0.7500	7.9375					
	11/16	0.6875	0.7500	0.8125	0.8750	9.5250					
3/4	13/16	0.8125	0.8750	0.9375	1.0000	11.1125					
	15/16	0.9375	1.0000			12.7000					
1		1.0000				14.2875					
						15.8750					
						17.4625					
						19.0500					
						20.6375					
						22.2250					
						23.8125					
						25.4000					
CONVERSIONES DE FACTORES INGLÉS/MÉTRICO											
Milímetros	x	0.03937	=	Pulgadas							
Pulgadas	x	25.4	=	Milímetros							
Tons. Métricas	x	1.10231	=	Tons. Net.							
Tons. Net.	x	0.90719	=	Tons. Métricas							
Kilogramos	x	2.2046	=	Pounds							
Pounds	x	0.4536	=	Kilogramos							

ANEXO I: Tratamiento Superficial de la Hojalata

El tratamiento superficial que recibe la hojalata es muy importante, pues las características de la misma, no solo dependen de las de su acero base y de la cantidad de estaño depositado en sus caras, sino también de su tratamiento superficial. Este tratamiento tiene una incidencia directa en:

- El aspecto final de la hojalata. Por medio de él se pueden conseguir apariencias brillante, mate, piedra, etc.
- La adherencia sobre ella de los sistemas litográficos, barnices y tintas. También de las tonalidades de los mismos con más o menos brillo o metalizado.
- La resistencia a la presencia de rayas en la manipulación del material.
- La mayor o menor soldabilidad del metal.

FIGURA 1 Superficie final de la hojalata



Fuente: Mundo de la lata, sector metalgráfico.

- Rugosidad: Depende del tipo de superficie de los cilindros durante su laminación en frío
- Pasivación: Aportación de una capa protectora.

- Aceitado: Leve lubricación final de las superficies.

ACABADO SUPERFICIAL

Hay dos maneras de actuar sobre la rugosidad del acabado superficial de la hojalata. Una es consiguiendo diferentes acabados superficiales de los cilindros de trabajo de la segunda caja del tren de laminación en frío, en el momento del rectificado de los mismos, y otra en función de la refusión aplicada sobre el estaño superficial del material. También influye sobre el acabado la magnitud del revestimiento de estaño.

Aclararemos que la refusión del estaño es una operación que se realiza en la línea de estañado, inmediatamente después de la de estañado y antes de la de pasivación. Permite dar un acabado brillante a la hojalata, ya que la simple electo-deposición del estaño produce una superficie micro-rugosa de aspecto mate. En esta operación se produce una capa de aleación hierro-estaño, intermedia entre el acero base y el estaño superficial en cada cara, que aumenta la resistencia de la hojalata a elementos corrosivos.

Actuando sobre estas variables se obtienen los siguientes tipos de acabado superficial.

Acabado brillante: Para realizar este acabado, es indispensable obtener en los cilindros un pulido a espejo. Este se mantiene en el transcurso de la laminación mediante un sistema de pulido “in situ”, reforzado con un dispositivo de aspiración. Es en efecto, imperativo eliminar todos los cuerpos extraños, ya que su presencia es perjudicial para el aspecto deseado. Además es necesario aplicar la refusión del estañado. La misma proporciona a la chapa un aspecto brillante, asegurando al mismo tiempo, como ya se ha comentado, la formación de una zona intermedia de aleación estaño-hierro.

Este tipo de acabado es, junto al piedra, el más solicitado. Una chapa con un acabado de esta clase necesita por parte del utilizador cuidados minuciosos para no dañar su apariencia.

Acabado piedra: Los cilindros se someten a dos pasadas de rectificación con una muela de grano especial que da al producto un aspecto como estriado. La utilización de de los cilindros así preparados permite al suministrador asegurar un aplanado más constante, al mismo tiempo que se obtiene una chapa menos sensible a las eventuales rayas finas que se pueden presentar antes del estañado. Como en el caso precedente, el revestimiento de estaño

se refunde, lo cual asegura, además de la brillantez, la obtención de la aleación estaño-hierro necesario para un buen comportamiento de la chapa en trabajos de soldadura.

Es un acabado muy utilizado, la hojalata doble reducida lo usa como estándar. Se ha encontrado en su utilización mejores resultados en el barnizado y en la impresión, así como una menor sensibilidad de la chapa a las rayas finas que siempre son frecuentes en las líneas de fabricación.

Acabado mate: Presenta una superficie poco reflexiva. Para realizarlo, los cilindros se granallan y la operación de refusión después del estañado se suprime. La hojalata en acabado mate no es la adecuada para las utilizaciones en las que se emplee la soldadura al no existir la aleación estaño-hierro. Por el contrario es adecuada para tapón corona, capsulas o envases embutidos, ya que puede permitir eliminar la aplicación de la sisa o barniz base.

Existen otros acabados menos utilizados como pueden ser:

Acabado granallado: Si los cilindros se granallan con menor intensidad que antes, puede obtenerse un aspecto brillante especial estañando la banda con un revestimiento bajo y aplicando refusión.

Acabado plata: Este tipo de acabado se realiza empleando cilindros fuertemente agranallados. La pasada de refusión aporta al metal un aspecto brillante sobre las múltiples asperezas de la superficie, lo que permite obtener una gran luminosidad.

