



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

“BUSINESS INTELLIGENCE EN LA EMPRESA VALEO
NORTH AMERICA INC. DENTRO DEL
DEPARTAMENTO DE COMPRAS”

MEMORIA LABORAL

Para obtener el grado de
Licenciado en Actuaría

Presenta

FRANCISCO JAVIER ARÉVALO MARQUÉS

Director de Memoria: Daniel Martínez Benítez

Índice:

Descripción de la empresa:	3
1.1 Resumen	3
1.2 Descripción de la empresa	5
1.3 Contexto en el que se encuentra la empresa	8
1.4 Descripción del puesto	11
1.5 Enfoque del Area	16
1.6 Descripción de la problemática	17
Objetivos	18
2.1 Objetivos de la empresa	18
2.2 Objetivo particular	18
2.3 Justificación	19
Metodología	20
3.1 Fases del Proyecto	20
3.1.1 Fase de Diseño	20
3.1.1.1 Reglas MAF	21
3.1.1.2 Índice de Compras	21
3.1.1.2.1 Índice de Compras Elemental	22
3.1.1.2.2 Índice de Compras Externas (“PI”)	23
3.1.1.2.3 Índice de Compras por Palanca	24
3.1.1.3 Índice de Precios de Venta (“SPI”)	26
3.1.1.3.1 Índice de Ventas Básico	26
3.1.1.4 Balanza de Inflación (“IB”)	30
3.1.1.5 Análisis de Varianza y Covarianza	32
3.1.1.5.1 Varianza	32
3.1.1.5.2 Covarianza	36
3.1.1.5.3 Regresión Lineal Simple	38
3.1.1.6 Sistemas Operativos	41
3.1.1.6.1 SAP	41
3.1.1.6.2 PUMA	43
3.1.2 Fase de Ejecución	46
3.1.2.1 Calculo del “PI”	47
3.1.2.1 “PI” por medio de PUMA	50

3.1.2.2 Herramienta de Reporte del Índice	52
3.1.2.2 Calculo del “SPI”	55
3.1.2.2 Calculo de la “IB”	57
3.1.3 Fase de Evaluación	58
3.1.3.1 Objetivo 2	58
3.1.3.1.1 Resultados PI	59
3.1.3.1.1.1 Market Effect	59
3.1.3.1.1.2 Negociación	64
3.1.3.1.1.3 Relocalización	70
3.1.3.1.1.4 Productividad Técnica	76
3.1.3.1.1.5 Productividad de Compras	81
3.1.3.1.1.6 Desempeño Total de Compras	86
3.1.3.1.1.7 Índice de Compras “PI”	90
3.1.3.1.2 Resultados “SPI”	95
3.1.3.2 Objetivo 3	100
3.1.3.1.2 Resultados “IB”	100
4. Conclusiones	105
7. Bibliografía	106

1. Descripción de la empresa:

1.1 Resumen

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), hasta 2017, la industria automotriz contribuyó con el 2.9% del PIB nacional y el 18.3% del manufacturero. Asimismo, genera impactos en 157 actividades económicas del país, donde 84 corresponden a la industria manufacturera y 73 a comercio y servicios.

En 2017 el PIB de la industria automotriz creció 4.6 veces más que el PIB nacional (9.4% versus 2.0%), en comparación al año previo. Y de 1993 a 2017, el PIB de la industria automotriz creció más del doble que el PIB manufacturero y el PIB nacional”, refieren los datos.

Asimismo, de acuerdo con el informe “Diálogo con la Industria Automotriz 2018 - 2024”, se han desarrollado clústeres de fabricación en las regiones norte y centro del país, principalmente, así como importantes redes de distribución.

Actualmente se cuenta con 20 complejos productivos de vehículos ligeros y motores distribuidos en 12 entidades federativas. Adicionalmente se están construyendo nuevas plantas. De igual manera se cuenta con 11 plantas armadoras de vehículos pesados y motores a diésel con presencia en 8 estados de la República. Y 24 estados tienen presencia de empresas proveedoras fabricantes de autopartes”, refiere el estudio.



Fuente: AMDA - OEMS de la Industria Automotriz en México.

La industria automotriz, enfrentará uno de sus mayores desafíos este 2019:

- Revertir la tendencia negativa de las ventas internas de vehículos ligeros
- La transición de las reglas de origen del acuerdo comercial entre México, Estados Unidos (EU) y Canadá, T-MEC

Las ventas de automóviles en México llevan 22 meses consecutivos de números rojos en marzo pasado, luego de registrar niveles récord entre 2015 y 2017, cuando se alcanzaron crecimientos de hasta 7%, de acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).

GRUPO	Subgrupo	OCTUBRE 2019			OCTUBRE 2018		ENERO - OCTUBRE		
		Autos	Camiones ligeros	Total	Total	Var. %	2019	2018	Var. %
Acura		23	122	145	364	-60.2%	1,504	1,679	-10.4%
Baic ¹		163	71	234	313	-25.2%	2,687	1,397	n.d.
BMW Group ²		820	1,043	1,863	1,930	-3.5%	19,695	21,218	-7.2%
FCA México ³		1,638	3,488	5,126	5,671	-9.6%	51,500	61,236	-15.9%
Ford ³		1,032	3,201	4,233	5,336	-20.7%	47,932	57,227	-16.2%
General Motors ³		12,349	4,347	16,696	19,360	-13.8%	167,789	182,778	-8.2%
Honda		1,901	3,628	5,529	5,818	-5.0%	59,927	68,343	-12.3%
Hyundai		2,610	1,207	3,817	4,151	-8.0%	36,494	41,218	-11.5%
Infiniti		22	100	122	169	-27.8%	1,179	1,751	-32.7%
ISUZU		0	226	226	205	10.2%	1,577	1,463	7.8%
JAC ⁵		20	385	405	261	55.2%	3,494	2,095	66.8%
Jaguar		25	0	25	18	38.9%	248	275	-9.8%
KIA		5,719	2,492	8,211	8,396	-2.2%	78,687	77,412	1.6%
Land Rover		86	56	142	153	-7.2%	1,176	1,096	7.3%
Lincoln		49	105	154	161	-4.3%	1,343	1,583	-15.2%
Mazda		2,613	2,032	4,645	5,009	-7.3%	47,981	46,091	4.1%
Mercedes Benz ³		605	1,254	1,859	1,869	-0.5%	17,028	18,828	-9.6%
Mitsubishi ⁴		478	455	933	1,106	-15.6%	12,926	11,351	13.9%
Nissan ³		14,448	8,088	22,536	24,531	-8.1%	216,366	253,927	-14.8%
Peugeot ³		183	724	907	808	12.3%	8,904	7,936	12.2%
Renault		1,161	1,616	2,777	2,556	8.6%	25,758	22,147	16.3%
Smart		0	0	0	39	-100.0%	30	907	-96.7%
Subaru		19	111	130	96	35.4%	1,026	984	4.3%
Suzuki		1,632	955	2,587	2,452	5.5%	24,994	20,196	23.8%
Toyota ³		3,850	4,048	7,898	8,578	-7.9%	83,826	85,601	-2.1%
Volkswagen ³		10,949	4,655	15,604	18,075	-13.7%	146,581	160,131	-8.5%

Ene - oct 2019	625,406	437,081	1,062,487
Ene - oct 2018	697,021	453,490	1,150,511
Variación %	-10.3%	-3.6%	-7.7%
Diferencia	-71,615	-16,409	-88,024

Fuente: INEGI - Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros.

1.2 Descripción de la empresa

Valeo es un proveedor automotriz y socio de fabricantes de automóviles en todo el mundo. Como empresa de tecnología, diseñan soluciones innovadoras para la movilidad inteligente, con un enfoque particular en la conducción intuitiva y la reducción de las emisiones de CO2. El Grupo también proporciona y distribuye piezas de repuesto para fabricantes de automóviles y operadores de posventa independientes.

En 1980, los accionistas propusieron el nombre Valeo (en Latín, "Me siento bien") para designar con la misma marca todas las actividades del grupo. En 1987, el grupo experimentó su periodo de mayor expansión. Con la adquisición de Neiman y de su filial, Paul Journée, Valeo introdujo los sistemas de seguridad en sus actividades, y al mismo tiempo fortaleció las existentes de iluminación y limpiaparabrisas. Posteriormente, la adquisición de ITT Industries aseguró su liderazgo en los campos de limpiaparabrisas y sistemas de aparcamiento. Al mismo tiempo, el grupo vendió sus actividades no estratégicas (sistemas de frenado, ignición, y bocinas) y adoptó la "Metodología de los cinco ejes" para alcanzar la satisfacción con el cliente a través de la calidad total. Finalmente, con la adquisición de Labinal's, Valeo integró la actividad de cableado eléctrico.

Para asegurar la satisfacción del cliente, Valeo usa la metodología de los cinco ejes, que es la piedra angular de toda la cultura operativa del grupo. Esta metodología se aplica a todos los empleados y suministradores del mundo para entregar al cliente un producto sin defectos y proporcionarles la misma calidad de producto sin que importe el centro de producción. Estos cinco ejes son:

1. Integración de proveedores.
2. Implicación de personal.
3. Calidad total.
4. Innovación constante.
5. Sistema de Producción Valeo (SPV)

Desde entonces, Valeo ha enfocado su estrategia a fortalecer su oferta tecnológica, mediante asociaciones e innovaciones propias.

Información Importante:

- 113,600 Empleados
- 19.3 Billones de Euros en Ventas
- Presencia en 33 Países
- 186 Sitios de producción

- 59 Centros de Diseño

El Grupo Valeo se encuentra dividido en 4 Grupos de Negocio:



Powertrain Systems



Thermal Systems



Comfort and Driving Assistance Systems



Visibility Systems

Fuente: Valeo Global Partner - Página de Inicio

1. **Sistemas de Potencia:** Involucra todos los componentes relacionados con la creación de energía que será aplicada sobre la tierra para generar movimiento. El principal negocio de esta división son los sistemas de transmisión
2. **Sistemas de Térmicos:** Relacionado con los controles de temperatura de los vehículos. El principal negocio de esta división es el aire acondicionado de los automóviles.
3. **Asistencia y Comodidad al manejo:** Son aquellos componentes que facilitan la interacción y entretenimiento del pasajero dentro del automóvil. Principal Negocio panel de control y llaves electrónicas.
4. **Sistemas de Visibilidad:** Se compone de los elementos que ayudan a mejorar la visibilidad del automovilista. Su principal negocio son los faros de los automóviles.

Valeo Toluca pertenece al grupo de Sistemas Térmicos que se encarga de diseñar y fabrica sistemas, módulos y componentes para optimizar la gestión térmica de vehículos y la comodidad de los pasajeros en la cabina.

El Grupo de Negocio de Sistemas Térmicos persigue tres objetivos estratégicos que abordan los nuevos desafíos que enfrenta la industria automotriz:

- Reducción de las emisiones contaminantes producidas por vehículos propulsados por motores de combustión interna.
- Optimización del alcance y la vida útil de la batería en vehículos híbridos y eléctricos.
- Proteger la salud y el bienestar de los pasajeros.

La misión de Valeo Sistemas Térmicos es optimizar la gestión de la energía térmica para una movilidad más limpia, segura y confiable, mientras redefinimos el bienestar de los pasajeros dentro de la cabina.

Las innovaciones ayudan a sostener el futuro del transporte al reducir las emisiones, ampliar el rango de conducción de vehículos eléctricos, limpiar el aire de la cabina y crear una nueva experiencia interior.

Valeo Sistemas Térmicos Representa las siguientes cifras dentro del Grupo Valeo:

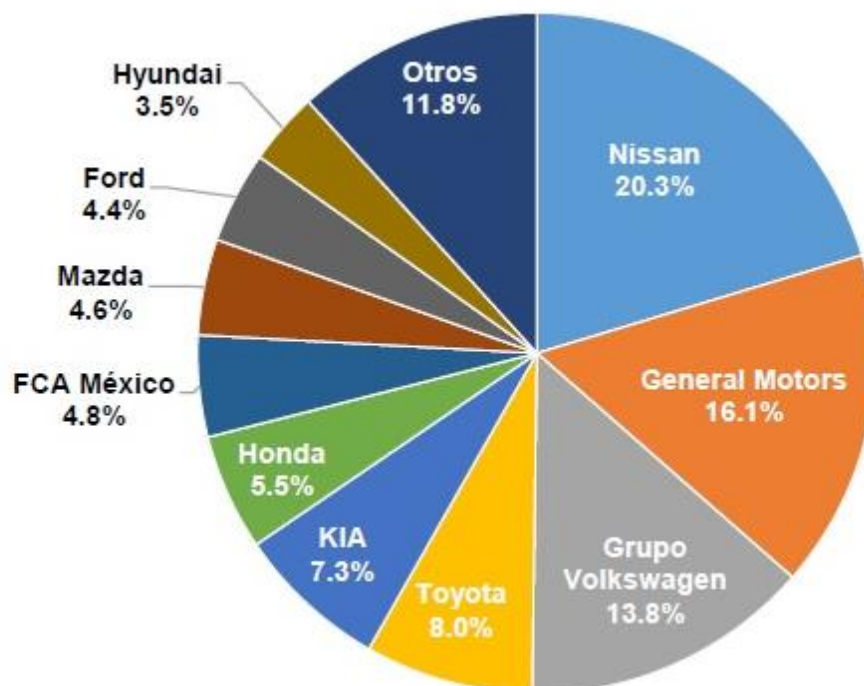
- 24,500 Empleados
- 4.9 Billones de Euros en Ventas
- 64 Sitios de producción
- 3 Centros de Diseño

Valeo Toluca representa el 26% de las ventas del Grupo THS.

