

CAPÍTULO I JUSTIFICACIÓN

1.1 Introducción

La aplicación de un proceso de reingeniería en operaciones es una técnica utilizada en la industria actualmente, ya que es necesario realizar cambios o adaptaciones radicales para hacer frente a los nuevos retos y oportunidades que se presentan. La reingeniería demanda conocimientos que han sido adquiridos en la formación académica del Ingeniero Industrial. Esto complementado con diversas técnicas como planeación de instalaciones, sistemas de logística, simulación, análisis financiero (factibilidad de proyectos), entre otras, nos facilitan el proceso de adaptación y/o realización de nuevas actividades en una empresa, como en nuestro caso, la planta de DuPont Polímeros de Ingeniería México.

Hace cinco meses la planta obtuvo un nuevo proyecto en el cual su principal producción sería la manufactura de pigmentos concentrados de color para surtir a nivel mundial, por lo cual se tenía que adaptar su sistema de logística, el layout del almacén, además de evaluar posibles alternativas de mejora, todo enfocado en incrementar la productividad.

DuPont es una empresa con certificaciones como QS 9000, ISO 9000:2000 e ISO 14000 por lo que ya se tenían sistemas definidos y establecidos, sin embargo, el estudio realizado le proporcionó una alternativa para el proceso de adaptación a la producción de un nuevo producto, y contribuyera en la búsqueda de opciones que mejoren su productividad e hicieran de esta una planta más competitiva en el circuito de plantas de DuPont.

Para entender el entorno de estudio debemos comentar que de acuerdo a lo que nos comentaron los ingenieros de la planta, se producía el 2% de la totalidad de la producción mundial de DuPont, y con la producción de la nueva línea de productos la colocó como el surtidor global de los mismos, cambiando por completo su rol en la organización y haciendo necesario un análisis de sus operaciones que aseguraran la producción de los mismos a un costo competitivo. Para esto, se realizó un análisis de operaciones de la línea de extrusión I que tiene la planta, además de su almacén de materia prima y producto terminado.

1.2 Objetivos

El objetivo general de este estudio fue re-diseñar los sistemas de proceso y manejo de materiales existentes en la planta para incrementar su productividad. Para ello, se establecieron cuatro líneas de acción con objetivos específicos que nos dieran la base para lograr nuestro objetivo general. Las cuatro líneas de acción fueron las siguientes:

- Re-diseño de layout de almacén de productos: materia prima, producto terminado y empaque.
- Adaptar el sistema de manejo de inventarios o posibles mejoras en su sistema de recepción, manejo y entrega de materiales.
- Análisis de operaciones de la línea de extrusión I para identificar puntos de mejora.

- Estudio de factibilidad de proyectos de inversión que mejoren el manejo de materiales.

1.3 Datos de DuPont e historia en México

Para poder entender el entorno en el cual se desarrolla el negocio de Polímeros de Ingeniería necesitamos conocer cual es la presencia de DuPont a nivel global y en México, así como la organización de Polímeros (uno de los negocios más importantes de DuPont en México y del cual es parte Polímeros de Ingeniería). A continuación damos algunos datos generales tanto de DuPont a nivel global y en México como del negocio de Polímeros haciendo especial mención del negocio de Polímeros de Ingeniería por ser en el que se basa este trabajo.

Desde su fundación, el compromiso de DuPont con la ciencia y la tecnología ha sido muy claro; buscar soluciones vanguardistas e innovadoras basadas en la ciencia, que sean amigables con el medio ambiente y que contribuyan a lograr una vida mejor en beneficio de la gente de todo el mundo.

Desde 1802, DuPont se ha dado a la tarea de estar pendiente de las necesidades de cada área de la vida, a fin de satisfacerlas. Así el lema de DuPont, “Los milagros de la ciencia”®, resume la nueva visión y distingue a DuPont de otras compañías. Además, hace énfasis en su legado y futuro, que sirve de estrategia de negocios para el alcanzar

el crecimiento sustentable y el mejoramiento continuo de la calidad de vida que han hecho de DuPont una empresa competitiva.

