



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Desarrollo de Proveedores y Materiales de Empaque

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Mecánico

P R E S E N T A

Carlos Omar Reygadas Ceballos

ASESOR DE INFORME

Dr. Adrián Espinosa Bautista



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2025

Temario Informe de Trabajo Profesional: Desarrollo de Proveedores y Materiales de Empaque

1. Objetivo	2
2. Introducción	2
3. Descripción de la Empresa y Medio en que Labora	3
3.1. Natura en la industria del cuidado personal	3
3.1.1. Natura como empresa sustentable	3
3.2. Área de Operaciones & Logística	4
3.3. Subárea compras (descripción general)	6
3.3.1. Funciones y Responsabilidades	7
3.3.2. Detalle de otras actividades	12
4. Antecedentes	12
4.1. Fabricación de perfumería en México.	14
5. Definición del Problema o Contexto de la Participación Profesional	14
5.1. Desarrollo y requerimientos de maquilador de perfumería	15
5.2. Licitación de proveedores de cajillas	17
6. Metodología Usada	18
6.1. Propuesta de volúmenes	19
6.2. Propuesta de materiales	21
6.3. Proceso de selección de materiales	21
6.4. Aprobación de materiales	22
6.4.1. Rub-Test	23
6.4.2. Pruebas de Rigidez	23
6.4.3. Pruebas de Mesa Vibratoria	24
7. Resultados	25
7.1. Resultados de aprobación de material	25
8. Conclusiones	28
9. Bibliografía	29
9.1. Documento base para aplicación de pruebas a materiales	29
10. Anexos	30

1. Objetivo:

Describir el proceso implementado para desarrollar proveedores de materia prima y material de empaque en una compañía dedicada a la elaboración de productos de cuidado personal, así como el proceso con el que se desarrolló la nueva propuesta de materiales de empaque y modelo de producción con la finalidad de reducir costos manteniendo los estándares de calidad requeridos por la compañía.

Describir el entorno en el que se labora, los proyectos desarrollados durante la estancia laboral y los procesos de los mismos, detallando las actividades y consideraciones realizadas dentro de los diferentes procesos.

2. Introducción:

Natura es una compañía multinacional con presencia en distintos países como lo son Francia, México, Chile, Perú, Colombia, Argentina y Brasil, siendo este último el país donde se ubica su matriz.

Debido a la estructura que se tiene en Natura, en la matriz ubicada en Brasil, es donde se generan la gran mayoría de proyectos de desarrollo e innovación en productos, fórmulas, empaques y modelos comerciales; por lo que esto genera regularmente que los demás países únicamente repliquen lo establecido en la matriz.

El replicar lo establecido por Natura Brasil, provoca que se pueda adquirir el producto de dos formas en los demás países:

- Fabricación mediante maquiladores locales donde el departamento de compras desarrolla a los proveedores nacionales e internacionales para el abasto de materias primas y materiales de empaque de tal forma que se pueda tener el producto terminado.
- Importación de producto terminado desde Natura Brasil o países que cuentan con fabricación de producto por medio de maquiladores.

Derivado de esta situación, para el área de compras, surge la necesidad de buscar formas de implementar estrategias sobre las cuales, se pueda generar ahorros como la propuesta de materiales que cumplan con los parámetros y estándares establecidos por Natura Brasil, así como el análisis del proceso de producción de los proveedores para implementar nuevos modelos comerciales, de tal forma que puedan representar una

reducción de costo debido al precio de los materiales así como de la producción de los empaques.

3. Descripción de la Empresa y Medio en que Labora.

3.1 Natura en la Industria de Cuidado Personal.

Natura es una compañía Brasileña fundada en 1969 con presencia en 7 países de América Latina y Francia siendo la industria líder de cosméticos, fragancias e higiene personal en el mercado brasileño.

Actualmente Natura unificó su marca con Aesop, The Body Shop y Avon, formando de esta manera el grupo Natura & Co para crear valor social, ambiental y económico. Este grupo cuenta con presencia en más de 100 países y se posiciona como el cuarto grupo de cuidado personal más importante en el mundo.

Natura México actualmente trabaja mediante el modelo de negocio de venta directa que consiste en la venta de sus productos a través de consultoras o dicho de otra forma, la venta se realiza por medio de promotores de la marca que adquieren el producto y venden directamente al consumidor final.

Natura México importa un gran porcentaje de los productos que vende, ya que actualmente sólo se fabrica de manera local shampoo y acondicionador.

Actualmente se están desarrollando nuevos maquiladores para iniciar la producción local de perfumería y labiales de manera que se estima que se tengan estos dos maquiladores trabajando.

3.1.1 Natura como Empresa Sustentable

Natura es una de las compañías de salud y belleza que busca tener un impacto positivo tanto social como ecológicamente, teniendo como base en su forma de trabajar, ser una compañía amigable con el ambiente y sustentable.

De esta forma es que cuenta con distintos programas y prácticas que no sólo reducen el daño al medio ambiente, sino que, en algunos casos, benefician al medio ambiente. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Anualmente, Natura reutiliza 44 toneladas de plástico en productos.
- Natura no realiza pruebas en animales y es la primera empresa en América Latina en obtener la certificación de Cruelty Free International.
- No compra insumos o ingredientes que hayan sido probados en animales, ni que contengan ingredientes de origen animal.
- Capacita y fomenta el desarrollo de comunidades en la Amazonia de tal manera que se trabaje con prácticas agrícolas sustentables para la conservación de los bosques.
- Contabiliza el carbono producido en todos sus procesos con la finalidad de reducir al máximo las emisiones producidas por la producción de sus productos.
- Cuenta con envases ecológicos, los cuales reducen por encima de un 80% el consumo de plástico y fomentan el uso de materiales reciclados.

3.2 Área de Operaciones & Logística

El área de Compras pertenece al departamento de Operaciones & Logística, que es el encargado de llevar todo el proceso del producto terminado. Este proceso contempla desde la compra de materias primas y materiales de empaque para la fabricación de productos, hasta la compra y distribución del producto terminado al consumidor.

El departamento de Operaciones & Logística está conformado por las siguientes áreas que desempeñan distintas funciones:

- Cadastrros y Atención al Cliente:

Debido a que Natura es una compañía que tiene como modelo comercial la venta directa, se tiene un área encargada de llevar el registro de consultoras/vendedoras, así como el seguimiento de los pedidos o requerimientos de producto terminado que se realizan; estos últimos se pueden hacer vía teléfono o en línea. De esta forma se tiene un control sobre las ventas, los defectos en productos y áreas de oportunidad en cuanto a la entrega final.

- CIA (Central Internacional de Abastecimiento)

Esta área es la encargada de solicitar el producto terminado a los distintos maquiladores o fabricantes de Natura, ya sea que se produzcan de manera local o sean fabricados por algún maquilador extranjero, debido a esto, se debe considerar tiempos de entrega y mínimos de compra.

Esta área trabaja con base en un forecast definido por el área de planeación de la demanda, de esta forma se evita un desabasto o un sobre stock.

De igual forma, es el área encargada de monitorear, junto con los maquiladores locales, los riesgos de desabasto en productos terminados provocados por la falta de alguna materia prima o problemas por producción del maquilador. Una vez identificado el problema, se notifica al área de compras para dar una solución viable que cumpla con los parámetros de costo, tiempo de entrega y calidad establecidos.

- Calidad:

Es el área encargada de detectar cualquier defecto o desviación en los productos. Mediante la identificación de estas desviaciones deben determinar si son defectos menores que pueden permitir la venta o si son defectos críticos que impiden la liberación para la venta de los productos.

En caso de detectar algún defecto que impida la venta de productos, se debe realizar un plan de acción junto con las otras áreas.