1.3 Contexto en el que se encuentra la empresa

Como se destacó en el resumen inicial, la industria automotriz atraviesa un periodo difícil, ya que de acuerdo con las cifras publicadas por el INEGI, durante el último mes de 2019 la venta de vehículos ligeros nuevos fue de 130 mil 448 unidades, 8.3% inferior a las comercializadas en el mismo diciembre de 2018:

Venta de vehículos ligeros ene - dic 2019



Fuente: INEGI 2019 Industria Automotriz

La expectativa para el 2020 se sigue ubicando en terreno negativo, estimándose que pueda ocurrir otra caída cercana al 2% durante este 2020 para la venta de vehículos nuevos. No obstante que el próximo año se estima que se estaría tocando fondo en la fase negativa para dar paso a un periodo de estabilidad, esto no representará una rápida recuperación a los niveles de venta de 2014 a 2016. En el acumulado enero a diciembre de 2019 se comercializaron un millón 317 mil 727 automotores cero kilómetros, representando una caída de 7.7% en relación al 2018:

RESUMEN VENTA MENUDEO

DICIEMBRE de 2019 vs. 2018

GRUPO	SUBGRUPO	DICIEMBRE			ENE - DIC		
		2019	2018	Dif % 19/18	2019	2018	Dif % 19/18
Acura		149	266	-44.0%	1,809	2,156	-16.1%
Baic¹		220	315	-30.2%	3,230	2,033	N.D.
BMW Group²		1,937	1,967	-1.5%	23,645	25,090	-5.8%
FCA México³		5,629	6,111	-7.9%	63,524	74,022	-14.2%
Ford³		4,758	5,902	-19.4%	57,563	68,785	-16.3%
General Motors³		23,997	29,117	-17.6%	211,987	236,069	-10.2%
Honda		6,669	8,926	-25.3%	72,987	83,821	-12.9%
Hyundai		4,657	4,491	3.7%	45,607	50,016	-8.8%
Infiniti		106	180	-41.1%	1,402	2,089	-32.9%
Isuzu		202	197	2.5%	1,938	1,739	11.4%
JAC⁵		521	321	62.3%	4,505	2,756	63.5%
Jaguar		17	32	-46.9%	303	339	-10.6%
KIA		8,319	8,317	0.02%	95,539	94,234	1.4%
Land Rover		157	135	16.3%	1,483	1,403	5.7%
Lincoln		197	190	3.7%	1,694	1,908	-11.2%
Mazda		5,906	6,055	-2.5%	60,081	58,112	3.4%
Mercedes Benz³		2,020	2,457	-17.8%	20,572	23,235	-11.5%
Mitsubishi⁴		1,583	1,277	24.0%	15,738	14,061	11.9%
Nissan³		26,271	29,602	-11.3%	268,156	312,034	-14.1%
Peugeot³		823	743	10.8%	10,801	9,576	12.8%
Renault		3,631	2,732	32.9%	32,890	27,784	18.4%
Smart		0	36	-100.0%	30	992	-97.0%
Subaru		136	113	20.4%	1,287	1,184	8.7%
Suzuki		2,752	2,845	-3.3%	31,211	26,380	18.3%
Toyota³		11,321	12,535	-9.7%	105,663	108,761	-2.8%
Volkswagen³		18,219	17,271	5.5%	181,691	196,407	-7.5%
	Audi	1,456	1,520	-4.2%	12,309	14,781	-16.7%
	Bentley	3	4	-25.0%	13	9	44.4%
	Porsche	137	146	-6.2%	1,406	1,486	-5.4%
	SEAT	2,016	1,806	11.6%	24,314	23,067	5.4%
	Volkswagen ³	14,607	13,795	5.9%	143,649	157,064	-8.5%
Volvo		251	151	66.2%	2,391	1,940	23.2%
DICIEMBRE 2019		130,448	142,284	-8.3%	1,317,727	1,426,926	-7.7%
DICIEMBRE 2018		142,284					
Variación		-8.3%					
Diferencia		-11,836					
ENERO - DICIEMBRE 2019		1,317,727					
ENERO - DICIEMBRE 2018		1,426,926					
Variación		-7.7%					
Diferencia		-109,199					

¹ Baic reporta información a partir de junio 2018

² BMW/ Group incluye información de BMW y Mini

³ Se incluyen vehículos comerciales ligeros

⁴ Incluye ventas realizadas por FCA México y por Mitsubishi

⁵ JAC participa en el registro de información a partir de septiembre 2019

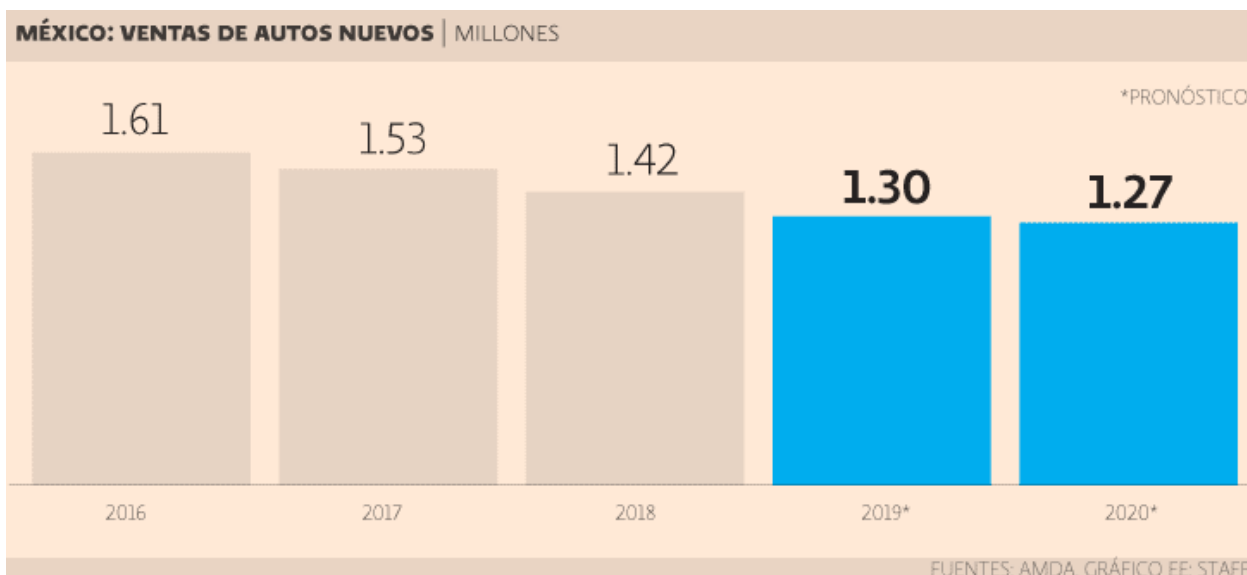
Fuente: INEGI - Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros.

N.D. = No disponible

N.C. = No calculable

Fuente: Amda - Vehiculos al Menudeo 2019

Para contrarrestar la difícil situación que está atravesando la industria automotriz en México, Valeo Toluca se enfoca en la reducción de costos y mantener los precios de venta para ampliar el margen de ganancia sobre los HVACs para evitar tomar medidas que afecten a sus empleados.



Fuente AMDA 2019 Venta de Vehículos en México

1.4 Descripción del puesto

Puesto: Comprador Productivo

Empresa: Valeo Sistemas Electricos SA de CV

Dirección: Juan Salgado 101, Parque Industrial Exportec II Toluca, 50200, Toluca Estado de México.

Departamento: Compras

Jornada laboral: Lun - Vier de 8:00 am - 18:00 pm

Jefe Inmediato: Juan José Medrano

Fecha de ingreso: 02 de Mayo del 2016

El puesto que desempeño dentro de Valeo es el de Comprador Productivo, en cuyo trabajo llevo 3.5 años ejerciendo.

El perfil de un Comprador Productivo es planificar, seleccionar y adquirir la mercancía a ser utilizada dentro del proceso de producción en serie de la planta, en tal sentido, somos responsables de la operatividad de los mismos.

En el caso de Valeo, los Compradores Productivos nos enfocamos en un tipo determinado de productos de acuerdo con el producto final del sitio; en mi caso yo soy el encargado de desarrollar la estrategia de compra para las:

- Resinas
- Grasas & Químicos
- Partes Plásticas técnicas
- Partes Plásticas de Aspecto
- Sensores
- Resistencias

Las funciones de los Compradores Productivos engloban un alto nivel de complejidad, ya que se conectan directamente con los patrones de compra de los clientes, las fluctuaciones de precios del mercado, por lo que es fundamental comprender el panorama de la industria, conocer el funcionamiento de tus componentes de manera individual y colectiva dentro del producto final, incluso, cuáles serían las próximas tendencias y necesidades de los clientes. De ahí que sea indispensable que los Compradores estén en la capacidad de adaptarse a los cambios del mercado, a los fines de que puedan mantener un buen nivel de ventas, ya que, de lo contrario, se verían perjudicadas las ganancias y reputación de la empresa.

Mi experiencia dentro de Valeo en el área de compras he entendido el funcionamiento de la actividad automotriz no solo a nivel local, sino a nivel global, ya que la estructura de Valeo está interrelacionada entre sus diversos sitios tanto en la República mexicana, como en EU, Canadá y Europa, se puede dimensionar la magnitud y el impacto que tiene la industria en la actividad económica del país ya que el desarrollo de un solo vehículo involucra el trabajo de miles de personas detrás del el producto final.

Los objetivos determinados para los compradores, abarcan las 4 ejes de la filosofía de Valeo “QCDM” (Calidad, Costo, Entrega, Motivación) esta manera de evaluación se encuentra basada en el principio de alcanzar objetivos en común con otros departamentos y se subdivide de la siguiente manera:

Linea	Objetivos Clave	Medición de los objetivos	Escala de tiempo
1	Compromiso (objetivo vinculado con las acciones de la encuesta de compromiso) el empleado está invitado a establecer un objetivo en línea con los resultados de la Encuesta de compromiso de Valeo. Elija junto con su gerente una acción que liderará, que reforzará su compromiso o el de sus colegas.	Participar en la junta de QRQC por rol y en revisiones semanales	Semanal
2	Desviaciones de Sistema	0 desviaciones vencidas	Diario
3	V5000	% de cumplimiento con el plan asignado	Mensual
4	SoCo Metrix	100% de recursos respaldados por el proceso PUMA 80% SoCo Validado justo la primera vez	Mensual
5	RSQ & CSL2	Informar sobre los proveedores bajo	Semanal

		CSL2 y RSQ	
6	Índice de Compras Externas	Índice al nivel del presupuesto o mejor	Mensual
7	Desempeño Total de Compras	Al nivel o mejor que el presupuesto	Mensual
8	Productividad de Compras	Al nivel o mejor que el presupuesto	Mensual
9	FCA+TOT	Convertir los Incoterm a FCA + TOT. 30% en S1, 50% en Q3, 80% en Q4	Mensual
10	Recargos	Recuperados en menos de un mes	Mensual
11	Reserva	Equivalente a 6.5% del ABPA	Mensual
12	Participación en la junta de MSC	Invitar a proveedores en base mensual a la planta a presentar acciones	Mensual
13	Reportes	Informe de segmento y actualice / implementación de políticas como	Mensual

		máximo el 8 de cada mes	
14	Ideas de Mejora	Submitir e implementar 6 ideas de mejora al mes	Mensual
15	Seguridad	Submitir e implementar 2 hallazgos de seguridad al mes	Mensual

A continuación, las funciones más comunes de un Comprador Productivo:

- a) Planificar, seleccionar y comprar los componentes necesarios para la producción en serie.
- b) Identificar las necesidades de la empresa, considerando el volumen de la demanda, antes de seleccionar los productos.
- c) Determinar el tipo de productos que cumple con los requerimientos del cliente, tomando en consideración la demanda y las necesidades de diseño y calidad.
- d) Ajustarse al presupuesto establecido.
- e) Localizar, seleccionar y buscar componentes.
- f) Garantizar el suministro de la cadena de producción del sitio.
- g) Determinar los términos y condiciones de los contratos.
- h) Estar al corriente de los cambios que puedan afectar el suministro y demanda de determinados productos y materiales.
- i) Resolver cualquier problema que pueda surgir con la mercancía o con el proveedor.
- j) Estar al corriente de las tendencias actuales y avances recientes en el mercado.
- k) Analizar las tendencias del mercado para determinar las demandas de los clientes y el potencial volumen de ventas.

- l) Investigar y evaluar el desempeño de los productos y observar el nivel de ventas y tipo de mercancía ofrecida por los competidores
- m) Ejecutar el relanzamiento de líneas específicas o introducir nuevas.
- n) Estar al corriente de las últimas tendencias de Marketing y de la industria.
- o) Visitar Proveedores

1.5 Enfoque del Area

El enfoque del área de compras es principal es el aseguramiento del índice de compras que se encuentra fijado dentro del eje de “Costo”, esto quiere decir que nuestra prioridad es reducir el costo de la unidad de aire acondicionado para ampliar el margen de cada unidad vendida.

El índice de compras se construye a partir del monto total de compra del sitio de un año anterior y se fijan los objetivos de acuerdo al desempeño histórico de la planta considerando la adquisición de nuevos negocios y la terminación de negocios en producción en serie, los pronósticos de la fluctuación de precios de la materia prima, inversiones del sitio y pronósticos de ventas.

Para lograr el índice de compras se construye el “MTP” (Mid Term Plan) el cual es la estrategia de compras a 5 años de cada segmento, con el cual se fijan los objetivos de ahorro y pronósticos referente a la fluctuación del mercado para anticipar subidas o bajadas en los precios de las materias primas principalmente aluminio, cobre y petróleo.

Los objetivos de ahorro se fijan en base al presupuesto de ventas y en base al desarrollo de los cambios de ingeniería que generan ahorros en la producción o en la compra de materiales de las diferentes unidades de aire acondicionado, ya que así como Valeo busca optimizar su ganancia en el producto final de la misma manera lo buscan nuestros clientes y para lograr dichos objetivos debemos ser más competitivos cada día.

Estos objetivos de ahorro que se otorgan a los clientes se derivan de igual manera del MTP de Ventas ya que contempla las bajadas de precios contractuales aceptadas con los clientes mejor conocidas como LTA's (Long Term Agreement) los cuales son

reducciones de precios programadas de manera anual acordadas entre Valeo y sus clientes al inicio de cada proyecto y de igual manera la fluctuación de las materias primas en el mercado.

El análisis de las diferentes variables económicas y de indicadores de la industria automotriz nos permiten anticipar y planear el desarrollo que tendrá el índice de compras un año antes de su implementación para asegurar que la empresa logre sus objetivos económicos.

1.6 Descripción de la problemática

Como denotado en los apartados anteriores, las ventas en la industria automotriz han bajado considerablemente 9 % en base anual y se espera que el año 2020 se experimente una baja adicional en las ventas de los automóviles del 3%, por lo que Valeo se empeña en mejorar su estrategia tanto de compra como de ventas para incrementar su margen de ganancia en cada uno de los productos que ofrece.

Los factores que implican la baja en las ventas de la planta:

- Depreciación de la maquinaria toma más tiempo
- Reducción en el costo de personal
- Incumplimiento de contratos con los proveedores
- Inversión se detiene

Dentro del año 2019 se han experimentado dentro de la planta cambios radicales para poder hacer frente a la baja en las ventas, estos cambios fueron, desde la reestructuración del personal, recorte de presupuesto en todas las áreas, limitación en las inversiones, control de gastos (gastos al mínimo y si y sólo si son realmente necesarios).

Valeo al ser una empresa que cotiza en el CAC 40 los inversionistas buscan mantener su nivel de rendimientos para conservar su dinero en Valeo, por lo que las bajas en las ventas tienen un impacto directo en el estado de resultados de la empresa. Un estado de

resultados a la baja con respecto a los años anteriores impacta en el valor de las acciones de la empresa al no atraer más inversionistas limita la implementación de nuevas tecnologías para mantenerse competitivo en el mercado automotriz.

Valeo cuenta como parte de su “Business Intelligence” considera diferentes métodos y estrategias en cada uno de los 5 ejes previamente mencionados para ampliar su margen en cada uno de sus productos, pero los que tienen mayor impacto en el margen son los indicadores de compras y ventas.

2. Objetivos

El presente trabajo surge de la inquietud de conocer cómo afrontar el complicado panorama automotriz y si las medidas tomadas por la empresa enfocados a su “Business Intelligence” son suficientes para afrontar el contexto en el que se encuentra, por lo que surgen los siguientes objetivos:

2.1 Objetivos de la empresa

Los objetivos de Valeo se fijan considerando los 5 ejes previamente mencionados, todos enfocados en:

- Reducción de Costos
- Incrementar productividad
- Mejora de procesos
- Evitar Retrabajos / Merma
- Cuidar el Margen
- Detener inversiones
- Cuidar flujo de Capital
- Mantener la Inflation balance

2.2 Objetivo particular

Para entender si las medidas implementadas por Valeo tienen beneficio sobre el margen obtenido en cada uno de los productos, se utiliza la “Inflation Balance” este indicador mide

la relación entre el precio de compra y de venta de los componentes que conforman el producto final.