Para DuPont, la seguridad, la salud ocupacional y el control ambiental no son sólo valores esenciales de su filosofía, sino promotores de su competitividad. Es así como DuPont se ha fijado la meta “0”: cero emisiones, cero enfermedades ocupacionales, cero desechos, cero lesiones y cero incidentes en todas sus operaciones.

Los principios básicos de seguridad que tiene DuPont son los siguientes:

- La seguridad en DuPont es condición de empleo.
- Todo accidente es prevenible.
- La seguridad es responsabilidad de línea, es decir, es responsabilidad de todos.

Origen

Cuando el inmigrante francés Eleuthère Irénée du Pont de Nemours (1771-1834) llegó a EE.UU., se dio cuenta que la pólvora producida en ese país era, además de escasa, de pésima calidad. Químico de profesión, formado en la escuela del famoso científico Lavosier – autor de la ley de la conservación de la materia y la nomenclatura química -, du Pont decidió fabricar pólvora de buena calidad.

Así, fundó cerca de Wilmigton, Delaware en 1802 la fábrica de pólvora que sería el punto de partida de la firma E.I. du Pont de Nemours. Los resultados fueron tan buenos, que su producto fue usado en la guerra entre EE.UU. e Inglaterra.

Con el fin de abordar otros mercados, en 1925 los directivos de DuPont decidieron participar en la fabricación de explosivos comerciales en una planta ubicada en el poblado de Dinamita, Durango, siendo ésta la primera inversión de la firma más allá de sus fronteras.

A principios de los años cincuenta, DuPont México empezó a fabricar en Tlalnepantla, Estado de México, pinturas para la industria automotriz, tanto de equipo original como de repintado, al igual que para mantenimiento industrial y arquitectónico.

El crecimiento de DuPont contribuyó a que hoy en día esta planta fabrique también polímeros de ingeniería utilizados en la industria automotriz y enseres electrodomésticos e industriales, así como una línea de extrusión que permite la fabricación de compuestos con base en resinas de nylon y poliéster reforzado.

En 1958, surge la empresa Nylon de México, S.A. (Nylmex), proyecto conjunto con el Grupo Alfa, para la producción de fibras sintéticas, tales como el hilo marca *Lycra*®, al igual que filamentos y fibras cortas de nylon y poliéster.

Hacia la segunda mitad de siglo XX, DuPont y PEMEX establecieron en Veracruz una de las primeras sociedades de participación privada en la industria petroquímica: Tetraetilo de México, S.A. (Temsa). Esta planta se dedicaba a producir compuestos antiadherentes para gasolinas. Cerró operaciones en 1992 y finiquitó su producción en 1995.

En 1971, la corporación adquirió en pleno desierto de Coahuila, la compañía minera “La Dominica”, que extraía y procesaba fluorita, la cual cerró operaciones en 1992.

En 1975 inició operaciones en Matamoros, Tamaulipas Química Flúor una asociación entre DuPont y Empresas Frisco para transformar el azufre y la fluorita en ácido fluorhídrico para exportación. Esta empresa está considerada como una de las más grandes del mundo en su tipo.

Más adelante, DuPont se asoció con Grupo Sabre y con otros accionistas para formar Industrias Tecnos, S.A. empresa que se estableció en Cuernavaca Morelos, para fabricar cartuchos y municiones, porta brocas y productos metalmecánicos.

En 1986, se creó Reactivos Minerales Mexicanos (Remimex) en Puebla, constituida y conformada a través de una asociación de DuPont con el Grupo Olmeca y la comisión de Fomento Minero para producir cianuro de sodio. La empresa se vendió en 1995.

A finales de la década de los noventa, con el objetivo de apuntalar su nuevo posicionamiento hacia las ciencias de la vida, DuPont adquirió Protein Technologies International, Optimum Quality Grains, Pioneer Hi Bred y Herberts, esta última cambió su nombre a DuPont Performance Coatings.

