

LOGÍSTICA: Soluciones para el sector del automovil

Fuente: ICIL

El pasado día 27 de Febrero el ICIL convocó en Bilbao a los principales Directores de Logística del sector del automóvil, para plantear un debate sobre la logística de aprovisionamiento del sector, ante la situación “cambio en producto” que se avecina lo que comportará indudablemente un replanteo de la estrategia de aprovisionamiento. Asistieron **Joan Busquets** de NISSAN, **Eugenio Garmendia de GM**, **Juan Ramón Rodríguez** de SEAT, Zaragoza, **Pasquale Rota** de MERCEDES y **Roberto Eggeling** de VOLKSWAGEN, excusando su presencia **Luis Rafecas** de FORD, aquejado de una inoportuna enfermedad.

En sus diversas intervenciones los citados Directores de Logística pusieron de manifiesto los siguientes puntos.

JOAN BUSQUETS

- “Efectivamente estamos ante un cambio de producto, que sabíamos que se acercaba pero que todos preveíamos que sería más tarde” – “Los consumidores demandan un producto distinto y dentro de 2 o 3 años los automóviles serán diferentes a los de hoy”
- En aprovisionamiento NISSAN y RENAULT trabajan coordinados con lo que consiguen una elevada sinergia
- Evidentemente la logística de aprovisionamiento se basará en proveedores 3 grandes grupos.
 - Proveedores situados “en” la propia fábrica o en sus inmediaciones
 - Proveedores situados a distancia “europea” (1.000-3.000 Km.)
 - Proveedores lejanos

- Estos últimos son muy competitivos en precio pero tienen un elevado coste logístico (50€/m3) de transporte y provocan un alto coste de stocks.- El tiempo de suministro es también una grave inconveniente por lo que trabajar solo con proveedores de este segmento no es viable por las condiciones de flexibilidad que requieren los modelos productivos actuales y futuros.
- Gracias al acuerdo con RENAULT hemos creado unos eficientes centros de consolidación tanto en estos países como en los receptores que disminuyen notablemente los inconvenientes de este tipo de proveedores. En nuestro caso el país de referencia para este mercado de proveedores es India
- En la categoría de proveedores situados entre 1.000 y 3.000 Km (Europa) destacan los que aportan tecnología y los de los países del Este de Europa que aportan coste y una cercanía muy superior a los de lejano Oriente lo que los hace muy competitivos
- El nuevo modelo precisa de proveedores que aporten
 - Calidad como condición “sine qua non “
 - Flexibilidad – En un grado mayor que el actual
 - Tecnología y capacidad de desarrollo – Como hoy
 - Precio – Como hoy
 - Valor Añadido en el sentido de entregas secuenciadas, eliminación de ineficiencia y de stocks, etc..
- Hoy los proveedores españoles, pueden aportar cercanía, pero no tecnología – Cuando precisamos tecnología y desarrollo debemos recurrir a

proveedores de Europa Occidental

- Los proveedores españoles deberían aprovechar las oportunidades que aparecen así podrían adquirir productos en países low-cost y ensamblarlos secuenciarlos y suministrarlos a la producción desde un emplazamiento cercano o situado en la misma fábrica
- También deberían aprovechar el nuevo mercado Low-Cost que está emergiendo en el Norte e África (Tanger Argelia Marruecos no solo para comprar, también para fabricar). Nosotros ya estamos fabricando allí y este mercado de aprovisionamiento es un Low-Cost cercano.