Como parte del “Business Intelligence” o Inteligencia del Negocio Valeo a desarrollado ciertos indicadores para medir su desempeño y plasmar su visión hacia el futuro de la industria automotriz.

Como parte del Business Intelligence Valeo determino 3 indicadores clave para medir su desempeño considerando su estrategia de compra y venta, por lo que los siguientes objetivos se fijaron para entender el funcionamiento de cada indicador y cómo impacta el trabajo realizado en la empresa su resultado financiero:

- Definir la aplicación de los indicadores que componen la “Inflation Balance (IB)” de manera individual “Purchasing Index (PI)” y el “Sales Price Index (SPI)”.
- Impacto de cada indicador “PI” y “SPI” y las variables que influyen en su comportamiento.
- Relación entre ambos indicadores “PI” y “SPI” y efecto sobre la “IB”.

2.3 Justificación

El panorama no es nada alentador. La AMDA (Asociación Mexicana de Distribución de Autos) estima que las ventas de automóviles cerrarán 2019 con una caída de aproximadamente 9%, con cerca de 1.3 millones de vehículos vendidos, contra los 1.42 millones de 2018. Una de las principales causas fue la desaceleración de la demanda en Estados Unidos, pues 78.5% de la producción nacional se destina a ese mercado.

A partir del estudio anterior podemos destacar la necesidad que muestra la industria automotriz y particularmente de Valeo de desarrollar estrategias fuertes para mantener un GAP sano entre el PI y el SPI para hacer frente al escenario pesimista de ventas que enfrenta actualmente para mitigar la pérdida y ampliar el margen.

A raíz de la realización de este proyecto se beneficiará la la empresa y no solo en nivel económico sino en la planeación de la estrategia de compra y venta de los años

siguientes, ya que se tomarán en cuenta las medidas y lecciones aprendidas de años anteriores para la construcción del “MTP” (Mid Term Plan) que es el plan de compra a 5 años en cuál va de la mano con el pronóstico de ventas, ambos sujetos a los contratos que se tienen con los OEM para las diferentes plataformas que se producen en Valeo Toluca.

La creación del MTP es fundamental para tomar decisiones referente a las inversiones que realizará la empresa, adquisición de maquinaria, infraestructura, tecnología, personal y adquisición de nuevos negocios. Como comprador el MTP me permite desarrollar mi estrategia de compra, pronosticar la fluctuación de precios y asignación de futuros negocios con los proveedores que forman parte del panes.

3. Metodología

Para desarrollar el análisis pertinente de los Indicadores se definió la Metodología a seguir en 3 fases:

1. **Fase de Diseño:** En esta Fase se describirán las variables, las herramientas a usar y el resultado esperado.
2. **Fase de Ejecución:** En esta fase se aplicarán los procesos descritos en la fase de diseño y se obtendrán valores reales.
3. **Fase de evaluación:** En esta fase se evaluarán los resultados obtenidos en la fase de ejecución.

3.1 Fases del Proyecto

3.1.1 Fase de Diseño

Para analizar las variables a considerar que son el “PI”, “SPI” e “IB” es necesario describir cada una de ellas y la forma de calcularlas así como las herramientas base a utilizar para construir la base de datos necesaria y poder realizar el análisis pertinente de cada factor de análisis:

3.1.1.1 Reglas MAF

Las reglas MAF (Management Indicators) son normas que definen el comportamiento de cada una de las divisiones de los 5 ejes.

El propósito de esta norma es definir los indicadores físicos relativos a cada uno de los 5 ejes y dar la fórmula de cálculo y los medios de interpretación.

Este procedimiento es aplicable para todos los períodos de informe: año, medio año, trimestre y mes. Se aplica a todos los sitios industriales. Los sitios VS están usando parcialmente el mismo referencial.

Las reglas MAF se utilizarán en este trabajo para calcular los indicadores de valeo que serán definidos a continuación junto con su definición.

Esta Normativa considera métodos aprobados a nivel mundial para definir sus indicadores, lo que significa que no es propiedad intelectual de uso exclusivo en Valeo, es decir, utiliza métodos probados que estandarizó a su medida para uso a nivel mundial, esto para que en cualquier sitio de Valeo se tengan los mismos métodos de evaluación y esto sea entendido por todos.

3.1.1.2 Índice de Compras

El propósito de este procedimiento es definir los criterios para monitorear las fluctuaciones de precios de compra externa que entra en la fabricación de productos estándar.

Este indicador mide la variación de precio de las piezas actuales compradas a proveedores externos, en comparación con el período de referencia que el final del año anterior.

El índice de compras es el indicador utilizado para monitorear las fluctuaciones en las compras precios. Es uno de los componentes clave para apreciar la fluctuación de costos a corto plazo ya que mide los cambios de precio en los artículos suministrados en comparación con el período de referencia, en condiciones idénticas en términos de especificación funcional del cliente.

Las acciones emprendidas para reducir los costos a través de modificaciones del producto terminado (cambios en las especificaciones funcionales) no se tienen en cuenta en el Índice de compras. El cálculo del índice tiene en cuenta los artículos ingresados en la lista de productos material, el trabajo de fabricación realizado en el exterior es parte del perímetro.

Los gastos generales se excluyen las compras relacionadas con el proceso o el funcionamiento de los departamentos.

El cálculo del índice cubre los artículos comprados en el marco de la norma operaciones (excluyendo prototipos, corridas de producción piloto y operaciones misceláneas) y bajo "condiciones normales de funcionamiento" (excluyendo pedidos excepcionales).

Las fluctuaciones de precios se calculan comparando el precio de compra al final del mes analizado con el precio del período de referencia.

3.1.1.2.1 Índice de Compras Elemental

Es representativo de las fluctuaciones de precios de un artículo en la divisa de referencia.

Tiene en cuenta las fluctuaciones del precio de compra resultantes de:

- Renegociaciones (incluidos cambios de volumen), mejoras de la productividad del proceso otorgado por el proveedor.
- Fluctuaciones del tipo de cambio.
- Fluctuaciones de precios de la materia prima.

- Modificaciones técnicas (estandarización, sustitución, análisis de valor / ingeniería de valor, etc.) con especificaciones funcionales idénticas del producto terminado.
- Modificaciones de las condiciones logísticas que generan ahorros o pérdidas netas,
- Exención de los derechos de aduana a través de una solicitud validada de exención de Valeo o a través de una exención aplicable existente (también se incluye el final de la exención)
- Variación del capital de trabajo.

Fórmula:

$$\text{Índice de compras elemental} = \left[\frac{\text{Precio de Adquisición al final del periodo (Pm)}}{\text{Precio de referencia del periodo (Po)}} \right] * 100$$

Descripción de la fórmula:

Los precios de adquisición de Pm y Po son los precios vigentes para contabilizar mercancías entrantes en el mes M y el mes de referencia diciembre del año anterior (fin de mes precios)

En el caso de un artículo no suministrado en el período de referencia (por lo tanto, P0 no se conoce), el Po será el precio de la primera entrega, alineado con las condiciones económicas (monedas, productos) de este período de referencia.

3.1.1.2.2 Índice de Compras Externas (“PI”)

El índice de compras externas por segmento se obtiene ponderando las compras externas por referencia de acuerdo con el monto de las compras del mes (cantidades recibidas valoradas con el P0) por referencia.

Formula:

S = Segmento

Q_{is} = Cantidad recibida durante el mes, referente a la parte i

ps = Índice de compras del segmento

Pmi = Pm Precio Actual

P0i = P0 Precio base

Em = Tipo de cambio equivalente al mes en USD

E0 = Tipo de cambio en Diciembre del año anterior en USD

$$ps = \frac{\sum_i (Qis * Pmi * Em)}{\sum_i (Qis * P0i * E0)} * 100$$

El índice de compras se entiende que entre más alejado del 100% significa que estas comprando más barato que tu precio base equivalente al 31 de Diciembre del año anterior.

El índice de compras se ve afectado por diversas variables:

- Los impactos en el mercado se componen de tres palancas: materia prima, efecto de mercado y moneda. Incluyen igualmente el aumento y la disminución de los mercados, esto cubre la compra directa (material comprado directamente por Valeo) e indirecta (material incluido en el componente comprado).

El seguimiento de los impactos en el mercado son clave para alertar a la gerencia y preparar la negociación con los clientes cuando sea necesario.

- Productividades en valor agregado

- Negociación: incluye todas las variaciones no vinculadas a otra palanca.

- Productividad técnica: incluye todas las variaciones de precios vinculadas a un

- cambio técnico validado bajo las condiciones de esta norma.

- Relocalizar Recursos: incluye todos los cambios de precios que resultan de un cambio de proveedor

3.1.1.2.3 Índice de Compras por Palanca

La variación del índice de compras se puede analizar por diversas palancas:

- **Los impactos en el mercado:** Se componen de tres palancas: materia prima, efecto de mercado y moneda. Incluyen igualmente el aumento y la disminución de los mercados. Eso cubre la compra directa (material comprado directamente por Valeo) e indirecta compra (material incluido en el componente comprado). El seguimiento de los impactos en el mercado son clave para alertar a la gerencia y preparar la negociación con los clientes cuando sea necesario.

1. **Materia prima:** cubre todas las variaciones del metal no ferroso (Aluminio, cobre y zinc) listados en la Bolsa de Metales de Londres o equivalente mercados.

2. **Efecto de mercado:** cubre todos los demás impactos de materias primas (acero, plástico, resina, caucho, tierras raras ...).

Compra directa. Todo aumento de precio o disminución se registran en efecto de mercado. En ese caso específico, a evolución de los precios solo se registra en el efecto del mercado, por lo tanto, no en la negociación.

La compra indirecta. Debe dividirse entre: Valor agregado y materia prima. Preocupaciones de efecto de mercado solo la parte de materia prima del componente comprado.

3. **Moneda:** Incluye toda la variación monetaria que proviene de los precios de los pedidos en monedas diferentes a divisa de referencia, variación de precios en moneda de referencia pero indexada en una moneda diferente.

- **Productividades en valor agregado:**

1. **Negociación:** incluye todas las variaciones no vinculadas a otra palanca.

2. **Productividad técnica:** incluye todas las variaciones de precios vinculadas a un cambio técnico validado bajo las condiciones de esta norma.

3. **Relocalizar Recursos:** incluye todos los cambios de precios que resultan de un cambio de proveedor.

3.1.1.3 Índice de Precios de Venta (“SPI”)

Los precios de venta se analizan utilizando índices de precios, calculados sobre la base de la variación de precios de los productos actuales.

Estos índices se calculan teniendo en cuenta la segmentación definida según los siguientes criterios:

- Referencia del producto
- Cliente
- Mercado (turismos, camiones, utilidades, otros)
- Clase de cliente (piezas originales, repuestos)

Se calculan los diferentes índices, criterio por criterio, desde el nivel más detallado (referencia del producto) hasta el nivel más amplio (clase de cliente):

- Cálculo de un índice básico para todos los productos incluidos en el panel (comparación de precios de fin de período / comienzo de período).
- Cálculo de un índice ponderado (según la estructura de ventas) en cada uno de los siguientes niveles: cliente, mercado y finalmente clase de cliente.

3.1.1.3.1 Índice de Ventas Básico

Evaluación de cambios en los precios de venta para una referencia de producto.

$$\text{Índice de Ventas Básico} = \frac{\text{Precio de venta al final del periodo} \times 100}{\text{Precio de venta al inicio del periodo}}$$

Definición de la fórmula:

- **Numerador:** El precio de venta adoptado es el precio de fin de período para una referencia de producto.
- **Denominador:** Este es el comienzo del precio de venta del período para la misma referencia de producto.

Las mismas reglas se aplican al numerador y al denominador.

Cualquier descuento debe tratarse como una reducción en el precio de venta, incluso si el descuento está permitido a cambio de un aumento de la cuota.

La “Inflation Balance” se define en una moneda que, por defecto, es la moneda de informe. Por excepción, la moneda de la “IB” puede estar en una moneda diferente si la mayoría de las transacciones en ventas y compras se establecen en esta moneda y después de la validación del grupo. El balance de inflación explica las variaciones de precios en el estado de resultados de la misma moneda. Si las ventas se indexan en una moneda diferente a la del saldo de inflación, la variación de la moneda tiene un impacto en el índice. (es una palanca para informar).

El cambio de las condiciones logísticas o de las condiciones financieras (condiciones de pago) debe corregirse para medir la variación del precio en las mismas condiciones. En caso de un cambio genérico y con la validación escrita del Grupo, la corrección se puede evitar en casos específicos y consistentes.

En caso de provisiones de precios de venta o una liberación de provisiones, el índice de precios de venta se actualiza por el impacto en el precio (no el valor total de la provisión si representa más de un mes de ventas o menos de un mes de ventas). La publicación debe ser coherente con una disposición del índice.

En caso de que finalmente se otorgue el precio de venta, la disminución del precio de venta también se actualiza en el índice. El impacto de la provisión se siguió en el análisis del índice de precios de venta.

Las variaciones del precio de venta se dividen en 4 categorías:

- Variaciones del mercado: Las variaciones de la materia prima que compensan parcial o completamente las variaciones del precio de la materia prima, incluidos los metales no ferrosos, el acero, el plástico y las resinas.
- Las variaciones del tipo de cambio: Pueden ser compensadas o no por las variaciones del tipo de cambio de costo. Las variaciones de los tipos de cambio son generadas por los precios en una moneda diferente a la del índice o por precios con una indexación de moneda diferente a la del índice.

Otras variaciones:

- El “Long Term Agreement” (LTA) son variaciones comprometidas con los clientes durante los años anteriores y que se aplican durante el año en curso. Estos acuerdos pueden renegociarse de todos modos cuando no se cumplen algunas condiciones (volumen, cuotas, materia prima, tipos de cambio, productividad técnica ...).
- Los New Business Awards (NBA) son variaciones comprometidas con los clientes para asegurar la adjudicación de nuevos negocios otorgados durante el año en curso.
- Las variaciones suaves que se compensan con un cambio directo en el costo de los productos totalmente motivado por la validación o solicitud del cliente (productividades técnicas, cambio técnico), el balance suave (impacto en el precio - impacto en el costo) debería ser favorable para Valeo. Puede incluir también algunas variaciones comprometidas con el cliente y compensadas por una variación de costos como el final de la amortización.

- Las variaciones de precio duras que son la variación competitiva del precio de venta. Se puede vincular a nuevos premios comerciales o negociaciones de volumen. Puede ser o no compensado por productividades internas.

El SPI representa el aumento de precios aplicado a una referencia de producto.

Este índice debe calcularse para cada referencia de producto incluida en el panel.

El índice básico se utiliza como base para calcular los índices ponderados.

El cambio de precio del proyecto anterior a un proyecto nuevo que reemplaza el anterior no se tiene en cuenta.

Tiene que analizarse por separado dividiendo el impacto del precio y el impacto del contenido (el mismo análisis se realizará para el impacto del margen).

La combinación de precios que está vinculada a la variación de peso entre los productos tampoco se tiene en cuenta en la variación del precio de venta. Tiene que ser analizado por separado.

La mezcla incluye el impacto de la renovación del producto, Su propósito será la evaluación de cambios en los precios de venta a nivel agregado y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Indice de Ventas Consolidado} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot L_i$$

Definición de la fórmula:

- **li:** Representa el índice de precio de venta básico para un producto incluido en el panel si el índice ponderado se calcula a nivel del cliente, o el índice ponderado para el nivel inferior en el caso del cálculo del nivel de mercado o clase de cliente.