- Transporte:

Transporte es el área encargada de dar seguimiento e implementar nuevas estrategias de entrega para que el producto que se vende llegue en tiempos cortos y en condiciones óptimas para su venta al consumidor final.

En caso de que se tengan reportes de pedidos entregados en mal estado, transporte es el que se encarga de buscar la causa-raíz del problema y dar una solución.

- Picking

Es el área encargada de implementar nuevas estrategias y dar seguimiento al empaque de los productos en los pedidos mediante estrategias y metodologías de selección y empaque de los productos, de esta forma se evita que se envíe producto de más o, en caso contrario, que no se envíen los productos solicitados por las consultoras.

- Almacén

Almacén es el área encargada de llevar un control sobre las entradas y salidas de producto en el almacén. Esta área reporta el desplazamiento de los materiales y la forma en la que se comporta, también es quien lleva directamente la relación con el proveedor logístico de tal manera que gestionan los proyectos de modificación en estrategias, seguridad y seguimiento de pedidos dentro del almacén.

- Ingeniería

Esta área trabaja de la mano con el departamento de compras, específicamente con el equipo de compras de ítems productivos. Ingeniería se encarga, junto con el área de

compras, de gestionar todos los proyectos que se tienen en los productos terminados, algunos ejemplos de estos proyectos son:

- Desarrollos de nuevos productos con los maquiladores locales
- Cambio de imagen o fórmula en algún producto terminado
- Detección y solución de desviaciones en los productos.
- Desarrollo de maquiladores
- Validación de cumplimiento de especificaciones técnicas con proveedores de material de empaque.

- Compras

Compras es el área encargada dentro del departamento de Operaciones & Logística de la contratación y compra de servicios, materiales directos e indirectos, gestión de proyectos de manufactura local, desarrollo de proveedores y resolución de necesidades de áreas usuarias.

Es obligatorio que esta área trabaje durante todo el proceso con diferentes áreas como lo son Calidad, Ingeniería y TT&P (Tecnología y Transformación del Producto), de tal manera que, al llevar todo el proceso de las actividades anteriormente mencionadas, se cumpla con los estándares de calidad requeridos en el producto terminado.

3.3 Sub-área compras (Descripción General)

Como se mencionó anteriormente, Compras es el área encargada de la contratación y compra de los requerimientos de las distintas áreas, como lo pueden ser servicios, materiales directos y materiales indirectos.

De igual manera, se encarga de la gestión de proyectos para el desarrollo de la compañía, como lo son el desarrollo de maquiladores en México, desarrollo de proveedores locales, contratación de servicios para el nuevo centro de distribución, entre otros.

El departamento de compras está conformado por un equipo de 6 personas, es importante destacar que Compras se divide en equipos que se enfocan en distintos objetivos y responsabilidades dentro de los cuales están:

- Compras NPI (Non Productive Items/Objetos no Productivos).
- Compras PNC (Productive Non Cosmetic/Productos no Cosméticos).
- Compras PI (Productive Items/Objetos Productivos).

3.3.1 Funciones y Responsabilidades.

Para el caso de **Compras NPI**, son los que se encargan de la compra de todos los servicios requeridos por parte de las diferentes áreas, siempre y cuando no tenga relación con la manufactura de los productos que se fabrican, algunos ejemplos de estos servicios pueden ser:

Servicios Logísticos.- Considera la entrega y almacenaje de producto terminado Natura.

Servicios de Consultoría.- Considera la contratación de terceros para dar solución a distintas necesidades de la compañía, como lo son las consultorías en sistemas, marketing, legales, etc.

Servicios para Prestaciones.- Atiende la contratación de servicios para las prestaciones de los empleados, como por ejemplo gimnasio, vales de despensa barbería, etc.

Compra y Renta de Bienes.- En este caso, se refiere a la compra de bienes como equipo de cómputo, muebles, renta de oficina, etc.

En el caso de **Compras PNC**, se hace cargo del desarrollo y la compra de los productos promocionales que se entregan con los pedidos de productos cosméticos.

Para el desarrollo de los promocionales, es necesario que el área usuaria comparta con Compras PNC un resumen que contenga las especificaciones del producto; el detalle de este resumen puede variar dependiendo que tan definida sea la propuesta, en caso de no tener una propuesta bien establecida, se trabaja en ella junto con el proveedor y se regresa con el área usuaria para su aprobación.

Regularmente, la propuesta debe tener especificado el material que se busca, detalles del producto y los pantones deseados, una vez definido esto, se trabaja en la aprobación técnica mediante la entrega de muestras para revisar acabado, calidad, etc.

Finalmente se establece un plan de producción y entregas que se ajuste a la demanda estimada del producto.

Por último tenemos **Compras PI**, es el área de compras encargada de gestionar todas las compras de lo relacionado con los productos cosméticos, o visto de otra forma, la compra de todos los componentes utilizados para la elaboración de los productos que generan un ingreso a la compañía.

Dichos componentes consideran materia prima y material de empaque. En cuanto a materia prima, podemos encontrar componentes como óleos, fragancias, aceites, químicos, entre otros; por otro lado, en el material de empaque tenemos corrugado, micro-corrugado, cajillas, botellas rígidas (vidrio), botellas flexibles (plásticos), flaconetes (tubo perfumero), tapas, válvulas, bolsas pouch, etc.

A grandes rasgos, existen tres grandes sectores de los cuales se encarga el área de Compras PI; que son las compras con maquiladores, compras para CEDIS y Desarrollo de Proyectos de Compras:

- **Compras con Maquiladores:**

Este sector, que gestiona compras, abarca todas las adquisiciones de materias primas y materiales de empaque que se realizan para la manufactura del producto terminado.

Natura México trabaja mediante un maquilador que es contratado con un servicio completo, de tal manera que este se encarga de toda la gestión de las compras cíclicas de los materiales de empaque y materias primas para que lleguen en tiempo y forma.

Dicho lo anterior, el área de Compras PI se encarga de definir la estrategia de compras y de dar respuesta a emergencias o eventualidades que se presenten por variaciones que puedan existir en la compra de los materiales, algunas de las actividades consideradas dentro de estas funciones son las siguientes:

- Contratipaje de Materias Primas.
- Desarrollo de nuevos productos.
- Gestión de proyectos.

- Contratipaje de Materias Primas: Se refiere a la sustitución de un proveedor por otro en el suministro de las materias primas o materiales de empaque. Para poder cambiar de un proveedor a otro para dichas compras, este tiene que cumplir con los mismos estándares de calidad que el anterior, e idealmente, tener una mejora en cuanto a precio, tiempos de entrega, y/o lotes mínimos de compra, de tal manera que represente un beneficio para la gestión de la producción y el costo del producto acabado.

El proceso de contratipaje en materias primas es distinto al de material de empaque, ya que para cada uno se debe cumplir con distintos parámetros o requerimientos para su aprobación.

En el caso del material de empaque, se deben realizar pruebas y aprobaciones para determinar que el diseño del empaque cumple, tanto con las propiedades mecánicas

requeridas, así como con la estética o presentación del producto. Existen muchas pruebas distintas para determinar si se cumple con los parámetros establecidos por Natura, pero estas varían mucho dependiendo del tipo de empaque con el que se estará trabajando.

Por otro lado, se tiene el contratipaje de materias primas (químicos, fragancias, aceites, etc.), para estas el proceso es más sencillo, pero existen dos variantes dependiendo del tipo de contratipaje que sea.

En primer lugar, el contratipaje tipo Broker, que considera la sustitución de un distribuidor, es decir, se compra la materia prima producida por un fabricante previamente aprobado, pero en este caso únicamente cambia quien lo vende. Para aprobar estos contratipajes es necesario que el proveedor comparta distintos documentos que avalan que es la misma materia prima del fabricante que ya fue aprobado anteriormente. Los documentos solicitados son los siguientes:

-RMI (Raw Material Information/Información de Materia Prima): Contiene información del origen del material, información general del tipo de material que es y su contenido.