En la actualidad, DuPont tiene 12 plantas en varios puntos del país y cuenta con más de 4,300 empleados. Después de haber iniciado en 1925 con la fabricación de explosivos comerciales, actualmente elabora y comercializa en México pinturas y polímeros, pigmento blanco, fibras textiles, granos mejorados, insecticidas, fungicidas y herbicidas.

Cuenta con las siguientes unidades de negocio:

- Fibras Intermedios
- Fluoroproductos
- DuPont i Technologies
- Lycra®
- DuPont Performance Coatings
- Pigmento Blanco
- Polímeros
- Productos para la protección de cultivos
- Protein Technologies International
- Servicios de Seguridad
- Soluciones Químicas
- Special Grains

Empresas Afiliadas:

- Nylon de México

1.4 Datos del negocio de Polímeros

El negocio de Polímeros de DuPont México está dividido en las siguientes áreas: Polímeros de Ingeniería, Elastómeros, Películas de Alto Desempeño, Polímeros Industriales y Empaques.

Los productos que comercializan estas áreas son utilizados en industrias tan dinámicas como la automotriz, electrodoméstica, electrónica, alimentos, empaques, embalaje y construcción.

Elastómeros

Elastómeros de DuPont fabrica y vende hules de alto desempeño empleados en las industrias automotrices, de construcción y de cables. Se utilizan principalmente en los siguientes productos:

- Bandas y mangueras
- Aislamiento de cables conductores de energía eléctrica
- Adhesivos, empaques y sellos industriales.

Películas de Alto Desempeño

Películas de Alto Desempeño de DuPont fabrica y distribuye productos para la industria automotriz, cableada y video entre otras.

Unas de las aplicaciones más importantes son:

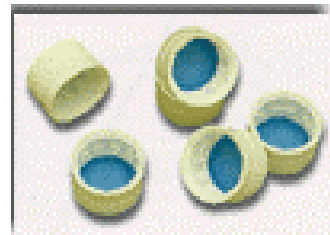
- Fabricación de parabrisas
- Cintas de audio y video
- Recubrimientos de cables

Polímeros Industriales

Polímeros Industriales de DuPont provee materias primas a la industria de adhesivos, automotriz y textil, principalmente. Son producidos en los Estados Unidos de América.

Los podemos encontrar ya transformados en varios productos de consumo cotidiano como:

- Pañales desechables
- Encuadernación
- Cerrado de cajas de cartón
- Sello en tapas de plástico para refrescos
- Película anti-ruido bajo alfombras de automóviles
- Adhesivo blanco para papel



Empaques

Empaques de DuPont se dedica a la venta de materias primas especiales para la industria del envase y embalaje.

Los polímeros y películas que comercializamos podemos encontrarlos transformados en empaques de productos como:

- Carnes procesadas y quesos
- Cereales
- Botanas



- Alimentos para microondas
- Alimento en polvo
- Alimentos líquidos

Los polímeros y películas son usados para la fabricación de empaques rígidos y flexibles de alta calidad otorgándoles características especiales tales como:

- La productividad en las líneas de envasado
- Conservación de los productos en buen estado
- Facilidad de uso y manejo para el consumidor
- Empaques reciclables
- Alta calidad de impresión y buena apariencia

También cuentan con sistemas de empaque de líquidos que incluyen máquinas, películas, instalación y mantenimiento enfocados entre otros al segmento de consumo de leche. En general todos los polímeros y películas son productos de alto rendimiento, proporciona a los empaques gran resistencia, fuerza de sellado y elevada productividad en la línea de producción.

Polímeros de Ingeniería

Esta es la división a la que pertenece la planta de Tlalnepantla: Polímeros de Ingeniería de DuPont. Aquí se manufacturan resinas plásticas con propiedades físicas de gran calidad y resistencia aplicables en:

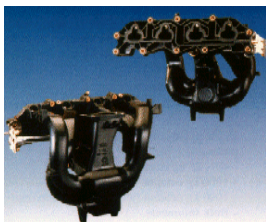
- Tapones de ruedas
- Múltiples de admisión
- Conectores y motores para aspiradoras y hornos de microondas



Como se puede apreciar, elabora muchos productos indispensables para funcionar y resistir altas temperaturas y el desgaste mecánico y eléctrico. Todos los materiales cumplen con los más altos estándares de calidad.