TRATAMIENTO QUÍMICO – PASIVACIÓN

La penúltima operación de tratamiento superficial de la hojalata es la pasivación. Radica en formar una capa de óxido sobre la misma. Esta capa protectora ayuda a evitar la oxidación, no solo durante la fabricación, sino también en operaciones sucesivas, como puede ser el barnizado. Tiene una importancia decisiva en la correcta adhesión de los barnices a la hojalata. Los métodos empleados son varios, químicos o electro-químicos, diseñados cada uno de ellos para obtener características especiales. Normalmente son conocidos por las siglas USS y un número de tres cifras, la primera indica el tipo de solución (1 = ácido crómico, 2 = fosfato de cromo, 3 = bicromato de sodio, 4 = carbonato de sodio), la segunda indica la polaridad de la hojalata en la solución (0 = no electrolítica, 1 = catódica, 2 = catódica/anódica) y la tercera cifra se refiere aproximadamente al nivel de corriente empleado.

Dentro de estos métodos los más empleados para su realización son tres, diseñados cada uno de ellos para obtener características especiales.

Estos tres tipos básicos de pasivación son:

- **Pasivación 300:** Se obtiene por procedimiento químico, por inmersión en solución de dicromato sódico, generando una capa de óxido de cromo. Da buenos resultados desde el punto de vista de la adherencia del barniz, por esta razón se utiliza para la fabricación de envases embutidos barnizados o impresos. Ofrece una débil protección contra la sulfuración. Esta pasivación es sin embargo inestable. Su efectividad se va reduciendo con el tiempo, y sobre ella influyen las condiciones de almacenamiento y temperatura. Por ello es necesaria la utilización rápida de la chapa. Tiene una amplia utilización en la hojalata para envases tipo D.W.I. (embutidos y planchados) para bebidas.
- **Pasivación 311:** Obtenida por procedimiento electroquímico por deposición electrolítica en un baño de dicromato sódico de una capa de cromo y óxido de cromo. Es la pasivación más utilizada. Tiene unos rendimientos convenientes desde el punto de vista de la adherencia de las tintas y barnices, aunque inferiores a la pasivación 300. Es mucho más estable en el tiempo que la 300 y por esta razón se utiliza también cada vez más para envases embutidos. Por tanto se puede considerar un compromiso entre la estabilidad en el tiempo y la calidad de la adherencia de los sistemas litográficos
- **Pasivación 312:** Se consigue por el mismo sistema que la 311. De hecho es una pasivación 311 reforzada. Se utiliza principalmente para las hojalatas que deben resistir productos sulfurantes, como carnes, sopas, productos para perros y gatos... Su adherencia a tintas y barnices es inferior a la 311. Por esta razón la pasivación 312 se utiliza principalmente sobre hojalata que se va a usar desnuda.

Los diferentes tratamientos de pasivación, no solo afectan a la adherencia de barnices, soldadura, etc., sino que también producen diversas formas de ataque o manchado al estar sujeta la hojalata al contacto con productos corrosivos o con compuestos azufrados. Aun desde el punto de vista estático o de presentación, este detalle reviste importancia, por ejemplo con la leche condensada.

El siguiente cuadro resume las características de estas tres pasivaciones.

	Nada	300	311	312
B - Buena M - Mala AB - Suficiente TB - Muy buena	Ox Sn	Ox Cr	Ox Cr + Cr. metal	Cr Metal
Resistencia a la humedad	M	B	AB	TB
Acherencia	M	B	AB	M
Soldabilidad	B	B	B	M

ACEITADO

Es la aportación final a la superficie de la hojalata. Esta operación consiste en aplicar una lámina muy delgada de aceite sobre las dos caras de la chapa.

Este lubricante tiene varios fines:

- Por un lado, proteger la pasivación y para no contrarrestar las propiedades de esta se aplica una capa muy ligera.
- Por otro, consigue aumentar la protección de la superficie de la hojalata contra la oxidación, evita rayas en la manipulación de la misma y facilita las operaciones posteriores de barnizado, impresión, conformación y manejo.

El método de aplicación más comúnmente usado es por electro-deposición, aunque puede hacerse por aspersion o inmersión. El lubricante más empleado es dioctil sebacato (D.O.S.) aunque también se pueden emplear otros lubricantes como: aceite de algodón, actil-tributil-citrato (A.T.B.C.) y butil-estearato (B.S.O.). Estos aceites son naturales o sintéticos.

