

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN COSTOS Y GESTION EMPRESARIAL

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**“ANÁLISIS DE COSTOS EN UN FÁBRICA DE ENVASES DE
CARTÓN CORRUGADO. ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS
PARA LA DETERMINACIÓN DE LOTES MÍNIMOS DE VENTA”**

Autor: CPN Alejandro Ignacio Bachot

Director: Mg. Norberto Gabriel Demonte

Enero de 2024.

AGRADECIMIENTOS.

Al Mg. Norberto Gabriel Demonte, por su dedicación en la dirección del proyecto y la confianza recibida.

Al Mg. José Puccio, por envalentonarme en el cursado de esta especialización y permitirme descubrir una nueva rama de mi profesión.

A todos los compañeros de trabajo de la Compañía que formo parte, y en especial a mis superiores, por la flexibilidad otorgada y apoyo brindado durante el cursado.

A Erica y Julia, por el amor, la paciencia, la contención y el afecto dado.

ÍNDICE.

1.	INTRODUCCIÓN-----	4
2.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN-----	5
3.	LA EMPRESA-----	5
3.1	PRESENTACIÓN-----	5
3.2	EL MERCADO DEL ENVASE DE CARTÓN CORRUGADO-----	6
3.3	LA GESTION COMERCIAL-----	7
3.4	GESTION PRODUCTIVA-----	9
3.5	LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN UTILIZADOS-----	10
3.6	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO -----	11
3.6.1	LA MATERIA PRIMA -----	11
3.6.2	PROCESO DE CORRUGADO-----	12
3.6.3	PROCESO DE CONVERSIÓN-----	15
3.6.4	OTROS PROCESOS -----	16
3.6.5	OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA -----	16
3.7	CRITERIOS DE COSTEO -----	16
4.	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE COSTEO-----	19
4.1	CLASIFICACIÓN DEL PROCESO Y MAPEO PRODUCTIVO. -----	19
4.2	MODELO DE COSTEO PROPUESTO.-----	22
5.	ANÁLISIS DE COSTOS EN PARTICULAR Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS.-----	25
5.1	COSTO VARIABLE DEL SUBPRODUCTO.-----	25
5.2	COSTOS DE ENERGÍA Y GAS. -----	26
5.3	MATRIZ DE COSTOS. -----	30
5.4	COSTOS VARIABLES AL LOTE. -----	32
5.4.1	COSTO DEL FLETE -----	32
5.4.2	¿OTRO COSTO VARIABLE DEL LOTE? -----	38
5.4.3	CONSOLIDACIÓN. -----	44
5.5	¿UN COSTO OCULTO? -----	45
6.	MODELO DE MATRIZ DE COSTO Y ESTADO DE RESULTADO. -----	47
7.	CONCLUSIONES. -----	50
8.	BIBLIOGRAFÍA. -----	55

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en un estudio de caso sobre una fábrica de envases de cartón corrugado que está ubicada en el centro-oeste de la Provincia de Santa Fe. El propósito de la investigación es estudiar el comportamiento de los costos de esta empresa para desarrollar un sistema de costeo y proponer herramientas que ayuden a resolver situaciones que se presentan al momento de la comercialización y producción.

Actualmente el área comercial de esta empresa no dispone de herramientas que le ayuden a resolver, frente a un pedido, la cantidad mínima de unidades a vender. Si bien se tiene conciencia que a mayores cantidades vendidas se mejoran los costos de producción, se desconoce la verdadera incidencia de esto, y sobre todo cuál sería el umbral mínimo necesario para cada producto o cliente que permitan cubrir los costos generados por la fabricación de un lote determinado.

Para cerrar una operación, el área comercial solamente conoce el costo unitario por producto (calculado mediante costeo completo), y el vendedor se limita a poner un precio por encima de este costo. Entonces, muchas veces se terminan aceptando pedidos por escasas unidades solo porque el precio de venta unitario supera a este costo unitario. Pero en realidad, al venderse por lotes pequeños, no se considera que los tiempos de montaje en máquina terminan siendo superiores a los de fabricación, y por lo tanto el costo real incurrido no coincide con la "cuota" asignada que tenía cada unidad.

Similar hecho se presenta también con los costos de fletes, donde no solo encontramos como problemática la venta de pedidos pequeños, sino también ventas grandes que necesitan más de un flete, o bien, despachos a locaciones remotas, situaciones ambas que generan incrementales en costos no contemplados previamente.

De esta forma se va comprometiendo la rentabilidad de la operación, pudiendo ocurrir que productos que en principio parecen tener una rentabilidad positiva (en base al sistema de costeo que utiliza la empresa) en realidad están generando pérdidas, o bien, no logran la ganancia esperada.

Se busca entonces, a través de este trabajo de investigación realizar un análisis del verdadero comportamiento de estos costos y su incidencia real en la producción y venta del lote, a los fines de aplicar herramientas que permitan determinar el nivel mínimo de operación y el verdadero resultado de la transacción comercial.

Para esto, se tomarán los aportes de la Teoría General del Costo, del costeo ABC y herramientas del análisis Costo-Volumen-Utilidad (CVU) para que, a partir de un mapa productivo coincidente con la realidad económica, se puedan resolver las situaciones que se presentan.

2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

General: Proponer un sistema de costeo para una fábrica de envases de cartón corrugado que ayuden determinar lotes mínimos de venta por producto o cliente.

Individuales:

- Elaborar el mapa del proceso productivo de una fábrica de envases de cartón corrugado.
- Analizar el comportamiento de los costos según lotes mínimos de ventas por producto y clientes.
- Proponer criterios de determinación de costos y comparar con el sistema actual de costeo para el apoyo a las decisiones comerciales.

3. LA EMPRESA

3.1 PRESENTACIÓN

Se trata de una empresa multinacional que se dedica a la fabricación de envases de cartón corrugado (o cajas) cuya planta fabril se encuentra en la región centro-oeste de la Provincia de Santa Fe. Si bien la fábrica está inmersa dentro de un sistema organizacional más grande, la planta posee una estructura local propia que le permite operar con cierta independencia de la casa matriz.

Los principales clientes de esta empresa son otras industrias, que demandan las cajas para el almacenaje y transporte de su producción. Estas generalmente requieren de un envase diferente por cada uno de los productos que fabrican.

A raíz de esto, la empresa maneja un portafolio muy customizado de productos finales. A modo de ejemplo en el último año se han vendido y desarrollado más de 2350 envases distintos, distribuidos entre 241 clientes, lo que da un promedio de casi 10 productos diferentes por cada uno. En realidad, existe un grupo de aproximadamente 40 clientes principales (considerados grandes industrias), que son los que tienen la mayor variedad, mientras que a la gran mayoría (Pymes) solo se le fabrica entre dos y cinco productos.

En el último año, la planta ha vendido más de 78.000 m² de envases de cartón corrugado, lo que representa un 4% del mercado nacional. El 75% de estas ventas se explica por clientes pertenecientes a los rubros lácteos, frigoríficos, aceiteras, alimenticias y bebidas. No existen ventas directas al consumidor final.

La mayoría de los clientes se ubican en las provincias de Santa Fe y Córdoba, jurisdicciones estas que representan el 62% de la venta total de la planta. El porcentaje restante se reparte entre clientes de las provincias de Buenos Aires, Salta, Santiago del Estero, Tucumán, San Luis, La Rioja, Mendoza, Catamarca, Chaco y Entre Ríos.

La gerencia local está conformada por 4 miembros: un Gerente General, un Gerente Comercial, un Gerente de Producción y un Gerente Administrativo. Si bien estos no tienen a su cargo la elección de la estrategia a nivel local (desarrollada por la casa matriz para todo el país), son los encargados de implementarla. Por debajo de esta, tienen total libertad de decisión (y responsabilidad) en lo que respecta a cuestiones de organización de la producción, acuerdos comerciales, modalidades de venta, contrataciones, y otras cuestiones relacionadas. Aunque sí requieren autorización de la casa matriz para la compra de equipamiento o maquinaria productiva, ya que se trata de inversiones de gran valor. Su gestión es medida en base a los resultados económicos y financieros que reporta la planta y, sobre todo, si logran cumplir con los objetivos propuestos en el presupuesto anual.

3.2 EL MERCADO DEL ENVASE DE CARTÓN CORRUGADO

Los envases industriales pueden dividirse en primarios y secundarios. Los primeros son los que poseen en su interior al producto principal que se está comercializando, mientras que los segundos contienen en su interior al envase primario. Los envases de cartón corrugado se utilizan en un 80% como secundarios. Ejemplo de esto se encuentra en la leche larga vida que viene envasada en *tetra packs* de 1 litro cada uno (envase primario), y estos a su vez son vendidos por los fabricantes o mayoristas en cajas (envase secundario) que contienen 12 unidades de *tetra pack* cada uno.

En Argentina, a diferencia de otros países, la oferta de este mercado se encuentra muy atomizada, participando en él varios jugadores de distintos tamaños. Al tratarse de un producto muy customizado, se hace imposible su importación en forma genérica, por lo tanto todos los oferentes operan y fabrican dentro del país.

El líder y referente del mercado es una gran empresa nacional que posee cerca del 40% de participación en las ventas. Luego se ubica la multinacional extranjera a la que esta planta pertenece con un "*market share*" de casi el 20% total compañía (4% corresponde a la planta bajo estudio), y finalmente varias Pymes nacionales con diferentes grados de tamaño que se reparten el 40% restante. La Cámara Argentina de Fabricantes de Cartón Corrugado (CAFCO) es la institución empresarial que reúne y representa a estas empresas.

Por el lado de la demanda, este insumo representa para los clientes un eslabón fundamental de su proceso productivo, ya que la falta del envase implica no poder sacar su producción y por lo tanto la imposibilidad de operar. Debido a esto, los demandantes buscan asegurarse el suministro no dando exclusividad de compra a ningún proveedor. De esta forma, además, mantienen su capacidad de negociación.

El mercado del cartón corrugado actualmente está en auge, ya que varias industrias buscan reemplazar al envase de plástico por envases de cartón. El motivo de esto, aparte de su menor costo, es el impacto ecológico que tiene, ya que el plástico demora más de 10 años en

degradarse, mientras que el cartón corrugado lo hace en solo 2 meses. Esto permite a las empresas reducir su huella de carbono.

El fin de esta reducción no solo es generar una imagen de empresas ecológicamente responsables, sino que también está ligado a objetivos de auditorías para la obtención de certificados de cumplimiento de normas medioambientales (por ejemplo ISO 14001). Estos certificados son cada vez más requeridos por diferentes clientes, sobre todo grandes empresas, como así también por Estados, para poder ser proveedores de estos. Incluso es solicitado por varios países a la hora de realizar exportaciones. Todo esto lleva a que cada vez más empresas quieran obtener estos certificados ambientales, estando obligados a comprometerse a la reducción de su huella de carbono, y por lo tanto buscan con el reemplazo de envases plásticos cumplir este objetivo.

A raíz de esto, se ha visto en los últimos años un crecimiento constante de la demanda, penetrando el producto en cada vez más industrias y rubros. Esto es gracias a su versatilidad, que permite adaptar su forma para almacenar todo tipo de cosas, y también a su proceso productivo que no requiere de grandes transformaciones.

Las limitaciones del producto frente a los envases plásticos están en su fragilidad y en la imposibilidad (la mayoría de las veces) de su reutilización con el mismo fin (aunque sí puede reciclarse). También en que el plástico es un envase más limpio (permite lavarse) y por lo tanto en los casos de envases primarios, no contamina al producto como si lo hace un envase de cartón corrugado.

Al ser un producto dirigido a todo tipo de mercados, hace que su demanda agregada no se vea afectada por cuestiones coyunturales de cada rubro. Por ejemplo una baja en la demanda de vinos puede compensarse con un aumento de la demanda del rubro comercio electrónico. Por lo tanto, a excepción de una depresión económica general, las variaciones particulares en los rubros no logran afectar la demanda agregada del sector.

3.3 LA GESTION COMERCIAL

El Gerente Comercial es quien tiene a su cargo la estrategia de venta para la planta. En la entrevista realizada se aprecian algunas definiciones que ayudan a entender mejor el negocio:

- La planta tiene varios clientes que la eligen su proveedor N° 1, asignándole más del 60% o 70% de su volumen de compras.
- Otros clientes utilizan a la empresa como su proveedor alternativo, o bien, la 3° opción. Existen otros que realizan compras esporádicas, entre una y cuatro veces por año.
- El objetivo comercial es aumentar el volumen que los clientes asignan internamente, tanto de aquellos que se es el proveedor principal como del resto (buscando convertirse en el proveedor principal de los que actualmente no lo son).

- Se trabaja también en conseguir y desarrollar nuevos clientes, pensando en la posibilidad futura de obtener un mayor porcentaje de su volumen de compras.
- Lo que inclina la decisión de compra generalmente es el precio, aunque hay otros factores que también se tienen en cuenta, como la calidad, la asistencia técnica y el cumplimiento de las entregas.
- Los precios los termina definiendo el mercado, y el segmento al que va dirigido el producto. Por lo tanto los márgenes a aplicar al momento de cotizar un producto varían dependiendo de estas cuestiones. Existe una gran dispersión entre las rentabilidades de los distintos productos.
- Desarrollar un nuevo producto es algo que lleva tiempo (sobre todo si busca reemplazarse un envase plástico). A la factibilidad del envase para que cumpla con la resistencia adecuada, hay que considerar el proceso productivo del cliente que muchas veces requiere ser adaptado a la nueva forma de envasado. No siempre es posible el reemplazo.
- Actualmente, se podrían lograr mejores ventas, pero no da la capacidad de producción para atender toda la demanda potencial, e incluso se pierden ventas por no poder cumplir con la fecha de entrega que requiere el cliente.
- Existen clientes que operan bajo un sistema de JIT (*just in time*), manteniendo stocks mínimos y realizando pedidos según su programación productiva y con las cantidades justas. Cumplir con las fechas de entrega es fundamental para mantenerlos en cartera.

Finalmente, para destacar: *“No hacemos análisis de costos sobre la forma de venta, si el producto tiene rentabilidad positiva en base a nuestro cotizador, se avanza con la operación, independientemente el número de unidades que requiere el cliente. El objetivo es obtener mercado... con el tiempo esperamos que dicho cliente aumente sus unidades compradas, lo importante al principio es entablar una buena relación comercial”.*

Hay que mencionar que dicho cotizador es utilizado para presupuestar los productos a los clientes y es elaborado por la casa matriz.

Los mayores reclamos con respecto a este de parte del equipo comercial se deben a que no están contemplados solo los costos de la planta local, ya que se elabora sumando los gastos de todas las plantas del país, sin medir la eficiencia de cada una o las cuestiones particulares. Cada planta opera en forma distinta y tiene gastos de estructura diferentes.

Por otro lado, el Gerente Administrativo, responsable del control de gestión, nos plantea una situación distinta: *“Sí, el objetivo es captar clientes y atraer volumen, pero no a cualquier precio. Desde el área Comercial priorizan más la relación comercial por sobre otros aspectos, lo que nos trae complicaciones. Pedidos muy pequeños, o productos complejos de realizar que reducen mucho la velocidad de la máquina, son cuestiones que terminan afectando las horas máquinas disponibles al final del período, lo que lleva a reducir el volumen total vendido al cierre del mes y afectando el resultado final. A esto habría que agregar los pedidos con puntos de entrega lejanos,*

cuestión que no está muy bien tratada en nuestro cotizador, ya que considera un promedio de costo de flete por m² de producto. La cantidad vendida determinará mucho el éxito de la operación, y no lo estamos considerando debidamente”.

A esta afirmación hay que agregarle la cuestión de los clientes que trabajan con sistema JIT, que terminan trasladando su costo de almacenamiento a la empresa, ya que por trabajar ellos con stocks mínimos requiere que la empresa disponga de altos stocks de materia prima disponible, y a su vez realizan pedidos de pocas unidades originando sucesivos costos de puesta en marcha.

3.4 GESTION PRODUCTIVA

Al tratarse de un producto muy customizado no se pueden generar stocks en bodega. Por lo tanto se fabrica solo lo que el cliente solicita para cumplir con el pedido realizado. Incluso con productos de mucha rotación o venta (como las cajas para envases de tetra pack dirigidas a industrias lácteas) no se puede fabricar de más porque si el cliente decide darle ese volumen a la competencia o realizar cambios en la gráfica, el stock queda sin vender y se termina tirando. Por lo tanto no se puede aprovechar la escala adelantando producción, ya que no se sabe cuándo puede entrar un nuevo pedido del mismo producto.

En entrevista con el Gerente de Producción comenta: *“El factor escaso dentro de este proceso es la hora máquina. Por eso se busca que las máquinas estén todo el tiempo funcionando. Solo pueden parar por mantenimiento, problemas operativos, montajes, cambio de turnos y la pausa para descanso de los operarios. Hay que lograr el mejor aprovechamiento posible de las horas máquina disponibles”.*

Queda claro que una correcta optimización de estas permitirá una mayor producción y por lo tanto la posibilidad de mejorar los resultados por mayores ventas.