EUGENIO GARMENDIA

- En la actualidad estamos comprando en China e India algo menos del 4% de nuestro volumen de compras.- Considerando el mes y medio de transito con el stock que ello supone el coste integral de aprovisionamiento no sale a cuenta en muchos casos
- La competencia de los proveedores españoles está hoy frente a países del este que actualmente son en coste mucho más competitivos
- Hoy recibimos el 40% del volumen de compras de proveedores ubicados a menos de 500 km. de Zaragoza lo que nos representa 22.000 camiones año y un 30% del volumen de compras de países del este lo que nos representa 3.500 camiones/año
- La tendencia es que el suministro en Kanban o el suministro secuenciado siga en la península y lo demás se dirija a mercados del Este y Emergentes

- Si un día compramos todo en lejano Oriente y esto es lo rentable también será rentable ubicar nuestras fábricas de automóviles en China e importar productos acabados.
- Hoy los proveedores españoles tienen los siguientes puntos débiles
 - No hay tecnología
 - Las soluciones tecnificadas se buscan en Alemania
 - No hay capacidad de desarrollo
 - Tienen complejidad innecesaria en procesos que son más sencillos
 - No tienen productividad – Agravado por alto absentismo y baja flexibilidad
- También tienen oportunidades
 - Presentación en línea ergonómica
 - Secuenciación
 - Sincronización productiva
 - Kanban
- Cada vez que hacemos una reasignación de aprovisionamiento el centro de gravedad del suministro se desplaza 150 Km hacia el noreste,
- La calidad no es ni será negociable y el precio debe ajustarse continuamente mediante mejora continua y copiando cuando sea conveniente de nuestro sector o de otro.
- El Norte de África es sin duda una alternativa de aprovisionamiento que ya es hoy una realidad. Estratégicamente es conveniente para todos utilizarlos ya que si no lo hacemos y el centro de gravedad de aprovisionamiento sigue desplazándose España quedará en una posición muy periférica lo que puede poner el peligro la continuidad de las fábricas de automoción.
- Los proveedores españoles deben aprovecharse de esta

situación e instalarse en Marruecos, Argelia o Túnez

JUAN RAMÓN RODRIGUEZ

- Aunque China e India estén afectados por la crisis actual la alternativa clara de aprovisionamiento la constituye el sudeste asiático donde hay proveedores Low-Low-Cost y proveedores Low-Cost con un alto performance con una alta cualificación de mano de obra y desarrollando y aprendiendo rápidamente tecnología. Cuando arreglen la burocracia que les rodea y consigan estabilidad política serán invencibles
- Hoy un análisis de una pieza promedio a adquirir en Europa del Este por el Sudeste asiático presenta los siguientes diferenciales de precio en € respecto a una pieza de Europa Occidental

Concepto	Europa del Este	Sudeste Asiático
Coste pieza	-3	-11
Coste Logístico	-2	+2,5
Aranceles	0	+1
Total	-5	-7,5

En consecuencia nuestra tendencia es a crecer en suministro de estos orígenes

- Hoy un contenedor de 40 pies puerta a puerta cuesta 3.189 € y en el caben 3.600 llantas. No se puede competir con el Sudeste asiático.
- Evidentemente habrá una cierta tecnología que temporalmente no estará disponible en esos países pero si nadie aporta ningún factor diferencial la base de decisión será el precio y si los proveedores españoles quieren competir contra el precio deberán aportar Valor Añadido, en base a Flexibilidad, Clusters Tecnológicos, Secuenciación Innovación Cualificación etc..
- Solo con la aportación de este Valor los proveedores españoles

serán competitivos ya que debemos tener presente que el mundo es Global

- El norte de África es hoy una realidad como mercado de suministro Low-Cost y las empresas españolas deberían aprovecharlo instalándose en estos países.