- **Pi:** Representa el factor de ponderación para el índice li. Se puede utilizar una estructura de presupuesto de ventas o una estructura de ventas totales acumulativas reales para fines de ponderación.

El índice ponderado representa el aumento de precio aplicado a los diversos segmentos de análisis de ventas: clase de clientes, mercado, referencia de clientes y productos. Este es un indicador global para el análisis del desempeño del precio de venta.

El aumento del precio de venta debe estar relacionado con la inflación experimentada por la empresa para cuantificar la pérdida o ganancia de productividad (saldo de inflación).

La fluctuación del índice de precios de venta debe analizarse teniendo en cuenta las fechas efectivas de aumento de precios, con el fin de evaluar su impacto medio en las ventas para el período operativo (efecto de volumen y efecto de precio).

3.1.1.4 Balanza de Inflación (“IB”)

La Balanza de inflación es el indicador encargado de medir la variación entre las fluctuaciones que existen entre los precios de compra y de venta.

El propósito de la Balanza de Inflación es la evaluación de cualquier variación existente entre la inflación de costos incurrida y la inflación de precios de venta aplicada.

Fórmula:

$$Inflation\ Balance(\%) = \left[1 - \frac{I.C}{I.V} \right] * 100$$

Definición de variables:

- **I.C.** designa el índice de costo ponderado como se define en el índice de compras.
- **I.V.** designa el índice de precio de venta ponderado como se definió anteriormente.

Los costos y el índice de ventas se calculan con la misma moneda que la referencia. Esta moneda de inflación es la moneda de informe o la moneda utilizada para la mayoría de las ventas y para la mayoría de las compras.

Interpretación:

El balance de inflación refleja la variación relativa existente entre el precio de venta fluctuante y los índices de costo.

El balance de inflación proporciona una expresión directa de la pérdida o mejora de los ingresos que resulta de la transferencia de inflación entre los diversos socios económicos en la moneda de inflación.

Ejemplo:

Tomar una operación con una situación representada por los siguientes datos:

- Los precios de venta aumentaron un 2% y cuesta hasta un 5%. Suponiendo que los cambios observados se deben únicamente al efecto de las variaciones de precios, el estado de resultados muestra la siguiente tendencia:

	<u>Estructura</u> <u>Valor</u>		
	<u>N</u>	<u>N + 1</u>	
Ventas	2 000	2 040	+ 2 %
Costos	1 800	1 890	+ 5 %
Margen	200	150	- 25 %

La entidad ha experimentado un debilitamiento de su posición competitiva, con costos que aumentan más que los aumentos de precios de venta correspondientes (5% contra 2%).

El fenómeno se destaca por el balance de inflación:

$$B = 1 - \frac{105}{102} * 100 = -2.94\%$$

El balance de inflación representa el aumento complementario del precio de venta que debería aplicarse para mantener un nivel de ingresos constante, expresado como un porcentaje de las ventas, a saber:

Ventas	2 100	= (2 040 x 1.0294) = 2 000 x (1+5%)
Gastos	(1 890)	(1890)
Margen	210	10% of sales

Como se puede denotar en el ejemplo anterior existe una relación directa entre las variables compras, ventas y margen, por lo que necesitaremos un análisis de varianzas y covarianzas para estudiar la relación.

3.1.1.5 Análisis de Varianza y Covarianza

3.1.1.5.1 Varianza

La varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos respecto a su media. Formalmente se calcula como la suma de los residuos al cuadrado divididos entre el total de observaciones.

También se puede calcular como la desviación típica al cuadrado. Dicho sea de paso, entendemos como residuo a la diferencia entre el valor de una variable en un momento y el valor medio de toda la variable.

Antes de ver la fórmula de la varianza, debemos decir que la varianza en estadística es muy importante. Ya que aunque se trata de una medida sencilla, puede aportar mucha información sobre una variable en concreto.

- **Fórmula:**

La unidad de medida de la varianza será siempre la unidad de medida correspondiente a los datos pero elevada al cuadrado. La varianza siempre es mayor o igual que cero. Al elevarse los residuos al cuadrado es matemáticamente imposible que la varianza salga negativa. Y de esa forma no puede ser menor que cero.

$$Var(X) = \frac{\sum_1^n (X_i - \underline{X})^2}{n}$$

Equivalente a:

$$Var(X) = \frac{(X_1 - \underline{X})^2 + (X_2 - \underline{X})^2 + \dots + (X_n - \underline{X})^2}{n}$$

La razón por la que los residuos se elevan al cuadrado es sencilla. Si no se elevan al cuadrado, la suma de residuos sería cero. Es una propiedad de los residuos.

Así pues para evitarlo, tal como ocurre con la desviación típica se elevan al cuadrado. El resultado es la unidad de medida en la que se miden los datos pero elevada al cuadrado.

Una cuestión que se podría plantear, y con razón, sería la diferencia entre varianza y desviación típica. En realidad, vienen a medir lo mismo. La varianza es la desviación típica elevada al cuadrado. O al revés, la desviación típica es la raíz cuadrada de la varianza.

La desviación típica se hace para poder trabajar en las unidades de medida iniciales. Claro que, como es normal, uno puede preguntarse, ¿de qué sirve tener como concepto la varianza? Bien, aunque la interpretación del valor que se obtiene no nos da demasiada información, su cálculo es necesario para obtener el valor de otros parámetros.

El análisis de la varianza se aplicará en el cálculo del PI y del SPI ya que toma como referencia el precio base inicial y sus modificaciones sobre los diferentes periodos de tiempo, ya sea de manera mensual, trimestral, semestral o anual, cabe resaltar que el periodo de análisis será a partir del año 2015 al cierre del 2019.

- **Análisis de Varianza (ANOVA)**

Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales. Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Para ejecutar un ANOVA, debe tener una variable de respuesta continua y al menos un factor categórico con dos o más niveles. Los análisis ANOVA requieren datos de poblaciones que sigan una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los niveles de factores. Sin embargo, los procedimientos de ANOVA funcionan bastante bien incluso cuando se viola el supuesto de normalidad, a menos que una o más de las distribuciones sean muy asimétricas o si las varianzas son bastante diferentes. Las transformaciones del conjunto de datos original pueden corregir estas violaciones.

El análisis de la varianza parte de los conceptos de regresión lineal. Un análisis de la varianza permite determinar si diferentes tratamientos muestran diferencias significativas o por el contrario puede suponerse que sus medias poblacionales no difieren. El análisis de la varianza permite superar las limitaciones de hacer contrastes bilaterales por parejas

que son un mal método para determinar si un conjunto de variables con $n > 2$ difieren entre sí.

Los resultados de un anova se suelen representar en una tabla como la siguiente:

Fuente de variación	G.L.	SS	MS	F
Entre grupos Tratamientos	$k-1$	SSA	$SSA / (k-1)$	MSA / MSE
Dentro Error	$(n-1)k$	SSE	$SSE / k(n-1)$	
Total	$kn-1$	SST		

F se usa para realizar el contraste de la hipótesis de medias iguales. La región crítica para dicho contraste es $F > F_{\alpha}(k-1, (n-1)k)$.

Es fácil ver en la tabla anterior que

$$GL_{\text{error}} + GL_{\text{trata}} = (n-1)k + k - 1 = k + k - 1 = nk - 1 = GL_{\text{total}}$$

No es tan inmediato, pero las sumas de cuadrados cumplen la misma propiedad, llamada identidad o propiedad aditiva de la suma de cuadrados:

$$SST = SSA + SSE$$

El análisis de la varianza se puede realizar con tamaños muestrales iguales o distintos, sin embargo es recomendable iguales tamaños por dos motivos:

- 1) La F es insensible a pequeñas variaciones en la asunción de igual varianza, si el tamaño es igual.
- 2) Igual tamaño minimiza la probabilidad de error tipo II

Para calcular la covarianza necesitamos la varianza y no la desviación típica, para calcular algunas matrices econométricas se utiliza la varianza y no la desviación típica. Es una cuestión de comodidad a la hora de trabajar con los datos en según qué cálculos.

3.1.1.5.2 Covarianza

La covarianza es el valor que refleja en qué cuantía dos variables aleatorias varían de forma conjunta respecto a sus medias.

Nos permite saber cómo se comporta una variable en función de lo que hace otra variable. Es decir, cuando X sube ¿Cómo se comporta Y? Así pues, la covarianza puede tomar los siguiente valores:

Covarianza (X,Y) es menor que cero cuando “X” sube e “Y” baja. Hay una relación negativa.

Covarianza (X,Y) es mayor que cero cuando “X” sube e “Y” sube. Hay una relación positiva.

Covarianza (X,Y) es igual que cero cuando no hay relación existente entre las variables “X” e “Y”.

Fórmula:

$$Cov(X, Y) = \frac{\sum_1^n (X_i - \underline{X})(Y_i - \underline{Y})}{n}$$

Dónde la \bar{y} con el acento es la media de la variable Y, y la \bar{x} con el acento es la media de la variable X. “i” es la posición de la observación y “n” el número total de observaciones.

La covarianza tiene ciertas propiedades que han de tenerse en cuenta, a la hora de trabajar con ella las propiedades que tiene y que se deducen de la definición misma de covarianza:

- $Cov(X, b) = 0$, siendo b en este caso una constante.
- $Cov(X, X) = Var(X)$ es decir, la covarianza de una variable y de sí misma es igual a la varianza de la variable.
- $Cov(X, Y) = Cov(Y, X)$ la covarianza es la misma, independientemente del orden en que las pongamos.
- $Cov(b \cdot X, c \cdot Y) = c \cdot b \cdot Cov(X, Y)$ siendo b y c dos constantes. La covarianza de dos variables multiplicadas por dos constantes cualesquiera es igual a la covarianza de las dos variables multiplicada por la multiplicación de las constantes.
- $Cov(b+X, c+Y) = Cov(X, Y)$ sumar dos constantes cualesquiera a cada variable, no afecta a la covarianza.
- $Cov(X, Y) = E(X \cdot Y) - E(X) \cdot E(Y)$ o lo que es lo mismo, la covarianza es igual a la esperanza del producto de las dos variables menos el producto de las dos esperanzas por separado.

Ampliando las propiedades anteriores, en el caso de que dos variables sean independientes. Es decir, que no tengan relación estadística alguna, se cumple que:

$$E(X \cdot Y) = E(X) \cdot E(Y)$$

Es decir que la esperanza del producto de dos variables, es igual al producto de las dos esperanzas por separado de dichas variables.

El análisis de covarianzas se aplicará para analizar los resultados del PI y el SPI dentro de los periodos de tiempo mencionados.

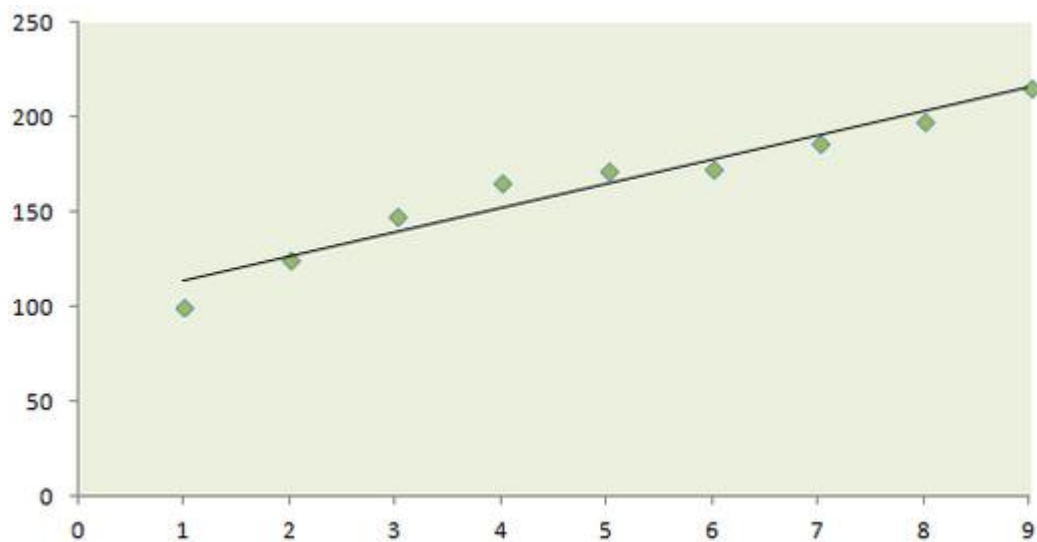
Para el caso del PI la covarianza negativa es sinónimo de una mejora en el resultado del indicador ya que representa el impacto de los precios actuales contra el precio base, es decir comprar más barato que el periodo inicial.

Para el caso del SPI, una covarianza positiva representa un incremento en el precio de venta, es decir vendes más caro que el periodo inicial.

Estos supuestos serán utilizados en la fase de ejecución con ayuda de los softwares de Valeo PUMA y SAP.

3.1.1.5.3 Regresión Lineal Simple

Se considera el uso de la regresión lineal simple para el análisis de las variables ya que es modelo óptimo para patrones de demanda con tendencia creciente o decreciente, es decir, patrones que presenten una relación de linealidad entre la demanda y el tiempo.



Fuente: Elaboración propia

El modelo de pronóstico de regresión lineal permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria a cuando b toma un valor específico.

La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, por tal razón, se hace indispensable que previo a la selección de este método exista un análisis de regresión que determine la intensidad de las relaciones entre las variables que componen el modelo.

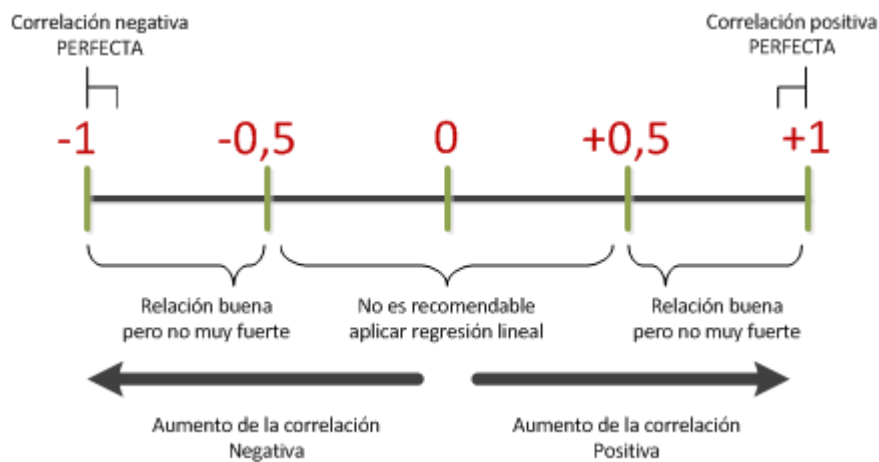
Existen medidas de la intensidad de la relación que presentan las variables que son fundamentales para determinar en qué momento es conveniente utilizar regresión lineal.

El objetivo de un análisis de regresión es determinar la relación que existe entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Para poder realizar esta relación, se debe postular una relación funcional entre las variables.

Cuando se trata de una variable independiente, la forma funcional que más se utiliza en la práctica es la relación lineal. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación.

- Coeficiente de correlación R

Este coeficiente es una medida de asociación entre las variables aleatorias X y Y, cuyo valor varía entre -1 y +1.