Por otra parte, el Gerente Administrativo plantea: *“el hecho de aceptar todos los pedidos y tipos de clientes hace que se pierdan horas productivas. El objetivo es traer volumen para que las máquinas estén siempre funcionando, pero cuando ya están a tope hay que empezar a filtrar y hacer rendir mejor las horas. Ocurre a veces que se fraccionan producciones grandes (con diferentes fechas de entrega), para hacer lugar a pedidos chicos con fecha de entrega más próxima. Esto implica, parar la máquina, hacer un nuevo montaje, producir, y luego al otro día o la semana siguiente completar la producción del pedido grande, perdiendo tiempo al realizar un nuevo montaje, ¿Convenía fraccionar el pedido para atender el otro menor, o era mejor hacer toda la tirada junta? No se analiza esto y luego a fin de mes hace falta tiempo para otros pedidos grandes, que terminan cancelándose por no poder cumplir con la fecha de entrega. Entiendo que*

nadie puede prever cuando llega un nuevo pedido. Puede no darse nunca y luego termina sobrando tiempo de horas máquina, pero de todas formas deberíamos empezar a exigir un poco más a los clientes chicos sobre las cantidades mínimas de compra y fechas de entrega disponibles”.

En definitiva, se trata de revisar y filtrar los pedidos que se toman para que a partir de estos se logre una mejor planificación de la producción, ya que al parecer la eficiencia de la fábrica está condicionada por las características de estos pedidos (cantidades, fecha y lugar de entrega).

3.5 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN UTILIZADOS

La empresa utiliza para sus registros contables el sistema SAP. A pesar de contar con esta herramienta, el mismo solo es utilizado para la contabilidad patrimonial y de costos, es decir, para llevar registro de sus operaciones, niveles de stocks, determinar resultados y luego emitir los estados contables del ejercicio. Una aclaración en este punto es que para la determinación de resultados mensuales la empresa utiliza sus propios criterios internos (de medición, valuación y reconocimiento de ingresos y pérdidas) que presentan algunas diferencias con las normas contables vigentes.

El sistema no emite reportes de gestión. Estos son elaborados mediante herramientas de Office (Excel, Word, Power Point, Power Bi, etc.), aunque sí se utiliza SAP para bajar la información que luego alimentará a estos informes. Esto es posible porque el sistema permite llevar registro de los consumos físicos de los insumos, lo que hace que tengamos un detalle preciso de las diferentes unidades de cada material utilizados en la producción de un período, aunque no es posible asignarlos a un producto específico producido en un momento dado. Pero como la mayoría de los recursos que usa cada área o proceso dentro de la planta son unívocos, es posible identificar donde se utilizó cada recurso (a excepción de los 100% generales como puede ser la energía eléctrica o mano de obra, u otros pocos recursos compartidos).

A cada máquina o actividad de la planta se le asigna un centro de costo para imputar los gastos a estos. El Gerente de Administración manifiesta que, si bien estos centros son solicitados obligatoriamente por el sistema informático a la hora de contabilizar un registro, en la práctica no se utilizan mucho para el control de gestión ni para emitir informes (salvo en algunas pocas tareas). Incluso confiesa que pueden existir distorsiones porque se asignan erróneamente los gastos a un centro de costo equivocado. Esto se da por falta de capacitación al personal en su correcto uso, y/o por falta de interés en usar esta información para los reportes de gestión por considerar a los registros “erróneos”, desaprovechando así una funcionalidad del sistema SAP. Aquí cuesta determinar qué es lo que produce este mal uso: si es por la falta de capacitación que entonces se desconfía de los registros haciendo que no se usen los centros para los informes, o bien es porque primero no existe interés en usar esta información y entonces se produce la falta de capacitación del personal.

3.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

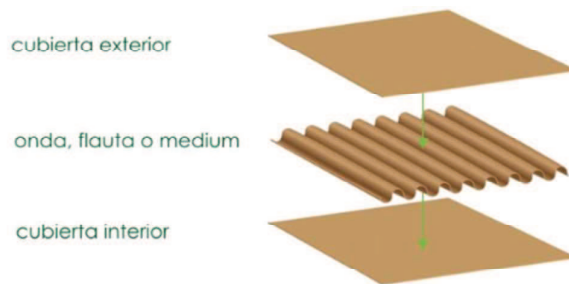
3.6.1 LA MATERIA PRIMA

El principal componente en la elaboración de las cajas de cartón corrugado es el **papel**. Este puede ser de **3 tipos: de fibra virgen, reciclado o blanco**. A su vez, de cada tipo se pueden adquirir diferentes **gramajes** (grosor del papel, medido como el peso que tiene un metro cuadrado del papel). Así podemos encontrar bobinas de fibra virgen de 120, 160 o 200 gramos, entre otros. Y también bobinas de fibra reciclada o blanca de los mismos gramajes.

Estas diferentes características de los papeles se deben a las exigencias que tienen los variados productos finales. Por ejemplo, se usan papeles con mayor gramaje para aquellas cajas que necesitan soportar un mayor peso, y un menor gramaje para las que no necesitan de tanta resistencia. En cambio, el tipo de papel a usar dependerá del producto a almacenar: el papel de fibra virgen se utiliza en cajas destinadas a productos que van a soportar cadena de frío en su transporte y/o almacenamiento (como es el caso de frigoríficos o algunos lácteos), mientras que para el resto de los productos se utiliza el papel reciclado. El papel blanco se usa solamente por cuestiones de estética para aquellos casos donde el cliente requiere de una mejor presentación en su envase.

Para fabricar una **plancha de cartón corrugado** (producto intermedio necesario para transformarlo luego en una caja) se necesitan utilizar 3 bobinas: una para el papel interior, otra para el exterior, y un papel intermedio que será ondulado.

FOTO 1: ESQUEMA DE UN PLANCHA DE CARTÓN:



Fuente: <https://enbatec.es/como-se-hacen-las-cajas-de-carton-corrugado>

Los 3 papeles por utilizar en la plancha pueden ser de cualquier combinación de tipo y/o gramaje. La elección dependerá del producto final que se quiera fabricar (y fundamentalmente de las características técnicas que este tenga que cumplir).

A las combinaciones de los distintos tipos y gramajes de papeles la empresa las denomina “**claves**”, que no es otra cosa que la receta o composición que tiene cada plancha. Cuando se realiza el diseño de una caja se le asigna una clave dependiendo de los requerimientos de los clientes y/o el uso que puede llegar a tener este embalaje. A modo de ejemplo se presenta un cuadro con posibles combinaciones que pueden presentarse (el mismo no es exhaustivo):

TABLA 1: COMPOSICIÓN DE PAPELES POR CLAVE

CLAVE PLANCHA	Interior	Ondulado	Exterior
R10	Rec120	Rec120	Rec120
R20	Rec120	Rec200	Rec160
R30	Rec160	Rec200	Rec200
K10	FV120	Rec160	FV120
K20	FV160	Rec160	FV160
K30	FV160	Rec200	FV200
B10	Rec160	Rec160	Blanco120
B20	Rec200	Rec160	Blanco160
B30	FV160	Rec200	Blanco200

Fuente: elaboración propia

Siendo: Rec120: papel reciclado de 120 gramos, FV160: papel de fibra virgen de 160 gramos, Blanco200: papel blanco de 200 gramos y así sucesivamente.

Pero, además, cada bobina utilizada para la fabricación puede tener una **altura (o formato)** diferente. Es así como podemos encontrar que dos bobinas de un mismo papel (por ejemplo, de fibra reciclada y grosor de 160 gramos) pueden adquirirse de dos formas: una en formato de 2000 milímetros (altura mínima), y la otra en formato de 2500mm (altura máxima). Y dentro de este rango existen también otras medidas intermedias.

Las diferentes alturas de las bobinas sirven para reducir el desperdicio a la hora de fabricar las planchas de cartón, ya que dependiendo del ancho de plancha que se necesite, se puede colocar una bobina de menor tamaño para disminuir el sobrante al momento del corte. Por ejemplo, si tengo que fabricar un ancho de plancha de 1900mm, conviene colocar una bobina de 2000mm de alto (ya que el desperdicio será de solo de 100mm), a colocar una de 2300 mm (que tendrá un desperdicio de 400mm).

El proceso productivo inicia en el **área Comercial** con la recepción de pedidos. En dicho departamento se atienden las solicitudes de los clientes en cuanto al tamaño de la caja, destino, productos a contener, resistencia requerida y gráfica deseada. Luego se procede al diseño estableciendo los papeles a utilizar, su forma y colores de impresión. El trabajo de diseño si bien es necesario al primer pedido de una nueva caja, una vez definidas las especificaciones técnicas de esta, no vuelve a repetirse para las sucesivas compras del mismo producto, limitándose la tarea de los vendedores solo a la recepción de nuevos pedidos para los productos ya creados.

El proceso continúa luego en el **área de Producción**, dentro del cual podemos visualizar dos etapas bien diferenciadas: corrugado y conversión.

3.6.2 PROCESO DE CORRUGADO

Ocurre en primer lugar y es donde se realiza la transformación de las bobinas de papel en planchas de cartón a través de una máquina corrugadora. Como ya dijimos, es necesario utilizar 3 bobinas en simultaneo al momento de "corrugar", ya que la plancha se forma con 3 papeles (interior, ondulado, exterior).

La máquina se encarga de realizar el ondulado del papel intermedio, y luego lo une a los otros 2 papeles a través de una mezcla de pegamento que se produce con bórax y almidón. Se forma así una tira continua de cartón a medida que se desenrollan las bobinas. Luego la máquina se encarga de realizar los plegados (marcas de presión en la superficie que permiten doblar la plancha) y, por último, realiza cortes longitudinales y transversales (según el ancho y largo requerido) para terminar formando una plancha específica de cartón corrugado. Esta plancha ya cortada solo va a poder ser utilizada para el producto final que tiene asignado, no pudiendo aplicarse para otro por ya haber sufrido los cortes y plegados únicos que tiene cada producto final.

La máquina funciona principalmente con energía eléctrica, y para la aplicación del adhesivo (a base de calor) utiliza vapor de agua proporcionado por una caldera que funciona a gas.

En este proceso, y debido a los diferentes cortes que se realizan para obtener la plancha, es que se obtienen retazos de papel que luego son vendidos a los proveedores que se encargan de fabricar las bobinas recicladas, obteniendo por ello una ganancia. Según la clasificación establecida por Cartier en su desarrollo de la Teoría General del Costo¹, este subproducto sería conexo al producto principal del proceso (que son las planchas), ya que resulta imposible realizar uno sin lograr el otro. La empresa considera a esto como una merma natural del proceso productivo, necesario para la obtención de estas.

Debido a las características técnicas de la máquina es posible combinar para que salgan al mismo tiempo dos tipos de planchas para distintos productos. Para esto, los productos finales tienen que compartir la “clave” de papeles (es decir, deben tener la misma combinación de tipo y gramaje de papel).

La combinación viene dada por el ancho de la plancha que deba lograrse. Si se necesita fabricar dos planchas, una con un ancho de 1500mm, y la otra con ancho de 700mm (ambas de la misma clave), se puede colocar en la máquina corrugadora bobinas cuyo formato (o altura) sean de 2300mm para que “entre” el ancho total sumado de los dos tipos de planchas que se necesitan. Esto permite hacer en un mismo tiempo productivo el semielaborado que servirá para dos productos finales diferentes.

Aclaraciones: 1) no es posible combinar tres tipos de anchos de planchas, solo dos, 2) la combinación no siempre es utilizada, ya que a veces se necesitan planchas muy anchas que ocupan todo el formato de la bobina, por lo tanto se realiza un solo corte, o bien se aprovecha todo el ancho para sacar dos planchas de un mismo producto (esto se conoce con el nombre de autocombinación) y, 3) siempre el formato de las bobinas debe superar la suma de los anchos de planchas que se quieren lograr, ya que no se pueden utilizar los bordes porque el funcionamiento de la máquina los va dañando. Se requiere un mínimo de desperdicio en los bordes o “refile técnico” de 30mm (en el ejemplo dado no se podría utilizar bobinas con formato

¹ Cartier, Enrique Nicolas (2017). Capítulo II: Acerca de los procesos de producción. En *“Apuntes para una teoría del costo”*. Ed. La Ley

de 2200 milímetros). Esta desperdicio es lo que genera el producto conexo ya mencionado anteriormente.

Con respecto al montaje de esta máquina, al inicio del día se hace necesario preparar y calentar la mezcla para formar el pegamento. Esto tiene una demora de 10 minutos. Una vez realizada, a medida que se consume gradualmente por el proceso, se van reponiendo los insumos en la mezcla ya caliente, lo que hace que no sea necesario otra espera de 10 minutos como en el arranque. El montaje es entonces por día y no por producto. En épocas donde la máquina funciona en 3 turnos (las 24hs) solo se necesita “esperar” al comienzo del primer turno de la semana (ya que los domingos no se trabaja), continuando los otros días en forma permanente.

Durante el transcurso del día la máquina posee empalmadores que hacen continuo el suministro de las bobinas que se necesiten. Esto permite reponerlas a medida que se agotan sin parar la máquina, y además realizar en un solo tiraje todas las planchas necesarias de cualquier clave.

FOTO 2: EMPALMADORES CORRUGADORA.



Fuente: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Automatic-Paper-Roll-Splicer-For-Corrugated-1600293032462.html>

Para finalizar, una vez elaborado la plancha de cartón (producto semielaborado), este puede ser almacenado a la espera del siguiente proceso.

3.6.3 PROCESO DE CONVERSIÓN

En este proceso se realizan dos cosas: 1) cortes y/o plegados para terminar de convertir una plancha en una caja y, 2) impresiones del logo del cliente y otros datos relativos al producto a almacenar.

Para hacerlo se utilizan varias máquinas eléctricas que se denominan “convertidoras”. Existen dos tipos de estas máquinas: troqueladoras y flexos. Si bien ambas realizan un trabajo similar, presentan pequeñas diferencias en el tipo de producto final que logran. Por un lado, las primeras permiten realizar cortes internos a la plancha (o agujeros) mientras que las flexos no. Además los productos que fabrican las troqueladoras, en general, se venden en forma de caja sin cerrar, siendo el cliente el que luego termina de darle forma en las salidas de línea de su proceso productivo. Las flexos, en cambio, terminan de flexionar la plancha para doblarla y pegarla, y así ya vender la caja lista para su uso.

Estas máquinas convertidoras necesitan de los siguientes recursos para funcionar:

- 1 troquel: solo utilizado por las troqueladoras. Es el elemento que permite realizarles cortes y plegados a la plancha, dándole su forma definitiva. Este recurso es propio de cada caja, es decir que voy a necesitar 1 troquel diferente para cada tipo de caja que necesite hacer por estas máquinas.
- Clisés: es lo que realiza la impresión de la gráfica deseada en la caja. Funciona como si fuera un sello que hay que llenar de tinta para darle el color deseado. Al igual que el troquel, también es específico de cada caja y se va a necesitar de 1 clisé por cada color diferente que tenga el producto final que realice.
- Tintas: para la impresión de la gráfica.
- Pegamento: para el pegado de las cajas. Utilizado solo en máquinas flexos.
- Operarios para cada una de las convertidoras por turno, aunque las 3 máquinas son coordinadas al mismo momento por un único supervisor de conversión.

Tanto el clisé como las tintas son compradas a proveedores externos. En cambio, el troquel se fabrica internamente en un área llamada “Taller de troqueles”, siendo este un factor interno o autogenerado.

Este proceso, como consecuencia de los cortes que sufre la plancha, también genera recortes que son recuperados para ser vendidos a los proveedores de bobinas recicladas.

Una vez cortadas e impresas las cajas son agrupadas en pallets. Cada uno lleva una cantidad diferente de unidades dependiendo la necesidad del cliente: algunos tienen requerimiento de altura máxima por cuestiones del espacio en su bodega, otros requieren que sea más bajo por medidas de seguridad, etc. Entonces, la cantidad de cajas que entraran en un pallet estará definida por la altura que solicitó el cliente y el tamaño de la caja.

Finalmente pasan por una máquina envolvente que ajusta el pallet con cintas flejadoras y lo envuelve con *film stretch* dejando el producto listo para la venta.

3.6.4 OTROS PROCESOS

- **Alistamiento:** esta área realiza varias tareas fundamentales. Por un lado, tiene a su cargo el “Taller de Troqueles” que se encarga de fabricar en forma manual/artesanal los troqueles ya mencionados. Para esto utiliza maderas curvas, cuchillas y herramientas varias. También son los encargados del diseño de los clises, que luego se mandan a fabricar al proveedor externo. Todo esto en base al diseño del producto que elaboró el departamento Comercial. Y finalmente, es el sector que asiste a cada una de las máquinas de conversión a realizar los montajes al comienzo de la producción. Así, antes del inicio de cada pedido, acerca al pie de cada máquina el clise (junto al troquel en caso de corresponder) perteneciente al producto a fabricar, además de las tintas necesarias que requiere el producto para imprimir.
- **Enfardado:** los recortes que se van recolectando en los procesos de Corrugado y Conversión van al sector de Enfardado donde son agrupados en fardos de 250 kilos para su venta. Para el trabajo se utiliza alambres y una máquina enfardadora (eléctrica). El comprador del fardo se encarga de retirarlo por su cuenta de la planta, por lo que no existe un costo de logística para este subproducto.

3.6.5 OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA

Existe además un área **Administrativa** integrada por empleados que utilizan como recursos para sus tareas insumos de oficina y equipos de computación, y que abarcan las áreas Contable, Recursos Humanos, Compras, Programación, Cobranzas y Pagos.