-Especificación del Material: En este documento se encuentran la composición del material, así como sus propiedades y las variaciones que puede tener, como por ejemplo en viscosidad o densidad.

-Declaración de Equivalencia firmada por fabricante: Este documento avala que es el mismo material que vende el fabricante y que, aquel que lo vende, es un distribuidor autorizado por el fabricante.

-Declaración de no testeo en animales: Debido al enfoque que tiene la compañía, se solicita que se firme una carta donde se declare que no se realizaron pruebas en animales en cualquier proceso de la fabricación de la materia prima.

-Declaración vegana: De igual manera, con este producto se pide una declaración que confirme que la materia prima no contiene algún producto de origen animal o derivado de ellos.

Por otro lado tenemos el contratipaje que considera desarrollos de nuevos fabricantes. En este caso, además de solicitar alguna de la documentación anteriormente mencionada, se realizan pruebas para la aprobación de estos materiales, debido a que no se ha trabajado anteriormente con estas materias primas y pueden modificar las propiedades en el producto terminado. Estas pruebas son:

-Prueba de Estabilidad: Esta prueba se realiza con varias muestras de producto terminado, fabricadas con la nueva materia prima en una atmósfera controlada, estas corroboran que cumpla con los estándares de calidad de Natura. En esta

prueba las muestras se analizan en plazos distintos para ver cómo se comporta el producto. Los plazos pueden ser de 15 días, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 9 meses y 12 meses.

-Prueba Microbiológica: Esta prueba se realiza para hacer una comparación de la esterilidad y cuenta microbiana entre el nuevo producto y el anterior.

En caso de que los resultados de estas pruebas no cumplan con los estándares de calidad de la compañía, no se podrá avanzar con la compra de la materia prima a contratipar. Cabe aclarar que, para hacer estos contratipajes, se debe evaluar el beneficio que se tendrá a largo plazo considerando el ahorro o mejora que se puede tener, ya que el realizar las pruebas representa una inversión de recursos por parte de Natura.

- Desarrollo de nuevos productos: Con base en la venta de los productos y la factibilidad de iniciar la fabricación local, el área de compras PI asume la responsabilidad de analizar y gestionar el desarrollo de estos.

Los productos a desarrollar deben tener un volumen de venta anual de por lo menos 100,000 piezas, de tal manera que esto permita cumplir con los volúmenes de compra mínimos y tener con los maquiladores un costo de fabricación menor al que se compra e importa de otros países.

Una vez que cumpla con este punto, se realiza una cotización de las materias primas y materiales de empaque con proveedores autorizados para así tener un costo de venta del producto terminado por parte del maquilador.

Cabe aclarar que esta tarea contempla el desarrollo de productos que sean similares a los que actualmente se fabrican en México, ya que un producto distinto implicaría el desarrollo de un nuevo maquilador o la adquisición de maquinaria adicional.

- Gestión de Proyectos: Para este punto existe gran variedad de proyectos que pueden ser enfocados a alguno de los siguientes puntos:

- Reducción de costos de fabricación.
- Incremento de capacidad de producción de maquiladores.
- Compra de maquinaria.
- Implementación de estrategias de mercadotecnia mediante la venta de producto acabado (gestión de compra y desarrollo de producto terminado).
- Cambios en la imagen del producto.

Esto tiene como consecuencia que el proceso sea muy distinto en cada uno de los casos, pero a grandes rasgos el área de Compras se hace cargo del análisis de la viabilidad de

los proyectos y de la gestión de estos, de tal manera que se concreten en tiempo, con la calidad adecuada y a un costo adecuado.

- **Compras para CEDIS:**

Debido a que Natura México trabaja mediante la venta directa de sus productos, el Centro de Distribución (CEDIS) es una parte indispensable para el funcionamiento del negocio.

El equipo de Compras PI, es el encargado de desarrollar a los proveedores de corrugado; este último material de empaque es el más importante de todos los elementos de venta, ya que sin corrugado no se puede enviar producto.

Al desarrollar nuevos proveedores de corrugado, junto con el área de TT&P, son los responsables de la revisión y aprobación de planos mecánicos, aprobación de muestras físicas, validación de las pruebas realizadas sobre línea de picking y validación del estado de las cajas al exportarlas.

Por otra parte, también existen requerimientos de maquinaria para la operación del centro de distribución. Compras PI también se encarga de la adquisición de estos equipos y busca comprar un equipo a un precio adecuado y que cumpla con todas las necesidades de los usuarios.

- **Desarrollo de proyectos de Compras**

En este sector se consideran los desarrollos de maquiladores locales. Debido a que actualmente Natura México solo fabrica Shampoo y acondicionador en el país, gran parte de los artículos de venta son importados de otros países, debido a ello, surge la necesidad de buscar fabricar localmente otros productos como lo son perfumes y labiales.

Dentro del desarrollo de los nuevos maquiladores, Compras PI se encarga de la gestión de todo el proyecto, desde la definición del fabricante con el que se trabajará y los productos que se maquilarán, hasta las pruebas piloto de producción, para de esta forma, continuar el proceso de compras con un maquilador más, como anteriormente se describió.

A grandes rasgos, el proceso es el siguiente: inicia con la licitación del maquilador con el que se trabajará, en ella se considera el servicio que es capaz de dar el fabricante, el costo de producción, la capacidad que tiene, entre otras cosas. Una vez definido esto, se determina cuáles son los productos que se fabricarán en México, considerando principalmente el volumen de venta que se tiene en el país y el costo de producción;

posteriormente se hace la explosión de materiales para determinar las materias primas y material de empaque que se comprará.

Posteriormente con ayuda de un forecast, se puede determinar los volúmenes que se necesitarán de cada componente; de esta forma se puede cotizar con los proveedores y así negociar el costo final al que se comprará el producto.

Una vez que se tiene el costo, se realiza la primera corrida de llenado donde únicamente se simula el proceso para corroborar la capacidad de producción que tiene el fabricante y verificar que su equipo esté preparado y se ajuste a nuestro producto. La prueba no se hace con el granel real, sino que se elige un producto similar al que se fabricará.

Después de realizar la primera corrida, se avanza con los lotes piloto que es la primera maquila que se hace del producto. El granel es fabricado por el maquilador y se envasa en su planta. Una vez terminadas las pruebas, se hace un muestreo del producto, se analizan las propiedades del granel y se envía a hacer pruebas microbiológicas y de estabilidad para revisión del área de calidad. Finalmente, una vez concluidas las pruebas, se puede iniciar la producción regular.

3.3.2 Detalle de Otras Actividades.

Como área de Compras PI, también se tienen otras actividades como lo pueden ser:

- Gestión de destrucción de materias primas y material de empaque debido a caducidad u obsolescencia de las mismas.
- Filtrado y confirmación de planos y muestras físicas para el desarrollo de empaques.
- Análisis y propuesta de volúmenes y modelos comerciales de materiales tomando como base la demanda de los productos Natura así como la producción y logística del proveedor.
- Negociación de costos con base en el incremento de la demanda.
- Desarrollo de proveedores nacionales.
- Desarrollo de proyectos para cambios en la imagen y estructura del empaque.
- Gestión de auditoría a nuevos proveedores.
- Registro de gastos y ahorros de manufactura local.

4. Antecedentes.

Natura es una compañía de cuidado personal que cuenta con una amplia gama de productos que comercializa y como se ha mencionado anteriormente, la gran mayoría

de los productos que vende no son fabricados de manera local, limitando la producción local a un selecto grupo de productos.