Se aplica una carga de aceite comprendida entre 4 a 10 mgr/m²

ANEXO J: Formulario de Control de Homonia F.0010/30

REGISTRO DE COMERCIO DE BOLIVIA



FORMULARIO 0010/10
SOLICITUD DE CONTROL DE HOMONIMIA
O CONSULTA DE NOMBRE

1.- DATOS DE LA SOCIEDAD COMERCIAL O EMPRESA UNIPERSONAL / COMERCIANTE INDIVIDUAL, CUYO CONTROL DE HOMONIMIA SE REQUIERE:	
Nombre, Razón Social o Denominación: <input type="text"/>	
Nombre, Razón Social o Denominación: <input type="text"/>	
Nombre, Razón Social o Denominación: <input type="text"/>	
Tipo de Sociedad o Empresa:	
<input checked="" type="checkbox"/> Unipersonal y/o Comerciante Individual:	<input type="checkbox"/> Sociedad de Responsabilidad Limitada:
<input type="checkbox"/> Sociedad Colectiva:	<input type="checkbox"/> Sociedad en Comandita Simple:
<input type="checkbox"/> Sociedad Anónima:	<input type="checkbox"/> Sociedad Comandita por Acciones:
<input type="checkbox"/> Sociedad Anónima Mixta:	
Actividad principal:	(No llenar código) CÓDIGO CIU <input type="text"/>
<input type="text"/>	
2.- DATOS DEL SOLICITANTE	3.- ESPACIO RESERVADO PARA USO DE FUNDEMPRESA Control de Documentos
NOMBRE: <input type="text"/>	FECHA DE INGRESO: <input type="text"/>
FIRMA: <input type="text"/>	CÓDIGO DE TRÁMITE: <input type="text"/> FACTURA: <input type="text"/>
NÚMERO DE CÉDULA DE IDENTIDAD: <input type="text"/>	NÚMERO DE OPERACIÓN: <input type="text"/>
EXPEDIDA EN: <input type="text"/>	MONTO PAGADO: <input type="text"/>
TELÉFONO: <input type="text"/>	FIRMA Y SELLO DE FUNCIONARIO: <input type="text"/>
	FECHA DE REINGRESO: <input type="text"/>
Toda la información proporcionada en este formulario tiene carácter de Declaración Jurada. No se permiten tachaduras, borrones ni enmiendas.	

La Fundación para el Desarrollo Empresarial - FUNDEMPRESA, es una entidad sin fines de lucro, CONCESIONARIA DEL REGISTRO DE COMERCIO.

A efecto de la iniciación del trámite, sírvase tomar en cuenta el presente instructivo:

Si Ud. requiere conocer que el nombre, razón social o denominación que pretende utilizar para su sociedad comercial y/o empresa unipersonal / comerciante individual, NO se encuentra registrado, llene el presente formulario con una o hasta tres opciones, indicando la actividad que desarrollará la sociedad comercial o empresa, así como el tipo societario de la misma.

1.- En el espacio de **DATOS DE LA SOCIEDAD COMERCIAL O EMPRESA UNIPERSONAL / COMERCIANTE INDIVIDUAL**, llenar los siguientes datos:

- El nombre, razón social o denominación de la sociedad comercial o empresa unipersonal cuyo control de homonimia se requiere. (Dar tres alternativas opcionalmente).
- En tipo de Sociedad / Empresa, identificar con una X el tipo de sociedad comercial o de empresa unipersonal que se pretende constituir.
- En Actividad Principal, señalar el objeto de la sociedad comercial o empresa unipersonal de manera precisa y determinada.

2.- En **DATOS DEL SOLICITANTE**, consignar los indicados.

3.- No llenar el **ESPACIO RESERVADO PARA USO DE FUNDEMPRESA**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- El presente trámite tiene carácter únicamente de consulta, a fin que el interesado pueda determinar el nombre, razón social o denominación para su sociedad comercial o empresa unipersonal.
- La presente consulta no implica reserva de nombre o reconocimiento alguno de derecho al uso del nombre, razón social o denominación a quien realiza la consulta.
- Recuerde que el nombre, razón social o denominación se forma libremente; sin embargo no puede incluir el de otro comerciante que no sea titular de la empresa, ni puede usarse nombre que pueda inducir a confusión por su semejanza con el de otra empresa del mismo ramo o actividad.
- Conforme a lo dispuesto por el Código de Comercio, el nombre, razón social o denominación merece protección a partir de la inscripción de la Sociedad Comercial y/o Empresa Unipersonal/Comerciante Individual, por lo que sugerimos registrar la misma a la brevedad posible.

PARA CUALQUIER CONSULTA, ACLARACIÓN O SI DESEA OBTENER MAYOR INFORMACIÓN PUEDE LLAMAR AL 800-10-7990, APERSONARSE A INFORMACIONES, VENTANILLA DE ATENCIÓN AL CLIENTE O CONECTARSE AL PORTAL WEB: www.fundempresa.org.bo.

NOTA: NO SE PERMITE CAMBIOS NI DEVOLUCIÓN DE FACTURA, POR FAVOR DETALLAR Y VERIFICAR SUS DATOS A CONTINUACIÓN PARA LA EMISIÓN CORRECTA DE LA MISMA:

NOMBRE: NIT:

Toda la información proporcionada en este formulario tiene carácter de Declaración Jurada. No se permiten tachaduras, borrones ni enmiendas.