El cálculo del coeficiente de correlación se efectúa de la siguiente manera:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^n Xit - \sum_{i=1}^n Xi \sum_{i=1}^n ti}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n ti^2 - (\sum_{i=1}^n ti)^2][n \sum_{i=1}^n X^2 - (\sum_{i=1}^n Xi)^2]}}$$

Dónde t hace referencia a la variable tiempo y x a la variable demanda.

$$\hat{X}t = a + bt$$

$\hat{X}t$ Pronóstico del período t en base mensual

a Intersección de la línea con el eje

b Pendiente positiva o negativa

t Período de tiempo

Donde:

$$a = \underline{X} - b\underline{t}$$

\underline{X} Promedio de la variable dependiente Ventas o Demanda

\underline{t} Promedio de la variable independiente Tiempo

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n Xiti - \sum_{i=1}^n Xi \sum_{i=1}^n ti}{n \sum_{i=1}^n t^2i - [\sum_{i=1}^n t i]^2}$$

El coeficiente de correlación se verá reflejado en análisis creado en PUMA para la construcción de cada indicador considerando el periodo de implementación, recordemos que el análisis considerará un periodo del año 2015 al cierre del 2019 y podremos definir el objetivo para el año 2020.

Este método se seleccionó sobre cualquier otro debido a la cantidad de variables involucradas y por el periodo de tiempo a evaluar, como mencionado en este trabajo ambos indicadores el SPI y el PI tienen correlación directa para definir el resultado de la IB, cabe destacar en la investigación, el análisis de regresión se utiliza para predecir un amplio rango de fenómenos que serán definidos en la fase de ejecución.

En el caso de este proyecto, será utilizado para definir los pronósticos de cada año comparados contra el resultado real obtenido, de esta manera se apreciará si Valeo está planeado sus estrategias de compra y venta de una manera enfocada al margen en el resultado de la planta.

3.1.1.6 Sistemas Operativos

Los sistemas operativos son fundamentales para la fase de diseño, ejecución y evaluación, ya que serán las herramientas para la construcción y análisis del ejercicio de la empresa.

Valeo al ser una empresa de tecnología a nivel mundial invierte en la construcción de softwares de uso interno que son SAP Y PUMA los cuales registran la operación diaria, desde la estructura logística, costos, ventas, volúmenes, producción, calidad, pronósticos, los cuales ayudan a tener un mejor control de la operación y el manejo de los resultados del grupo Valeo.

A continuación definiremos los sistemas operativos y las funciones específicas a usar para determinar los objetivos planteados en este trabajo.

3.1.1.6.1 SAP

SAP Business One es el sistema de gestión empresarial líder en el mercado, enfocado a simplificar sus procesos de negocios.

Un ERP es un sistema informático que abarca toda una empresa, utilizado para gestionar todos sus recursos y compartiendo la información necesaria entre los distintos departamentos de la misma en una única base de datos

Las principales características de SAP podríamos resumirlas en los siguientes conceptos:

- Es un sistema a medida

- Modular
- Información On-line
- Jerarquía de la información
- Integración con muchas áreas de la compañía

SAP está formado por diferentes aplicaciones individuales denominadas módulos. Cada una de éstas se enfoca en una determinada área y provee funciones para soportarla de una manera flexible.

Las aplicaciones o módulos de SAP que acabamos de mencionar se dividen en tres grandes áreas: Financiera, Logística y de Recursos Humanos.

Todas las aplicaciones están basadas en la plataforma SAP NetWeaver, la cual las integra y soporta la evolución hacia una arquitectura basada en servicios.

Esta plataforma soporta Java 2 Enterprise Edition y ABAP (el lenguaje de programación de SAP). El Abap es un lenguaje gobernado por eventos, o sea, que existen eventos que condicionan la secuencia de ejecución de los programas. Abap es propietario de SAP, y no es un lenguaje en el que, como en otros (Visual Basic, C, etc.), podemos realizar un ejecutable para correr en cualquier equipo. Los programas son ejecutables dentro del ambiente SAP.

La plataforma IDbox, es una herramienta capaz de conectarse a multitud de entornos, basada en tecnología BIG DATA. Capaz de integrar, procesar y analizar datos en tiempo real de forma sencilla, rápida e intuitiva para el usuario. La mejor forma de explotar y extraer la información más relevante de todas las variables del entorno que influyen en tu negocio.

Desde IDbox podemos combinarnos con la tecnología de SAP para explotar de forma fácil los datos que pueda aportarnos SAP. También podemos enviar a SAP datos en tiempo real de los procesos de una planta o servicio.

Tan importante es disponer de una herramienta de conectividad eficiente como la versatilidad que dicha plataforma aporte al usuario a la hora de explotarla. Por eso, IDbox se caracteriza por ser una plataforma intuitiva, muy ágil en su manejo y dotando al usuario de autonomía propia a la hora de desarrollar sus propios KPI's (Key Performance Indicators) e informes de valor para su negocio.

Crear sesiones de análisis de la información basadas en graficaciones en tiempo real, tendencias, patrones, comparaciones, predicciones, gráficas de correlación, de dispersión, poder generar alarmas y notificaciones, sinópticos, dashboard a “golpe de clic”, configurar de forma intuitiva reglas de negocio ad hoc, geo-posicionamiento de señales, operación, etc son sólo algunas de las prestaciones que aporta la plataforma de IDbox.

3.1.1.6.2 PUMA

PUMA es el sistema de gestión, creación documentación, análisis operativo, desarrollado por Valeo.

PUMA es nuestra herramienta de informes que nos permite consolidar datos en toda la organización Valeo

PUMA contiene:

- Consultas de informes de compras:
 - Es la herramienta oficial de Valeo para calcular “PI”.
 - Encontrará las cantidades recibidas por mes por número de pieza Valeo, Pm y P0, lo que permite el cálculo automático de “PI” de acuerdo con las reglas de MAF

- Flujo MM(Material Master): consultas de condiciones de precios

- Encontrará todas las referencias activas compradas con los datos del contrato asociado: precios netos, condiciones de precios, incoterm, condiciones de pago .

Este software fue desarrollado por Valeo para mejorar su operación y capacidad de análisis, ya que PUMA realiza una interfaz con SAP por lo que la información que contiene es información real y vigente.

Dentro de las principales funciones de PUMA se encuentran:

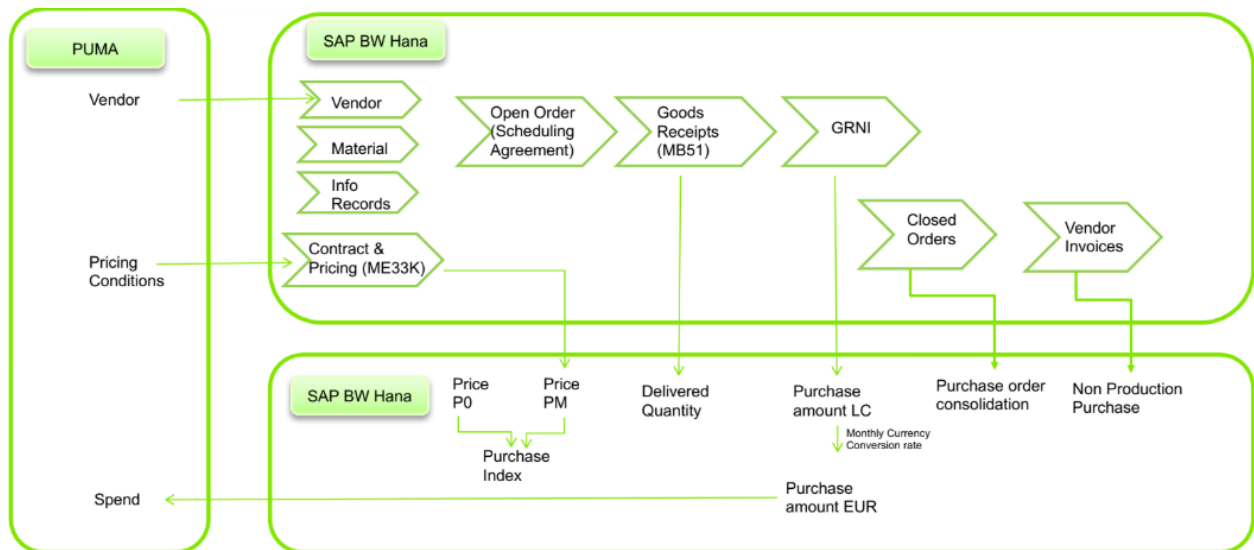
- Creación de Proveedores
- Base de Proveedores
- Contratos
- Evaluaciones
- Planes de Progreso
- Desarrollo de Herramientales
- Garantía de herramientas
- Acciones de Productividad
- Planes de productividad
- Abastecimiento
- Asignación de Recursos
- Proyectos
- Subastas
- Nominación de nuevos negocios
- Componentes
- Requisitos de Valeo
- Indicadores
- Estrategias por divisiones
- Herramientas de analysis
- Monedas y tipos de cambio
- Indicadores
- Reporting

La tarea principal de PUMA es tomar la información generada por SAP para desplegar diferentes tipos de análisis enfocados a determinar el resultado de la planta.

Al utilizar esta herramienta simplifacas la arquitectura con un Datawarehouse global que consolida los datos de SAP,lo cual tiene ventajas como:

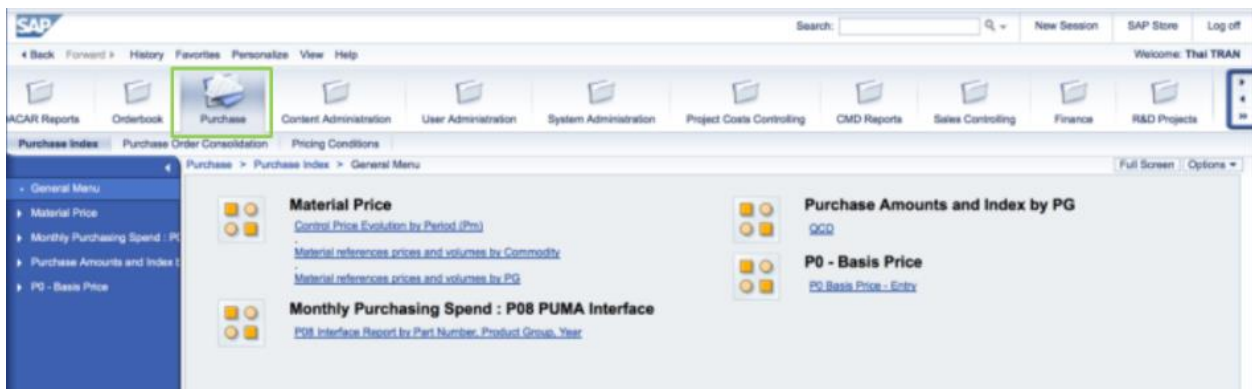
- Aumentar el rendimiento y el tiempo de respuesta.
- Consolidar datos maestros referenciales en un centro de datos global.
- Mejore la visualización de datos y el tablero de instrumentos.
- Integrar el marco de desarrollo web.

Para calcular el índice de compras Puma sigue el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: Puma Analysis - 2019

El objetivo es analizar los KPI de compra en múltiples dimensiones: por período, por nivel de organización, por proveedor, segmentación de compras, período, material,



Fuente de datos: el índice de compra se calcula automáticamente en función de los recibos registrados en SAP.

El primer objetivo de este trabajo es demostrar la función de cada una de las variables que intervienen en la operación de Valeo toluca enfocadas al análisis de costo y beneficio, que repercute en el margen de la empresa.

3.1.2 Fase de Ejecución

Se llevará a cabo en el mes de Diciembre posterior a la evaluación y construcción de la base de datos histórica de cada indicador, posterior se realizará el análisis pertinente para la comparación de ambos indicadores y la correlación que tienen el uno con el otro y el impacto que tienen para la construcción del MTP de los siguientes años.

Se realizarán juntas con los equipos de finanzas y ventas para la validar que la información está de acuerdo a los valores declarados de la empresa y se comparará con el resultado de la “Inflation Balance” de cada año.

Su desarrollo será en el mes de diciembre para poder comparar con el resultado del SPI y PI en diciembre, ya que la mayoría de los OEM cierran sus líneas de ensamble y la actividad automotriz para, se utilizará esta ventana para consolidar la información anualizada y realizar el análisis pertinente del año 2019 (Enero - Diciembre).

La base de cálculo está fundamentada en las reglas MAF específicas para cada indicador descritas previamente.

El cálculo determinado

Para poder realizar el análisis pertinente declarado en la fase de diseño sobre las 3 variables declaradas son necesarias usar las herramientas de análisis estadístico de Valeo:

- SAP
- PUMA

El Modelo de Regresión lineal que se usará esta basado como se especificó en la fase de diseño de la siguiente manera:

3.1.2.1 Calculo del “PI”

Para facilitar la comprensión del objetivo del índice de compras es representar de manera gráfica el porcentaje del monto de compra total de la planta al cierre del año anterior vs el periodo actual, es decir, si el índice de compras del sitio está por debajo del 100% significa que estás comprando más barato que el año anterior, siempre teniendo en cuenta los objetivos del indicador establecidos por el grupo Valeo.

Para realizar el cálculo del índice de compras es necesario realizar los extractos de PUMA para poder consolidar la base de datos de acuerdo con el siguiente procedimiento:

Valeo Suppliers Contracts Tooling PAP Sourcing **Analysis** Information Francisco-Javier A.

Productivity Actions Add an Action

Year: 2020 Search: tdk Status: Purchasing lever: Commodity: VALEO Organization: X T11TOL1 - Toluca Currency view: USD - United States Dollar Search Reset Advanced search

Owners or Contributors: Productivity: Project: Target supplier: SPM Check: PMR Status: Actual/Forecast SOP date from: Direct / Indirect: Customers: Supplier idea: Controlling Check: SAP Part number: PAP included in index calculation: Risk: Product: Supplier Country: Anomaly: Last modified from:

Export Totals

PAP ID	PAP description	Commodity	Lever	Owner	New supplier code	New supplier	Productivity	SOP date B1	Saving B1	SOP date	Actual saving	Risk	Global Status	Updated
IAV1462394	Returnable Packaging Implementation at Woory	CD	d-Technical productivity	Francisco-Javier AREVALO	SUP187959	Woory Automotives Mexico S.De.R.L	Recurrent			1/1/2020	138.00	Done	1/13/2020	
IAV1462392	Negotiation With Woory -2% on piece price of L02D	CD	b-Negotiation	Francisco-Javier AREVALO	SUP187959	Woory Automotives Mexico S.De.R.L	Recurrent			1/1/2020	62.00	Done	1/13/2020	
IAV1456565	Workshop on Woory for CMF2 Control Panel	CD	d-Technical productivity	Francisco-Javier ARFAVAI O	SUP187959	Woory Automotives Mexico S.De.R.L	Recurrent	6/1/2020	44,500.0	6/1/2020	44,500.00	Approved	1/9/2020	

La imagen anterior es la entrada al portal de compras de PUMA, el cual es el que se encuentra habilitado para mi uso. Se selecciona el apartado de análisis para comenzar la extracción.

Valeo Suppliers Contracts Tooling PAP Sourcing **Analysis** Information Francisco-Javier A.