De manera específica, actualmente los productos que se manufacturan localmente son shampoo, acondicionadores, muestras de perfumería y artículos promocionales. En el caso de los artículos promocionales, podemos decir que en México, son los únicos productos que se permiten desarrollar localmente con una mayor libertad, dando esto como resultado que el 100% de la fabricación se realice en México.

De manera contraria a los artículos promocionales, los productos cosméticos son en su mayoría importados desde otros países que cuentan con la capacidad de fabricar dichos productos a un precio más bajo y con maquiladores especializados, o en su defecto son fabricados directamente por Natura Brasil.

Debido al crecimiento anual que actualmente está teniendo Natura México y a todos los otros factores que ya fueron mencionados, se está buscando invertir en nuevos proyectos que amplíen la capacidad de producción, venta y distribución del producto.

Algunos ejemplos son:

- Construcción de Centro de Distribución
- Fabricación de Mascarillas en México
- Fabricación de Labiales en México
- Fabricación de Perfumería en México

Estos son algunos de los principales proyectos que se tienen de manera local, siendo los de mayor impacto la construcción del centro de distribución y fabricación de perfumería en México.

La construcción del Centro de Distribución tiene como finalidad aumentar la capacidad de respuesta a los pedidos de producto, contar con un sistema de selección de productos más eficiente y prepararse para el crecimiento que se estima tener, tomando como base la tendencia de crecimiento anual que presenta Natura.

Por otro lado, se tiene la fabricación de perfumería de manera local, que ha sido una de las prioridades de la compañía debido a que estos productos son de los más vendidos en el país, además, cabe resaltar que en el año 2017 ya se fabricaba localmente con otro maquilador, pero no fue viable mantener la producción en ese momento.

Fue así como se decidió desarrollar un nuevo proveedor que fuera capaz de fabricar estos productos cumpliendo con los estándares de calidad y con la capacidad de producción que requiere Natura.

4.1 Fabricación de Perfumería en México.

El proyecto de desarrollar y fabricar en México nuevamente los productos de perfumería, requiere el desarrollo de un maquilador especializado en este ramo y que sea capaz de cumplir con la producción requerida por Natura considerando el volumen de fabricación de granel y la capacidad de envasado del producto.

De igual manera se debe considerar que este sea capaz de cumplir con la calidad necesaria, que el proceso y equipo con el que cuentan sea capaz de tener resultados satisfactorios en pruebas microbiológicas y de estabilidad.

Considerando estos últimos puntos, el departamento de compras se dio a la tarea de desarrollar este proyecto que posteriormente se explicará de una forma más detallada.

5. Definición del Problema o Contexto de la Participación Profesional.

Al considerar fabricar localmente un producto y trabajar con un nuevo maquilador, se deben considerar diferentes puntos que determinarán si es conveniente avanzar con la producción local con determinado proveedor.

Algunos de los puntos a considerar son los siguientes:

- Comparación de costo de fabricación local del producto vs. costo producto importado.
- Relación entre el volumen de venta y su crecimiento estimado vs. el mínimo de compra de producto terminado del maquilador.
- Alcance del servicio que ofrece el maquilador, como fabricación, envasado, transporte, seguridad, tiempo de entrega, gestión de materias primas y material de empaque, entre otros.
- Capacidad de respuesta al desarrollo de nuevos productos.
- Merma y su costo en la producción.

Todos estos puntos, son considerados y negociados al realizar la licitación de los maquiladores, de tal manera que se pueda elegir las opciones que sean más afines a los intereses de la compañía.

Una vez definido el fabricante con el cual se trabajará, se inicia el proceso de desarrollo de los productos. En este proceso se lleva a cabo una planeación de los volúmenes y especificaciones del producto, así como distintos procesos de aprobación y producción por los que se tiene que pasar necesariamente para que, de esta forma, podamos llegar al inicio oficial de la fabricación del producto.

5.1 Desarrollo y Requerimientos de Maquilador de Perfumería.

Una vez que se define cuál es el maquilador con el cual se trabajará, se tiene que definir cuáles de los productos se deben tener como prioridad, y para este caso en particular, cuáles perfumes iniciarán la producción en México.

Para definir los perfumes que serán fabricados en México, se necesita saber cuál es el volumen de venta en el país, en otras palabras, los productos que tengan una mayor demanda, son a los que se les dará preferencia para fabricarse localmente.

Con base en esta información, se obtuvo el listado de 23 perfumes pertenecientes a 4 diferentes categorías o familias:

- **Aguas (6 fragancias):** Campo Violeta, Jabuticaba, Cedro Rosa, Musc Sandalo, Pomar Citrico, Petalos Vainilla
- **Ekos (6 fragancias):** Frescor Maracuja, Frescor Cumaru, Frescor Pitanga, Frescor Acai, Frescor Pitanga Preta, Frescor Castanha.
- **Humor (5 fragancias):** Humor a Dois Masculino, Paz e Humor Masculino, Humor Da Minha Vida Femenino, Humor Proprio Femenino, Meu Primeir Humor Femenino
- **Kaiak (6 fragancias):** Kaiak Femenino, Aventura Femenino, Classico, Aventura, Urbe, Extremo

Una vez definidas las fragancias que se maquilarían en México, avanzamos con la el desglose de materias primas y materiales de empaque para saber cuáles son los componentes que se utilizan en la fabricación de los perfumes.

Al realizar esta desglose de materiales, se realizaron dos actividades en paralelo; en primer lugar, se determinó cuáles son las materias primas utilizadas y cuántas son, en segundo lugar también se definió el volumen que se utiliza de cada materia prima y de los materiales de empaque, para la fabricación de los perfumes.

Debido a que se cuenta con información como un forecast, una fórmula de perfumes dada en porcentajes y el volumen de fragancia que tiene cada frasco, se determinó la cantidad que se utilizará de cada materia prima. Esto permite tener visibilidad de cuánto se consumirá aproximadamente en un año de cada materia prima y también permite contar con información suficiente para negociar un costo adecuado con los proveedores.

De esta manera se definió que dentro de los 23 perfumes a fabricar, se requiere usar 45 materias primas y 80 materiales de empaque distintos; esto permite avanzar contactando a proveedores aprobados para la cotización y compra de materiales.

En cuanto a las materias primas, se tiene un proceso distinto al de los materiales de empaque para la búsqueda de proveedores. En este caso, debido a la variación que puede haber con una misma materia prima de distintos proveedores, se deben cuidar diferentes parámetros.

Como primer filtro se tiene un listado de proveedores aprobados con los cuales se inició la cotización, la finalidad es tener la materia prima al mejor costo por lo que, de este listado de proveedores aprobados, se escoge aquél que presente la mejor propuesta comercial, y a su vez se corrobora que la especificación del material sea la requerida ya que puede tener variaciones en composición o hasta en propiedades que pueden resultar en una desviación en el granel como puede ser densidad, viscosidad, color, entre otras.

En caso de no contar con un proveedor aprobado, como segunda opción, se lleva a cabo la búsqueda de un nuevo proveedor para poder desarrollar la compra con él, para esto se realiza el proceso de desarrollo de proveedores anteriormente descrito, de tal manera que cumpla al 100% con las especificaciones requeridas por Natura.

Por otro lado, los materiales de empaque como lo son las botellas, tapas, válvulas, corrugados, etiquetas, cajillas, tarimas, entre otros. Para este caso, regularmente se avanza con proveedores que ya están aprobados, desarrollados y que son capaces de fabricar los productos solicitados debido a que ya cuentan con el herramental necesario.

Actualmente se cuenta con gran parte de los proveedores de empaque desarrollados debido a que son materiales que son compartidos con otras categorías, es decir, también se utilizan con otras categorías de venta como puede ser shampoo, maquillaje, etc.