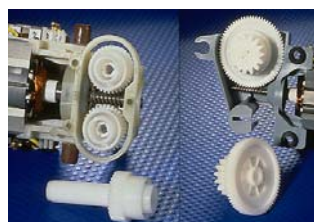
Los segmentos de mercado que abarca Polímeros de Ingeniería son:

- **Automotriz:** este segmento de mercado representa el 70% de las ventas del negocio, según nos comentó el ingeniero de procesos de la planta. DuPont le vende materia prima a los principales proveedores de las grandes armadoras como VW, Ford y Nissan entre otras.



- **Electrónicos:** este segmento representa el 10 % de las ventas del negocio, DuPont le vende materia prima a los principales proveedores de componentes electrónicos para los automóviles.
- **De consumo y electrodomésticos:** Representa el 10% de las ventas del negocio, DuPont le vende materia prima a los principales productores de electrodomésticos (Braun, Black & Decker, Phillips, etc.)
- **Varios:** Se cuentan con otros clientes que no entran en alguna de las anteriores clasificaciones, pero que sin embargo tienen el 10% restante en ventas y que se consideran como cuentas importantes como: Mattel (fabricante de juguetes), Yakima (fabrica soportes para bicicletas y esquís adaptables a los automóviles), etc.

El negocio de Polímeros de Ingeniería cuenta en México con una planta de manufactura de materiales nylon 6 y 66 marca Zytel® y resina acetálica marca Delrin®. Esta planta esta certificada con las normas de calidad ISO-9002, ISO-14000 (norma ambiental) y QS-9002 (Certificación dada en Julio de 1998).



1.5 Entorno/ estado de la planta de polímeros Tlalnepantla en el circuito de plantas de DuPont

La planta de DuPont Polímeros de Ingeniería es la única planta de DuPont en México dedicada a la producción de Polímeros de Ingeniería o plásticos de alto desempeño. La planta cuenta con dos líneas de extrusión, las mismas son conocidas como T1 y T2. Estas líneas de extrusión tienen una capacidad máxima de producción de 7 mil millones de libras anuales considerando que se trabajaran los 7 días de la semana y las 24 horas del día.

El circuito de Polímeros de Ingeniería incluye plantas en diferentes países como son Argentina, México, USA, Japón, China, Alemania, Canadá, entre otros. Todas las plantas son evaluadas bajo una serie de métricas de desempeño que califican y comparan el comportamiento de las mismas contra el resto de las plantas del circuito. Estas métricas abarcan aspectos que van desde la seguridad hasta la operación y resultados financieros.

Algunas de las métricas más importantes que se miden son:

- Costo del material por libra (usd/lb).
- Capacidad de producción
- Uptime (tiempo real de utilización de máquina)
- FPFQY (producto terminado de primera calidad realizado en su primera corrida)

La planta de Tlalnepantla ha demostrado históricamente tener un desempeño ejemplar en varias de estas métricas, considerándose la línea T2 como la mejor en su clase en cuanto a costo y la T1 como la mejor en cuanto a FPFQY.

Sin embargo la producción total de la planta de Tlalnepantla representa el 2% de la producción total de Polímeros de Ingeniería en el mundo y al tener una cercanía geográfica con los Estados Unidos siempre se ha considerado en riesgo la operación ya que las necesidades para el mercado mexicano podrían ser fácilmente cubiertas por cualquier planta ubicada en los Estados Unidos.

Ante esta situación la planta de Tlalnepantla se dedicó a producir materiales de difícil manufactura y costo, tratando de convertirse en una planta manufacturera de especialidades a fin de sostener su posición dentro del circuito y a su vez crear cierta dependencia del mismo.