Productivity Actions Browse Analysis Reports Create Analysis Add an Action Currency exchange rate

Year: 2020 Search: tdk Status: Purchasing lever: Commodity: VALEO Organization: X T11TOL1 - Toluca Currency view: USD - United States Dollar Search Reset Advanced search

Owners or Contributors: Productivity: Project: Target supplier: SPM Check: PMR Status: Actual/Forecast SOP date from: Direct / Indirect: Customers: Supplier idea: Controlling Check: SAP Part number: PAP included in index calculation: Risk: Product: Supplier Country: Anomaly: Last modified from:

PBI Analysis -<New analysis>

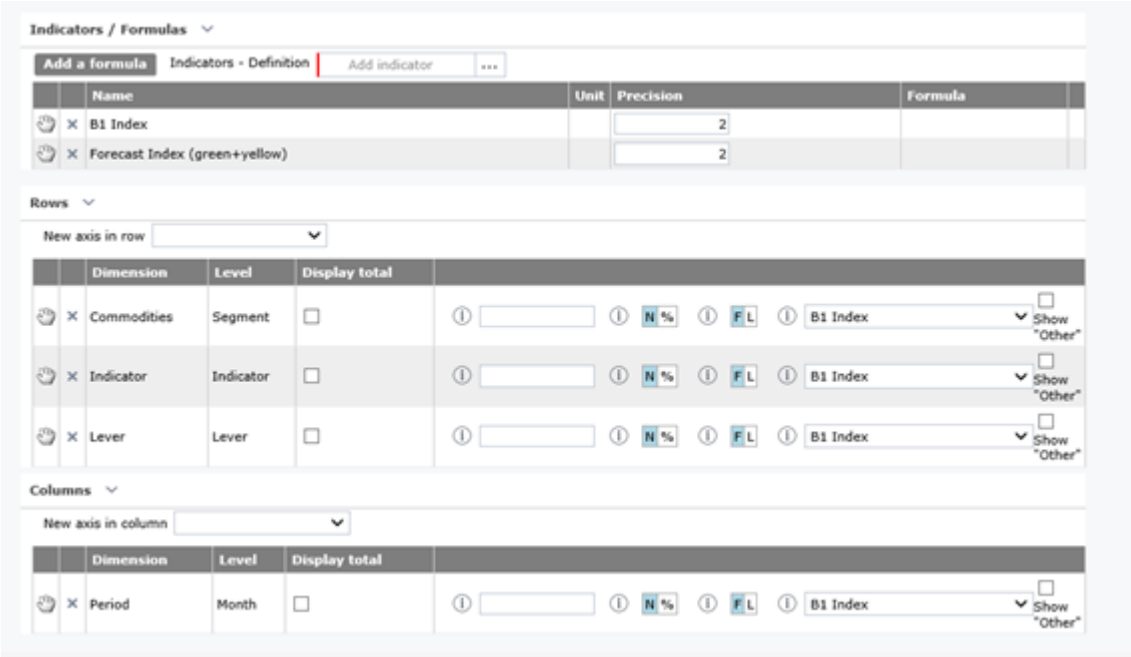
Global Filters: Add Chart Add Pivot table Add Query Add Text zone

Suppliers: PAP: Sourcing:

Infos: Data date: 1/20/2020 2:59:10 PM Filters: 2019 / 2015 / 2016

Open another analysis

Dentro del apartado de análisis seleccionamos que queremos construir un Query para poder hacer la extracción de la base de datos con una base anual dentro del periodo de tiempo del 2015 al 2020 a continuación desplegará la construcción del análisis:



Al ingresar qué información necesitamos que despliegue el reporte (Información definida en la construcción de cada indicador) necesitamos definir la precisión de la información, por lo que el rango del estadístico R deberá ser definido entre -1 y-.5 puntos respectivamente de variación por cada variable, esto para que no tome los valores atípicos (errores del sistema) y arroje valores reales.

El modelo se correrá en base mensual para determinar los objetivos de cada año de la siguiente manera:

Segment	Indicator	Lever	January 2019	February 2019	March 2019	April 2019	May 2019	June 2019	July 2019	August 2019	September 2019	October 2019	
AD - STEEL CUTTING / STAMPING / OTHER TREATMENT PROCESSES	BI Index	a-Market effect	100.658	100.658	100.658	100.658	100.658	100.658	100.688	100.688	100.688	100.688	
		b-Negotiation	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026	97.026
	Forecast Index (green-yellow)	b-Negotiation	94.009	93.996	93.989	93.986	94.000	94.006	94.006	94.033	94.033	94.021	94.016
		c-Resourcing	100	100	100	98.276	98.279	98.384	98.383	98.388	98.388	98.388	98.384
		d-Technical productivity	98.295	98.299	98.038	98.038	98.038	98.997	98.997	98.997	98.997	98.997	98.997
BH - HYDRAULIC COMPONENTS	BI Index	a-Market effect	99.983	99.983	99.983	99.983	99.932	99.932	99.932	99.932	99.932	99.932	
		b-Negotiation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	100	100	100	100	100	100	98.979	98.979	98.979	98.979	
		d-Technical productivity	100.195	100.273	100.273	100.331	100.179	100.218	100.331	100.331	100.331	100.331	100.048
		e-Exchange rate	97.831	97.409	97.060	96.912	96.274	95.431	95.231	95.178	95.178	95.178	95.452
CA - RESINS	BI Index	a-Market effect	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	
		b-Negotiation	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	
	Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	
		d-Technical productivity	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	99.874	
		e-Exchange rate	106.556	106.574	106.582	101.051	101.059	101.068	102.022	102.030	102.030	102.030	
CB - CHEMICALS	BI Index	a-Market effect	100	99.898	99.643	99.643	99.643	99.643	99.643	99.643	99.643	99.643	
		b-Negotiation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	100	100	100	100	100	99.976	99.976	99.976	99.976	99.976	
		d-Technical productivity	103.341	101.580	101.534	89.944	88.448	88.314	87.317	87.413	87.885	84.503	
		e-Exchange rate	100	99.735	99.735	99.734	99.734	99.735	99.734	99.733	99.732	99.733	
CC - PLASTICS TECHNICAL PLASTIC PARTS	BI Index	a-Market effect	100	100	100	99.777	98.774	98.779	98.776	98.772	98.767	98.763	
		b-Negotiation	100	100	100	100	100	95.270	95.381	95.366	95.346	94.214	
	Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	100	98.302	98.302	98.302	98.302	98.302	98.302	98.302	98.302	98.302	
		d-Technical productivity	100	100	96.132	96.132	95.206	95.206	95.206	95.206	95.206	95.206	
		e-Exchange rate	102.757	102.757	102.757	102.814	102.814	102.814	104.831	104.831	104.831	105.858	
CD - PLASTICS ASPECT PARTS	BI Index	a-Market effect	98.496	98.496	98.060	98.047	98.047	97.063	98.020	98.020	98.020	98.020	
		b-Negotiation	99.968	99.968	99.968	99.740	99.740	99.708	99.708	99.404	99.145	98.161	
	Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	100	100	99.989	99.989	99.795	99.924	99.924	99.795	99.795	98.214	
		d-Technical productivity	101.053	101.424	101.428	100.782	100.499	100.498	99.723	99.699	100.709	100.894	
		e-Exchange rate	98.381	98.238	98.075	96.417	96.335	96.344	96.200	96.192	96.182	96.188	
Forecast Index (green-yellow)	c-Resourcing	100	100	100	99.362	99.401	99.402	99.401	99.061	99.058	99.059		
	d-Technical productivity	100	100	100	99.669	99.669	99.656	99.656	99.656	99.654	100.163		
BI Index	a-Market effect	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026	98.026		
	b-Negotiation	100	100	100	98.894	98.894	98.202	98.202	98.202	98.202	98.202		

En el extracto anterior se ejemplifica el resultado del análisis realizado el cual muestra los resultados obtenidos por segmento, en este caso solo por el sitio de Valeo Toluca de manera mensual y por tipo de palanca.

El extracto de PUMA muestra los valores pronosticados por año y los valores reales reportados en el sistema, es decir Presupuesto Vs. Real.

Para poder analizar los resultados obtenidos a través de PUMA que son un conjunto de los valores recaudados por SAP y procesados por PUMA para facilitar su comprensión.

Para construir el índice de compras existen 2 formas:

1. Construir el índice por medio de PUMA.
2. Index Reporting Tool (Elaborada por mi para calcular el índice y medir el desempeño por segmentos mes a mes).

3.1.2.1 "PI" por medio de PUMA

Dentro del apartado de Análisis podemos crear otro tipo de análisis considerando variables diferentes, de acuerdo a la fórmula del índice de compras necesitamos considerar los precios de referencia de materiales y volúmenes por producto, el objetivo es proporcionar información sobre importes de compra, cantidades entregadas y compra índice, desplegado de la siguiente manera:

Available Variants: Save Save As Delete

General Variables

Variable ^(*)	Current Selection
* Month/Year (Start)	
* Month/Year (End)	
* Commodity [] *	
Site (orgaloc)	
Country (orgaloc)	
Prod. Supplier Country	
Production Supplier	
Consolidation Supplier	

OK Check

En la ventana anterior seleccionamos las variables a considerar de acuerdo al tipo de análisis, en este caso será una regresión lineal considerando un estadístico R mayor a $-.5$ y $.5$.
 Esto para cada valor presupuestado por año en base mensual.

Purchase > Purchase Index > Material Price > Material references prices and volumes by Commodity

Volvo Material references prices and volumes by Commodity

Display As: Table PDF Excel Notes Graph Favorites Variable Screen Hide Navigation Pane Filter Settings

Product Group	Site (orgaloc)	Segment	Production Supplier	Material Code	Unit of Measure	* Purchase Amount (LC) ^(*)	* Purchase Amount (EUR) ^(*)	* Delivered Quantity ^(*)	* P0 OC for 1000 ^(*)
						EUR	EUR		
				2548471	items	5.667	5.667	736 PC	7.700.00 EUR / PC
				2602539	items	60.934	60.934	26.565 PC	2.300.00 EUR / PC
				2609883	items	35.064	35.064	14.400 PC	2.450.00 EUR / PC
				2610870	items	8.233	8.233	2.880 PC	2.870.00 EUR / PC
				2613198	items	12.027	12.027	2.888 PC	4.150.00 EUR / PC
				2614708	items	91.171	91.171	27.840 PC	3.280.00 EUR / PC

Se calcula los montos de compra totales por segmento.

Purchase > Purchase Index > Material Price > Material references prices and volumes by Commodity

Last Data

ered Quantity ^(*)	* P0 OC for 1000 ^(*)	* Pm OC for 1000 ^(*)	* Purchase Index (OC) ^(*)	* P0 LC for 1000 ^(*)	* P0*Ql (KLC) ^(*)	* Pm LC for 1000 ^(*)	* Pm*Ql (KLC) ^(*)	* Purchase Index (LC) ^(*)	* P0 EUR for 1000 ^(*)	* P0*Ql (K€) ^(*)	* Pm EUR for 1000 ^(*)
* 1.000 EUR											
736 PC	7.700.00 EUR / PC	7.700.00 EUR / PC	100.00	7.700.00 EUR / PC	6	7.700.00000000	6	100.00	7.700.00 EUR / PC	6	7.700.00 EUR / PC
26.565 PC	2.300.00 EUR / PC	2.200.00 EUR / PC	98.26	2.300.00 EUR / PC	61	2.200.00000000	60	98.26	2.300.00 EUR / PC	61	2.200.00 EUR / PC
14.400 PC	2.450.00 EUR / PC	2.390.00 EUR / PC	97.55	2.450.00 EUR / PC	35	2.390.00000000	34	97.55	2.450.00 EUR / PC	35	2.390.00 EUR / PC
2.880 PC	2.870.00 EUR / PC	2.840.00 EUR / PC	98.95	2.870.00 EUR / PC	8	2.840.00000000	8	98.95	2.870.00 EUR / PC	8	2.840.00 EUR / PC
2.888 PC	4.150.00 EUR / PC	4.150.00 EUR / PC	100.00	4.150.00 EUR / PC	12	4.150.00000000	12	100.00	4.150.00 EUR / PC	12	4.150.00 EUR / PC
27.840 PC	3.280.00 EUR / PC	3.250.00 EUR / PC	99.09	3.280.00 EUR / PC	91	3.250.00000000	90	99.09	3.280.00 EUR / PC	91	3.250.00 EUR / PC

Se realiza el comparativo entre precios P0 y Pm ya sea de manera mensual o anual.

Purchase > Purchase Index > Material Price > Material references prices and volumes by Commodity

Full Screen | Op

Material references prices and volumes by Commodity

Display As: Table | PDF | Excel | Notes | Graph | Favorites | Variable Screen | Hide Navigation Panels | Filter Settings

Product Group	Site (orgaloc)	Commodity	Segment		Purchase Amount (LC)	Purchase Amount (EUR)
					EUR	EUR
CD1 A-STEEL AND TRANSFORMATION			S003	AD-STEEL CUTTING / STAMPING / OTHER TREATMENT PROCESSES	1,099,342	1,099,342
			S004	AE-STEEL TURNING AND MACHINING	837,836	837,836
			S005	AF-STEEL FORGING, COLD HEAD, SINTERING	2,831,010	2,831,010
			S008	BC-NON FERROUS CASTING	2,918,548	2,918,548
			S015	CB-CHEMICALS	417,740	417,740
CD2 B-NON FERROUS AND TRANSFORMATION			S016	CC-PLASTICS TECHNICAL PLASTIC PARTS	293,129	293,129
			S018	CE-PLASTICS OVERMOULDING AND SPECIFIC TECHNOLOGIES	1,981,190	1,981,190
			S020	CO-RUBBER PARTS	208,408	208,408
CD3 C-PLASTICS AND TRANSFORMATION			S011	MF-FASTENERS, MOUNTINGS, FITTINGS	380,479	380,479
			S025	MO-MOTOR COMPONENTS AND ACCESSORIES	7,131,511	7,131,511
			S026	ME-BEARINGS, PULLEYS	8,678,855	8,678,855
CD4 M-ELECTRO MECHANICS			S028	EA-ACTIVE DIGITAL COMPONENTS	7,088	7,088
			S029	EB-ACTIVE POWER AND DISCRETE COMPONENTS	4,295,426	4,295,426
			S031	ED-PCBA	1,107,456	1,107,456

Se construye la siguiente base datos con la misma información descrita anteriormente.

Site (orgaloc)	Production Supplier	Material Code	Unit of Measure	Purchase Amount (LC)	Purchase Amount (EUR)	Delivered Quantity	P0 OC for 1000	Pm OC for 1000	Purchase Index (OC)
				PLN	EUR	PC	PLN / PC	PLN / PC	
				7.741	1.773	1.800	4.364,15	4.269,08	97,82
				57.982	13.277	17.208	3.419,56	3.344,32	97,80
				3.705	848	578	6.566,56	6.364,17	96,92
				45.399	10.396	11.600	4.008,62	3.877,52	96,73
				39.310	9.001	27.840	1.442,93	1.393,08	96,55
				233.683	53.510	43.836	5.449,29	5.247,56	96,30

Obteniendo la siguiente pestaña de resultados con los resultados del índice de compras considerando todos los factores externos (Raw material, market effect, negociaciones, cambios técnicos y de resourcing).

Este tipo de reportes se extraen en base mensual pero se puede realizar en base anual ya que se registran de manera histórica para poder construir los objetivos del índice del siguiente año, para esto se realiza el mismo procedimiento descrito al cierre de cada año fiscal.