ANEXO K: Formulario de Registro de Comercio F.0020/10



REGISTRO DE COMERCIO DE BOLIVIA

FORMULARIO 0020/10
SOLICITUD DE MATRÍCULA DE COMERCIO

1. AÑO DE REGISTRO

2. TIPO DE ORGANIZACIÓN JURÍDICA

<input type="checkbox"/> Empresa Unipersonal o Comerciante Individual	<input type="checkbox"/> Sociedad de Responsabilidad Limitada	<input type="checkbox"/> Sociedad Anónima	<input type="checkbox"/> Sociedad Anónima Mixta
<input type="checkbox"/> Sociedad Colectiva	<input type="checkbox"/> Sociedad Constituida en el Extranjero	<input type="checkbox"/> Sociedad en Comandita Simple	<input type="checkbox"/> Sociedad en Comandita por Acciones

3. DATOS DE LA EMPRESA UNIPERSONAL O SOCIEDAD COMERCIAL
 Nombre, Razón Social o Denominación:

Dirección:
 Calle o Avenida (favor dibujar croquis en el reverso) N°: Zona: UV: Manzana:

Nombre del Edificio: Piso: Oficina N°: Casilla Postal N°:

Municipio: Provincia: Departamento:

Teléfonos: Fax: Correo Electrónico de contacto:

4. OBJETO DE LA EMPRESA
 (Preciso y determinado):

5. INFORMACIÓN FINANCIERA:

CAPITAL:
 Bs.:
 Son: Bolivianos

CAPITAL ASIGNADO (solo para empresas constituidas en el extranjero):
 Bs.:
 Son: Bolivianos

6. INFORMACIÓN DE FECHA DE CIERRE DE GESTIÓN FISCAL

<input type="checkbox"/> Actividad Bancaria, de Seguros, Comerciales, de Servicios y otras no contempladas en las fechas siguientes	31 de Diciembre
<input type="checkbox"/> Actividad Industrial y Petrolera	31 de Marzo
<input type="checkbox"/> Actividad Ganera, Castañera, Agrícola, Ganadera o Agroindustrial	30 de Junio
<input type="checkbox"/> Actividad Minera	30 de Septiembre

7. INFORMACIÓN DE LA PUBLICACIÓN
 SOLICITO PRESENTAR LA PUBLICACIÓN EN FORMA POSTERIOR A LA REVISIÓN Y ACEPTACIÓN DEL TESTIMONIO POR EL REGISTRO DE COMERCIO.

9. INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO

NOMBRE:

FIRMA:

NÚMERO DE CÉDULA DE IDENTIDAD: **EXPEDIDA EN:**

10. ESPACIO RESERVADO PARA USO DE FUNDEMPRESA
 Control de documentos

TESTIMONIOS N°:

PUBLICACIÓN: BALANCE: DEPÓSITO BANCARIO:

OTROS DOCUMENTOS:

FECHA DE INGRESO:

CÓDIGO DE TRÁMITE: N° FACTURA:

NÚMERO DE OPERACIÓN:

MONTO PAGADO:

FIRMA Y SELLO DE FUNCIONARIO:

FECHA DE REINGRESO:

Toda la información proporcionada en este formulario tiene carácter de Declaración Jurada. No se permiten tachaduras, borroneos ni enmiendas.



6. INFORMACIÓN COMERCIAL

Persona de contacto:	Teléfono / Celular:	Tel. Atención Cliente o Línea 800:	Web o correo electrónico área comercial:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Principales productos o servicios:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

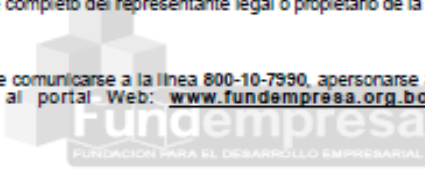
CROQUIS DE UBICACIÓN

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO.

1. En **AÑO DE REGISTRO**. Escriba el año en el cual procede a la presentación del trámite.
2. En **TIPO DE ORGANIZACIÓN JURÍDICA** identifique con una X el tipo de empresa o sociedad que inscribe.
3. En **DATOS DE LA EMPRESA UNIPERSONAL O SOCIEDAD COMERCIAL**, considere lo siguiente:
En **Nombre, Razón Social o Denominación** identificar el nombre que tendrá la sociedad/empresa unipersonal. Completar la dirección, Calle o Avenida, N°, Zona, UV (Unidad Vecinal), Manzana, Nombre del Edificio, Piso, Oficina, Municipio, Provincia y Departamento.
Completar los datos referentes a teléfono, fax, casilla postal y correo electrónico de contacto.
4. En **OBJETO DE LA EMPRESA**, señalar la actividad o actividades a las que se dedica la empresa de forma precisa y determinada.
5. En **INFORMACIÓN FINANCIERA** considerar lo siguiente:
Capital. Aporte de los socios o propietario con que cuenta la empresa.
Capital asignado. En el caso de empresa constituida en el extranjero, colocar el capital asignado.
6. En **INFORMACIÓN DE FECHA DE CIERRE DE GESTIÓN FISCAL**, marcar con una X la actividad de su sociedad o empresa sujeta al cierre de gestión fiscal.
7. En **INFORMACIÓN DE LA PUBLICACIÓN**, marcar con una X, cuando se requiera presentar la publicación después de haber sido aceptado el testimonio por el Registro de Comercio de Bolivia.
8. En **INFORMACIÓN COMERCIAL**, identificar la persona de contacto, el número de su teléfono/celular, el teléfono de atención al cliente, la línea 800 y el correo electrónico del área comercial o portal Web. Asimismo, listar los principales productos o servicios que ofrece su empresa.
9. En **INFORMACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL** indicar el nombre completo del representante legal o propietario de la empresa unipersonal, la cédula de identidad y la firma del mismo.
10. No llenar el espacio **RESERVADO PARA USO DE FUNDEMPRESA**.