También encontramos un área de **Mantenimiento** conformado por 9 operarios y 3 supervisores que utilizan para sus tareas distintos tipos de herramientas varias.

El sector de **Logística** se encuentra tercerizado a una empresa de transporte que se encarga de hacer llegar los productos a su destino final.

Por último, todas estas actividades se realizan en las instalaciones (terreno + galpón) que la empresa posee donde se encuentra su planta fabril.

3.7 CRITERIOS DE COSTEO

La empresa utiliza para el costeo de sus productos un criterio propio que podemos definirlo como una mezcla de modelos, pero que en definitiva tiende a ser un modelo de Costeo Completo, ya que incluye a los costos fijos dentro del objeto de costo.

Por un lado, tenemos un **costeo variable normalizado** para lo que es el principal insumo: el papel. Cada producto lleva diferentes tipos de papel y también distintos gramajes. Por lo tanto, encontramos que para este insumo está bien determinado su componente físico y monetario² normalizado para cada combinación de papeles. O sea, se tiene medido cuanto gramaje de papel

² Ver Cartier, Enrique Nicolas (2017). Capítulo III: Acerca del fenómeno de los costos, en *Apuntes para una teoría del costo*. Editorial La Ley.

utiliza cada m² de cartón por cada una de las claves y se lo valúa por su precio de reposición de cada tipo de papel.

Ahora bien, para el resto de los insumos variables se aplica un **costeo variable resultante**, donde se asigna el costo de estos insumos variables consumidos en el período a los productos generados. Para hacerlo primeramente se toma todos los consumos de los insumos variables que hubo en el mes (almidón, bórax, agua, gas, energía eléctrica, tintas, alambres, pallets, cintas y film stretch, flete e IIBB) y los divide por la cantidad producida en ese período (m² de producción). De esta forma se obtiene un ratio de costos variables por m² producido.

Llama la atención aquí que se incluyan los costos variables comerciales (IIBB y flete) para costear un producto que aún se encuentra dentro del galpón. Según comentan se aplica este criterio por el hecho de que los productos se fabrican a pedido y entonces la empresa ya los considera vendidos, a pesar de que circunstancialmente se encuentran en el galpón a la espera de ser despachados. A su vez, el costo de energía eléctrica no es dividida en su parte fija y variable.

Este ratio de costos variables por m² es asignado luego a cada producto fabricado en el mes dependiendo los m² de superficie que posee. Es así como puede darse el caso que la “cuota” asignada en concepto de flete sea muy inferior al verdadero costo del despacho, bien por entregarse a una distancia superior al promedio de entregas, o bien por ser el lote de venta tan pequeño que hace que el verdadero costo de flete sea muy superior.

Y por último aplica un **costeo “normalizado”** para asignar los costos fijos (tanto directos como indirectos). El uso de las comillas es intencional, pues no se trata de una “normalización pura”, ya que si bien excluye los gastos extraordinarios que hubo, solo toma los costos resultantes del último período. La razón por la cual no se toma un promedio de los últimos meses o año se debe (según argumentan) a que estos costos suben todos los meses (debido a la inflación), y por lo tanto tomar períodos anteriores distorsionaría el cálculo ya que la moneda no es homogénea. Finalmente, los divide por una capacidad de producción normal que tiene definida la planta como la posible en condiciones normales (sin horas extras ni roturas extraordinarias) obteniendo una cuota de costos fijos (calculado mediante una relación de productividad media) a asignar al producto.

Una cuestión por destacar aquí en cuanto a la direccionalidad de los costos es que la única clasificación que hace de estos gastos es en directos a la planta (o al proceso productivo en general) e indirectos a esta, sin tener una clasificación por máquina, o subproceso, o producto.

Entonces para valuar un producto en existencia se termina sumando: 1) el costo del papel por m² que tiene el producto (componente físico multiplicado por su componente monetario), 2) la cuota de costos variables por m² que incurrió en el mes y 3) una cuota de costos fijos (directos e indirectos) “normalizada” según la descripción anterior. Finalmente a este resultado lo multiplica por los m² que tiene esa unidad de producto.

Este criterio también es la base del “cotizador” utilizado por el área Comercial para determinar los precios de venta. A este costo calculado (en base a los m² de producto que solicitó el cliente) se le agrega un porcentaje de *ganancia* o *rentabilidad* para definir el precio. Este margen puede partir desde un 5% hasta un 45% dependiendo el cliente o volumen estimado de compra para ese producto.

Al determinar la rentabilidad unitaria de un producto observamos que se van generando distintos subtotales. Primero obtiene una Contribución Marginal deduciendo del precio los costos variables (papel + insumos). Luego se restan la porción de costos fijos directos al proceso productivo (mantenimiento, clisés y troqueles, jornales, amortizaciones, etc.) obteniendo un resultado que llaman Contribución o Ganancia Operativa, y finalmente se deducen la cuota por m² de costos fijos indirectos al proceso (gastos de administración, financieros o varios) para determinar un Resultado Final por producto.

Una particularidad son las diferentes unidades de medidas que se manejan a lo largo del proceso productivo. Esto no representa, a priori, una dificultad para costear, pero genera complicaciones a la hora de exponer todo en una misma unidad de medida, necesitando realizar transformaciones en base a diferentes parámetros ya establecidos.

Por ejemplo el consumo de la principal materia prima (el papel) se mide en **kilogramos**, pero tanto la máquina corrugadora como las convertidoras cuentan sus volúmenes procesados en **metros cuadrados** (m²) de plancha. Y a su vez, la cotización de precios, venta y stock de los productos terminados se maneja en **unidades**. Esto obliga a establecer parámetros de transformación entre las diferentes unidades de medida para trabajar los datos en forma homogénea.

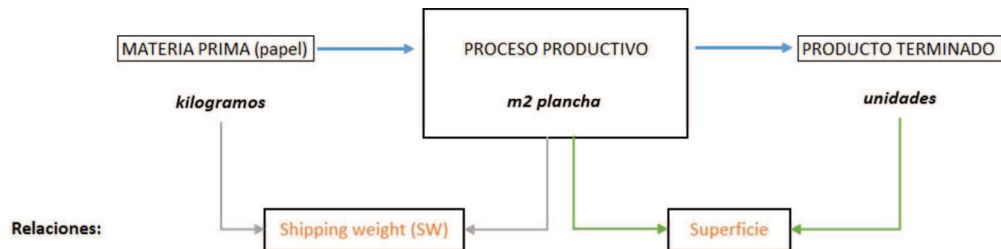
Entonces, a la relación entre los **m² y kilogramos** se la conoce con el término en inglés de “**shipping weight**” (**SW**), o “peso de envío”. La forma de conversión de una medida a otra es a través del peso de la “clave” asignada al producto (recordemos: combinación de papeles que lleva la caja o plancha), y que no es otra cosa que el componente físico del producto establecido por cada m² de plancha. Por lo tanto, dos producciones con la misma cantidad de m², pero de diferentes claves, no van a coincidir en la cantidad de kilogramos de papel utilizados para su fabricación. Si se producen claves que utilizan papeles con mayor gramaje, los kilogramos procesados serán mayores que si se fabrican claves con menor gramaje, a pesar de que los m² sean los mismos.

A la relación entre **m² y unidades** se la denomina “**superficie**”. Este concepto expresa la cantidad de m² que ocupa una sola unidad de un determinado producto. Este nexo es importante ya que el área Comercial de la empresa se maneja exclusivamente en unidades, tanto para definir las cantidades a vender como para establecer los precios. El despacho y la facturación, por lo tanto, se hace en unidades, y es el sistema quien luego convierte automáticamente esas cantidades a m² en base a la superficie que tiene asignada cada producto (calculada en su fase

de diseño). Además, para inventariar el stock en bodega también se utiliza a la unidad como medida.

Se puede resumir lo explicado mediante el siguiente cuadro:

GRÁFICO 1: DIFERENTES UNIDADES DE MEDIDA.



Fuente: elaboración propia.

Al no existir relación que vincule directamente los kilogramos con las unidades, desde la Gerencia de Administración se trabaja utilizando como unidad de medida a los m² de plancha, tanto para el costeo de los productos como para el control de gestión, por su facilidad de conversión directa hacia las otras dos unidades de medida.

No hay que confundir estas diferentes unidades de medida a lo largo del proceso, con los casos de entes productivos cuya unidad de producción no coincide con su unidad de consumo, como es el caso de los servicios culturales³. En dicha industria, la forma de producción y consumo no coinciden en absoluto, ni existe factor de conversión entre una y otra que pudiera relacionarlos. En nuestro caso de estudio, las distintas medidas se dan por la forma de adquisición de la materia prima (kg.); la tecnología productiva de las máquinas (que solo permiten medir por m² procesado); y por las costumbre del mercado consumidor (que se manejan en unidades). Pero, aun así, la unidad de producción y consumo sigue siendo la misma: el envase de cartón corrugado.

4. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE COSTEO

4.1 CLASIFICACIÓN DEL PROCESO Y MAPEO PRODUCTIVO.

En base a los aportes que realiza Cartier en su libro "Apuntes para una teoría del Costo"⁴ se buscará comprender mejor el sistema productivo y las interrelaciones que se dan en él para así elaborar un mapeo productivo.

³ Ver Asuaga Carolina y Lecueder Manon (2008): "El output de las artes escénicas: un análisis desde la Teoría General del Costo" XXXI Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. Tucumán. Septiembre 2008.

⁴ Ver Cartier, Enrique Nicolas (2017). Capítulo II: Acerca de los procesos de producción, en *Apuntes para una teoría del costo*. Editorial La Ley.

Según la Teoría General del Costo, cualquier proceso productivo puede dividirse en acciones, y estas a su vez se clasifican en:

- *Acciones inmediatas: las que generan "servicios" que son consumidos —de algún modo— por algún "producto final" del proceso en cualquier estado de su transformación; o bien*

- *Acciones mediatas: las que generan "servicios" que son consumidos por otras acciones o actividades del proceso.*

A su vez, los factores productivos o recursos se vinculan a estas acciones por su "*perspectiva cualitativa*", que refiere a la cualidad exigida que debe tener un factor para ser de consumo necesario para el desarrollo de la acción.

Los servicios generados por las acciones se vinculan luego a los objetivos producidos en base a las "*relaciones de casualidad*", que no es otra cosa que la coherencia de un vínculo entre una acción y su efecto. Sin embargo, no todas las acciones podrán acreditar este *principio de casualidad*, por lo que su imputación al objetivo dependerá de "*relaciones funcionales*" que son vínculos subjetivos basado en interpretaciones del proceso de producción. En base a estas interrelaciones se define la tipología del proceso.

Aunque se puede decir que la empresa tiene la capacidad de elegir que caja específica quiere realizar (en concordancia con lo demandado por el cliente), no se puede concluir que se trate de un proceso de producción múltiple alternativo "puro", ya que inevitable e independientemente de qué tipo de caja se fabrique siempre se va a obtener un subproducto que es el recorte de cartón que se termina vendiendo a los fabricantes de papel reciclado. Por lo tanto, se trata en su conjunto de un **Proceso Múltiple Conexo**.

En cuanto a la disposición de las acciones dentro del proceso se puede decir que en principio se trataría de un **Flujo en Línea** debido a que las acciones inmediatas son dispuestas con una secuencia lineal para la obtención de los diferentes productos (a pesar de que se obtienen varios tipos de cajas, el proceso para todas ellas es el mismo). La salvedad que se puede hacer aquí a es que a diferencia de un proceso lineal típico donde se obtiene un producto (o varios) en forma estándar y luego se trata de colocarlos en el mercado, en el proceso productivo descrito la producción se pone en marcha solamente con cada pedido nuevo, es decir, ya se encuentra vendido antes de comenzar a fabricarse, impidiendo la generación de stocks de productos terminados.

Entonces, podemos distinguir dentro del proceso las siguientes acciones INMEDIATAS:

- **COMERCIAL:** donde su unidad de obra sería el pedido del cliente (y además el diseño de la caja, paso necesario para realizar el pedido).

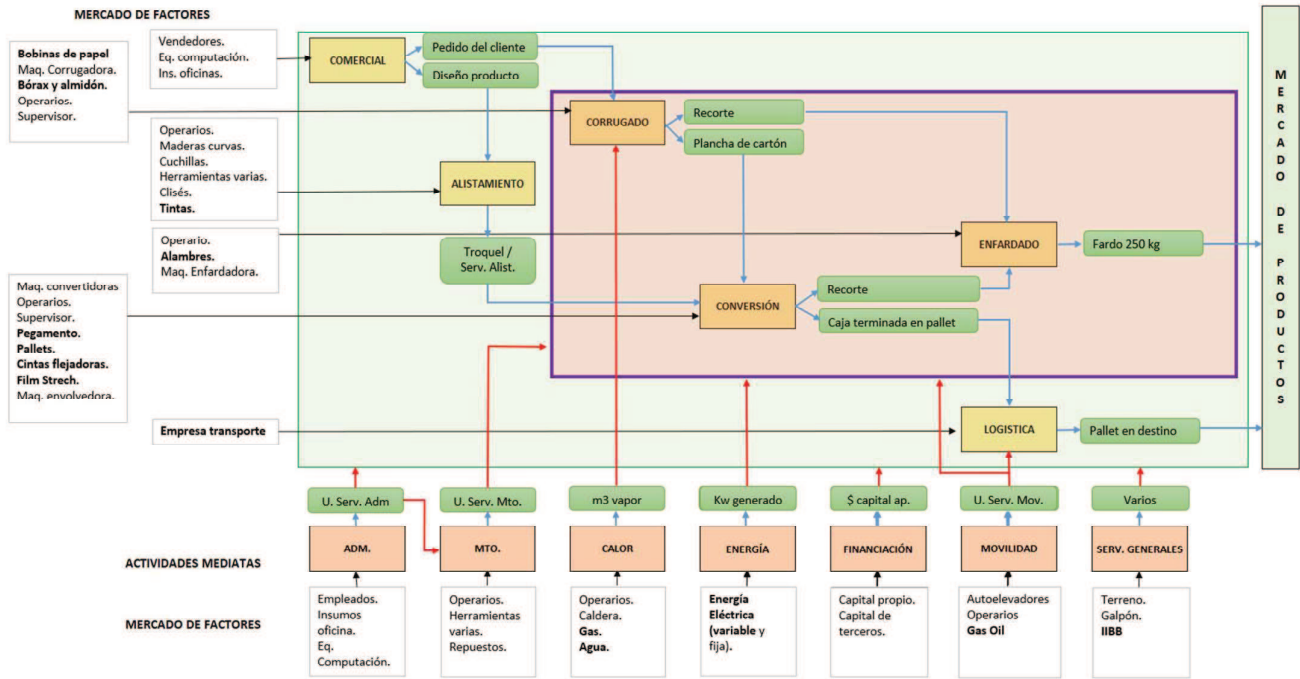
- CORRUGADO: cuyas unidades de obra final es la plancha de cartón ya cortada, y el subproducto “recorte”.
- ALISTAMIENTO: tiene como unidad de obra al servicio de alistamiento y al troquel. Si se trata de un pedido de productos ya solicitados, solo se limita a prestar el servicio de montaje en máquinas. En cambio, cuando se trata de un producto nuevo, debe diseñar el disé (y solicitarlo al proveedor), además de fabricar el troquel, en caso de que este producto deba pasar por las máquinas troqueladoras.
- CONVERSIÓN: que tiene como unidades de obra a la caja terminada y también al subproducto “recorte”.
- ENFARDADO: siendo el fardo de 250kg de recortes su unidad de obra.
- LOGISTICA: que posee como unidad de obra al pallet de cajas en destino del cliente.

Y como acciones MEDIATAS tenemos:

- ADMINISTRACION: donde podemos identificar como unidad de obra a las unidades de servicio administrativo, y presta servicio a todas las acciones inmediatas y también a la acción de MANTENIMIENTO.
- MANTENIMIENTO: cuya unidad de obra son las unidades de servicio de mantenimiento. Esta acción presta servicios solamente a las acciones de CORRUGADO, CONVERSIÓN y ENFARDADO.
- CALOR: actividad mediata que presta servicio a la acción de CORRUGADO, ya que le proporciona el vapor necesario para el proceso productivo. Su unidad de obra es el metro cúbico de vapor.
- MOVILIDAD: corresponde al servicio prestado por los autoelevadores en el movimiento tanto de insumos como de productos terminados y semielaborados, acercando a las máquinas lo necesario para su producción y retirando lo fabricado. Su unidad de obra es el Servicio de Movimiento.
- FINANCIACIÓN: teniendo como unidad de obra los pesos de capital aplicado a la empresa. Podemos encontrar aquí recursos que provienen tanto de capital de terceros como de capital propio.
- ENERGÍA: Referido solo a la energía eléctrica. Al no contar con medidores específicos para cada máquina (y considerando además la necesaria para la iluminación general y el uso de los equipos informáticos) es que podemos ubicarla como una acción mediata en lugar de un recurso específico de cada acción. En consecuencia los factores que se consuman aquí podrían ser aplicado luego a todas las acciones ya mencionadas. De todas formas se considera que el 95% del uso corresponde a CORRUGADO, CONVERSIÓN y ENFARDADO por ser las máquinas que ahí se utilizan de consumo eléctrico intensivo. Su unidad de obra es el kilowatt generado.
- SERVICIOS GENERALES: agrupamos aquí dentro los recursos que no son propios de ninguna acción específica y que corresponden a toda la empresa en su conjunto (terreno, galpón e impuestos). Su unidad de obra la definiremos como “varios”.