3.1.2.2 Herramienta de Reporte del Índice

La construcción del “La Herramienta de Reporte” nació de la necesidad de conocer la fluctuación de las acciones implementadas por segmento, entender de manera práctica y visual el índice de compras y cómo impacta a la planta, cabe mencionar que este archivo ya es de uso regional dentro de Valeo para que todos los compradores puedan entender sus indicadores.

Como requisito necesitas realizar el extracto de PUMA con los valores sintetizados del resultado arrojado por SAP y confirmado en PUMA con las acciones de productividad confirmadas. Esto quiere decir el delta entre los precios de cada referencia con respecto a su precio inicial multiplicado por las cantidades recibidas de cada material considerando su monto de compra pronosticado un año anterior, a continuación un ejemplo:

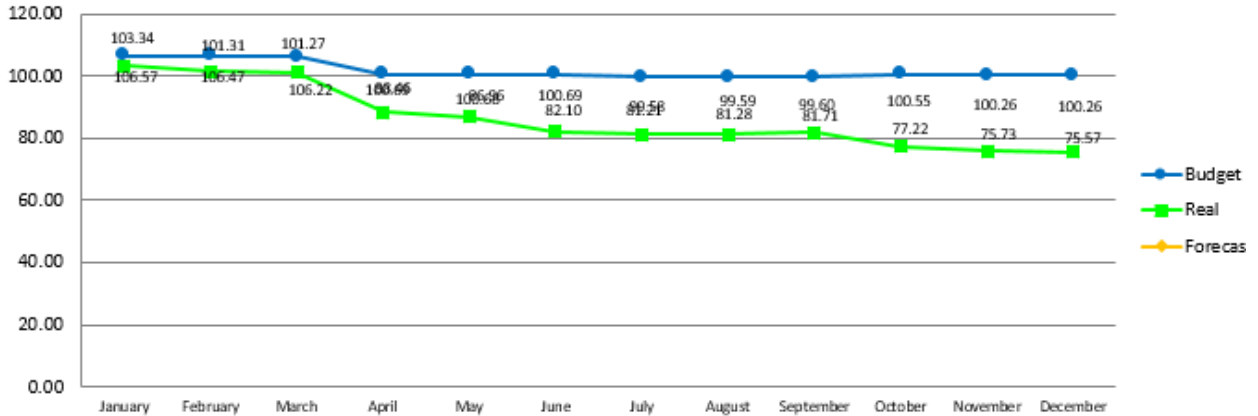
CA - RESINS		PURCHASING INDEX 2019 - TOLUCA																							
		JAN		FEB		MAR		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DEC	
Index & Performance		B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual
a-Market effect		6.57	3.34	6.57	1.58	6.58	1.53	1.05	-10.06	1.06	-11.55	1.07	-11.69	2.02	-12.68	2.03	-12.59	2.04	-12.14	2.99	-15.50	3.00	-16.05	3.01	-19.05
b-Negotiation		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.22	0.00	-1.23	0.00	-1.22	0.00	-1.22	0.00	-1.23	0.00	-1.23	0.00	-1.23	0.00	-2.36	0.00	0.86
Total		6.57	3.34	6.57	1.58	6.58	1.53	1.05	-11.28	1.06	-12.78	1.07	-12.91	2.02	-13.91	2.03	-13.81	2.04	-13.37	2.99	-16.73	3.00	-18.11	3.01	-19.19
c-Resourcing		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.02	-4.73	-2.08	-4.62	-2.08	-4.63	-2.08	-4.65	-2.08	-5.79	-2.39	-5.27	-2.39	-5.66
d-Technical productivity		0.00	0.00	-0.10	-0.26	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.27	-0.36	-0.59	-0.36	-0.59
ABPA (KUSD)		0.00	0.00	-0.10	-0.26	-0.36	-0.27	-0.36	-1.49	-0.36	-1.49	-0.36	-1.49	-0.36	-2.44	-0.36	-2.44	-0.36	-2.44	-0.36	-2.44	-0.36	-2.75	-0.36	-2.75
10,267.00		6.57	3.34	6.47	1.31	6.22	1.27	0.69	-11.94	0.69	-13.04	0.69	-17.00	0.42	-18.79	0.41	-18.22	0.40	-18.29	0.55	-22.70	0.26	-24.27	0.26	-24.63
Total Purchasing Performance		6.57	3.34	6.47	1.31	6.22	1.27	0.69	-11.94	0.69	-13.04	0.69	-17.00	0.42	-18.79	0.41	-18.22	0.40	-18.29	0.55	-22.70	0.26	-24.27	0.26	-24.63
e-Raw material		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f-Exchange rate		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Purchasing Index		106.57	103.34	106.47	101.31	106.22	101.27	100.69	88.46	100.69	86.36	100.63	82.10	99.58	81.21	99.59	81.28	99.60	81.71	100.95	77.22	100.26	75.73	100.26	75.57

CA - RESINS		JAN		FEB		MAR	
Index & Performance		B1	Actual	B1	Actual	B1	Actual
a-Market effect		6.57	3.34	6.57	1.58	6.58	1.53
b-Negotiation		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		6.57	3.34	6.57	1.58	6.58	1.53
c-Resourcing		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
d-Technical productivity		0.00	0.00	-0.10	-0.26	-0.36	-0.27
ABPA (KUSD)		0.00	0.00	-0.10	-0.26	-0.36	-0.27
10,267.00		6.57	3.34	6.47	1.31	6.22	1.27
Total Purchasing Performance		6.57	3.34	6.47	1.31	6.22	1.27
e-Raw material		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f-Exchange rate		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Purchasing Index		106.57	103.34	106.47	101.31	106.22	101.27

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior fue formulada para considerar el extracto realizado en PUMA y llenar automáticamente todos los renglones considerando los valores Pronosticados vs los resultados Reales, solo tienes que seleccionar el segmento que deseas a analizar y la tabla automáticamente se llena demostrando los objetivos y el resultado obtenido, al mismo tiempo realiza una gráfica donde se puede mirar el desempeño:

CA - RESINS												
Indicator	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Budget	106.57	106.47	106.22	100.69	100.68	100.69	99.58	99.59	99.60	100.55	100.26	100.26
Real	103.34	101.31	101.27	88.46	86.96	82.10	81.21	81.28	81.71	77.22	75.73	75.57
Forecast												



Fuente: Elaboración propia

Lo que se puede observar en esta gráfica por segmento es que el desempeño obtenido en el año 2019 es mejor que el pronóstico por 24.69%, esto quiere decir que compras actualmente 24.69% más baratos los componentes pertenecientes a este segmento que a finales del año anterior (P0y PM), este porcentaje es equivalentes a \$2,534,922.30 USD de ahorro en el 2019.

Para entender de dónde viene cada dólar ahorrado se puede observar en la tabla anterior el desglose por palanca que impacta ya sea de manera positiva el índice del segmento.

Ambos métodos dan como resultado el valor del índice ya que cuentan con la misma base de datos para ser calculados, las principales diferencias que existen entre uno y otro es que a través de PUMA puedes realizar extractos anuales y pronósticos sobre la fluctuación del índice considerando más variables y considerar diversos sitios en un solo análisis, a diferencia del Index Reporting Tool que es utilizada a nivel sitio para observar de manera más amigable el trabajo reportado por cada comprador y entender el funcionamiento de sus indicadores.

Para realizar un análisis concreto en este trabajo se utilizarán ambas herramientas para explicar el índice de compras.

3.1.2.2 Calculo del “SPI”

De igual manera, previo a explicar el método de cálculo del SPI recordemos que es indicador busca explicar la diferencia entre el precio base de venta y el precio real de venta, es decir, entre más alejado se aleje el indicador del 100% significa que estás vendiendo más caro, siempre considerando los objetivos de venta del grupo y las productividades comprometidas con los clientes.

Para poder realizar el cálculo del SPI utilizaremos de igual manera la herramienta PUMA, considerando el Módulo de Precios, necesitamos seleccionar contrato y condiciones de precios:



The screenshot shows a software interface titled "Variable Entry". At the top, there is a section for "Available Variants" with a text input field and three buttons: "Save", "Save As...", and "Delete". Below this is a section titled "General Variables" which contains a table with two columns: "Variable" and "Current Selection". The table lists various variables, each with a checkbox in the "Current Selection" column.

Variable	Current Selection
Commodity	<input type="checkbox"/>
Segment	<input type="checkbox"/>
Category	<input type="checkbox"/>
Technology	<input type="checkbox"/>
Site (orgaloc)	<input type="checkbox"/>
Country (orgaloc)	<input type="checkbox"/>
Prod. Supplier Country	<input type="checkbox"/>
Production Supplier	<input type="checkbox"/>
Consolidation Supplier	<input type="checkbox"/>
Material type	<input type="checkbox"/>
Document type	<input type="checkbox"/>
Vendor Material Number	<input type="checkbox"/>

Al seleccionar estas condiciones automáticamente construye el pronóstico del presupuesto de ventas, desplegando los objetivos del contrato, esto quiere decir, reducciones de precios contempladas con los clientes (LTA), ajustes de precios en las materias primas, inversiones y potenciales nuevos negocios:

Item number of purchasing document	Condition record number	SequNo of cond	Material Source	Condition type	Net price (LC)	Per (order unit)	Condition Rate	Per (condition unit)
1	000126894	1	305-081-99-99	ZP00	\$ 8.30	100	\$ 8.30	100
1	0001148703	1	309-878-99-99	ZP00	188.85 EUR	1.000	188.85 EUR	1.000
5	0001249764	1	281-604-99-99	ZP00	1.275.30 EUR	1.000	1.124.00 EUR	1.000
		2	281-604-99-99	ZALL	1.275.30 EUR	1.000	151.30 EUR	1.000
22	0001249763	1	303-929-99-99	ZP00	1.215.20 EUR	1.000	1.052.50 EUR	1.000
		2	303-929-99-99	ZALL	1.215.20 EUR	1.000	182.70 EUR	1.000
23	0001249745	1	659-936-99-99	ZP00	847.98 EUR	1.000	840.00 EUR	1.000
		2	659-936-99-99	ZALL	847.98 EUR	1.000	7.98 EUR	1.000
24	0001249746	1	659-937-99-99	ZP00	891.97 EUR	1.000	877.00 EUR	1.000
		2	659-937-99-99	ZALL	891.97 EUR	1.000	14.97 EUR	1.000

Contracts & Price Conditions

Display As: Table | PDF | Excel | Notes | Graph | Favorites | Variable Screen | Hide Navigation Pane | Filter Settings

Purchasing doc	Item number of purchasing document	Condition record number	SequNo of cond	Material Source	Condition type	Plant	Net price (LC)	Per (order unit)	Condition Rate
6530000074	34	0001249741	1	309-191-99-99	ZP00	WD01	1.037,82 EUR	1.000	1.030,00 EUR
			2	309-191-99-99	ZALL	WD01	1.037,82 EUR	1.000	7,82 EUR
	35	0001249743	1	309-189-99-99	ZP00	WD01	2.862,29 EUR	1.000	2.846,00 EUR
			2	309-189-99-99	ZALL	WD01	2.862,29 EUR	1.000	16,29 EUR
	36	0001249740	1	309-164-99-99	ZP00	WD01	2.037,92 EUR	1.000	2.020,00 EUR
			2	309-164-99-99	ZALL	WD01	2.037,92 EUR	1.000	17,92 EUR
	37	0001145661	1	309-160-99-99	ZP00	WD01	4.610,00 EUR	1.000	4.610,00 EUR
	38	0001249738	1	309-474-99-99	ZP00	WD01	1.606,13 EUR	1.000	1.600,00 EUR
			2	309-474-99-99	ZALL	WD01	1.606,13 EUR	1.000	6,13 EUR

De esta manera despliega los costos de cada componente que compone el producto terminado y las variaciones que tendrá en el transcurso del año, posteriormente se realiza un extracto considerando los valores obtenidos por cada mes:

SPI GPS 2019	Base b1	Prov %	RM %	RM N Ind%	EXCH %	LTA %	NBA %	Soft %	MISC %	Total %	Diff	SPI
BMW	41.855	-2.56%	-0.43%	-1.09%	-0.55%	-0.40%		-0.03%	0.00%	-2.50%		97.50%
FREIGHTLINER	15.041	-0.10%				-0.43%				-0.43%		99.57%
CHRYSLER	5.409	-0.36%						-0.11%		-0.11%		99.89%
GM	77.989	-0.43%	-0.71%	-1.89%			-1.32%			-3.92%	-0.06%	96.08%
NISSAN	52.621	-0.19%	-0.78%	0.73%	-1.57%	0.50%		0.00%	-2.45%	-3.58%	-0.62%	96.42%
VW	39.010	-3.31%	-1.10%				-4.38%	0.25%		-5.23%		94.77%
Other												100.00%
OEM	231,924	-1.22%	-0.68%	-0.67%	-0.46%	0.01%	-1.18%	0.03%	-0.56%	-3.49%	-0.16%	96.51%

Caso contrario al PI el SPI se construye por cliente y se consolida para tener el SPI total del sitio, de igual manera PUMA realiza una regresión considerando los factores previamente mencionados en este trabajo con una variación de -.5 a -1 refiriéndose al estadístico R para eliminar los errores y considerar los resultados que tengan correlación directa.

Estos Valores arrojados por Puma se comparan contra los resultados reales obtenidos por mes de la planta.

Para la fase de evaluación se contemplarán los datos históricos generados a partir del año 2015 al cierre del año 2019 desplegados de manera mensual, esto para poder comparar contra el índice de compras y observar el desempeño de la inflation balance tomando en cuenta los dos indicadores que la componen.

3.1.2.2 Calculo de la “IB”

La inflation Balance se puede resumir como el indicador de la salud financiera de Valeo, es decir, representa el porcentaje de variación existente entre el precio de compra y el precio de venta, esto quiere decir que una inflation balance más cercana al 100% representa mayor margen a la empresa, considerando las diferentes afectaciones que influyen en cada uno de los indicadores que la componen.

Como descrito en la fase de diseño la fórmula es simple el porcentaje de la división del índice de compras sobre el índice de ventas.

$$Inflation\ Balance(\%) = \left[1 - \frac{I.C}{I.V} \right] * 100$$

Para construir este indicador fue necesario tomar como base los extractos obtenidos de PUMA tanto del PI como del SPI, arrojando los siguientes resultados:

Inflation Balance												
Period	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	98.60	98.17	97.66	98.67	98.14	98.13	97.12	97.26	96.72	97.47	97.49	97.40
2016	98.78	98.23	99.07	97.91	98.04	98.07	98.07	97.75	97.42	97.57	97.07	97.07
2017	99.61	99.71	99.00	99.12	99.12	98.76	98.98	98.95	98.99	99.41	99.52	99.09
2018	100.14	99.95	99.77	99.95	100.66	101.45	100.40	99.91	99.26	99.59	100.26	100.44
2019	98.11	98.26	97.88	97.51	97.48	97.61	96.86	97.30	97.34	96.97	97.03	

El resultado de Diciembre 2019 no se encuentra disponible hasta que se termine el cierre anual de la planta.

Para la fase de evaluación se contemplarán los datos históricos generados a partir del año 2015 al cierre del año 2019 desplegados de manera mensual, esto para poder comparar los resultados de la planta de acuerdo al panorama que atraviesa la industria automotriz a nivel mundial y si las medidas implementadas por Valeo son suficientes para mantener su margen y hacer frente a las condiciones adversas del mercado.