A raíz de la recesión económica que se presentó en el 2001 principios del 2002, DuPont tomó la decisión de realizar un programa de aumento de sus utilidades y disminución de sus costos con el cual se proponía ahorrar un 10% del costo fijo durante el 2002 en sus operaciones e incrementar sus ventas en un 10%.

A partir de esto, DuPont empezó a hacer una evaluación de todas sus operaciones alrededor del mundo; considerando fuertemente cerrar las plantas de México y Argentina debido al tamaño de las mismas y el mercado que cubren. Además de terminar los contratos que tenía con algunas compañías para maquilar algunos de sus Polímeros de Ingeniería.

Considerando el cierre de ambas plantas, se lograba tener el 10% del objetivo planteado sin tener costos altos en cuanto las liquidaciones del personal y desmantelamiento de instalaciones, por lo que la planta de Tlalnepantla se encontraba en una posición muy riesgosa de ser cerrada.

1.6 Visión futura para la planta en México

De acuerdo a lo expuesto en el punto anterior la situación de las operaciones en la planta de Tlalnepantla se encontraban en situación de riesgo ante el cierre inminente de las operaciones; ante esto el equipo de liderazgo de la planta se dedicó a buscar una nueva área de oportunidad que permitiera mantener la planta en operación.

En el programa de reducción de costos de DuPont se planteó la cancelación o no renovación de contratos que tenía con algunas compañías que le maquilaban algunos de sus productos, esto planteaba la disminución de los costos por parte de las compañías o en su defecto se pondrían a licitación dichos contratos.

Se realizó una subasta electrónica (e-auction) con diferentes compañías para determinar quién ofrecía el menor costo para la manufactura de los productos conocidos como concentrados de color negros. Al mismo tiempo, la planta de Tlalnepantla desarrolló y presentó un proyecto el cual, aún con la inversión necesaria para su realización, superaba los costos presentados por los maquiladores participantes en la subasta.

Con este proyecto DuPont ahorró 2.3 millones de dólares anuales con una inversión de 1 millón de dólares durante el primer año y 5 mil dólares de mantenimiento anual. El retorno de la inversión se recuperaba en el primer año de operación, y se adicionaba la producción de estos productos a la existente en Tlalnepantla de nylon y acetal reforzados con fibra de vidrio.

Los concentrados de color negro son pigmentos que se utilizan en la fabricación de los plásticos de ingeniería y son utilizados para proporcionar el color que se requiera en el plástico. Estos materiales tienen como base dos elementos conocidos como nigrosina y negro de humo, cuyo manejo es delicado ya que son materiales de muy baja densidad. En el caso de la nigrosina su punto de flasheo es relativamente bajo (160 °C) a comparación de las temperaturas de proceso (240°C) por lo que encontrando condiciones adecuadas puede provocar una explosión. Para evitar cualquier riesgo inherente al proceso fue diseñado un sistema muy completo de transporte neumático de material auto-contenido que incluyó la instalación y construcción de un cuarto de descarga con presión negativa, además de un lavador de gases para evitar su dispersión en la atmósfera. También cuenta con protecciones térmicas para evitar el contacto de los materiales con partes calientes del extrusor.

Este proyecto posicionó a la planta de Tlalnepantla como el proveedor mundial de concentrados de color para las planta de DuPont en el mundo y para algunos clientes externos. Desde México bajo sistemas especiales de comercio exterior se embarcan materiales a USA, Bélgica, Alemania, Suecia, Japón, China, Taiwán, Brasil, entre otros.

Para todo esto la planta necesitaba una revisión de todas sus áreas funcionales, y como lo explicaremos y detallaremos en este estudio, era necesario aplicar una reingeniería para optimizar sus procesos, pero con la limitante del factor tiempo y de hacer uno a la vez, por lo que sólo participamos en el rediseño del proceso de distribución de producto terminado. Por otro lado, se tenía que mejorar el correcto uso del espacio en el almacén y realizar un análisis de sus líneas de producción para mejorar su rendimiento.