Para cualquier consulta, aclaración o si desea obtener mayor información, puede comunicarse a la línea 800-10-7990, apersonarse a informaciones, Ventanilla de Atención al Cliente o conectarse al portal Web: www.fundempresa.org.bo.



FORMULARIO: 0020/10

NOTA: No se permiten cambios ni devolución de factura, por favor detallar y verificar sus datos para la emisión correcta de la misma.

NOMBRE: **NIT:**

ANEXO L: Plan de Pago Crédito Inversión Productiva

Tasa fija: 6,00 %

Spread: 6,00 %

Tasa variable a partir del mes: 37

Tre: 2,48%

Cuota máxima: 20.880,34 Bs

FECHA	NÚM. DE CUOTA	SALDO CAPITAL	SALDO DE AMORTIZACIÓN	INTERESES	VALOR CUOTA	SEGURO DESGRAV.	SEGURO DE CESANTÍA	TOTAL DE CUOTA
16/09/2015	1	672.000,00	17.083,54	3.360,00	20.443,54	436,8	0	20.880,34
16/10/2015	2	654.916,46	17.168,96	3.274,58	20.443,54	425,7	0	20.869,24
15/11/2015	3	637.747,50	17.254,80	3.188,74	20.443,54	414,54	0	20.858,08
15/12/2015	4	620.492,70	17.341,08	3.102,46	20.443,54	403,32	0	20.846,86
14/01/2016	5	603.151,62	17.427,78	3.015,76	20.443,54	392,05	0	20.835,59
13/02/2016	6	585.723,84	17.514,92	2.928,62	20.443,54	380,72	0	20.824,26
14/03/2016	7	568.208,92	17.602,50	2.841,04	20.443,54	369,34	0	20.812,88
13/04/2016	8	550.606,42	17.690,51	2.753,03	20.443,54	357,89	0	20.801,43
13/05/2016	9	532.915,91	17.778,96	2.664,58	20.443,54	346,4	0	20.789,94
12/06/2016	10	515.136,95	17.867,86	2.575,68	20.443,54	334,84	0	20.778,38
12/07/2016	11	497.269,09	17.957,19	2.486,35	20.443,54	323,22	0	20.766,76
11/08/2016	12	479.311,90	18.046,98	2.396,56	20.443,54	311,55	0	20.755,09
10/09/2016	13	461.264,92	18.137,22	2.306,32	20.443,54	299,82	0	20.743,36
10/10/2016	14	443.127,70	18.227,90	2.215,64	20.443,54	288,03	0	20.731,57
09/11/2016	15	424.899,80	18.319,04	2.124,50	20.443,54	276,18	0	20.719,72
09/12/2016	16	406.580,76	18.410,64	2.032,90	20.443,54	264,28	0	20.707,82
08/01/2017	17	388.170,12	18.502,69	1.940,85	20.443,54	252,31	0	20.695,85
07/02/2017	18	369.667,43	18.595,20	1.848,34	20.443,54	240,28	0	20.683,82
09/03/2017	19	351.072,23	18.688,18	1.755,36	20.443,54	228,2	0	20.671,74
08/04/2017	20	332.384,05	18.781,62	1.661,92	20.443,54	216,05	0	20.659,59
08/05/2017	21	313.602,43	18.875,53	1.568,01	20.443,54	203,84	0	20.647,38
07/06/2017	22	294.726,90	18.969,91	1.473,63	20.443,54	191,57	0	20.635,11
07/07/2017	23	275.756,99	19.064,76	1.378,78	20.443,54	179,24	0	20.622,78
06/08/2017	24	256.692,23	19.160,08	1.283,46	20.443,54	166,85	0	20.610,39
05/09/2017	25	237.532,15	19.255,88	1.187,66	20.443,54	154,4	0	20.597,94
05/10/2017	26	218.276,27	19.352,16	1.091,38	20.443,54	141,88	0	20.585,42
04/11/2017	27	198.924,11	19.448,92	994,62	20.443,54	129,3	0	20.572,84
04/12/2017	28	179.475,19	19.546,16	897,38	20.443,54	116,66	0	20.560,20
03/01/2018	29	159.929,03	19.643,89	799,65	20.443,54	103,95	0	20.547,49
02/02/2018	30	140.285,14	19.742,11	701,43	20.443,54	91,19	0	20.534,73
04/03/2018	31	120.543,03	19.840,82	602,72	20.443,54	78,35	0	20.521,89

03/04/2018	32	100.702,21	19.940,03	503,51	20.443,54	65,46	0	20.509,00
03/05/2018	33	80.762,18	20.039,73	403,81	20.443,54	52,5	0	20.496,04
02/06/2018	34	60.722,45	20.139,93	303,61	20.443,54	39,47	0	20.483,01
02/07/2018	35	40.582,52	20.240,63	202,91	20.443,54	26,38	0	20.469,92
01/08/2018	36	20.341,89	20.341,83	101,71	20.443,54	13,22	0	20.456,76