En el sector de los materiales de empaque es más viable la modificación y el desarrollo de los mismos, ya que, a diferencia de las materias primas y las composiciones del granel, se tiene permitida la innovación y propuesta de nuevos materiales, procesos y presentaciones del producto.

Considerando lo anterior, surge la posibilidad y la necesidad de generar ahorros a partir de esta innovación, dando como resultado en este proyecto, el desarrollo de las cajillas con nuevos materiales, proceso que se explicará detalladamente más adelante.

Una vez que se definió cuáles serán los proveedores con los que se realizarán las compras, se avanzó con dos diferentes pruebas. La primera prueba y más sencilla, es la prueba de envasado, que tiene como finalidad corroborar la capacidad de producción,

la capacidad de respuesta que tiene el maquilador a los requerimientos y la habilidad que tiene el maquilador para mantener la presentación final deseada por Natura en los productos.

Esta primera prueba se realiza envasando agua tratada o, idealmente, con alcohol, ya que este es el principal componente de los perfumes y simularía de una forma más cercana a la realidad el envasado; esto tiene la finalidad de reducir los costos en caso de que se necesite repetir la prueba por ajustes en los equipos, ya que en caso de que fueran las fragancias, representaría una pérdida mayor.

Después de haber validado los resultados de la primera prueba, se realizan los lotes piloto donde se fabrica una corrida de un bajo volumen de todos los perfumes, pero en esta ocasión sí se envasan las fragancias. Una vez terminada la producción, se toman muestras de cada categoría, dichas muestras se analizan en el laboratorio (pruebas de microbiología y pruebas de estabilidad). El resto del volumen será guardado para su venta una vez se tengan resultados positivos de las pruebas de laboratorio.

5.2 Licitación de Proveedores de Cajillas

La cajilla es un material de empaque secundario en la producción de perfumería, este es un producto que debe contar con las cualidades visuales y estructurales necesarias para ser capaz de cumplir con funciones como proteger la botella de perfume que contiene, así como darle presentación al producto. Considerando esto, es importante definir claramente diferentes parámetros como colores, dimensiones, propiedades mecánicas, espesores o gramajes, entre otras, por lo que se debe contar con documentos como lo son los artes, los planos y las especificaciones de las cajillas que permiten homologar las cajillas y los procesos para su fabricación. Cada uno de estos documentos contiene información de la producción de cajillas.

Los artes tienen como finalidad documentar la presentación o imagen que se imprimirá sobre la cajilla, estos cuentan con diferentes códigos de colores de tal manera que al imprimir la imagen no existan variaciones entre los distintos lotes que se fabriquen.

En el caso de los planos, sirven para definir las dimensiones de las cajillas y deben contar con las cotas necesarias para que el proveedor pueda replicar adecuadamente la fabricación de las cajillas.

En cuanto a las especificaciones, cuentan con información necesaria para la fabricación de cajillas como la técnica de impresión utilizada, número de tintas, dimensiones y otros datos descritos de una forma general. Los principales datos a considerar de este documento son los tipos de papel aprobados para la producción de la cajilla, los espesores o gramajes requeridos según el papel, las tolerancias de las dimensiones y en

ocasiones las propiedades mecánicas; este último dato puede no presentarse ya que estos valores están ligados al tipo de papel que se utilizará por lo que se pueden consultar en la especificación del mismo.

Debido a que la fabricación de perfumería en México es la réplica de la producción de perfumes, ya se cuenta con todas estas especificaciones y documentos que eran utilizados anteriormente en la fabricación de perfumería en México y también con aquéllos que actualmente son utilizados en otros países, por lo que no es necesario desarrollar desde cero estos documentos. Esto permite tener una base o un punto de partida más avanzado para el desarrollo de los proveedores de cajilla.

Debido a que este material de empaque es exclusivo de la categoría de perfumería y que la categoría de perfumería es un nuevo desarrollo en la fabricación local, surge la necesidad de llevar una licitación para adjudicar a un proveedor la producción de las mismas.

Como se mencionó anteriormente, a diferencia de las materias primas, es posible la propuesta y modificación en las especificaciones de los materiales de empaque en Natura México siempre y cuando estos cumplan con los requerimientos necesarios para mantener la imagen y las propiedades que fueron establecidas previamente por el área de desarrollo de empaque en Brasil.

Considerando que en México la oportunidad de hacer este tipo de cambios es posible y que se está desarrollando la fabricación local de nuevos productos, se presenta la oportunidad de desarrollar y utilizar nuevos materiales para la fabricación de las cajillas de tal manera que esto representara un ahorro sobre el costo final del producto.

Cabe aclarar que inicialmente la licitación del proveedor de cajillas fue considerada únicamente para determinar a quien se le adjudicaría la producción de cajillas y para definir los costos de manera que se tuviera un ahorro tomando como punto de comparación el costo estándar de las cajillas utilizando como único factor de negociación el volumen de producción.

6. Metodología Usada.

Como ya se mencionó, al inicio de la licitación la meta principal fue desarrollar un proveedor que fuera capaz de producir las cajillas que se requerían, mientras se buscaba conseguir un ahorro en el costo mediante la negociación por el volumen de producción estimado.

El proceso inició contactando a 7 distintos proveedores que, con base en experiencias de proyectos anteriores, considerábamos capaces de cumplir con la producción de cajillas deseada.

Como primer paso se solicitó información general de la empresa de los proveedores como por ejemplo, la facturación anual y sus principales clientes, de tal manera que se pudiera adquirir noción sobre la situación actual de las empresas y que tan representativo puede ser el negocio para ellos.

Posteriormente se compartió información sobre el producto y las especificaciones de las cajillas, solicitando la cotización por escalas, considerando cada tipo de cajilla por separado.

Se solicitó cotizar las cajillas por volúmenes individuales donde se pedían escalas de 5000, 10000, 15000, 25000 y 50000; es decir, se tenía pensado que al realizar la compra era una posibilidad comprar con cualquiera de estos volúmenes, esto debido a que se buscaba tener negociados previamente estos volúmenes en caso de necesitarse volúmenes grandes o chicos según la demanda de los productos.

Una vez que se cotizó con esta primer propuesta, no se obtuvieron los costos deseados ya que no representaban un ahorro significativo y en algunos casos representaban un incremento sobre el precio estimado, debido a esto fue necesario buscar y plantear un nuevo modelo de producción que fuera capaz de generar ahorros sobre las cajillas.

Cabe aclarar que este proceso inicial permitió determinar cuál de los proveedores era aquel que podía ofrecer un costo más bajo en el producto y un servicio que cumpliera con nuestros requerimientos, de esta forma se decidió avanzar con el desarrollo de las cajillas y su proceso de producción con un único proveedor.

6.1 Propuesta de Volúmenes.

Analizando las cotizaciones de cajillas realizadas para la producción que se hacía anteriormente en México, se observó que la producción de cajillas, aunque se compraban siempre sobre volúmenes de 30 mil piezas de un solo formato, se cotizaron en diferentes escalas, en las cuales se consideraban cambios en las cajillas de la misma familia, es decir, de un volumen total se podía fabricar 4 diferentes formatos.

Investigando sobre este tema, se entendió que el proceso de producción de las cajillas permitía considerar la impresión de diferentes cajillas como una misma corrida de producción, siempre y cuando las cajillas a imprimir contaran con las mismas dimensiones, cantidad de tintas y acabados; esto permitía tener una reducción considerable en los costos.