En definitiva, el mapeo del proceso podemos diagramarlo de esta forma:

GRÁFICO 2: MAPEO DEL PROCESO PRODUCTIVO:



Fuente: elaboración propia.

Representando las flechas negras a las relaciones causales entre los factores y acciones, las líneas rojas a las relaciones funcionales entre las acciones mediatas y las inmediatas, y las flechas celestes la secuencia lineal del proceso productivo.

Se resaltan en negrita los costos variables identificados.

4.2 MODELO DE COSTEO PROPUESTO.

Se propone aplicar un **Modelo de Costeo Variable Normalizado**, que establece que el costo de un producto está constituido exclusivamente por su costo variable⁵. Este modelo interpreta que las causas del devengamiento de los costos son, fundamentalmente, dos:

1. La realización de la actividad (producir, vender, prestar servicios, etc.), y
2. El transcurso del tiempo

Enrique Cartier plantea que: “En general, se acepta la denominación de variables para referir a los costos de aquellos factores que presentan una “correlación positiva” fuerte (coeficiente cercano a 1) ante cambios en los volúmenes de producción de objetivos”, y por el otro lado: “Se

⁵ Yardín Amaro. (2010) Capítulo 4: La interpretación de la naturaleza de los hechos económicos. *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios*. Ed. Buyatti.

emplea la denominación de fijos para referenciar a los costos de aquellos factores que presentan una “correlación” nula o muy débil, ante cambios en los volúmenes de producción objetivos.”⁶

Para el modelo de Costeo Variable, los costos causados por el mero transcurso del tiempo (los costos fijos) no son costos de la actividad, sino más bien, se tratan de costos necesarios para colocar a la organización en condiciones de abordar la actividad. Por lo tanto el único costo del producto es aquel que se origina por realizar la actividad productiva, es decir, los costos variables.

Al utilizar este modelo se elimina del costo del producto el concepto de “costo fijo unitario” que establece el modelo de Costeo Completo, y que está asociado a otro concepto denominado “capacidad normal de producción”. En este modelo para obtener la “cuota de costo fijo unitario” se dividen los costos fijos del período sobre una capacidad teórica de producción en condiciones normales (tal como hace actualmente la empresa). El modelo de Costeo Completo interpreta que los costos fijos se encuentran insertos en los objetos de costos.

Pero en palabras de Yardín encontramos que este *“costo fijo unitario es una entidad inexistente en la realidad, por la sencilla razón de que establece una comparación ente dos magnitudes absolutamente independientes entre sí (los costos fijos y el nivel de actividad). No existe una relación causal entre ambas... su presencia en los informes gerenciales constituye un factor de perturbación de la información”⁷.*

El sistema de Costeo Completo que actualmente aplica la empresa no le permite generar herramientas de ayuda en la toma de decisiones comerciales (o de generarlas, se ven distorsionadas) ya que incluye los costos fijos al objeto de costos, no diferenciando entre aquellos costos que sí son por realizar la actividad de aquellos otros que se dan por el transcurso del tiempo, sin relación con los primeros. En definitiva se termina produciendo una “variabilización” forzada de costos fijos, que distorsiona cualquier cálculo de costos que se quiera realizar para la toma de decisiones. En definitiva, se trata de un modelo que no sirve para la problemática actual que tiene la empresa y que busca resolver.

Por lo tanto, y siguiendo la línea de pensamiento de Yardín, **aplicando un modelo de Costeo Variable se podrá tener un sistema de información más adecuado con la realidad** que permitirá desarrollar herramientas para la toma de decisiones de cada caso particular de ventas.

Darle además al modelo el **carácter de “Normalizado”** implica definir para cada uno de los elementos integrantes del costo sus estándares físicos y monetarios. Es decir, por un lado asignar al costo un consumo estándar del componente físico, definido en base al promedio de consumos necesarios de producción bajo condiciones operativas normales. Esto permitirá luego

⁶ CARTIER, ENRIQUE NICOLAS (2014) “Apuntes para una teoría del costo”, Edición La Ley.

⁷ Yardín Amaro. (2010) Pág. 102, Capítulo 4: La interpretación de la naturaleza de los hechos económicos. *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios.*

comparar las unidades físicas consumidas realmente en el período contra este estándar y detectar desvíos de producción que ayuden a la gestión.

Por otro lado, el modelo también requiere la definición de un estándar del componente monetario, a los fines de detectar desvíos en los valores comprados y de consumos para cada uno de los materiales. Esto si bien es posible de definir en base al promedio de compra de los últimos períodos, en el contexto inflacionario actual (se estima que el año 2023 finalizará con una inflación interanual del 180,7% en base a estimaciones del Relevamiento de Expectativas del Mercado -REM a octubre 2023⁸) hace que este estándar quede obsoleto muy rápidamente, ya que es prácticamente imposible realizar una reposición de mercadería al mismo precio que la última compra. Si bien la empresa posee acuerdos comerciales con sus principales proveedores, el contexto actual le requiere renegociar precios todos los meses, pudiendo obtener como máximo una fijación de precios por dos meses.

Una alternativa a esto podría ser la **conversión de este componente a una “moneda dura”, como puede ser el dólar norteamericano**, que permitiría cierta estabilidad en los precios a los fines de ser comparados y detectar desvíos. Pero de todas formas, en el actual contexto económico, esta alternativa podría verse distorsionada en determinados momentos. Por un lado, existen períodos en los que se producen “saltos” de magnitud en la cotización de la divisa, lo que genera un valor monetario en USD menor al estándar (por dividir los precios en pesos por un mayor tipo de cambio), ya que lleva tiempo a la economía acomodarse a la nueva cotización vía actualización de precios. Por otro lado, se encuentran meses en la historia económica reciente donde el tipo de cambio está “artificialmente” estabilizado, pero aun así los precios de los insumos sufren incrementos de precios por otras causas inflacionarias. Cuando esto se da, el valor del componente monetario en dólares puede verse incrementado, generando también desvíos con el estándar. Aun así, definir este componente en dólares norteamericanos se percibe como una mejor alternativa, dado este contexto, que valorizar los mismos en pesos argentinos, prestando siempre atención a los períodos donde puedan producirse estas distorsiones.

En definitiva, revisando el sistema productivo anteriormente descrito se identifican como costos variables al producto a los siguientes factores: **papel, agua, bórax, almidón, tintas, pallets, film stretch, cintas flejadoras, pegamento, gas oil, alambres, gas y energía eléctrica (en su parte variable)**. A su vez, los **Ingresos Brutos** son un costo variable pero al precio de venta.

Los primeros 10 mencionados (papel, agua, bórax, almidón, tintas, pallets, film stretch, cintas flejadoras, pegamento y gas oil) son variables al m² producido y poseen “cualidades” para ser

⁸ Ver 12/10/2023. “Gurúes de la city proyectan inflación menor al 10% para octubre, y de más de 180% para 2023”. [www.ambito.com](https://www.ambito.com/economia/gurues-la-city-proyectan-inflacion-menor-al-10-octubre-y-mas-180-2023-n5845263) (<https://www.ambito.com/economia/gurues-la-city-proyectan-inflacion-menor-al-10-octubre-y-mas-180-2023-n5845263>)

considerados necesarios para la fabricación del producto final (un pallet con varias unidades de cajas). Por lo tanto se puede especificar para cada factor su componente físico que se demanda por unidad de producción (m²) y su componente monetario. En la siguiente tabla se pueden apreciar los mismos por cada 1000m² producido (se utiliza esta medida de miles por la existencia de insumos cuyos consumos necesarios por metro cuadrado son bajos):

**TABLA 2:
COMPONENTES FÍSICOS Y MONETARIOS DE INSUMOS VARIABLES**

Factor	Medida del factor	Q x 1000m ²	USD x Uni de medida	Total
Papel	Kg	558,00	USD 0,700	USD 390,60 *
Borax	Kg	0,16	USD 5,030	USD 0,81
Almidón	Kg	9,39	USD 0,567	USD 5,32
Tinta	Kg	1,69	USD 4,360	USD 7,37
Pallet	Uni	1,73	USD 6,750	USD 11,70
Film Strech	Kg	0,83	USD 2,700	USD 2,25
Cintas Flejadoras	metros	2,09	USD 0,750	USD 1,57
Pegamento	Kg	0,12	USD 3,850	USD 0,48
Gas Oil	litro	1,01	USD 1,036	USD 1,05
Agua	m ³	0,02	USD 1,371	USD 0,03
TOTAL				USD 421,15

Fuente: Elaboración propia

* *Aclaración: el costo del papel depende de cada clave, ya que varían entre ellas tanto en el grosor de los papeles, como en los tipos de papeles (lo que deriva en diferentes costos). Por lo tanto se hace necesario armar una matriz de costos por cada clave utilizada. A los fines de este ejemplo se utilizó un grosor y costo de papel promedio del conjunto de claves.*

El resto de los factores presentan algunas particularidades que se analizan a continuación.

5. ANÁLISIS DE COSTOS EN PARTICULAR Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS.

5.1 COSTO VARIABLE DEL SUBPRODUCTO.

Primeramente una de las cuestiones a considerar es el tratamiento que debe darse en el modelo de costeo al subproducto (recortes) con valor de mercado.

Para la Teoría General del Costo, en los procesos Múltiples Conexos, ningún factor puede vincularse en forma “unívoca” con alguno de los productos conjuntos, por lo tanto todos los factores serían indirectos a ambos productos⁹. Más aún si consideramos la heterogeneidad de

⁹ Ver apunte VII23 del Capítulo VII – Acerca de la direccionalidad de los costos en “*Apuntes para una teoría del costo*”. Cartier, Enrique Nicolas. Ed La Ley (2017).

cajas que el proceso es capaz de fabricar. Esto implicaría realizar la distribución de costos basado en interpretaciones subjetivas del proceso productivo.

A su vez, Yardín¹⁰ denomina a este proceso como “Producción Múltiple Condicionada”, donde manifiesta que: *“En la realidad económica... no tiene cabida ninguna distribución de los costos conjuntos entre los subproductos obtenidos. Ello es así porque no existe decisión empresarial posible que permita producir solo uno o algunos de los coproductos... El único costo existente en la realidad económica es el costo del proceso conjunto”*. Ambas posturas coinciden en que estos costos no pueden o deben ser distribuidos entre sus subproductos.

Realizando una interpretación amplia de lo expresado por Yardín, y considerando que en el proceso productivo descrito lo obtenido no se considera un “coproducto”, sino más bien un “subproducto” o “desperdicio con valor de mercado”, se plantea la posibilidad de considerar a todos los factores directos al producto principal (las cajas) y, a los fines del costeo, restar el valor de mercado que se obtiene por este subproducto, para que termine incidiendo como un recuperado. Es decir, **lo que se plantea es no asignar costo alguno a este subproducto, y que todos los factores se imputen al producto principal, siendo lo obtenido por la venta de este un recuperado de los productos principales.**

El **alambre** es el único recurso variable que se utiliza para armar los fardos de recortes. Si bien no es un insumo que sirva para la fabricación de las cajas, en línea con lo expresado anteriormente, este insumo pasaría a ser considerado variable del principal. Ya que a medida que se fabriquen más cajas, más desperdicio se generará, y consecuentemente se demandará mayor cantidad de alambres.

En cuanto a su forma de asignación, el subproducto presenta una correlación fuerte con respecto a los kilogramos producidos (no a los m²), por lo que se asignará a cada producto en base a los gramos que tiene asignado de papel por m², o en otras palabras, a su *shipping weight*.

5.2 COSTOS DE ENERGÍA Y GAS.

La energía eléctrica, en su facturación, posee un cargo que no presenta variaciones ante cambios en los volúmenes producidos. Esta parte se considera un costo fijo. Pero a su vez, dentro de la misma factura, el kilowatt consumido si presenta variaciones ante cambios en la producción.

Este costo, junto con el consumo de gas, son variables porque se puede observar una correlación fuerte entre el aumento de su consumo y el incremento de las unidades o m² producidos.

¹⁰ Yardín Amaro. (2010) Capítulo 7: Situaciones de producción múltiple. *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios.*

A diferencia de otros costos variables, estos tienen la particularidad que **no son materiales integrantes del producto, sino que son consumidos por las máquinas**. Por lo que se dificulta la determinación de su componente físico para cada producto.

Como se mencionó anteriormente, la empresa en su modelo de costeo divide los importes por estos conceptos sobre el total de m² producidos, y asigna como componente físico a cada producto una cantidad proporcional según los m² de superficie que este posea. Incluso se divide dentro de este cálculo la parte fija de la energía eléctrica.

No llama la atención esta forma de calcular ya que es coherente con el modelo de Costeo Completo que utiliza la empresa y con el tratamiento que le da al resto de los costos fijos, que terminan siendo divididos por los m² de producción normalizada. Pero en un modelo de Costeo Variable, se hace necesario separar la energía eléctrica en su parte variable y fija.

Ahora bien, esta correlación fuerte entre factores y productos no necesariamente está en función de las unidades producidas, ya que **estos factores son consumidos por el funcionamiento de las máquinas y los productos presentan distintos rendimientos en estas**.

El ejemplo más evidente de esto es con el **gas**. Este es usado para el vapor que genera la Caldera y su consumo es casi constante por hora de funcionamiento de máquina. Pero no por esto se trata de un costo fijo, ya que si la máquina está detenida, se deja de demandar el factor. Por lo tanto existe una correlación fuerte que hace pensar al insumo como variable.

Sin embargo, **al corrugar las distintas claves, estas presentan una velocidad diferente en máquina**, debido al grosor de los papeles y otros factores. Así, una clave puede correr en corrugadora a una velocidad de 14.000 m²/por hora, mientras que otra lo hace a 9.000 m²/hora. Y durante ese mismo período de tiempo se consumió casi la misma cantidad de m³ de gas (aunque no de agua, ya que se requiere para emitir mayor vapor).

Esto ocurre debido a las altas temperaturas y a la presión con que trabaja la Caldera que genera que no haga falta consumir una mayor cantidad de gas al generar mayor vapor por ingreso de agua, ya que la caldera se encuentra trabajando a más de 190 grados constantemente. Por lo tanto, con solo ingresar más agua esta se transforma en vapor inmediatamente.

No parece ser entonces el m² la mejor forma de asignar este recurso, obligando a buscar una base diferente.

Puede ser de ayuda aquí los postulados del costeo ABC, en donde se plantea que la asignación de recursos se da de tres maneras diferentes: 1) por asignación directa, 2) a través de inductores y, 3) por asignación indirecta, este último correspondiendo exclusivamente a actividades de apoyo o mediatas¹¹. En lo que respecta a la asignación por inductores (o Cost

¹¹ Ver Podmoguilnye, Marcelo Gustavo: Capítulo 2: El costeo basado en actividades, en *El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en la empresas Argentinas*. Ed. La Ley. 2010

Drivers), esto se da por el uso que el producto hace de una determinada actividad, a la cual su realización le agrega valor al mismo. Por lo tanto, tenemos una relación funcional.

En base a esto, **el inductor a utilizar para este costo son las horas máquina de corrugadora, y no los m² producidos**. Conociendo las horas totales de funcionamiento, se puede asignar luego a cada producto según el tiempo de uso (o servicio) que requirió, independientemente de lo producido en ese tiempo. Así, el producto que tiene una velocidad menor tendría asignado un mayor componente físico de gas por m², por mayor tiempo de uso de la máquina.

Con respecto a la **energía eléctrica (en su parte variable)** en principio no parece tan claro el tratamiento a asignar. En primer lugar, a diferencia del gas que es utilizado exclusivamente por la acción mediata de "Calor", y esta atiende solo a la acción de Corrugado, a la energía eléctrica no puede apropiársela en forma "inequívoca, precisa y excluyente" a un objetivo determinado.

Esto es así porque no se cuentan con medidores separados que puedan cuantificar el consumo de cada máquina en particular. Por lo tanto estamos hablando de un costo indirecto.

Según la Comisión Técnica del IAPUCo¹² son costos indirectos aquellos que "*...no pueden relacionarse, vincularse o identificarse con una unidad de costeo determinada, por su naturaleza o por razones funcionales, en forma evidente, clara e inequívoca... lo que impide su apropiación o imputación a aquella en forma inmediata o precisa, o que, aun cumpliendo aquellas condiciones, por razones de economía del sistema o por su poca relevancia no resulta aconsejable su apropiación directa*".

A la falta de medidor, existen otras causas que dificultan su asignación. Para empezar, no todas las máquinas tienen el mismo consumo de kilowatt por hora de funcionamiento. Como cualquier artefacto eléctrico, existen algunos de mayor consumo y otros que son más eficientes.

A su vez, una máquina en particular tampoco tiene un consumo estable por hora de funcionamiento. Si trabaja a una mayor velocidad (por estar trabajando con un producto que puede correr más rápido que otro, y por lo tanto producir más m² por hora), implicará también un incremento de los kilowatts consumidos.

Por último, la misma energía eléctrica es utilizada para el suministro en oficinas, aires acondicionados y luminarias en general, aunque según declaran los ingenieros de la empresa, este consumo es muy residual comparado con el que realizan las máquinas.