Fuente: Proforma Banco Mercantil Santa Cruz, 2015

ANEXO M: Cuadro Comparativo Entre Tipos de Sociedad

TIPO SOCIETARIO	EXPLICACIÓN	NORMATIVA APLICABLE	Nº DE SOCIOS	CAPITAL SOCIAL MÍNIMO	RESPONSABILIDAD	ÓRGANO QUE EXPRESA LA VOLUNTAD SOCIETARIA
Comerciante Individual o Empresa Unipersonal	Persona natural que es único propietario o dueño de la empresa.	Código de Comercio (Art. 5, num. 1)	1 (Propietario)	El Código de Comercio no establece un mínimo	Ilimitada	Propietario
Sociedad de Responsabilidad Limitada	Sociedad comercial en la que priman las personas que la conforman sobre los aportes que hacen. Es una sociedad de personas.	Código de Comercio (Arts. 195 al 216)	2 a 25	El Código de Comercio no establece un mínimo. Sin embargo, el capital social deberá estar dividido en cuotas de igual valor, de Bs. 100 o múltiplos de Bs. 100 (Art. 198 C.Com.)	Limitada al monto del aporte de los socios (Art. 195 C.Com.)	Asamblea de Socios
Sociedad Anónima	Sociedad comercial en la que se asocian capitales de las personas que la conforman.	Código de Comercio (Arts. 217 al 355)	Mínimo 3 (No existe un máximo de accionistas)	El Código de Comercio no establece un mínimo. Sin embargo, el valor nominal de la acción es de Bs. 100 o múltiplos de Bs. 100 (Art. 238 C.Com.)	Limitada al monto de las acciones que se hayan suscrito (Art. 217 C.Com.)	Junta General de Accionistas
Sucursal de sociedad constituida en el extranjero	Establecimiento de comercio que depende una sociedad comercial constituida fuera del país.	Código de Comercio (Arts. 413 al 423)	No aplica	Al ser sociedad extranjera cuenta con el capital social de origen, debiendo acreditar un capital asignado a la sucursal en Bolivia.	Conforme al tipo de sociedad constituida en el extranjero (Sociedad Matriz)	Conforme al tipo de sociedad constituida en el extranjero (Sociedad Matriz)
Sociedad Anónima Mixta	Es una de las formas por las que el Estado participa en la economía y en la producción y es mixta porque lo hace conjuntamente con particulares.	Código de Comercio (Arts. 424 al 442)	Mínimo 2, uno de los cuales es una persona jurídica de derecho público ¹ . No existe máximo de accionistas.	El Código de Comercio no establece un mínimo. Sin embargo, el valor nominal de la acción es de Bs. 100 o múltiplos de Bs. 100 (Art. 238 C.Com.)	Los aportes efectuados y compromisos contraídos (Art. 437 C.Com.)	Junta General de Accionistas

TIPO SOCIETARIO	EXPLICACIÓN	NORMATIVA APLICABLE	Nº DE SOCIOS	CAPITAL SOCIAL MÍNIMO	RESPONSABILIDAD	ÓRGANO QUE EXPRESA LA VOLUNTAD SOCIETARIA
Sociedad Colectiva	Sociedad comercial de personas que responden por las obligaciones de la sociedad incluso con su patrimonio personal.	Código de Comercio (Arts. 173 al 183)	Mínimo 2. No existe máximo de socios.	El Código de Comercio no establece un mínimo	Solidaria e ilimitada (Art. 173 C.Com.)	Socios
Sociedad en Comandita Simple	Sociedad comercial formada por dos tipos de socios. Los gestores, que administran la sociedad y los socios comanditarios, que aportan el capital.	Código de Comercio (Arts. 184 al 194)	Al menos un socio comanditario y un socio gestor o colectivo. No existe máximo de socios.	El Código de Comercio no establece un mínimo	Socios comanditarios limitada al aporte efectuado. Socios gestores o colectivos solidaria e ilimitada (Art. 184 C.Com.)	Socios
Sociedad en Comandita por Acciones	Sociedad comercial formada por dos tipos de socios. Los gestores, que administran la sociedad y los socios comanditarios, que aportan el capital que se representa por acciones.	Código de Comercio (Arts. 356 al 364)	Al menos un socio comanditario y un socio gestor o colectivo. No existe máximo de accionistas.	El Código de Comercio no establece un mínimo. Sin embargo, el valor nominal de las acciones de los socios comanditarios debe ser de Bs. 100 o múltiplos de Bs. 100 (Art. 238 C.Com.)	Socios comanditarios limitada al aporte de las acciones suscritas. Socios gestores o colectivos solidaria e ilimitada (Art. 356 C.Com.)	Junta General de Accionistas

Fuente: Fundempresa, 2015.

ANEXO N: Reglamentos de la Ley de Medio Ambiente para la Prevención y Control Ambiental

Ley del Medio Ambiente, N° 1333.

Título III

De la Evaluación de Impacto Ambiental

Capítulo IV

Del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículos importantes a tomar en cuenta:

Artículo 25.- La identificación de los impactos incluirá al menos, los siguientes aspectos:

Identificación, inventario, valoración cuantitativa y cualitativa de los efectos del proyecto, obra o actividad, sobre los aspectos ambientales y socio-económicos del área de influencia del mismo: Se distinguirán los efectos positivos de los negativos, los directos de los indirectos, los temporales de los permanentes, los a corto plazo de los a largo plazo, los reversibles de los irreversibles, y los acumulables y sinérgicos.