PASQUALE ROTA

- Nosotros fabricamos las furgonetas contra-pedido lo que fuerza a tener los proveedores relativamente cerca incluyendo como tales a los que están en Alemania (1.000Km)
- En el esquema actual un 50% de las compras se realizan en un mercado de proximidad, hasta un 10% se realizan en países Low-Cost lejanos y el 40% en Países del Este que son más baratos que los de proximidad
- Un empresario español si quiere ser proveedor nuestro debe aportar

- Suministro flexible
- Tecnología
- Productividad
- Servicio Completo
- Ajustes rápidos
- Tenemos proveedores que cumplen todas estas condiciones pero la mayoría no son españoles
- Necesitamos proveedores locales competitivos
- Cada proveedor debe encontrar su espacio en cada sector como los fabricantes de relojes suizos que han resucitado con una parcela concreta de mercado para ellos.
- Un proveedor ideal debe ofertar CALIDAD COSTE Y TIEMPO, por este orden y debe aprovechar las oportunidades de negocio como el planteo de los nuevos vehículos le puede

plantear, realizando procesos en países competitivos, como Europa del Este África y ofreciendo diseño y tecnología

- Un proveedor debe buscar puntos que le hagan único, como la producción en sincro (tecnología logística avanzada) o diseño y tecnología avanzada de producto
- Si el desarrollo de producto y las compras están en Alemania debe tener comerciales que hablen, actúen y presenten “en alemán”

ROBERTO EGELING

- Estamos desarrollando un nuevo modelo en Navarra en el que hemos conseguido reducir la mano de obra directa en un 15% gracias a secuenciar y presentar los materiales de una manera mucho más efectiva haciendo lo que se denomina Toyotismo
- Esto evidentemente nos incrementa el personal logístico en la fase inicial en un 20% con lo que el conjunto del personal se reduce algo más del 8%
- Necesitamos que los proveedores acaben realizando el suministro de forma que este

coste logístico disminuya y esté fuera del Volkswagen

- Par esto necesitamos proveedores capaces de realizar un cluster tecnológico con nosotros en Navarra
- De China solo prevemos abastecernos en un 4 o 5 %
- En Europa del Este estamos migrando de países como Polonia y Chequia que empieza a perder competitividad a Hungría
- También estamos explotando el mercado del Norte de África
- Necesitamos proveedores que aporten CALIDAD FLEXIBILIDAD Y COSTE, Lo primero siempre es lo primero los otros factores son intercambiables en prioridad según el material que se suministre
- Hoy los proveedores españoles ya deben haber aprendido que no pueden ganar la batalla del coste. Necesitan reforzarse en Tecnología tanto de producto para poder colaborar en desarrollos como de de Logística para acometer proyectos de elevada flexibilidad y sincronización.
- Debe aportarse algo más que la excelente agilidad e improvisación de los españoles.

ALGUNAS CONCLUSIONES

Las conclusiones de la jornada fueron las siguientes, destinadas sobre todo a las compañías españolas para que puedan competir con las chinas, indias, polacas, marroquíes o argelinas:

- Los proveedores deben dar valor añadido a sus procesos e invertir en excelencia.
- Flexibles y adaptarse a la operativa y tecnología de cada fabricante.
- La distancia del proveedor no es determinante, si la calidad de su fabricación y entrega es prioritaria.
- Agilidad en la innovación de soluciones para cada incidencia o problema que pueda presentar un fabricante de automóvil.
- Fomentar alianzas estratégicas entre varios proveedores, aunque sean competencia, por conseguir contratos de gran volumen.
- Incrementar la productividad de la manufactura, bajando el absentismo laboral.
- El precio es la primera variable de análisis, para la selección de un proveedor.
- Hay oportunidades de negocio por descubrir en la fabricación de automóviles.
- Se valorarán Proyectos para optimizar la logística inversa.

Plásticos eléctricos

La sociedad ya reconoce que dentro del mundo de los materiales nos encontramos en la era de los plásticos. No obstante, todavía nos siguen sorprendiendo sus nuevas aplicaciones. De hecho, hasta hace bien poco no se pensaba que los plásticos pudieran emplearse en dispositivos en los que las propiedades eléctricas o magnéticas fueran las protagonistas de su aplicación final.