Todo esto hace que la determinación de su componente físico para cada producto o acción se dificulte. En palabras de Cartier, se tratan de "*costos indirectos por ausencia de medición específica del consumo del factor*"¹³. Por lo tanto, se lo define como una actividad mediata que presta servicio al resto de las actividades.

¹² Comisión Técnica del IAPUCo (marzo de 1993). VI Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Mar del Plata. 1986. Publicado en la revista *Costos y Gestión*.

¹³ CARTIER, ENRIQUE NICOLAS (2014). Capítulo VII: Acerca de la direccionalidad de los costos. *Apuntes para una teoría del costo*, Edición La Ley, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Pero, en especial, **las acciones que más consumo realizan de este insumo son aquellas que utilizan máquinas de uso eléctrico intensivo.** Estas son las acciones de corrugado, conversión y enfiado.

Finalmente, lo que no quedan dudas es que este costo de energía eléctrica es variable (por la fuerte correlación entre su consumo y las unidades producidas), por lo tanto en un modelo de Costeo Variable se debe incluir en la matriz de costos. Aunque **cualquier tipo de asignación que se haga será imperfecta y con algún grado de subjetividad.**

La Teoría General del Costo (TGC) establece las modalidades de acumulación una vez identificado los factores y las actividades mediatas e inmediatas. En estas los recursos son consumidos por las acciones, para generar diferentes unidades de obra, que a su vez, sirven de insumos a otras actividades, o bien se tratan de los objetivos producidos. *“La acción de costear consiste, en suma, en encontrar caminos que unan, en forma razonable y fundada, los factores y los productos de un proceso productivo”¹⁴*

A su vez, define a una empresa como una *“unidad productiva”* conformada por diferentes acciones interrelacionadas orientadas a la transformación de elementos en busca de un resultado productivo.

Estos conceptos ayudan a entender que todas las acciones existen y sirven con el único fin de cumplir con los objetivos que se propone la empresa, en este caso, obtener los productos finales. En base a esto, **no resulta ilógico deducir que el uso de la energía eléctrica está directamente relacionado con la fabricación de productos,** y por lo tanto (considerando que esta empresa utiliza máquinas de consumo eléctrico intensivo), **todo el costo variable correspondiente a este concepto debe ser apropiado a los productos finales (no así su parte fija), independientemente de que haya una parte (menor) que no sea utilizada en máquinas.** Ya que, a fin de cuentas, este consumo por parte de otras actividades, sirven al logro del objetivo final del ente productivo.

Incluir este concepto en forma plena o total puede generar algo de ruido por la falta de precisión en su medición. **Pero no incluirlo, en este contexto de uso de maquinarias electro intensivas, generará aún más distorsión en la información,** por no considerar a un costo variable que como todos, ante aumentos del volumen producido, se verá incrementado.

Aclarado su imputación desde el punto de vista conceptual, resta averiguar cuál sería la mejor forma de apropiar este costo a los productos. Por un lado, se puede establecer un ratio de kilowatt consumido por m² producido, y asignar a cada producto según su superficie (como actualmente realiza la empresa, aunque sin discriminar entre parte fija y variable). O bien, un indicador de consumo de kilowatt por hora, para luego imputar según el tiempo de procesamiento que requirió cada producto. Este indicador sería a nivel global de toda la planta en su conjunto y no por

¹⁴ CARTIER, ENRIQUE NICOLAS. Capítulo VIII: Sobre la acumulación de costos en general. *Apuntes para una teoría del costo*, Edición La Ley, Ciudad Autónoma de Buenos Aires 2014.

máquina, por lo comentado anteriormente sobre la dificultad de obtener los datos específicos de consumo por máquina.

Con la primera propuesta su distribución sería proporcional a la cantidad de m² producidos, pero no consideraría el uso de hora máquina que consume cada producto. Es que, dependiendo el producto, los tiempos de fabricación del m² pueden variar según como sea su velocidad de procesamiento en la máquina.

Según los Ingenieros de planta, si bien una máquina que funciona más velozmente va a incrementar su consumo de kilowatts, en realidad este aumento del consumo no es lineal con el aumento de la producción. Ya de por sí, el funcionamiento de la máquina a velocidades bajas implica un alto consumo de energía. Por lo tanto, es lógico pensar que este aumento de la velocidad en realidad mejora la eficiencia, permitiendo realizar mayor cantidad de m² por kilowatt consumido (similar al consumo de nafta de un auto, que a velocidades en ruta consume menos combustible por kilómetro que en su andar por la ciudad).

Por lo tanto, **el tratamiento que debería darse es el de imputar a cada producto según su uso de hora máquina**, sabiendo igualmente con esto que un producto con mayor velocidad de corrida tendrá mayor eficiencia que lo que el modelo de costeo le imputa (aunque sea de difícil medición), mientras que por otro lado castigará a productos de baja velocidad. Este criterio también se encontrará en línea con la problemática de la restricción de horas máquinas, ya que al analizar productos más veloces, estos tendrán un menor componente físico de kilowatt por m², lo que dará una mayor contribución marginal, y obtendrán preferencia por sobre otros productos de menor contribución marginal por recurso escaso.

Para finalizar, si bien el factor **Gas Oil** tampoco es un componente integrante del producto (al igual que la energía eléctrica y el gas), ya que es consumido por los autoelevadores, el uso de este sí está en consonancia y tienen una fuerte correlación con las cantidad de m² de producción. Esto es debido a que se utilizan para el traslado entre las máquinas de los distintos insumos y subproductos necesarios para la fabricación, no presentando diferencias en velocidades dependiendo el producto a fabricar. Por lo tanto a mayor volumen producido, mayor consumo, siendo correcto que el componente físico este en función de los m² producidos.

5.3 MATRIZ DE COSTOS.

En base a lo expuesto, la matriz de costos por miles de metros cuadrados queda de la siguiente manera:

TABLA 3:
MATRIZ DE COSTO VARIABLES POR 1000m2 DE PRODUCTO TERMINADO:

Factor	Medida del factor	Q x 1000m2	USD x Uni de medida	Total
Papel	Kg	558,000	USD 0,700	USD 390,600 *
Borax	Kg	0,162	USD 5,030	USD 0,813
Almidón	Kg	9,386	USD 0,567	USD 5,322
Tinta	Kg	1,690	USD 4,360	USD 7,368
Pallet	Uni	1,734	USD 6,750	USD 11,704
Film Strech	Kg	0,832	USD 2,700	USD 2,246
Cintas Flejadoras	metros	2,093	USD 0,750	USD 1,569
Pegamento	Kg	0,124	USD 3,850	USD 0,476
Gas Oil	litro	1,011	USD 1,036	USD 1,047
Agua	m3	0,024	USD 1,371	USD 0,033
Desperdicio con valor de mercado	Kg	- 98,471	USD 0,063	-USD 6,190 **
Alambres	Kg	0,000	USD 3,370	USD 0,001
Gas	hs/maq	0,065	USD 36,859	USD 2,409 ***
Energía Eléctrica	hs/maq	0,408	USD 75,537	USD 30,831 ***

TOTAL:

USD 448,23

Fuente: Elaboración propia

Aclaraciones:

* Se trata de un costo promedio del conjunto de claves, tal como se explicó anteriormente. Se hace necesario elaborar una matriz de costos por cada clave utilizada.

** El recuperado está dado por el gramaje que tiene cada clave (a mayor gramaje, mayor recuperado de kilos en el proceso). Al igual que el papel, el elemento físico se calcula en base al gramaje promedio asignado para el papel. Cada matriz individual por clave deberá tener su correspondiente recuperado según el gramaje que esta posea.

*** La velocidad en máquina de cada producto es diferente. Para determinar el componente físico de gas y energía eléctrica se utilizó una velocidad promedio. Cada producto deberá tener luego su asignación correspondiente en base a su velocidad.

*** El componente monetario de gas y energía eléctrica está calculado en base al consumo promedio por hora de m³ y kw respectivamente.

Se aprecia en la misma como **el papel representa más del 90% del costo variable** del producto (y considerando los costos totales de la empresa, este representa cerca del 65% de los costos). Por lo tanto **todos los esfuerzos de gestión deben estar enfocados en medir y controlar la eficiencia en el uso de este insumo**. Un mínimo desvío o mal uso de los papeles puede significar una variación muy grande en el resultado de un período, generando un mal desempeño económico y comprometiendo toda la operatoria de la empresa.

5.4 COSTOS VARIABLES AL LOTE.

5.4.1 COSTO DEL FLETE

Marcelo Podmoguilnye en su libro *“El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en las empresas argentinas”*¹⁵ realiza una interesante vinculación entre la técnica de costeo ABC y las herramientas del análisis marginal, donde plantea una visión “no dialéctica” con respecto a la sensibilidad de los factores. Esta visión acepta la idea de que existen factores que si bien, no son variables a la unidad de producto, son sensibles a diferentes inductores de costos. Ejemplo de ello son los costos variables a la cantidad de lotes. En este caso, propone que estos lotes pueden ser considerados como una unidad de objetivo intermedia.

Ejemplo de factores con consumo variable al lote de venta es el flete. No cabe dudas que a un mayor volumen vendido, el gasto total en flete aumentará. Sin embargo, este costo no tiene una correlación directa con el número de unidades despachadas, sino más bien con la cantidad de lotes que solicite el cliente. Cada pedido nuevo que se realice (independientemente del número de unidades solicitadas en él) demandará un viaje nuevo, o bien, una unidad de consumo del factor flete.

En la empresa bajo estudio, la tarifa de transporte es cobrada en base a los kilómetros que recorre el camión desde la planta hasta el punto de entrega del cliente. Así, una venta de 200 m² y una de 5000 m² a un mismo destino poseen el mismo costo de flete (si el pedido mayor puede ser realizado en un solo viaje). Lo contrario ocurre con una venta de 100 m² si la misma es dividida en dos lotes distintos, por solicitar el cliente fechas de entregas distintas. En este caso el costo de flete es mayor comparado con ambos pedidos del primer ejemplo.

En definitiva, la cantidad de producto a despachar por camión escapa al ámbito de decisión de la empresa, ya que dependerá del pedido realizado. Aun así, la empresa conserva algún poder de decisión sobre la logística cuando realiza combinaciones de fletes. Es decir, cuando un mismo camión es aprovechado para transportar mercadería de dos clientes distintos que se encuentran cercanos geográficamente, o bien, cuando a un mismo cliente se envían productos diferentes en un mismo viaje.

Cabe preguntarse si este costo debería asignarse al producto dentro del Modelo de Costeo Variable a aplicar, y en caso afirmativo, cómo podría hacerse. Actualmente, la empresa sí considera el gasto en flete como costo del producto.

Al respecto, es interesante mencionar lo elaborado por Amaro Yardín y Hugo Rodríguez Jauregui¹⁶ donde concluyen que *“la mayoría de los esfuerzos, sacrificios o utilizaciones de factores que se generan en el área de Comercialización se devengan en forma simultánea con*

¹⁵ Marcelo Gustavo Podmoguilnye (2010). Pág. 48. Capítulo III. *El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en las empresas Argentinas*. Ed. La Ley.

¹⁶ Amaro Yardín y Hugo Rodríguez Jauregui (1980). Costos de la Función Comercialización. *“Revista Contabilidad y Administración N° 36”*. Ed. Cangallo. Buenos Aires.

el hecho de la venta... Plantear la activación de estos resulta imposible ya que el bien sale del patrimonio en ese mismo instante”.

Pero a su vez estos autores dejan planteada la excepción de que el costo de transporte consistirá en el único de los costos de comercialización susceptible de ser activado, e incrementar así el valor de las existencias con anterioridad a la venta. En su ejemplo, plantean la posibilidad de una empresa que posee centros de acopio lejanos a la fábrica productiva. Por lo tanto, el costo de un bien ubicado en dicho centro debe contener indudablemente el flete necesario para su transporte hasta ese punto. De igual forma, estamos hablando aquí de un costo que se genera antes de la venta.

En la empresa objeto de esta investigación existe la particularidad **que los productos ya están vendidos antes de que comience su proceso de fabricación**. Por lo tanto el costo de flete será devengado con posterioridad a la venta, y a causa de esta. Pero a su vez, el bien saldrá del patrimonio recién cuando el cliente conforme el remito de entrega, una vez bajado los productos en su bodega (previo a este acto, los productos pueden ser rechazados por cuestiones de calidad, haciendo caer la operación, pero generando igual un costo para la empresa en concepto de flete). Es decir, una vez conformado el remito, es cuando se termina de formalizar la venta.

Quizás la mayor particularidad de esta operatoria consiste en que al momento de aceptar el pedido del cliente: 1) ya se sabe que el gasto en flete inevitablemente ocurrirá, así como la cuantía de este, y 2) se conoce de antemano las unidades a enviar.

Lo mencionado anteriormente, sumado al hecho de que el proceso de venta comienza antes del proceso productivo y finaliza con la entrega del bien, lleva a pensar (a la empresa) que el costo de flete es parte integrante del costo del producto, definido este último en sentido amplio. Es decir, el “producto vendido” consiste en la mercadería (o caja) deseada, en las cantidades solicitadas, puesto a disposición en la bodega del cliente.

Pero siguiendo esta línea de razonamiento, el stock que se encuentra físicamente en la bodega de la planta (si bien ya está vendido y a la espera de su transporte), se trataría de un producto “incompleto”, ya que resta pasar aún por la última acción del proceso productivo, en este caso el proceso de Despacho. Por lo tanto, **se puede concluir que el costo de flete no debería incorporarse a la valuación del producto en bodega**.

En conclusión, el hecho de analizar separadamente el proceso productivo lleva a deducir la no activación de este costo a la valuación del producto, independientemente del modelo de costeo elegido (por parte de la empresa: Costeo Completo. En la propuesta de este trabajo: Costeo Variable). Muchas veces en el afán de distribuir costos (en el primer modelo por tratar de ser lo más “completo” posible, y en el segundo modelo por poseer algún grado de “variabilidad”, aunque esta no sea a la unidad) se termina asignando costos sin el correcto análisis de la realidad económica, que en este caso demuestra que no debe asignarse este costo a su valuación.

Ahora bien, lo que no cabe duda es que **en todo análisis de costos para la toma de decisiones gerenciales, este costo de flete debe considerarse.**

En este punto, el análisis en forma particular para cada producto se vuelve difícil, atendiendo que estamos en presencia de un costo indirecto a este. Por lo tanto, la respuesta más acertada es atender la realidad económica de los hechos y considerar la totalidad del lote en cuestión en cada operatoria, ya sea, que esté combinado con otros productos del mismo cliente, o bien combinado con otros clientes cercanos geográficamente, ya que *“el único costo existente en la realidad económica es el costo del proceso conjunto”*¹⁷.

Por lo tanto, en el análisis posterior de cada operatoria de despacho, se debe sumar las contribuciones marginales (precio de venta menos costos variables) de cada producto multiplicadas por las cantidades vendidas y en conjunto deben cubrir el costo del transporte, para que esta sea rentable. Es decir, plantear un Estado de Resultado conjunto según como hayan sido agrupados los productos para su viaje. El análisis de esta forma permitirá mejorar la eficiencia del transporte, buscando generar al largo plazo combinaciones más rentables.

TABLA 4: MODELO ESTADO DE RESULTADO CONJUNTO POR FLETE

	Producto 1	Producto 2	TOTAL
Precio venta x m2	USD 1,50	USD 0,63	
Costo Variable xm2	-USD 0,42	-USD 0,42	
Contrib Marginal x m2	USD 1,08	USD 0,21	
Cantidades vendidas m2	1.153	2.594	
Total Contrib Marginales	USD 1.240,22	USD 533,46	USD 1.773,68
Costo Flete compartido			-USD 928,57
Resultado operación			USD 845,11

Fuente: elaboración propia

Nota: para el costo variable por m², se utilizó el costo promedio calculado en la tabla 3 para ambos productos.

Pero si en forma anterior al despacho se necesitan conocer las cantidades mínimas de cada producto necesarias para cubrir su viaje y que la operatoria no arroje pérdidas, se puede utilizar la fórmula del punto de equilibrio (Pe):

$$P_e = \frac{Cf}{(pv - cv)}$$

Donde:

Cf: costo del flete

¹⁷ Yardín Amaro. (2010) Capítulo 7: Situaciones de producción múltiple. *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios.* Ed. Buyatti.

pv: precio de venta unitario

cv: costo variable unitario.

Siendo el $(pv - cv)$ la Contribución Marginal (cmg)

Esta fórmula es de utilidad en los casos de pedidos de un solo producto, tanto para aquellos a entregar a lugares remotos (cuya combinación de un viaje es poco probable), o bien para pedidos grandes que podrían requerir la capacidad completa del camión.

Pero existen muchos casos donde los clientes encargan diferentes productos en un mismo pedido (con distintas contribuciones marginales cada uno), o bien, se combina el flete junto con pedidos de otro cliente por cercanía geográfica.

Para esto, bastará con calcular los **puntos de equilibrio extremos** para cada producto y sus **relaciones de reemplazo**¹⁸.

El punto de equilibrio extremo consiste en calcular para un solo producto la cantidad necesaria que permite cubrir el costo de flete. Es decir, para cada uno de los productos se aplica la fórmula vista anteriormente y se obtienen un punto de equilibrio individual como si viajaría sin combinación.

Por otro lado, las relaciones de reemplazo (RR) de un producto por otro no es más que el cociente entre sus contribuciones marginales:

$$RR_a = \frac{cmg_a}{cmg_b}$$

Esta división indica la cantidad necesaria del producto *a* suficiente para cubrir la pérdida causada por una disminución en una unidad del producto *b*.