Deberán tomarse en cuenta las observaciones, sugerencias y recomendaciones del público susceptible de ser afectado por la realización del proyecto, obra o actividad.

Artículo 26.- La predicción de los impactos supone pronosticar el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio, esto es, anticiparse a los cambios que experimentaría cada componente ambiental, así como los factores socio-económicos y culturales, si se llevaran a cabo las actividades objeto del EEIA.

Artículo 27.- En el EEIA se deben identificar las posibilidades de accidentes y emergencias incluyendo riesgos. Como parte de esta actividad se deberá identificar los materiales o sustancias peligrosas que intervendrán en el proyecto, obra o actividad así como los riesgos al ambiente inmediato y la población, por posibles fallas en la extracción, explotación, manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final, en el funcionamiento de los equipos e instalaciones. También se deberá identificar las posibles causas por la que se pueden presentar estas fallas (por ejemplo, errores del operador, fallas de operación de los equipos e instalaciones, desgaste, pérdida de control del proceso, fuego y explosión): cuantificar la probabilidad de ocurrencia de cada una de estas fallas y sus consecuencias.

Asimismo, se deberá elaborar un Plan de Contingencias y Programas de Prevención de

Accidentes que permita responder a emergencias con la suficiente eficacia, minimizando los daños a la comunidad y al ambiente.

Artículo 28.- La evaluación global en el contexto de un EEIA consiste en la evaluación del efecto total integral que el proyecto, obra o actividad causa sobre el ambiente, es decir, superpone y suma los efectos particulares, para establecer un efecto global.

En este contexto, deberá jerarquizarse los impactos ambientales identificados y valorados, para determinar su importancia relativa.

Artículo 29.- Se deberá formular medidas de mitigación para la prevención, reducción, remedio o compensación para cada uno de los impactos negativos evaluados como importantes, así como discutir alternativas y justificar las soluciones adoptadas. Por último se debe proponer el Programa de Prevención Mitigación tanto para la fase de implementación como para la de operación.

Artículo 30.- Se estimará e costo de las medidas de protección y corrección previstas, para las fases de implementación, operación y abandono.

Artículo 31.- El Plan de Aplicación y Seguimiento

Ambiental tendrá por objeto controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección, y facilitar la evaluación de los impactos reales para adoptar y modificar aquellas durante la fase de implementación y operación, del proyecto, obra o actividad.

Artículo 35.- En forma adicional a la documentación que involucre el EEIA, se editará un resumen cuyo objeto será el de dar a conocer a la ciudadanía, a través de la Autoridad Ambiental Competente, los aspectos más importantes del estudio realizado.

ANEXO Ñ: Depreciaciones del Activo Fijo

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA.- ANEXO DEL ARTÍCULO 22°

Conforme a la disposición contenida en el primer párrafo del Artículo 22° de este Decreto Supremo, las depreciaciones del activo fijo se computarán sobre el costo depreciable, según el Artículo 21° de este reglamento, y de acuerdo a su vida útil en los siguientes porcentajes:

BIENES	AÑOS DE VIDA UTIL	COEFICIENTE
Edificaciones	40 años	2.5%
Muebles v enseres de oficina	10 años	10.0%
Maquinaria en general	8 años	12.5%
Equipos e instalaciones	8 años	12.5%
Barcos v lanchas en general	10 años	10.0%
Vehículos automotores	5 años	20.0%
Aviones	5 años	20.0%
Maquinaria para la construcción	5 años	20.0%
Maquinaria agrícola	4 años	25.0%
Animales de trabajo	4 años	25.0%
Herramientas en general	4 años	25.0%
Reproductores v hembras de peidaree o pueros por cruza	8 años	12.5%
Equipos de computación	4 años	25.0%
Canales de rradío v pozos	20 años	5.0%
Estanques. bañaderos v abrevaderos	10 años	10.0%
Alambrados. tranqueras v vallas	10 años	10.0%
Viviendas para el personal	20 años	5.0%
Muebles v enseres en las viviendas para el personal	10 años	10.0%
Silos. almacenes v galbones	20 años	5.0%
Tinlados v cobertizos de madera	5 años	20.0%
Tinlados v cobertizos de metal	10 años	10.0%
Instalaciones de electrificación v telefonía rurales	10 años	10.0%
Caminos interiores	10 años	10.0%
Caña de azúcar	5 años	20.0%
Vides	8 años	12.5%
Frutales	10 años	10.0%
Otras plantaciones	Según experiencia del contribuyente	
Pozos Petroleros (ver inciso II del Art. 18° de este Reglamento)	5 años	20,0%
Líneas de Recolección de la industria petrolera	5 años	20,0%
Equipos de campo de la industria petrolera	8 años	12,5%
Plantas de Procesamiento de la industria petrolera	8 años	12,5%
Ductos de la industria petrolera	10 años	10,0%

ANEXO O: Engomado de Fondos Redondos por Inyección

RESUMEN

Se desarrolla el procedimiento de cálculo para determinar la cantidad de compuesto a aplicar sobre el ala de un fondo. La misma depende de varios factores, que se pueden sintetizar en uno solo, el tamaño del cierre.