Fco. Javier González Benito
Universidad Carlos III de Madrid

Fuente: Madrd+d

Los plásticos eléctricos constituyen un subgrupo de los denominados materiales eléctricos, concretamente el de los polímeros o “plásticos” con

propiedades eléctricas útiles. Aunque, en general, en este tipo de materiales plásticos sólo se suelen incluir aquellos que son conductores o semiconductores, pues son éstos los que están teniendo más atención por parte de las grandes empresas, es razonable considerar también a todos aquellos plásticos que poseen permitividades útiles, por ejemplo aquellos que actúan como aislantes,

dieléctricos para condensadores, agentes encapsulantes, adhesivos y materiales para la fabricación de circuitos electrónicos. Algunos de estos usos son bastante simples en un sentido químico, pero son necesarios como partes integrales de los procesos completos de embalaje y protección de circuitos integrados frágiles pues evitan su daño, al prevenir, entre otras cosas, los

efectos perjudiciales de la humedad y corrosión.

A los plásticos eléctricos también se los conoce con el nombre de materiales eléctricos orgánicos pues están constituidos por macromoléculas cuya cadena principal está formada por átomos de carbono unidos entre sí por enlaces covalentes. Este tipo de nuevos materiales ha surgido como sustituto, en ciertas aplicaciones, de otros materiales inorgánicos eléctricos más convencionales como el cobre o el silicio, despertando un extraordinario interés al tener adicionalmente a sus propiedades eléctricas tan deseadas otras que no poseen los materiales inorgánicos convencionales como son: flexibilidad, baja densidad y bajo coste.

Hoy en día, dentro de todo el conjunto considerado como plásticos eléctricos, quizás, lo que más sobresale desde un punto de vista puramente innovador, es lo que se ha venido en llamar “electrónica de plástico”. El sentido de este término surge debido a que son materiales poliméricos semiconductores los que se barajan como potenciales sustitutos de los convencionalmente utilizados en la industria electrónica, fundamentalmente el silicio, abriéndose la posibilidad de utilizarlos para la creación, entre otros componentes, de rectificadores y transistores plásticos (Figura 1). Entre los polímeros que destacan en relación a sus conductividades eléctricas para este tipo de aplicaciones, se pueden incluir poliacetileno, poliparafenileno, polipirrol, politiofeno y polianilina y derivados, todos, en general, alterados electrónicamente (por aportación o extracción de electrones) mediante la utilización de agentes oxidantes o reductores o de técnicas electroquímicas. De la misma manera que en los semiconductores inorgánicos, estos polímeros pueden ser de tipo n (más electrones libres) o de tipo p (más huecos) según haya sido el tratamiento oxidante o reductor.

Posiblemente los plásticos nunca alcancen la velocidad de cálculo del silicio, sin embargo, sí se podrán utilizar en aplicaciones a las que el silicio probablemente nunca podrá llegar, por ejemplo, libros electrónicos, etiquetas de identificación de radiofrecuencias ultrabaratadas, pantallas de bajo coste, incluso desechables, componentes de teléfonos móviles, etc. Además, otros usos de plásticos conductores que los hacen tan interesantes incluyen fotocélulas, sensores químicos y materiales sensibles a la presión.

La “electrónica de plástico” también está teniendo un impacto importante debido a la reciente aparición de pantallas que utilizan diodos orgánicos luminosos. La capa activa de los diodos orgánicos luminosos es un material orgánico fluorescente (un polímero sintético específico o pequeñas moléculas fluorescentes) que emite luz cuando una corriente eléctrica pasa a través de él.

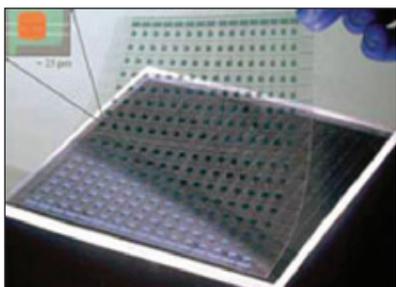


Figura 1.- Placa de circuito integrado con 256 elementos. Cada píxel está formado por un transistor orgánico con una longitud de canal menor de 20 micrómetros. Imagen obtenida de: Dodabalapur A. *Materials Today*, 9(4), 24 (2006).