Entonces, calculados los puntos de equilibrio extremos, y las relaciones de reemplazo entre dos productos, se puede obtener la combinación necesaria que cubra el costo del viaje, a partir de las cantidades definidas de uno de los productos (en este caso de *a*). Luego, a la diferencia entre el punto de equilibrio extremo de *a* y las cantidades a despachar ya definidas se aplica la relación de reemplazo de *a/b* para obtener las cantidades necesarias de *b* que hace que el viaje no incurra en pérdidas.

O bien, teniendo definido ya las cantidades a despachar del producto *a*, se puede obtener las cantidades mínima necesaria del producto *b* (Q_b) aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_b = \frac{Cf - cmg_a \cdot Q_a}{cmg_b}$$

Donde:

¹⁸ Ver Yardín Amaro. (2010) Capítulo 10: Las Relaciones de reemplazo. *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios*. Ed. Buyatti.

Cmg_a: contribución marginal del producto a

Q_a: cantidades a despachar del producto a

Cmg_b: contribución marginal del producto b

En esta ecuación se podría agregar la cantidad de n productos que se deseen subir al camión y combinar en un viaje, aunque siempre será necesario tener certeza sobre las cantidades de cada uno de estos para que la incógnita sea siempre una sola. En este caso:

$$Q_b = \frac{Cf - cmg_a \cdot Q_a \dots - cmg_n \cdot Q_n}{cmg_b}$$

Estas fórmulas ayudarían al momento de tomar pedidos a requerir mayores cantidades de algún producto, ya teniendo definidas las cantidades de los otros.

Lo que se propone es un cambio en la política comercial de la empresa al momento de tomar los pedidos debido a que, si bien el cliente ya tiene una lista de precios por producto preestablecida, **podrían generarse recargos por el hecho de no alcanzar las cantidades mínimas necesarias, o caso contrario, bonificaciones por pedidos a camión completo** (para alentar este tipo de solicitudes).

Pero la realidad es que el área Comercial desconoce de ante mano de que forma el departamento de Logística despachará el producto (si combinado o no), como así también, desconoce la cantidad que solicitará el cliente en el pedido. Esto no solo es un problema al momento de aceptar o no el pedido, sino también al momento de cotizar un producto. Para estos casos se propone utilizar herramientas para toma de decisiones con incertidumbre.

No sin subjetividad, es posible asignar para cada ruta la probabilidad de que un pedido comparta flete o no. Si este destino es de los más frecuentes o cercano a estos, si tiene varios clientes, o bien queda de paso hacia estos, es lógico pensar que las chances de compartir un flete son mayores que una ruta que no posea estas características.

Por lo tanto, un método de cuantificar esto es en base a la estadística de despachos del último año. De ahí se puede obtener la cantidad de veces que una ruta fue usada. Este número dividido el total de viajes del año brindará el porcentaje de frecuencia que tiene ese destino. Por lo tanto un mayor porcentaje significa también una mayor probabilidad de combinar un flete.

Aplicando esta probabilidad (p) en la primera fórmula de punto de equilibrio, se obtiene:

$$P_e = \frac{Cf \cdot (1 - p)}{pv - cv}$$

De esta forma el costo de flete es “compartido” en base a la probabilidad que tiene esta ruta o destino de conseguir otro pedido. Esto ayuda a que puedan aceptarse pedidos más pequeños en caso de que la ruta de despacho sea frecuente y de fácil combinación. Por otro lado, en los

casos de un viaje que nunca se haya realizado (valor de $p=0$), por lo tanto la venta deberá soportar la totalidad del costo del flete.

La gran incógnita es como considerar este costo de flete al momento de pasar una cotización al cliente, sin tener certeza aún de las cantidades que este comprará o bien, del tamaño del lote a adquirir. Si el cliente puede suministrar esta información, se podría modificar la ecuación anterior haciendo pasaje de término (y reemplazando P_e por Q) para obtener:

$$pv = \frac{Cf \cdot (1 - p)}{Q} + cv$$

Es esta fórmula obtendríamos el precio mínimo en el cual no se obtienen ganancias (definido para un lote de cantidad Q). Luego restaría al equipo comercial aplicar el margen que consideren adecuado para el producto.

No se busca con esto hacer una distribución de un costo que claramente es fijo a las unidades, sino más bien **tener en cuenta su carácter directo a la venta para que este sea considerado en la determinación del precio**, sobre todo en este ejemplo donde el cliente puede suministrar las cantidades que desea comprar en cada lote.

Pero que ocurre cuando el cliente no puede suministrar este dato. Por ejemplo, ante el desarrollo de un nuevo producto se hace difícil estimar una demanda cierta, o bien cuando el cliente aún no tiene decidido quién será el proveedor principal, se dificulta determinar la cuota de compra que asignará a cada proveedor (las cantidades a comprar pueden variar mucho dependiendo si se es el primer proveedor o uno alternativo). Incluso, dependiendo de varios factores, la preferencia por un proveedor puede ir cambiando durante el ciclo de vida del producto.

En estos casos **aparece también como incógnita la cantidad del lote a comprar**. Por lo tanto la mejor forma de cotizar es ofrecer una gama de precios diferentes según la cantidad comprada en cada lote.

Ya siendo conocida la probabilidad de combinación de este viaje se podría, a partir de la fórmula anterior, **calcular diferentes precios según el uso de capacidad de carga del camión**. Para esto se recomienda que la variable Q tome distintos valores:

- 1) según una utilización full del camión o 100% de ocupación (es este caso desaparece la variable p , ya que el camión es utilizado en exclusividad):

$$pv = \frac{Cf}{Q} + cv$$

- 2) con un 75% de ocupación:

$$pv = \frac{Cf \cdot (1 - p)}{Q \cdot 0,75} + cv$$

3) con 50% de carga:

$$pv = \frac{Cf \cdot (1 - p)}{Q \cdot 0,50} + cv$$

y, 4) con un 25% de ocupación:

$$pv = \frac{Cf \cdot (1 - p)}{Q \cdot 0,25} + cv$$

En base a estos cuatro precios (y su probabilidad de combinación) se puede cotizar al cliente según la cantidad comprada en cada lote, ofreciendo un mejor precio por compra a camión completo, y un mayor precio por compras de menor cantidad.

Esto se puede enmarcar dentro de una **política de estrategia diferencial del precio**, al ofrecer un descuento por cantidad y por lo tanto manejar para cada producto un “precio no lineal”¹⁹ en función de la cantidad. En estos casos, y considerando el efecto psicológico que tiene el precio, **se aconseja cotizar al cliente el precio más elevado como base, ofreciendo luego descuentos por cantidad comprada.**

5.4.2 ¿OTRO COSTO VARIABLE DEL LOTE?

Otro costo que en este caso podría estar atado a la cantidad de lotes es el **costo del montaje en máquinas**. Este costo no depende de la cantidad de unidades o m² que se fabriquen, sino más bien de la cantidad de lotes que se decidan fabricar. No parece lógico pensar que 1000 unidades de un producto fabricado en un solo lote tienen el mismo costo que otras 1000 unidades del mismo producto pero fabricado en lotes separados. En el segundo caso, el tiempo de fabricación fue mayor, porque requirió de dos montajes.

En su trabajo de “*Los costos del Lote de Producción*”²⁰, Demonte Norberto comenta que la principal problemática de la fabricación por lotes consiste en determinar el **tamaño del lote** y consecuentemente la **cantidad de lotes** a fabricar. Ambas decisiones tienen costos encontrados, debido a que un gran tamaño generará mayores costos de almacenamiento, mientras que una mayor cantidad de pedidos demandará mayores costos de puesta de inicio. Encontrar el lote óptimo que minimice costos (ni muy grande para reducir el costo en bodega ni muy pequeño que requiera nuevas producciones y por lo tanto nuevos montajes) es el desafío que se enfrenta cualquier industria.

¹⁹ Ver Mestre, Miguel Santesmases. Cap. 11: Decisiones sobre el precio. *Marketing. Conceptos y Estrategias*. Ed. Pirámide. 6° edición.

²⁰ Demonte Norberto (2003). *Los costos del lote de producción*. XXVI Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos

En una empresa que maneja un portafolio de productos limitado, o bien que tiene disociada la venta con la producción (donde primero se produce, luego se almacenan los stocks y posteriormente se venden), de necesitar fabricar un producto X, no se produciría este desdoblamiento en la parte productiva. Directamente en una sola tirada se harían las cantidades necesarias definidas por el lote óptimo, y luego se mantendrían en bodega a la espera de su venta.

Pero en el mercado que opera la empresa, el tamaño del lote y la cantidad de pedidos son definidos por los clientes dependiendo su programación productiva y niveles de stocks, sin saber luego cuando se realizará la próxima compra. Es factible entonces que se realice un solo pedido de 1000 unidades, o bien, 2 pedidos separados de 500. Esta es la realidad de muchas empresas que venden a otras industrias, que trabajan con sistema *“just in time”* con sus clientes, o bien de quienes apuntan a mercados customizados. **Por lo tanto los lotes a fabricar siempre van a ser “no óptimos”** ya que la producción depende de la decisión del cliente.

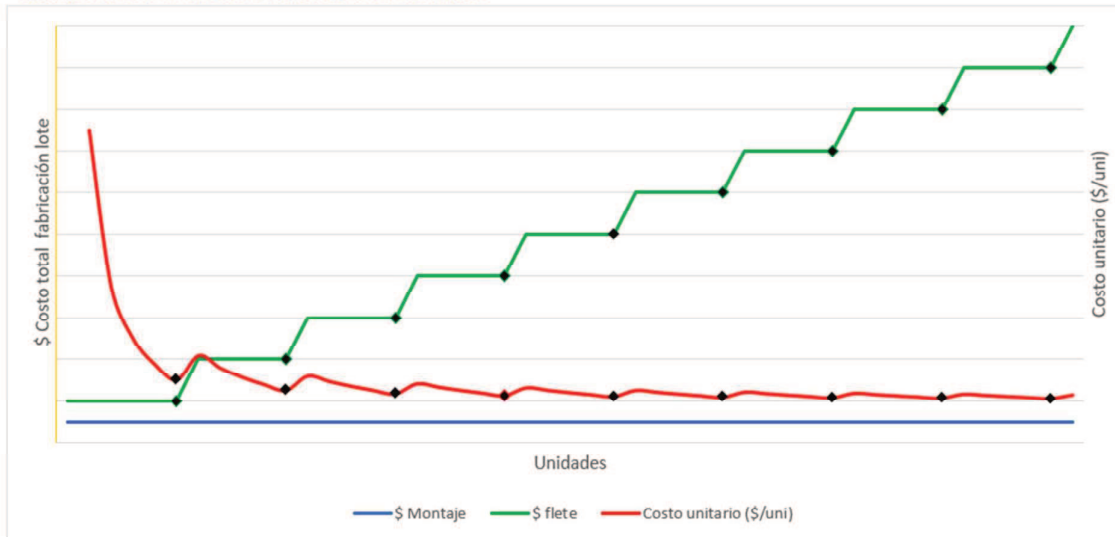
Por otro lado, **el costo de almacenamiento en este tipo de negocios es mínimo**, puesto que todo lo que se produce ya está vendido, lo que reduce los stocks en bodega solo a aquellos productos que están “esperando” su fecha de entrega. Es decir, se encuentran en forma transitoria.

Entonces, al verse reducido el costo en bodega se podría pensar que el objetivo sería que el cliente compre la mayor cantidad de unidades en un solo pedido (para que el costo de montaje sea mínimo), aunque siempre la capacidad de carga del camión pone un techo al tamaño del lote, ya que por encima de este se requerirá de un nuevo transporte.

En conclusión, considerando las características del proceso productivo, **el lote “óptimo” siempre va a estar dado por el aprovechamiento de la capacidad máxima de carga del transporte.**

Aunque bien se podría hablar de varios lotes “óptimos”, si los pedidos son lo suficientemente grandes para ocupar el máximo de varios camiones, y toda la producción se realiza en una sola tirada. Es decir, un punto óptimo sería las unidades máximas que caben en un camión, otro óptimo superior sería un lote que necesita de dos camiones completos y se fabrica con el mismo montaje, y así sucesivamente se pueden conseguir más puntos óptimos a medida que se agreguen camiones completos. Esto reduce el costo total por unidad fabricada, según se aprecia en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 3: LOTES ÓPTIMOS PARA UN SOLO MONTAJE



Fuente: elaboración propia

Donde cada punto negro representa un lote óptimo para un mismo montaje, coincidiendo este en la capacidad máxima de carga para cada camión. Por encima de este punto se necesita de un nuevo transporte produciendo un quiebre hacia arriba de los costos de flete, y llevando el óptimo a la máxima capacidad del nuevo transporte. Esto se refleja en la curva de costo unitario (\$/uni), representada en el eje vertical secundario, donde cada mínimo coincide con las cantidades máximas de cada transporte, produciéndose un salto hacia arriba cuando se traspasa las cantidades óptimas. Esta curva, a medida que se van agregando camiones, va descendiendo cada vez más, tocando nuevos mínimos y costo unitarios más bajos, pero a medida que crece el número de camiones va presentando rendimientos marginales decrecientes.

Volviendo sobre el costo de montaje, este podría asimilarse a una “bajada de bandera” de un taxi. Es decir, ante cada nuevo lote que se decida fabricar se va a incurrir en un costo directo a este que equivale al tiempo de montaje de la máquina, independientemente de la cantidad de unidades que se fabriquen (o kilómetros que recorra el taxi). **Este costo, si bien fijo para la unidad del producto, sería variable a la cantidad de lotes.**

Ahora bien, ¿cuál es realmente este costo? O bien, ¿cómo se puede costear el tiempo de montaje de una máquina?

El marco teórico del Costeo Basado en Actividades (Costeo ABC) establece que: “*Toda acción o actividad desarrollada en un tiempo productivo global genera un “servicio” el que puede ser medible en términos de alguna unidad de obra*”²¹.

Bajo este sistema de costeo, el “servicio” de montaje podría considerarse una unidad de obra, siendo los factores consumidos por esta acción los costos de este servicio. La forma de aplicar este costo al producto (según la técnica del costeo ABC) sería a través de un “Cost Driver” o Inductor de Costos (que en este caso sería el lote), y cada unidad fabricada del lote recibiría un importe según el tiempo que se requirió para el montaje de la máquina (o sea, el tiempo durante el cual utilizó el servicio de montaje).

A su vez, Demonte Norberto²² en su trabajo diferencia entre dos tipos de costos de inicio: los “costos fijos de inicio (CFI)” como lo es el salario del personal interviniente en la preparación, de los “costos variables de inicio (ci)” que serían la energía y el herramental que son los que se incurren en cada preparación de máquinas, y por lo tanto son variables a la cantidad de lotes que se realicen. Estos parecerían ser los factores por costear para determinar el costo del montaje.

Pero al analizar los recursos consumidos por esta **acción de montaje** (que realiza el área de Alistamiento), se puede observar que **el único factor utilizado sería la mano de obra de los operarios** (incluso la empresa ha llegado a utilizar su valor hora como costo del tiempo de montaje). Los operarios, al momento del montaje, preparan la máquina colocando las tintas, el pegamento, el clisé y el troquel (de corresponder) que se van a necesitar para la fabricación. Pero ninguno de estos factores mencionados es consumido por el “servicio”, ya que por ejemplo el consumo de tintas y pegamento sí son funcionales a las unidades producidas, mientras que el clisé y troquel son materiales que se pueden seguir utilizando en las sucesivas fabricaciones (serían costos de la línea de productos, pero no del lote o la unidad. Su tratamiento sería más similar a un bien de uso).

Siendo el único factor consumido por este servicio de carácter fijo, por tratarse simultáneamente de adquisición comprometida y no almacenable (en palabras de Cartier: “fijo por simultaneidad de restricciones”²³), quedaría fuera de nuestro modelo de Costeo Variable incluir un costo por el montaje de máquina. Aun cuando parezca que fabricar más lotes podría tener mayores costos, se trata solamente de una cuestión de eficiencia productiva y de aprovechamiento de la estructura: a menor cantidad de tiempos de montajes, mayor será el volumen de producción por ser el mayor tiempo operativo de las máquinas.

²¹ Podmoguilnye, Marcelo Gustavo (2010): Página 5 Capítulo 1: Marco Teórico y Conceptual. *El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en la empresas Argentinas*. Ed. La Ley.

²² Demonte Norberto (2003). *Los costos del lote de producción*. XXVI Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos.

²³ CARTIER, ENRIQUE NICOLAS (2014). Capítulo V: Acerca de la variabilidad de los costos. *Apuntes para una teoría del costo*, Edición La Ley.

Incluso el propio Podmoguilnye en su libro manifiesta que: "...si el driver es el lote o las líneas de producto esta sensibilidad no sería compatible con el que utiliza el análisis marginal"²⁴

Pero por otro lado, y considerando la restricción actual de horas máquinas en la que se encuentra la empresa por aumento de la demanda, se podría concluir que el costo de montaje en nuestro modelo de Costeo Variable no es otro que el **costo de oportunidad** que se pierde por tener la máquina parada realizando un montaje. Siempre va a ser más rentable hacer un solo montaje y producir un solo pedido durante todo el turno, que realizar varios pedidos, ya que en el segundo caso **la mayor cantidad de tiempos de montaje reducen las horas productivas de máquina.**

Para cuantificar este costo de oportunidad, se podría obtener una contribución marginal promedio (de todos los tipos de cajas que se pueden producir con una máquina en particular), **o bien tomar la mejor contribución marginal posible** que tiene el producto más rentable que pasa por la máquina, para calcular los beneficios que dejo de percibir por el tiempo de parar la misma para un nuevo montaje.