INTRODUCCIÓN

La función a desarrollar por la goma aplicada en ala de un fondo, es conseguir envolver los ganchos del cierre, tapando cualquier pequeña cavidad que pueda formarse entre ellos. Con esto se elimina la posibilidad de que existan fugas en el mismo.

Hay dos tipos básicos de compuestos o gomas para cierres, ambos son disoluciones de cauchos naturales o sintéticos en diferentes bases líquidas. Compuesto base agua y compuesto base solvente. No entraremos en las particularidades de los mismos, ya tratadas en otros trabajos. Ahora nos centraremos en el modo de calcular la cantidad de compuesto adecuada a depositar sobre el ala de un fondo para conseguir un buen cierre.

FACTORES QUE DEFINEN LA CANTIDAD DE COMPUESTO

La cantidad de compuesto aplicado, aunque se controla por pesada, ya que es el procedimiento más rápido y preciso, realmente debe ser el volumen suficiente para rellenar perfectamente el interior del cierre. Por tanto se trata de un asunto de definición de volúmenes de extracto seco depositado sobre el ala del fondo. La magnitud de este volumen es función de varios factores, todos ellos ligados al tipo de cierre que se va a emplear en la unión del fondo al cuerpo del envase.

Por ello hay que empezar por conocer este tipo de cierre, y ligado a él, queda automáticamente fijadas las dimensiones de la pestaña del cuerpo y del ala del fondo. A cada tamaño de ala, le corresponde un cierto volumen por metro lineal de compuesto. Definido el mismo, y conocida la longitud del desarrollo del ala, se determina el volumen por fondo. A partir del mismo, sabiendo su densidad y su porcentaje de contenido en sólidos del compuesto, es fácil definir el peso de compuesto líquido y seco necesarios. Por tanto los factores a manejar son:

- Diámetro nominal del fondo.
- Ancho nominal del ala de dicho fondo, en función del cierre empleado.
- Longitud del desarrollo de dicha ala, es decir su extensión si la misma se pusiera en línea recta. La designaremos con la letra “**L**”. Se trata simplemente de calcular la longitud de una circunferencia y se expresa en mm.
- Volumen de compuesto seco por metro lineal “**V**” en mm³. Es una constante que está relacionada con el ancho del ala. Su valor se indica más adelante.
- Velocidad de mandril de engomado, es decir revoluciones por minuto que debe dar el fondo en el momento del engomado para conseguir una buena aplicación. La velocidad tangencial en el punto de aplicación debe ser constante para todos los tamaños de fondo, por tanto las **r.p.m.** se reducen según crece el diámetro del mismo.
- Peso teórico de compuesto seco apropiado, es decir después de eliminarse la fase acuosa en el mismo. Lo designamos por la letra “**p**”, y se obtiene por medio de la fórmula:

$$p = V \times L \times d / 1000$$

siendo “**d**” el peso específico del compuesto seco expresado en gr/cm³. Es un dato que facilita el fabricante de la goma.

- Peso teórico a aplicar de compuesto en estado líquido. Se obtiene por la formula

$$P = 100 \times p / E$$

siendo “**E**” el % de contenidos en sólidos del compuesto en estado líquido.

- La operación de aplicar compuesto es un tanto imprecisa, pues depende del tamaño de la gota que se desprenda de la boquilla inyectora. Para un mismo reglaje, dicha gota es susceptible de variaciones en función de la viscosidad, temperatura de aplicación, estado de limpieza de la boquilla, etc. Por tanto la tolerancia a aplicar sobre el peso teórico líquido, es bastante amplia, suele ser del $\pm 10\%$.

Como resumen de todo lo dicho, reflejamos a continuación en forma de cuadro, los datos normales de estos factores (**L**, **V** y **r.p.m.**) para diferentes diámetros y ancho de ala. También

los pesos **p**, **P** y tolerancias para un ejemplo de compuesto que tiene un peso específico de 1.21 y un porcentaje de sólidos del 44%.

ENGOMADO POR INYECCIÓN DE FONDOS REDONDOS

					Compuesto "X" - E = 44% - d = 1,21		
					Peso del compuesto seco en mgr por fondo		Peso de compuesto líquido por 1000 fondos "P"
Diametro Nominal	Ancho nominal del ala en mm	Longitud del desarrollo "L" en mm	Volumen de compuesto por metro lineal "V" en mm ³	Velocidad de mandril de engomado en r.p.m.	Peso teorico "p"	Pesos limites normales "p" ± 10%	
52	6	165,25	190	1800 - 2000	38	34 - 42	86
65	6,6	203,50	205	1540 - 1760	50	45 - 55	114
65	7	204,10	210	1540 - 1760	52	47 - 57	118
73	6,6	228,70	205	1470 - 1610	56	50 - 62	117
73	7	229,40	210	1470 - 1610	58	52 - 64	132
83	6,6	262,00	205	144 - 1540	65	58 - 72	148
83	7	262,95	210	1400 - 1540	67	60 - 74	152
99	6,6	310,7	205	1270 - 1400	77	69 - 85	175
99	7	311,95	210	1270 - 1400	79	71 - 87	179
105	7	331,00	210	1250 - 1360	84	75 - 93	191
127	7,5	398,00	238	1100 - 1210	115	103 - 127	261
153	8	482,85	294	950 - 1050	172	155 - 189	391