Con base en esto se agruparon las cajillas de tal manera que aquellas que pertenecían a las mismas familias (Humor, Kaiak, Ekos y Aguas), se podían considerar un mismo volumen para la mayoría de ellos. Esto me permitió reducir los conjuntos de formatos de 23 distintos a 6 formatos que compartían sus dimensiones, acabados y números de tintas, quedando de la siguiente forma:

Familia	Descripción	Formato
Aguas 6	AGUAS COLONIA CAMPO VIOLET 150ML COL MLF	A
	AGUAS COLONIA JABUTICABA 150ML COL MLF	A
	AGUAS COLONIA CEDRO ROSA 150ML COL MLF	A
	AGUAS COLONIA MUSC SANDALO 150ML COL MLF	A
	AGUAS COLONIA POMAR CITR 150ML COL MLF	A
	AGUAS PETALOS VAINILLA 150ML COL MLF	A
Ekos 6	EKOS DES COL FRESC MARAC APC 150ML COL	B
	EKOS DES COL FRESC CUMARU APC 150ML COL	B
	EKOS DES COL FRESC PITANGA APC 150ML COL	B
	EKOS DES COL FRESC ACAI APC 150ML COL	B
	EKOS DES COL FRESC PIT PRE APC 150ML COL	B
	EKOS FRESCOR CASTANHA EDT 150ML COL	B
Humor 5	HUMOR A DOIS EDT MASC 75ML COL	C
	HUMOR PAZ E HUMOR EDT MASC 75ML COL	C
	HUMOR DA MINHA VIDA EDT FEM 75ML COL	D
	HUMOR PROPRIO EDT FEM 75ML COL	D
	HUMOR MEU PRIMEIR HUMOR EDT FEM 75ML COL	D
Kaiak 6	KAIK COL FEM 100ML COLOMB MLF	E
	KAIK AVENTURA EDT FEM 100ML MADRE17 COL	E
	KAIK COL CLASSICO 100ML COLOMB MLF	F
	KAIK COL AVENTURA 100ML COLOMB MLF	F
	KAIK URBE EDT 100ML COL MLF	F
	KAIK EXTREMO EDT 100ML COL MLF	F

Gracias a esta agrupación de volúmenes entre diferentes cajillas, se redujo de manera notable el costo, ya que entre mayor sea el volumen de cada producción, más bajo es el precio, permitiendo tener una mejora en el precio por encima de un 35% comparándolo con el costo anterior.

6.2 Propuesta de Materiales.

Al mismo tiempo que se trabajó la propuesta de combinar volúmenes de las familias, se notó que las muestras de cajillas con las que se contaban, el material utilizado para la fabricación de las cajillas, variaba según el país donde se fabricara. Por lo que se analizó las especificaciones de los diferentes países donde se ha fabricado perfumería, obteniendo la información de los papeles utilizados en cada país y el gramaje que se tenía aprobado para cada uno (Anexos: Tabla de Papeles Aprobados).

Sumado a la investigación anterior de papeles aprobados y debido a que las políticas de Natura permiten la propuesta en nuevos materiales de empaque, se solicitó al proveedor con el que se decidió avanzar con el desarrollo de las cajillas, una propuesta de materiales que cumplieran con las propiedades mecánicas que tenían los demás papeles aprobados y que permitieran tener un ahorro adicional al conseguido por el ajuste de volúmenes de producción por la agrupación de formatos.

Según lo solicitado el proveedor presentó las siguientes propuestas tomando como base la especificación de los papeles aprobados en los diferentes países para estos perfumes:

Para la familia de Aguas y la familia Ekos, los materiales propuestos por el proveedor fueron:

- Caple Reverso Chileno de 20 puntos.
- Caple Reverso Nacional de 20 puntos.
- Multicapa de 20 puntos (TP White).

Para la familia de Humor y la familia Kaiak, los materiales propuestos por el proveedor fueron:

- Caple Reverso Chileno de 18 puntos.
- Caple Reverso Nacional de 18 puntos.
- Multicapa de 20 puntos (TP White).

6.3 Proceso de Selección de Materiales.

Es importante aclarar que en el caso de elegir un material previamente aprobado en alguno de los países donde se fabrican perfumes Natura, los únicos requerimientos para avanzar con la aprobación de las cajillas, son:

- Aprobación a muestras físicas por parte de TT&P.
- Visto bueno a pie de máquina por parte de TT&P.

- Aprobación de producto acabado después de realizar pruebas de transporte por parte del área de Calidad.
- Aprobación de impresión de artes por parte de Marketing.

Por otro lado, en el caso de elegir un material que aún no estaba aprobado por Natura en ningún país, se tenía que realizar ciertas pruebas y procedimientos para realizar la fabricación con la nueva propuesta.

Una vez dicho lo anterior, con base en las cotizaciones de los materiales aprobados y la propuesta de los nuevos papeles a considerar para la fabricación de las cajillas, se definió que aquél que presentaba el mejor costo, era uno de los papeles que había propuesto el proveedor y no había sido aprobado por Natura en ningún país (Multicapa de 20 puntos TP White y Multicapa de 18 puntos TP White).

Esta situación permitió evaluar si el ahorro que ofrecía este nuevo material era suficiente para considerar la inversión de recursos para el desarrollo del mismo. Al realizar el análisis obtuve que se tenía un ahorro hasta de un 9 % por debajo del costo inicial, de esta manera se decidió avanzar con la aprobación del nuevo papel.

6.4 Aprobación de Materiales.

Como primer paso en la aprobación de los materiales, se solicitó al proveedor que compartiera la especificación de materiales donde estuviera definida la rigidez del material con la finalidad de aprobar de una forma sencilla el nuevo papel. Una vez compartidos, se analizaron los valores junto con el área de TT&P y se determinó que los valores de rigidez no eran del todo similares a los actuales para cada uno de los casos.

Para las familias Aguas, Humor y Kaiak, el porcentaje diferencia en los valores de rigidez respecto al material anteriormente presentado, era un máximo de 6%; pero para la familia de Ekos, hasta un 21% de diferencia entre los valores de tal manera que se decidió avanzar con la realización de pruebas que Natura solicita para su aprobación.

Los papeles a usar fueron:

- Familia Aguas -> Multicapa 325 (20 puntos)
- Familia Ekos -> Multicapa 325 (20 puntos)
- Familia Humor -> Multicapa 295 (18 puntos)
- Familia Kaiak -> Multicapa 325 (20 puntos)

Por procedimiento previamente definido, las pruebas debían ser hechas de manera local así como realizadas por los laboratorios en Brasil por lo que se solicitaron muestras del papel para envío a Brasil.

6.4.1 Rub-Test.

La resistencia del material es deseable en productos de empaque, especialmente en aquellos que están impresos. En ocasiones se puede tener daños en el empaque debido al transporte, almacenamiento o uso del mismo, dando como resultado un daño significativo en la apariencia del producto así como en la legibilidad de la información que contiene.

La prueba de Rub-Test tiene como finalidad evaluar la resistencia del material a la fricción o fricción entre dos materiales impresos bajo una presión y una velocidad determinada para analizar posteriormente el daño de la superficie de forma visual.

Para realizar la prueba se deben cortar 10 muestras sobre vidrio o mármol para evitar rebabas; las muestras deben ser preferentemente de áreas impresas. El ancho de las muestras debe ser paralelo a la dirección de las fibras, de modo que al realizar la prueba el movimiento de fricción sea perpendicular a las fibras.

Al realizar la prueba la muestra debe estar libre de polvo u otras partículas y se debe realizar en temperaturas de 20°C a 25°C y a una humedad relativa entre 50% y 60%.

La simulación de fricción debe realizarse entre dos diferentes muestras, cada una fijada a los diferentes componentes del equipo que hace la prueba, la primera debe fijarse al soporte superior y la segunda a la base.