Este importe (variable a la cantidad de lotes pero fijo a las unidades), se debería adicionar al renglón de los costos fijos para el cálculo del punto de equilibrio²⁵ de esta forma:

$$P_e = \frac{Co \cdot l \cdot t}{CMg}$$

Donde:

Co: Costo de oportunidad

l: Cantidad de lotes

t: tiempo de montaje

CMg: Contribución Marginal

El multiplicador de la cantidad de lotes (L) se agrega para los casos de pedidos que vienen desdoblados, por tener fechas de entrega diferente, que podrían requerir dos tiradas de producción, y por ende, doble montaje (aunque de haber espacio en la bodega se podría aprovechar para realizar todo en un solo montaje).

Esto generaría puntos de equilibrio más altos al momento de tomar pedidos, descartando aquellos de pocas unidades (cuyo tiempo de montaje es igual al de cualquier otro pedido) por no

²⁴ Podmoguilnye, Marcelo Gustavo: Página 39 Capítulo 3: Aplicabilidad del análisis marginal en la técnica del costeo por actividades. *El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en la empresas Argentinas.* Ed. La Ley. 2010

²⁵ Ver Yardín Amaro. Capítulo 5: El Punto de Equilibrio, en *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios.* Ed. Buyatti. 2010.

poder cubrir la suma de sus contribuciones marginales su costo de oportunidad, o bien, su costo de “bajada de bandera”.

Finalmente, hay que remarcar que el cálculo de **este costo serviría en un contexto de:**

- ✓ **restricción de horas máquinas** (porque de tratarse de un entorno con subutilización de la capacidad productiva, cualquier pedido que tenga contribuciones marginales positivas deberá ser aceptado), y
- ✓ **Productos customizados con producción a pedido**, sin posibilidad de generar stocks ni decidir que fabricar (de lo contrario se aprovecharían los montajes para fabricar el lote óptimo).

El análisis marginal, en los casos de restricción de factores, nos presenta como herramienta el cálculo de la **Contribución Marginal por recurso escaso**²⁶. Esto implica calcular para cada producto el beneficio que puede producir medido en la unidad de consumo del factor más escaso. En la empresa bajo análisis, sería la contribución marginal que se produce por hora máquina de funcionamiento.

Al calcular esto, se podría ordenar los productos en orden decreciente desde el que arroja la mejor contribución hasta el peor, y elegir en base a esto que fabricar considerando la demanda o pedidos solicitados de cada uno.

Sin embargo, **este método presenta algunas limitaciones al caso en cuestión.**

Primero, no contempla el tiempo de montaje de las máquinas. Si bien se podría adicionar al tiempo de producción los minutos necesarios para el montaje, el cálculo de contribución marginal por hora estará influido por la cantidad de unidades que se fabriquen con el mismo montaje. A modo de ejemplo, si un producto tiene una velocidad en máquina de 50 unidades/hora, y su contribución marginal es de \$30 por unidad, este tendría una contribución marginal por hora máquina (o recurso escaso) de \$1.500 (50 x \$30). Si a este tiempo le adicionamos 15 minutos de montaje (en donde la producción está detenida), el tiempo neto de funcionamiento de máquina queda en 45 minutos, obteniendo 37,5 unidades en ese tiempo y reduciendo la contribución marginal por recurso escaso a \$1.125 por hora. Ahora bien, si con el mismo montaje se trabaja 2 horas de funcionamiento total (entre tiempo montaje + producción), se obtiene una producción de 87,5 unidades: 37,5 la primera hora con el montaje incluido + 50 unidades de la segunda hora completa. En este caso, la contribución marginal por hora queda en \$1.312,5. **A medida que se aproveche un mismo montaje para producir el mayor tiempo posible, la contribución marginal por hora irá aumentando.**

Segundo, este método es de mucha utilidad si tengo que decidir qué productos fabricar. Pero en este negocio la producción es a demanda. **Cuando se acepta el pedido del cliente, ya no**

²⁶ Ver Yardín Amaro (2010). Capítulo 11: Restricciones a la capacidad de producción, en *El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios*. Ed. Buyatti.

se puede posponer o cancelar porque luego aparecieron nuevos pedidos de mayor contribución marginal por recurso escaso. **Por lo tanto es más útil conocer el punto de equilibrio a partir del cual se pueden aceptar pedidos o no.**

En todo caso, conocer **la contribución marginal por hora máquina de cada producto** (o un promedio de estos) **representaría el costo de oportunidad** antes mencionado, para el cálculo del punto de equilibrio.

Finalmente, en este caso, **esta herramienta encuentra su mejor utilidad en la determinación de precios.** Al conocer **la contribución marginal por hora máquina** de cada producto (y siendo este un recurso escaso), el vendedor puede trabajar sobre los precios de forma más eficiente que si trabaja con la contribución marginal unitaria.

Así, al momento de pasar listas de precios a sus clientes, puede enfocarse en los productos de mejor contribución marginal por hora máquina y ofrecer en estos mejores precios que la competencia, lo que permitiría aumentar la capacidad productiva y el aumento del volumen vendido. Dependerá luego del cliente la determinación de las cantidades a comprar por lote.

Pero también, y en base a lo expuesto anteriormente, la empresa podrá exigir las cantidades mínimas de compra que se necesiten para superar el punto de equilibrio que haga rentable la operación.

5.4.3 CONSOLIDACIÓN.

Habiendo identificado a los principales costos variables al lote (flete y costo de montaje), y proponer fórmulas por separado para analizar decisiones que concierne a cada uno de ellos, se hace necesario consolidar ambas en una sola a los fines de un tratamiento integral.

Adicionando cada numerador definido en las fórmulas anteriores se obtiene:

$$P_e = \frac{Cf \cdot (1 - p) + Co. l. t}{pv - cv}$$

Esta fórmula permitiría trabajar con ambos costos variables al lote y definir el umbral mínimo de venta que cubra estos costos, pudiendo rechazarse los pedidos de lotes pequeños que estén por debajo del equilibrio.

Bajo esta propuesta lo que se busca es **realizar una nueva negociación con el cliente al momento de comprar el producto** (la anterior se dio en la instancia de cotización del precio). Instarlos a que aumente las cantidades por lote, que acepte unificar en una sola fecha de entrega pedidos que solicita desdoblados, ofrecerles descuentos en precios por pedidos a camión completo, entre otras estrategias comerciales, pueden hacer la diferencia en los costos, y finalmente, en el resultado del período.

Ocurre que en estos procesos productivos, donde lo que se fabrica ya está vendido, **el diferencial en la gestión no solo pasa por el control de costos, sino también por el lado**

comercial. Al observar el mapeo productivo y ser esta área la “acción” que dispara el proceso, los mayores esfuerzos de gestión deben concentrarse allí, ya que una vez aceptado el pedido (cantidad y lotes), este no se puede rechazar y condicionará los eslabones siguientes del proceso productivo (aunque sí podrá trabajarse sobre los costos en el resto de las acciones). Por eso, **lo que determinará el éxito o no de la operación será el precio, la cantidad solicitada y el número de lotes.**

Al momento de cotizar un producto también se pueden considerarse estos costos por lotes en una única fórmula que ayude a determinar un precio mínimo, considerando el tamaño del lote a solicitar. Reemplazando en la fórmula el P_e por Q y haciendo pasaje de términos se obtiene:

$$pv = \frac{Cf \cdot (1 - p) + Co.l.t}{Q} + cv$$

Se busca con esto que la empresa puede tener una herramienta que le ayude a definir un precio mínimo que cubra no solo el flete, sino también el costo de montaje. Como ya se expuso, sobre esta fórmula se puede trabajar luego en definir diversos precios según el uso que se haga de la capacidad de carga del camión (variable Q), ofreciendo descuentos por volumen de compras.

Aunque no se encuentran en este caso, de querer transpolar esta fórmula a otras situaciones o empresas que pueden poseer además **costos fijos directos al lote**, estos deben sumarse del numerador para así completar un tratamiento integral en el análisis de venta del lote, contemplando todos los costos directos a la operación.

Por otro lado, si bien se mencionó que el costo de almacenamiento es mínimo (ya que los productos no pasan mucho tiempo en bodega), obviamente si representan para la empresa un capital de trabajo inmovilizado por el tiempo que permanecen en la planta. Para los casos de pedidos grandes con diferentes fechas de entrega, se deberá ponderar cual costo es menor: si realizar todo lo solicitado en una sola tirada inmovilizando luego los stocks en bodega a la espera del despacho, o bien, realizar diferentes producciones cercanas a las fechas de entrega pagando el costo de nuevos montajes.

5.5 ¿UN COSTO OCULTO?

Hay una situación no considerada al momento de determinar los precios o cotizar que, de preverse, podría llevar a un aumento del beneficio total como así también a un incremento de la capacidad de producción.

Como se mencionó, el limitante actual de las horas máquinas no permite aumentar el volumen producido. Por lo tanto, pareciera que los m^2 a fabricar (y vender) por mes estarán en función de las horas de producción disponibles en dicho período. Pero dada las características del sistema de producción es posible aumentar el volumen producido sin necesidad de contar con mayor

disponibilidad de horas máquinas. **La clave de esto se encuentra en el ancho de las bobinas utilizadas en el proceso de corrugado.**

No es lo mismo fabricar (o corrugar) durante todo el turno (o el mes) con un ancho de bobinas de 2500 milímetros, a fabricar con un ancho de 2000mm. De corrugar con el tamaño menor, representará al final del turno **una producción un 20% menor en m²** que haciéndolo con el tamaño mayor.

Este menor volumen se verá reflejado también como una menor cantidad de contribuciones marginales al final del período. Si bien comercialmente se trabaja con precios por unidad de caja, la superficie de esta (o sea, los m² que ocupa) siempre son tenidos en cuenta al momento de cotización, dado que los costos se manejan por m². Por lo tanto fabricar cajas más grandes aportarán mayor volumen producido, y por ende mayor cantidad de contribuciones marginales vendidas.

Gustavo Braier, en su publicación “*¿Perdemos lo que no vemos o lo que no vemos no existe?*” (2023. La revista del corrugado N° 47. Publicada por la Cámara Argentina de Fabricantes de Cartón Corrugado – CAFCCo) comenta sobre los errores de no considerar este costo oculto al momento de cotizar los precios de una caja, y los vicios que se da en el mercado por este tema. Llama a este costo un “*lucro cesante*” que se deja de percibir y considera que debe ser incluido en las cotizaciones de precio, o bien, en los cálculos de rentabilidad.

¿Cómo se genera este lucro cesante y por qué no es considerado? El autor plantea que la respuesta está en la forma en que opera (o razona) el área Comercial.

A modo de ejemplo, frente a un pedido de caja que requiere de una plancha de 985mm de ancho, el vendedor realizará el siguiente cálculo: $985 \times 2 + 30 = 2000\text{mm}$. Los motivos del cálculo se exponen a continuación.

Primero: se multiplica por dos por la posibilidad que tiene la máquina corrugadora de sacar dos planchas a la vez, por lo tanto al momento de la cotización se busca la autocombinación de la caja por cuestiones de eficiencia (de no poderse autocombinar, el programador debe juntar la producción con otro pedido, del mismo cliente o bien de otro, cuestión que el vendedor desconoce si podrá hacerse).

Segundo: se le adiciona +30mm porque es el tamaño mínimo de refile o desperdicio que no se puede eliminar (se lo conoce como *refile técnico*), y corresponde a los bordes de la bobina que no se pueden aprovechar y terminan como recorte para enfardar.

El resultado de 2000mm corresponde al ancho de la bobina a utilizar en la máquina corrugadora y coincide con el tamaño de uno de los tipos de bobinas disponibles. En muchos de estos casos, el vendedor considerará que el tamaño de la caja es óptimo, dado que solo se va a desperdiciar de la bobina lo mínimo necesario (el refile técnico), pudiendo llegar a dar incentivos para la venta de este producto (como descuentos por cantidad, o bien un cotizar un precio menor al que correspondería de aplicar el margen habitual), erosionando la rentabilidad aún más.

¿Qué ocurre en cambio con una caja que requiere de una plancha de 1200mm de ancho? Es necesario en este caso utilizar una bobina de 2500mm ($1200*2+30=2430$), ya que el refil técnico no me permite usar un ancho de 2400mm, generando un desperdicio total de 100mm (30 de refil técnico + 70 no utilizado). En el ejemplo suponemos que ambos pedidos corresponden a la misma clave, por lo tanto correrán a la misma velocidad en corrugadora. En estos casos, el vendedor al observar un mayor desperdicio no solo que no ofrecerá incentivos, sino que incluso podría adicionar recargos al precio tratando de compensar el mayor desperdicio generado, pudiendo hacer caer la venta por cobrar un sobreprecio.

Lo que se pierde de vista en estos ejemplos es que **el pedido de una caja mayor siempre va a tener una mejor contribución marginal por unidad**, debido a que se están vendiendo mayor cantidad de m² de producto, es decir, mayor cantidad de contribuciones marginales por m². Y a su vez permite lograr una mayor producción de m² en la misma cantidad de horas máquina. En un contexto limitante de horas, priorizar la caja más grande puede hacer la diferencia en el beneficio final. Pero de no existir este limitante, ambos pedidos deberán ser considerados si sus contribuciones marginales son positivas.

El autor mencionado plantea que **este diferencial de aprovechamiento en el ancho de bobina debe adicionarse como un “costo oculto”** a aquellos productos que por el ancho de plancha requerido no aprovechan el máximo de producción posible. De esta forma, al cotizar estos productos tendrían un mayor precio (por su mayor costo, si consideramos un margen igual para todo el portafolio), que estaría “pagando” el desaprovechamiento de máquina, o bien, las contribuciones marginales que se dejan de percibir por no fabricar en el máximo ancho posible.

Hay que decir que este costo tendría relevancia en un contexto de restricción de horas máquinas (como es el caso de la empresa bajo estudio), donde no se podría aumentar la capacidad de producción mediante el aumento de la cantidad de horas.

Por último hace referencia a que este costo oculto configuraría un costo variable a los m², ya que su cuantía crece a mayor volumen producido. Y su componente monetario debería calcularse en base a la contribuciones marginales que se deja de percibir por la producción menor, pudiendo ser la contribución del mismo producto, o bien podría tomarse un promedio de contribuciones marginales del portafolio de productos de la planta.

6. MODELO DE MATRIZ DE COSTO Y ESTADO DE RESULTADO.

Se propone a raíz de las conclusiones y aportes realizados presentar una matriz de costos correspondiente a un producto en particular, y su estado de resultado según dos formas de ventas:

- Producto: CAJA - BLP 111659 690X445X510 BUENOS AIRES
- Clave: R30

- Peso clave: 648 gramos/metro cuadrado
- Costo papeles de clave R30: 0,574 USD/kilo
- Velocidad clave en corrugadora: 11200 m²/hora
- Medida plancha: 970 mm x 2325 mm
- Superficie: 2,25525 m²
- Velocidad plancha en convertidora: 1932 m²/hora
- Desperdicio: 15%
- Diseño:

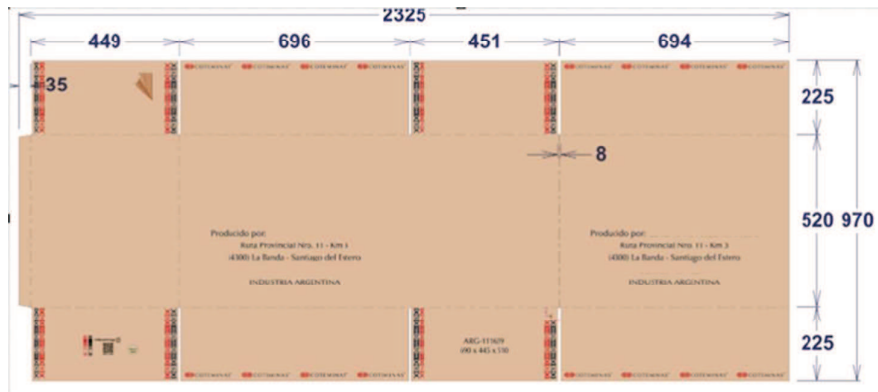


TABLA 5:
MATRIZ DE COSTO CAJA - BLP 111659 690X445X510 BUENOS AIRES

Factor	Medida del factor	Q x 1000m2	USD x Uni de medida	Total
Papel	Kg	648,000	USD 0,574	USD 371,952
Borax	Kg	0,162	USD 5,030	USD 0,813
Almidón	Kg	9,386	USD 0,567	USD 5,322
Tinta	Kg	1,690	USD 4,360	USD 7,368
Pallet	Uni	1,734	USD 6,750	USD 11,704
Film Strech	Kg	0,832	USD 2,700	USD 2,246
Cintas Flejadoras	metros	2,093	USD 0,750	USD 1,569
Pegamento	Kg	0,124	USD 3,850	USD 0,476
Gas Oil	litro	1,011	USD 1,036	USD 1,047
Agua	m3	0,024	USD 1,371	USD 0,033
Desperdicio con valor de mercado	Kg	- 114,353	USD 0,063	-USD 7,188
Alambres	Kg	0,000	USD 3,370	USD 0,001
Gas	hs/maq	0,089	USD 36,859	USD 3,291 *
Energía Eléctrica	hs/maq	0,518	USD 75,537	USD 39,098 **
Costo Oculto (por ancho corrugadora)	m2	530,000	USD 0,421	USD 223,130 ***
TOTAL COSTO X 1000 m2:				USD 660,86

Superficie caja:	m2	2,25525	
Costo caja x unidad: (USD 660,86/1000*2,25525) =			USD 1,490

Fuente: Elaboración propia

Aclaraciones:

* Al tener la clave una velocidad de 11200 m²/hora en corrugadora, se necesitan 0,089 horas máquinas para procesar 1000 m² de la clave R30 (1000/11200=0,089)

** Al tener la caja una velocidad de 1932 m²/hora en la máquina convertidora, se necesitan 0,518 horas para fabricar 1000 m² del producto (1000/1932=0,518)

*** El cálculo de los componentes físico y monetarios del costo oculto por no aprovechar el máximo de corrugadora se obtiene de la siguiente manera:

- ✓ *Componente físico: el ancho de plancha de 970 milímetros permite autocombinar en corrugadora (es decir obtener con un mismo ancho de bobina dos planchas en la misma producción) arrojando un ancho necesario de 1940mm (970x2). A esto hay que sumarle el "refile técnico" de 30mm lo que nos arroja un ancho de bobinas mínimo de 1970mm. Si consideramos que la anchura máxima de procesamiento de bobinas es de 2500mm, la diferencia entre ambos nos arrojará el costo oculto por desaprovechar este máximo (2500-1970=530mm).*
- ✓ *Componente monetario: corresponde a un promedio ponderado de las contribuciones marginales de los distintos productos de la empresa.*

A los fines de exponer la incidencia del lote, se presentan a continuación dos Estados de Resultados para una venta de 6000 unidades del producto anterior: la primera como venta en un solo lote, y la segunda como venta en dos lotes de 3000 unidades cada uno.