A parte de su flexibilidad, baja densidad y bajo coste, otra ventaja de los plásticos eléctricos es la sencillez de su procesado que permite obtener con facilidad piezas con geometrías complejas. Además, se podría pensar incluso en la impresión de circuitos con polímeros líquidos mediante la utilización de impresoras de tinta. Por tanto, el diseño de materiales específicos (síntesis) y el desarrollo de sólidos procesos de impresión para

la fabricación de estos dispositivos son desafíos claves para su puesta en práctica. La fabricación de “chips” de silicio lleva semanas de trabajo debido a la utilización de procesos complejos y caros como la fotolitografía o la deposición de vapor, de ahí que la electrónica de plástico se esté empezando a introducir en el mercado con previsiones extraordinarias, no sólo respecto a sus prestaciones únicas, sino también en términos de abaratamiento de costes.

En estos momentos, existe una carrera científica vertiginosa en cuanto a la búsqueda de los materiales plásticos ideales para todo tipo de aplicaciones eléctricas. Algunos investigadores nos hablan de moléculas orgánicas que son capaces de auto-organizarse en capas ultrafinas (menos de seis nanómetros) para su uso en los componentes dieléctricos o no conductores de un transistor. Otros, de polímeros semiconductores como los poly (3-hexiltiofenos) para su uso como transistores orgánicos que permitan encender y apagar la luz de los diodos orgánicos de los que se habló más arriba. Otros, proponen materiales híbridos compuestos por semiconductores inorgánicos y polímeros consiguiéndose así nuevos materiales fácilmente procesables con una eficiencia energética aceptable para utilizarse como células solares... Sin embargo, todavía existen retos que alcanzar, por ejemplo, la obtención de plásticos con conductividades más altas o con propiedades eléctricas específicas para aplicaciones concretas. Según lo anterior, en términos de investigación es crucial pues la síntesis de nuevos polímeros, su análisis estructural y caracterización, así como la de nuevos materiales compuestos de matriz polimérica con especiales propiedades eléctricas, ópticas y electro-ópticas. Además, es importantísimo controlar todos los aspectos relativos a la procesabilidad de los nuevos materiales considerados. Por tanto, los

aspectos científicos más importantes a cubrir se enmarcan dentro del entendimiento fundamental de las relaciones síntesis-procesado-estructura-propiedades de los materiales orgánicos eléctricos y esto se consigue, en general, a través de la utilización de técnicas de caracterización especiales, por ejemplo: técnicas electro-ópticas, de medidas fotofísicas, microscopía electrónica de barrido, microscopía electrónica de transmisión, microscopía de fuerza atómica y técnicas para realizar medidas eléctricas “in-situ”.

Otra manera de abordar los problemas que todavía están por resolver contempla la búsqueda de sinergias entre materiales distintos. Hablamos de la preparación de nuevos materiales compuestos. De ahí que uno de los campos de investigación que más interés está mostrando sea el de la obtención de materiales nanocompuestos en los que un “plástico”, la matriz, está relleno de nanopartículas con propiedades eléctricas específicas.

Un ejemplo son los materiales compuestos conductores formados por polímeros rellenos de partículas conductoras pues pueden ofrecer un amplio espectro de propiedades útiles para la producción de electrodos sensibles, materiales para apantallamiento de radiaciones electromagnéticas y sensores de presión, deformación y temperatura. La cantidad de relleno conductor generalmente da lugar a una transición desde un estado no conductor a un estado conductor a partir de un umbral de fracción en volumen. A esta fracción en volumen mínima necesaria para construir un camino conductor dentro de la matriz polimérica se la denomina umbral de percolación. Entre otros aspectos, en estos casos lo que se busca es preparar materiales compuestos con un contenido mínimo de relleno, que permita preservar las propiedades mecánicas, ópticas, etc. del polímero junto con la mayor conductividad

eléctrica posible. Se ha encontrado que existe una dependencia importante entre la forma de las partículas y el umbral de percolación, disminuyendo éste a medida que la relación de aspecto aumenta. De ahí que muchos investigadores piensen que, uniendo características de baja densidad y gran relación de aspecto, la utilización de nanotubos de carbono sea una de las mejores opciones.