De acuerdo a la metodología la prueba debe realizarse con los siguientes parámetros:

Descripción	Velocidad RPM	Peslo Lbs	Ciclos Completos
Kaiak Urbe	42	4	160
Humor Da Minha Vida	42	4	160
Aguas Campo de Violeta	42	4	160
Ekos Frescor Castaña	42	4	160
Kaiak Aventura	42	4	160
Kaiak A Dois Masc	42	4	160

6.4.2 Pruebas de Rigidez.

El rendimiento del empaque durante el proceso de empaque, la línea de picking, y la capacidad de proteger el producto depende de las propiedades mecánicas que tenga el material, principalmente de la rigidez.

Una rigidez baja puede provocar condiciones inseguras para el usuario, así como pérdidas de productividad y dificultades operativas en el manejo del producto.

La prueba de rigidez busca evaluar la resistencia a la flexión del material para obtener un valor que represente la resistencia mecánica del material. Al realizar la prueba se debe realizar con 10 muestras distintas cortadas en paralelo a la dirección de la fibra del papel y con 10 más cortadas en dirección transversal a la dirección de la fibra del papel. Estas muestras no deben tener pliegues, humedad o suciedad y deben ser lo más planas posibles.

Antes de realizar la prueba las muestras deben acondicionarse durante al menos 4 horas a una temperatura entre 20 y 25 ° C y una humedad relativa entre 50 y 60%.

En los resultados se deben obtener valores de rigidez definidos en la metodología MA-1124/REV.2.0-POR que son de 20 a 80 UR (Unidad de Rigidez), donde:

- 1 UR = 1 [gf.cm]
- 1 UR = 0.0981 [mN.m]

6.4.3 Pruebas de Mesa Vibratoria.

Los empaques están sometidos a los procesos de transporte donde deben resistir esfuerzos dinámicos complejos, estos esfuerzos provocados por el movimiento al transportarse pueden provocar daños en empaque y en ocasiones en el producto que contiene, por lo que es necesario evaluar si es un material que es capaz de soportar estas condiciones.

Esta prueba tiene como finalidad evaluar el daño o la ausencia del mismo una vez que se someta a las vibraciones de la mesa, al realizar la prueba se seleccionan los diferentes productos a evaluar y se mantienen en la mesa vibratoria durante 120 minutos por 3 diferentes ocasiones, al finalizar cada prueba se debe evaluar el estado del empaque y del producto.

Los materiales se pueden clasificar como mu frágil, muy frágil, moderada y resistente, según el tiempo que duren en la mesa sin presentar un defecto crítico y únicamente son aprobados si logran soportar más de 4 horas sin presentar este tipo de defecto.

De forma más específica definitivamente no se puede aprobar el uso de un material muy frágil, en caso de ser frágil debe estar acompañado de otros componentes que ayuden a proteger el producto empacado; por otra parte, los materiales moderados y resistentes son aprobados directamente.

7. Resultados.

De acuerdo a las necesidades, capacidades e intereses de la compañía y la necesidad de generar ahorros para el nuevo proyecto de perfumería, se puede mencionar que es muy probable la aprobación del nuevo material.

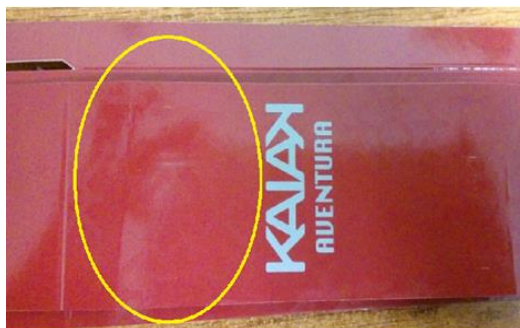
Se puede considerar que la aprobación del nuevo material se realice, en función de los resultados obtenidos en las pruebas y las consideraciones adicionales que se pueden tener en el desarrollo del empaque de las botellas de perfume, como por ejemplo la modificación del espesor del material o el uso de micro corrugado dentro de las cajillas (liners) como soporte adicional para contar con una mayor protección en los productos.

Debido a que el periodo laboral realizado dentro de Natura terminó antes de la aprobación final del material, no fue posible decir con certeza el resultado del proyecto pero según los avances realizados durante este tiempo, se espera que se apruebe considerando los resultados de las pruebas que se lograron realizar en tiempo y forma.

7.1 Resultados de Aprobación de Material

De la prueba de Rub-Test se obtuvo los siguientes valores así como el análisis visual de las siguientes cajillas:

Descripción	Velocidad RPM	Peslo Lbs	Ciclos Completos	Ciclo en que Talla
Kaiak Urbe	42	4	160	71
Humor Da Minha Vida	42	4	160	95
Aguas Campo de Violeta	42	4	160	120
Ekos Frescor Castaña	42	4	160	52
Kaiak Aventura	42	4	160	277
Kaiak A Dois Masc	42	4	160	48



Considerando lo anterior se observa que los resultados son positivos ya que el daño en las cajillas es mínimo y no compromete la imagen ni la información impresa sobre la cajilla; de igual manera se nota que los ciclos en los que se empieza a provocar daños en las cajillas son avanzados, por lo que se puede mencionar que la prueba fue satisfactoria.

Por otra parte, en cuanto a la prueba de rigidez, se presentaron dificultades al realizar las pruebas.

Debido a que el costo de las pruebas locales es cubierto por el proveedor, este es quien se encarga de gestionarlas y compartir los resultados, por esto último, la prueba no se

realizó con base en la metodología compartida y los resultados se obtuvieron de una manera distinta a la esperada, esto no permitió que fuera posible considerar los siguientes resultados como válidos o significativos:

Resultados



Rigidez en papeles y cartulinas

Caja plegadiza multicapa una cara aguas de 20 puntos

Dirección máquina

	Rigidez (kg/cm ²)
PROMEDIO	4.566
DESVIACIÓN	0.207
MÁXIMO	5.085
MÍNIMO	4.365

- La rigidez de las cajas aguas de 20 puntos en dirección maquina es de **4.566 kg/cm²** en promedio.

Dirección transversal

	Rigidez (kg/cm ²)
PROMEDIO	6.595
DESVIACIÓN	0.438
MÁXIMO	7.106
MÍNIMO	5.938

Caja plegadiza multicapa una cara Humor femenino de 18 Puntos

Dirección máquina

	Rigidez (kg/cm ²)
PROMEDIO	4.493
DESVIACIÓN	0.171
MÁXIMO	4.648
MÍNIMO	4.116

- La rigidez de las cajas humor femenino en dirección maquina es de **4.493 kg/cm²** en promedio.

Dirección transversal



	Rigidez (kg/cm ²)
PROMEDIO	6.307
DESVIACIÓN	0.300
MÁXIMO	6.977
MÍNIMO	6.011

- La rigidez de las cajas humor femenino en dirección transversal es de **6.307 kg/cm²** en promedio.

Por último, en cuanto a la prueba de Mesa Vibratoria, era una prueba que debía ser realizada únicamente por Natura Brasil con las muestras del proveedor, debido a esto, el tiempo de respuesta para la realización de las pruebas no fue suficientemente rápido para poder contar con los resultados para poder reportarlos.

8. Conclusiones.

Se logró describir de manera adecuada el proceso llevado a cabo para realizar las distintas actividades y proyectos dentro del departamento de Compras en el desarrollo de nuevos maquiladores, proveedores y materiales.

Se destaca la importancia que tiene el conocimiento de distintos temas de ingeniería en el desempeño de estas actividades, ya que el desarrollo de proveedores, materiales y la propuesta de proyectos para generar ahorros, se ve fuertemente impactado por la interacción con este medio, puesto que no se limita únicamente al desarrollo del sector

comercial y administrativo, sino que se tiene un involucramiento en los procesos de producción y análisis de materiales para poder tener un beneficio en costo, calidad y productividad.