TABLA 6: VENTA 6000 UNIDADES EN UN SOLO LOTE

	Cantidad	Unidad de medida	USD x U de medida	Resultado
Venta	6000	uni	USD 1,90	USD 11.400,00
Costo Venta	6000	uni	-USD 1,49	-USD 8.942,46
Contrib. Marginal				USD 2.457,54
Costo Montaje	612,5	m2	-USD 0,42	-USD 257,86 *
Flete	1	viaje	-USD 614,29	-USD 614,29
Total costos variables al lote				-USD 872,15
Resultado operativo por lote				USD 1.585,39
Resultado final:				USD 1.585,39

Fuente: Elaboración propia

TABLA 7: VENTA 6000 UNIDADES EN DOS LOTES DE 3000.

	Cantidad	Unidad de medida	USD x U de medida	Lote 1	Lote 2
Venta	3000	uni	USD 1,90	USD 5.700,00	USD 5.700,00
Costo Venta	3000	uni	-USD 1,49	-USD 4.471,23	-USD 4.471,23
Contrib. Marginal				USD 1.228,77	USD 1.228,77
Costo Montaje	612,5	m2	-USD 0,42	-USD 257,86	-USD 257,86*
Flete	1	viaje	-USD 614,29	-USD 614,29	-USD 614,29
Total costos variables al lote				-USD 872,15	-USD 872,15
Resultado operativo por lote:				USD 356,62	USD 356,62
Resultado final:				USD 713,24	

Fuente: Elaboración propia

* Aclaración: el elemento físico del costo de montaje está calculado para un tiempo de montaje de 15 minutos, siendo 612,5 los metros cuadrados que puede realizar esta máquina en dicho tiempo. El componente monetario corresponde al promedio ponderado de contribuciones marginales de la planta.

Se puede apreciar claramente como el hecho de haber dividido el pedido en dos lotes genera un resultado 55% menor que realizando todo el pedido en un solo lote. La razón de esto son los costos variables al lote (flete y costo de montaje), que se van incrementando con el aumento de estos.

7. CONCLUSIONES.

Así como todo mal diagnóstico de una situación lleva a implementar medidas que no cumplen sus objetivos, el hecho de utilizar herramientas para funciones que no fueron concebidas produce un mal resultado, y en definitiva no termina sirviendo para el fin buscado.

La empresa bajo investigación aplica un sistema de Costeo Completo para la generación de información de gestión, y lo que es peor, intenta en base a este modelo generar herramientas para la toma de decisiones que se ven totalmente distorsionadas e ineficaces por el mismo sistema de costeo utilizado. Salvo algunas pequeñas excepciones (como el papel), todos los costos son divididos por los metros cuadrados producidos y asignados de esta forma a los productos en base a su superficie.

Entre los motivos de defensa de este modelo por parte de la empresa se esgrime en el hecho de que distribuir costos fijos a los productos lleva a incluir dentro de su costo la utilización de la estructura de planta, y por lo tanto, la hora máquina necesaria que demandó su fabricación. Afirman además que a la hora de cotizar y definir un precio para el producto se debe incluir este costo por el hecho de que **las horas disponibles son excluyentes, por lo tanto el producto**

que haga uso de las máquinas debe poder pagarlo. En un contexto de limitante de estas horas, esta conclusión puede parecer acertada.

Pero la realidad productiva indica lo contrario. El hecho de que los productos presenten diferentes velocidades de fabricación en cada máquina lleva a que la distribución mencionada sea imprecisa y no sirva para la toma de decisiones, pudiendo llegar a castigar productos con una muy buena eficiencia productiva.

Es a partir de un mapeo del proceso general donde se identifiquen las actividades inmediatas y mediatas, los factores productivos y los resultados de cada proceso que se puede empezar elaborar un modelo de costeo acorde con la realidad productiva.

Y es sobre la base de un modelo de Costeo Variable lo que termina permitiendo el desarrollo de herramientas que ayuden en el día a día de la gestión. La ventaja fundamental de este radica en la diferenciación que hace de las causas de devengamiento de los costos entre: 1) aquellos que surgen por la realización de la actividad, y 2) aquellos que se originan por el transcurso del tiempo.

El aplicar este tipo de modelo no inhabilitaría tomar los postulados de la Teoría General del Costo para el diseño del mapeo productivo, la clasificación de costos, y sobre todo, como base teórica en la aplicación de conceptos; siempre y cuando esta se utilice para reflejar la verdadera realidad productiva y económica. Tampoco impide utilizar fundamentos del Costeo ABC cuando se presentan situaciones difíciles de resolver que no encuentran otro encuadre teórico. Gracias a estos aportes es que se ha podido resolver la cuestión del “pago” por el uso de la hora máquina.

Esto se logró al asignar el costo de energía por el uso que hace el producto de la máquina, y no por la cantidad procesada. Esto permite incluir dentro de los análisis la velocidad y el tiempo de procesamiento de cada producto, es decir, **medir su eficiencia**. Cada producto recibe un costo igual al tiempo de uso que hace de la máquina. Si el producto es más lento, y por lo tanto más ineficiente, es correcto que reciba un costo mayor, independientemente de los metros cuadrados que posea.

Además, al incluir un costo por el no aprovechamiento de la máquina corrugadora en su máxima capacidad (costo oculto), estamos considerando no solo el pago por el uso del tiempo, sino también un costo de oportunidad. No se trata de un costo por capacidad ociosa, ya que el uso de la máquina se produce y por lo tanto no tengo horas improductivas. Tampoco es un costo de oportunidad pleno, ya que no se adiciona como costo la mejor alternativa posible al 100%. Sino que **se busca que el producto “pague” (dentro de un modelo de Costeo Variable) su uso de máquina en forma completa**, es decir, con el máximo ancho de capacidad de procesamiento del que puede disponer. Si el producto en cuestión no va a utilizar este máximo, debe incluir este costo por las contribuciones marginales perdidas por la diferencia entre el uso que este hace y el máximo de procesamiento disponible. En un contexto de limitación de horas máquinas disponibles, esta inclusión se hace necesaria.

Todos estos costos por el uso de capacidad y el costo de aprovechamiento (o de oportunidad) son conceptos que los directivos ya manejaban hace tiempo, y son conscientes que los productos deben poder pagarlos. Al buscar una forma de cuantificarlos, los llevó a que consideren la aplicación de un modelo de Costeo Completo como el óptimo, entendiendo que era la única forma de incluir estos conceptos (ya que la mayoría de los costos son fijos). Pero fue luego la rigidez a este sistema lo que les impidió el desarrollo de otras herramientas para la toma de decisiones. Por lo tanto **se buscó realizar una propuesta dentro de un modelo de Costeo Variable que dé respuesta a estas necesidades**, entendiendo que es dentro de este modelo donde se deben sentar las bases luego de cualquier análisis para la gestión.

Una cuestión no menor son los costos variables a la cantidad de lotes solicitados. Considerando la forma de comercialización y el producto customizado a medida del cliente, se pudo demostrar **que el incremental de lotes lleva indudablemente a un incremental de costos**, que si bien no son variables a la unidad de venta, son variables al número lotes, afectando el resultado final de la operatoria.

Si bien esta concepto ya era bien conocida por la Gerencia, al querer cuantificarlo surgían complicaciones y diversos criterios que no terminaban de definir este costo. Se pudo desde la óptica de un modelo de Costeo Variable aportar una solución al problema, no solo considerando el flete en cuestión, sino cuantificando el costo de montaje (o “bajada de bandera”) para cada lote.

Se propuso también diferentes estrategias de precios sujetos a la cantidad de unidades solicitadas, buscando una optimización del flete, pero que a su vez ayuden a reducir la cantidad de lotes. El objetivo es **inducir al cliente a la compra de menos lotes pero de mayores cantidades**, para así reducir los costos de transporte, trasladar el costo de almacenamiento al cliente, y/o eliminar el costo de un nuevo montaje futuro (para los casos de pedidos con distintas fechas de entrega la empresa tenía dos opciones: producir todo y guardar en bodega el stock de entrega posterior, o bien, realizar dos producciones diferentes cerca de las fechas de entrega, requiriendo para esto de dos montajes).

A su vez, para los pedidos pequeños, se elaboraron herramientas que ayuden a determinar su precio considerando su probabilidad de combinación del flete. Esto se hizo base a los registros de despachos para elaborar estadísticas de probabilidad de combinaciones de viajes, que ayudan a tener mayor certeza a la hora de cotizar precios a los clientes.

Finalmente debemos concluir que si bien la empresa debe gestionar de manera eficiente y controlar el principal componente de la matriz de costos que es el papel (ya que representa entre el 55% y el 70% del costo dependiendo la clave y el ancho utilizado de corrugadora), **la otra gran llave de la gestión pasa por la cuestión comercial**. Esto se da por las características del proceso productivo que se inicia con esta “acción”, la elaboración de productos customizados y a demanda, y la forma de comercialización. **Es en el manejo de los precios de venta, el número correcto de lotes y la cantidad solicitada en cada uno de estos, sumado al aprovechamiento de las capacidades de carga en los fletes, que se puede lograr**

diferenciales en costos que terminaran repercutiendo en un mejor resultado final al cierre del periodo.

En resumen, en la realización de este trabajo se han arribado a las siguientes conclusiones:

✓ Aplicar un sistema de **Costeo Variable** facilitará posteriormente el desarrollo de herramientas para la gestión. Esto se debe a que este modelo permite explicar mejor la realidad productiva, versus un modelo de Costeo Completo.

✓ En contextos altamente inflacionarios se hace necesario expresar los **componentes monetarios de la matriz de costos en “moneda dura”**, siempre atendiendo las fluctuaciones de magnitud que pueden ocurrir con el tipo de cambio que pueden originar distorsiones.

✓ No deben tratarse en forma diferenciada los costos de los subproductos obtenidos. La venta de estos representa un recupero del producto principal y debe incluirse en la matriz de costos de este, junto con los insumos que requiere el procesamiento del subproducto.

✓ El consumo de factores por parte de máquinas u otros procesos deben ser asignados primeramente a estos, y luego ser aplicados a los productos en base al uso que hagan de estas máquinas o procesos. De esta forma, se logra incluir en el costo la **eficiencia** que tiene cada producto. Las velocidades de procesamiento (o sea, su rendimiento en máquina) deben ser consideradas, aun cuando los productos sean similares entre si.

✓ Para aquellos costos variables que resultan indirectos a los productos (por no poder medirse o asignarse en forma clara la cuantía de su consumo), pero que a su vez existen razones técnicas para considerar que la mayor parte de su consumo se produce por el proceso productivo, siendo el consumo del resto de las acciones muy residual; **se hace aconsejable incorporar este costo en forma íntegra a la matriz de los productos antes que tratarlo como un indirecto**. En la empresa bajo estudio esta situación se verificó con la energía eléctrica (en su parte variable), que si bien es compartida por varios sectores, la mayoría de su consumo se explica por el uso de las máquinas de uso eléctrico intensivo. Si bien la asignación dada será imperfecta y con algún grado de subjetividad, no incluirlo generará más distorsión en la información.

✓ **El lote de venta termina indudablemente incidiendo en la rentabilidad del producto**, debido a los costos variables al lote (como por ejemplo el flete). El análisis del resultado de cada operación debe hacerse en forma agrupada según como se hayan conformado estos lotes vendidos o despachados (considerando el total de productos y cantidad de cada uno). Se hace

necesario entonces una adecuada gestión comercial al momento de tomar un pedido que pueda negociar recargos para lotes que no cumplen determinados requisitos mínimos, o bien otorgar bonificaciones cuando supera ampliamente a estos, buscando alentar ventas de lotes más convenientes.

✓ Se sugirió el uso de estadísticas para asignar a cada ruta su probabilidad de ser compartida entre varios pedidos. Se elaboraron herramientas para determinar el punto de equilibrio para la toma de pedidos y de ayuda para establecer precios en base a esta probabilidad. Se sugirió el uso de una estrategia diferencial de precios que pueda otorgar descuentos por grandes cantidades solicitadas.

✓ Se propuso como costo de montaje al **costo de oportunidad**, definido este como las contribuciones marginales que se pierden por el tiempo que demora la preparación y no poder tener la máquina en funcionamiento. Esta propuesta se basó en que la acción propiamente dicha solo consumía recursos de carácter fijo en su accionar, y se hacía necesaria su inclusión dentro de un modelo de Costeo Variable.

✓ **La gestión comercial tiene una fuerte incidencia en los costos productivos**, sobre todo en procesos donde esta acción es la disparadora de toda la cadena de fabricación, como por ejemplo en ventas a pedido o productos customizados. Una buena gestión comercial será fundamental para el ahorro posterior de costos en todo el proceso, y por ende contribuirá en la mejora de los resultados.

✓ Dado el contexto productivo, **es posible la aparición de costos ocultos** que deben ser considerados. En este caso de restricción de horas máquinas, donde se imposibilita el aumento del volumen producido mediante el aumento de la cantidad de horas, un proceso que obtenga al final menor cantidad de contribuciones marginales para vender, versus otro que obtiene mayor cantidad en el mismo lapso, no pueden tener el mismo costo por el uso de la hora máquina. Este diferencial de aprovechamiento debe incluirse en la matriz de costos para que la producción menor “pague” por el tiempo de uso de máquinas.

8. BIBLIOGRAFÍA.

Por orden alfabético:

ASUAGA CAROLINA Y LECUEDER MANON (2008). *“El output de las artes escénicas: un análisis desde la Teoría General del Costo”* XXXI Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. Tucumán. Septiembre 2008.

BRAIER GUSTAVO (2023). *“¿Perdemos lo que no vemos o lo que no vemos no existe?”* (La revista del corrugado N° 47. Publicada por la Cámara Argentina de Fabricantes de Cartón Corrugado – CAFCCo)

CARTIER, ENRIQUE NICOLAS (2017) *“Apuntes para una teoría del costo”*, Edición La Ley, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

COMISIÓN TÉCNICA DEL IAPUCO (1993). VI Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas. Mar del Plata. 1986. Revista *Costos y Gestión* (marzo de 1993).

DEMONTE NORBERTO (2003). *“Los costos del lote de producción”*. XXVI Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos.

MESTRE, MIGUEL SANTESMASES (2003). *“Marketing. Conceptos y Estrategias”*. Ed. Pirámide. 6° edición.

PODMOGUILNYE, MARCELO GUSTAVO (2010). *“El costeo basado en actividades. Un enfoque desde su aplicabilidad práctica en la empresas Argentinas”*. Ed. La Ley.

YARDÍN AMARO (2010). *“El análisis marginal. La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios”*. Ed. Buyatti.

YARDÍN AMARO Y RODRIGUEZ JAUREGUI HUGO (1980). *“Costos de la Función Comercialización”* Revista Contabilidad y Administración N° 36. Ed. Cangallo. Buenos Aires.

12/10/2023. *“Gurúes de la city proyectan inflación menor al 10% para octubre, y de más de 180% para 2023”*. [www.ambito.com \(https://www.ambito.com/economia/gurues-la-city-proyectan-inflacion-menor-al-10-octubre-y-mas-180-2023-n5845263\)](https://www.ambito.com/economia/gurues-la-city-proyectan-inflacion-menor-al-10-octubre-y-mas-180-2023-n5845263)