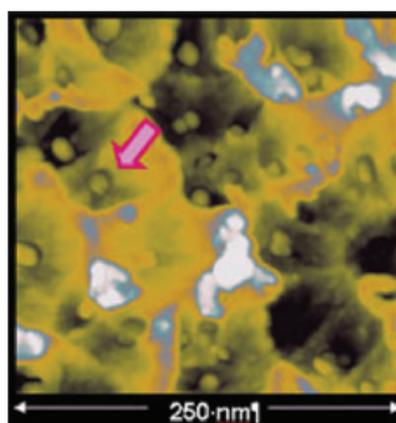


Figura 2.- Imagen de microscopía de fuerza atómica donde se muestra una extraordinaria dispersión de nanopartículas de sílice (14 nm de diámetro) en polimetilmetacrilato. El proceso de mezcla utilizado fue molienda mecánica de alta energía.

Otras aplicaciones buscadas con la combinación de polímeros y partículas es la de permitividades adecuadas para su utilización como dieléctricos en condensadores. Debido a sus propiedades hoy en día se están realizando estudios sobre mezclas de nanopartículas de sílice u óxido de titanio o titanato de bario con polímeros termoplásticos como polimetilmetacrilato, polietileno y polipropileno. Sin embargo, en general, estas propiedades buscadas sólo se pueden conseguir si existe una adecuada dispersión de las nanopartículas en el interior del polímero que actúa como matriz, algo que realmente es difícil de conseguir. En general, se acepta que las mezclas de polímeros orgánicos con partículas inorgánicas dan lugar a una separación de fases con aglomeración de partículas que posteriormente se

traduce en propiedades pobres. Por este motivo, para conseguir una buena dispersión se han intentado muchos métodos, por ejemplo: i) modificación química superficial de las nanopartículas; ii) modificación química del polímero matriz generando grupos funcionales específicos; iii) polimerización “in situ”, dispersando las nanopartículas en un monómero y después polimerizando la mezcla y iv) creación de nanopartículas dentro de la propia matriz polimérica por métodos convencionales de sol-gel.

En general, estos métodos se basan en el procesado de los materiales en disolución o estado fundido. Sin embargo, principalmente cuando las partículas tienen diámetros por debajo de los 50 nanómetros, realmente es muy difícil obtener una mezcla homogénea si la cantidad de relleno supera el 5% en peso o los polímeros que se utilizan tienen una viscosidad elevada en estado fundido. Por este motivo son necesarios nuevos métodos que permitan alcanzar estos requisitos en términos de dispersión. Los métodos denominados de estado sólido como por ejemplo la molienda mecánica de alta energía podrían ser una buena alternativa (Figura 2) aunque se ha comprobado que las cadenas del plástico se rompen. Por esta razón todavía queda mucho por estudiar y mucho por encontrar.

Es evidente pues, la potencialidad mostrada por los polímeros, o en términos más populares, los plásticos, como materiales eléctricos de futuro; no obstante, todavía queda mucho camino por recorrer. Y este camino no debe constreñirse al más que necesario estudio en profundidad de dichos materiales, sino que también debe abrirse a la búsqueda de nuevas aplicaciones, entre otras, aquellas en las que los plásticos ofrezcan más ventajas de las que nos dan los materiales que hoy en día se están utilizando, es el caso del silicio y otros semiconductores.