Es importante resaltar que, como área de operaciones, produce un gran beneficio el contar con ingenieros en los diferentes equipos, ya que permite un desarrollo más eficiente y adecuado en los distintos procesos y funciones del área, de igual manera promueve buenas prácticas para evitar futuros fallos y evita limitaciones por falta de conocimientos en cuanto a materiales, procesos y análisis.

Por último, me parece importante incluir en el plan de estudios más proyectos enfocados al análisis de procesos de producción y la planeación de los mismos, considerando no únicamente la parte técnica, sino también los beneficios económicos que puede representar. De esta forma se pueden entender los resultados económicos y las ventajas que puede ofrecer el conocimiento en estos procesos para poder generar ahorros .

9. Bibliografía.

9.1 Documento base para la aplicación de pruebas a materiales.

- Método de Análise Avaliar o desempenho da embalagem através da mesa vibratória Cópia Controlada - MA-1376/REV.1.0-POR
- Método de Análise DETERMINAR A RIGIDEZ TABER DO PAPEL CARTÃO Cópia Controlada - MA-1124/REV.2.0-POR
- Método de Análise DETERMINAR A RESISTENCIA AO ATRITO Cópia Controlada - MA-1127/REV.1.0-POR

10. Anexos.

*Tabla de Papeles Aprobados

Familia	País	Tipo de papel	Gramaje Pto	g/m2	Fabricante
Aguas	México	EVEREST	20	-	-
Aguas	Brasil	SUPER 6 PLUS	-	340	-
Aguas	Brasil	ECOPACK	-	410	-
Aguas	Colombia	SUPER 6 PREMIUM	20	300	SUZANO
Aguas	Colombia	SUPER 6 PLUS	20	295	SUZANO
Aguas	Colombia	CARTÓN MAULE	20	300	-
Ekos	México	EVEREST	20	-	INTERNATIONAL PAPER
Ekos	Brasil	PAPEL POST CONSUMO SEMIKRAFT	-	250	-
				200	
Ekos	Colombia	SUPER 6	-	350	SUZANO
Humor	Brasil	Triplex	-	350	SUZANO
Humor	Brasil	Triplex	-	350	SUZANO
Humor	Colombia	Maule	20	300	CARTULINAS CPMC
Humor	Colombia	Triplex Ultra Caliper	-	358	SMURFIT KAPPA
Humor	Colombia	Maule	20	300	CARTULINAS CPMC
Kaiak	Brasil	Triplex Ultra Caliper	-	344	SMURFIT KAPPA
Kaiak	Brasil	Maule	18	-	-
Kaiak	Brasil	Ecopack	-	330	-
Kaiak	Colombia	TP white	-	315	SUZANO
Kaiak	Colombia	Triplex	20	300	COLOMBIA
Kaiak	Colombia	Triplex Ultra Caliper	-	344	SMURFIT KAPPA
Kaiak	Colombia	Maule	18	-	-

*Especificación de Papeles Anteriores vs. Propuestos

FAMILIA	DESCIPCIÓN	PAPEL ACTUAL CARACTERÍSTICAS						
		TIPO	GRAMAJE	PUNTAJE pto	BLANCUR A %	Rigidez long. (gf.cm) MIN	Rigidez tran (gf.cm) MIN	Rigidez total (gf.cm)
AGUAS	AGUAS COLONIA CAMPO VIOLETA 150ML MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
AGUAS	AGUAS COLONIA JABUTICABA 150ML MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
AGUAS	AGUAS COLONIA CEDRO ROSA 150ML MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
AGUAS	AGUAS COLONIA POMAR CITRICO 150ML MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
AGUAS	AGUAS COLONIA PETALOS VAINILLA 150ML MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
AGUAS	AGUAS COLONIA GOTAS DE AMOR MEX	SUPER 6 PREMIUM	300.00	19.50	80.00	310.00	150.00	215.64
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR MARACUYA 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR CUMARU 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR PITANGA 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR ACAI 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
EKOS	EKOS COLFRESCOR PITANGA PRETA 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
EKOS	EKOS COLFRESCOR CASTAÑA 150 ML MEX	SUPER 6	340.00	23.10	80.00	435.00	185.00	283.68
HUMOR	HUMOR A DOIS EDT MASC 75ML MEX	TRIPLEX CALIPER	365.00	44.00	81.00	312.00	104.00	180.13
HUMOR	HUMOR PAZ E HUMOR EDT MASC 75ML MEX	TRIPLEX CALIPER	365.00	44.00	81.00	312.00	104.00	180.13
HUMOR	HUMOR DA MINHA VIDA EDT FEM 75ML MEX	TRIPLEX CALIPER	365.00	44.00	81.00	312.00	104.00	180.13
HUMOR	HUMOR PROPRIO EDT FEM 75ML MEX	TRIPLEX CALIPER	365.00	44.00	81.00	312.00	104.00	180.13
HUMOR	HUMOR MEU PRIMERO HUMOR EDT FEM 75ML MEX	TRIPLEX CALIPER	365.00	44.00	81.00	312.00	104.00	180.13
KAIK	KAIK COLONIA FEM 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK AVENTURA FEM EDT 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK COLONIA CLASSICO MASC 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK COLONIA AVENTURA MASC 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK COLONIA URBE MASC 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK EXTREMO EDT MASC 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39
KAIK	KAIK COLONIA PULSO MASC 100ML MEX	TP WHITE	315.00	20.00	80.00	347.00	130.00	212.39

FAMILIA	DESCIPCIÓN	PAPEL PROPUESTO CARACTERÍSTICAS						
		TIPO	GRAMAJE	PUNTAJE pto	BLANCUR A %	Rigidez long. (gf.cm) MIN	Rigidez transv. (gf.cm) MIN	Rigidez total (gf.cm)
AGUAS	AGUAS COLONIA CAMPO VIOLETA 150ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
AGUAS	AGUAS COLONIA JABUTICABA 150ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
AGUAS	AGUAS COLONIA CEDRO ROSA 150ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
AGUAS	AGUAS COLONIA POMAR CITRICO 150ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
AGUAS	AGUAS COLONIA PETALOS VAINILLA 150ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
AGUAS	AGUAS COLONIA GOTAS DE AMOR MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR MARACUYA 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR CUMARU 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR PITANGA 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLONIA FRESCOR ACAI 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLFRESCOR PITANGA PRETA 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
EKOS	EKOS COLFRESCOR CASTAÑA 150 ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
HUMOR	HUMOR A DOIS EDT MASC 75ML MEX	MULTICAPA	295.00	18.10	91.00	248.00	121.00	173.23
HUMOR	HUMOR PAZ E HUMOR EDT MASC 75ML MEX	MULTICAPA	295.00	18.10	91.00	248.00	121.00	173.23
HUMOR	HUMOR DA MINHA VIDA EDT FEM 75ML MEX	MULTICAPA	295.00	18.10	91.00	248.00	121.00	173.23
HUMOR	HUMOR PROPRIO EDT FEM 75ML MEX	MULTICAPA	295.00	18.10	91.00	248.00	121.00	173.23
HUMOR	HUMOR MEU PRIMERO HUMOR EDT FEM 75ML MEX	MULTICAPA	295.00	18.10	91.00	248.00	121.00	173.23
KAIK	KAIK COLONIA FEM 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK AVENTURA FEM EDT 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK COLONIA CLASSICO MASC 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK COLONIA AVENTURA MASC 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK COLONIA URBE MASC 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK EXTREMO EDT MASC 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84
KAIK	KAIK COLONIA PULSO MASC 100ML MEX	MULTICAPA	325.00	20.10	91.00	314.00	161.00	224.84