3.1.3 Fase de Evaluación

La última sería la fase de evaluación del proyecto, siendo de forma continuada durante todo el proceso de ejecución y dedicándole un tiempo a la evaluación final de todo el procedimiento que conlleva al resultado.

Para esta fase analizaremos los resultados obtenidos por cada uno de los indicadores descritos “PI”, “SPI” e “IB” considerando nuestro modelo de regresión simple y los pronósticos obtenidos en base mensual considerando el año 2015 al cierre del año 2019.

En cada año se comparan los resultados reales obtenidos contra los pronósticos, para así evaluar los objetivos planteados en este trabajo:

1. Definir la aplicación de los indicadores que componen la “Inflation Balance (IB)” de manera individual “Purchasing Index (PI)” y el “Sales Price Index (SPI)”.(Logrado en fase de diseño)
2. Impacto de cada indicador “PI” y “SPI” y las variables que influyen en su comportamiento.
3. Relación entre ambos indicadores “PI” y “SPI” y efecto sobre la “IB”

3.1.3.1 Objetivo 2

El segundo objetivo planteado en este trabajo fue el impacto y la aplicación de los indicadores “PI”, “SPI”, por lo que analizaremos los resultados obtenidos en el cálculo de

cada uno de ellos de manera individual para proceder con los siguientes objetivos planteados.

3.1.3.1.1 Resultados PI

Los resultados obtenidos al finalizar la fase de ejecución del proyecto para el análisis del pronóstico del “PI” y los resultados reales obtenidos se analizarán por palanca (previamente descritas en la fase de diseño) de manera individual y de manera conjunta con los valores que integran el Purchasing Index desplegados de la siguiente manera:

3.1.3.1.1.1 Market Effect

El efecto de mercado es una herramienta utilizada para pronósticas principalmente las fluctuaciones en los precios de las materias primas, tales como derivados del petróleo, aceros, Tierras, entre otros.

Los resultados obtenidos considerando nuestro modelo obtenemos los siguientes resultados de manera mensual:

	MARKET EFFECT BUDGET											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.22	0.22	0.22
2017	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05
2018	1.09	1.09	1.09	0.46	0.46	0.46	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
2019	0.86	0.86	0.86	0.44	0.44	0.44	0.87	0.87	0.87	1.18	1.18	1.18

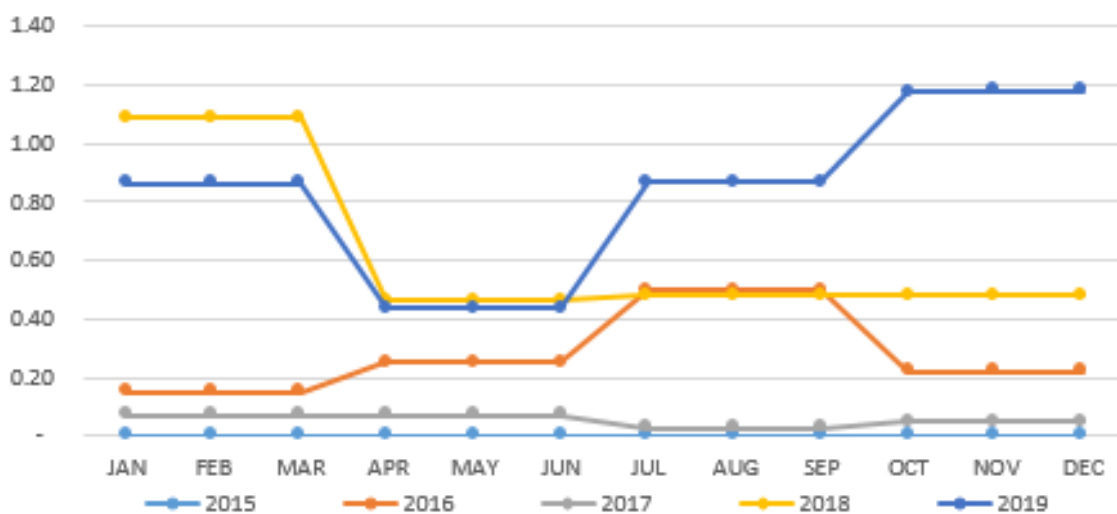
El pronóstico determinado para el periodo de tiempo comprendido entre los años 2015 y 2019 determina un alza en los precios de manera mensual, esto debido principalmente a las fuentes de abastecimiento del petróleo que se consideran dentro de Valeo, las cuales

son con las empresas Exxon y Basel, los cuales están localizados en Texas en Estados Unidos, L'ávre en Francia.

Estas fuentes emiten resultados trimestrales la fluctuación de la materia prima considerando 2 indicadores el CDI para Norteamérica y el ICIS LOR para Europa.

Estos valores son considerados para el pronóstico de la fluctuación de la materia prima ya que se debe considerar los tipos de materiales que se comprarán de acuerdo a las especificaciones de cada cliente, es decir, la materia prima no contiene una carga 100% compuesta de derivados del petróleo, si no contiene aditivos para lograr las especificaciones que espera cada cliente en su producto final.

La fluctuación de los pronósticos de cada año se puede apreciar en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

Es visible en la gráfica la estabilidad que tienen los precios de manera trimestral, esto es de acuerdo al contrato que se tiene con los proveedores de la materia prima, los ajustes de precios se realizan al inicio de cada cuarto del año.

Para el 2015 no se tenía pronóstico ya que no se había determinado un indicador oficial que determinará estas fluctuaciones de mercado, las cuales son clave para determinar el

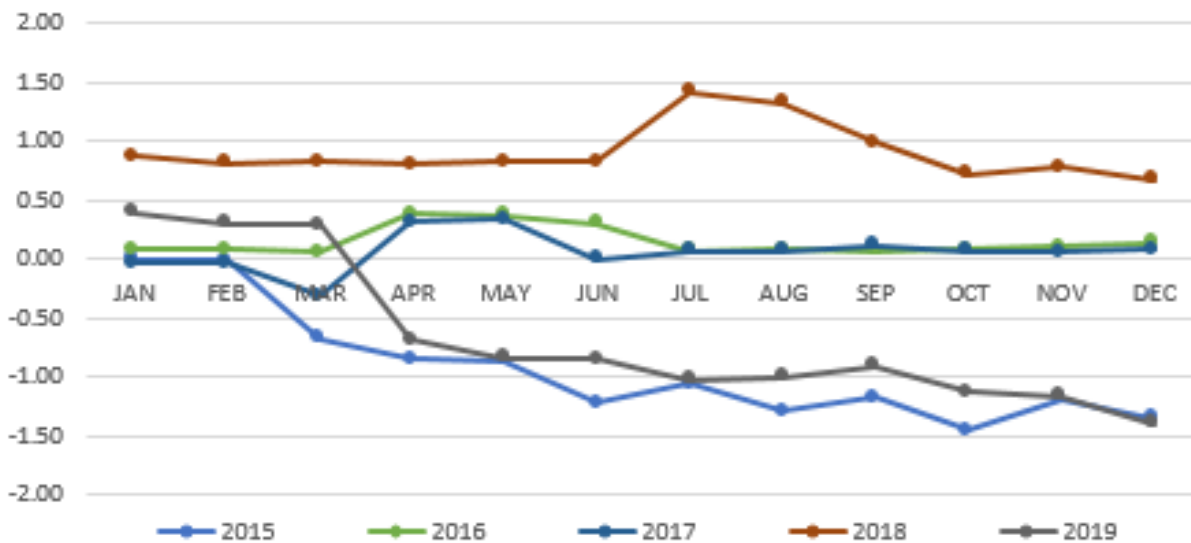
precio final de venta, es por eso que a partir del 23016 es un indicador que se sigue constantemente dentro de la empresa.

En el pronóstico anterior se observan las subidas y bajadas de precios potenciales con los proveedores, estos precios fluctúan de acuerdo a la disponibilidad de la materia prima y a la capacidad de producción de los proveedores, además las condiciones políticas y climatológicas tienen un gran impacto sobre los precios.

Dicho lo anterior, los resultados reales obtenidos para este periodo de tiempo son:

MARKET EFFECT REAL												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	0.00	-0.01	-0.67	-0.85	-0.86	-1.22	-1.06	-1.28	-1.17	-1.45	-1.18	-1.35
2016	0.08	0.08	0.06	0.38	0.37	0.30	0.07	0.08	0.07	0.08	0.10	0.14
2017	-0.03	-0.04	-0.31	0.31	0.33	0.00	0.07	0.07	0.12	0.07	0.06	0.08
2018	0.87	0.81	0.82	0.80	0.83	0.83	1.42	1.33	0.99	0.72	0.78	0.67
2019	0.39	0.30	0.30	-0.69	-0.84	-0.85	-1.02	-1.00	-0.90	-1.12	-1.16	-1.40

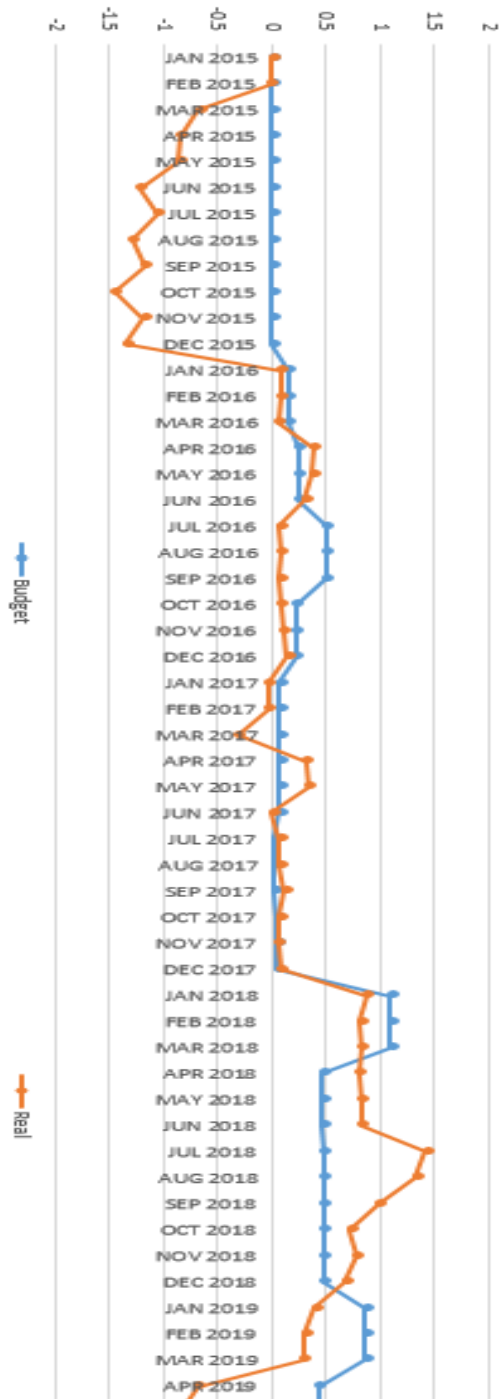
Cabe resaltar que las variaciones negativas al tratarse de un indicador de costos benefician a la organización, ya que corresponde a comprar a un precio más barato la materia prima, esto tiene un impacto directo en el costo de la unidad de aire acondicionado ya que el 70% de nuestro producto está compuesto por partes plásticas. La fluctuación de los resultados obtenidos se puede apreciar mejor en la siguiente tabla que contempla los períodos de tiempo evaluados:



Fuente: Elaboración propia

Históricamente resalta el resultado obtenido en el año 2019 ya que la fluctuación del mercado a la baja beneficio a la industria con -1.4 puntos por debajo del precio de cierre del año 2019, esto debido a que se abrieron 2 plantas productoras de materia prima en Estados Unidos lo que liberó capacidad del mercado, al tener mayor capacidad los precios bajan automáticamente, podemos destacar que el peor año a sido el periodo del 2018, los precios se vieron afectados principalmente por Huracanes y condiciones climatológicas fuera de control, junto con el crecimiento de las ventas de vehículos en China y parte de Europa, lo que ocasionó un periodo de escasez de materia prima para todos los productores, a mayor escasez el precio sube.

En la siguiente gráfica comparamos los valores Pronosticados Vs los Resultados Reales obtenidos:



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior, podemos ver un desfase de los valores construidos contra los valores reales, como mencionado, los precios de la materia prima se ven afectados por varios factores externos que están fuera del control de las personas (cambios climáticos, situaciones políticas).

El Efecto del Mercado es uno de los principales factores que influyen en los precios que repercuten en el "PI", esto se refleja en las conclusiones de este apartado.

3.1.3.1.1.2 Negociación

El concepto de negociación son los acuerdos generados entre Valeo y los proveedores, es decir acuerdos que repercuten en el precio final de compra.

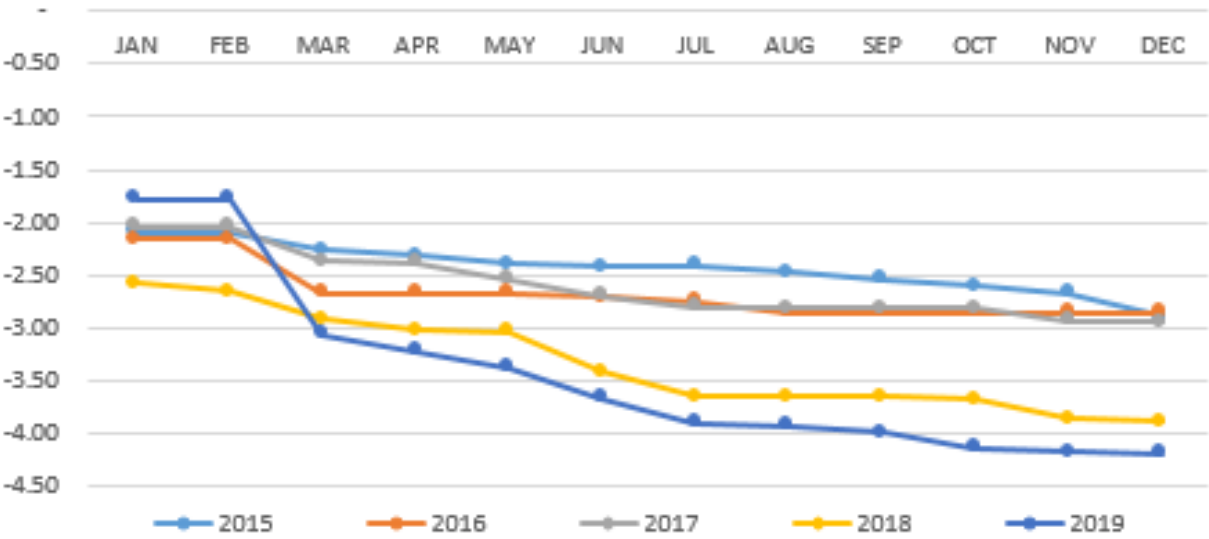
Al construir nuestro pronóstico considerando nuestro modelo previamente descrito obtenemos los siguientes resultados:

	NEGOTIATION BUDGET											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-2.09	-2.09	-2.26	-2.32	-2.39	-2.42	-2.40	-2.47	-2.54	-2.60	-2.67	-2.89
2016	-2.15	-2.15	-2.67	-2.67	-2.67	-2.71	-2.75	-2.85	-2.85	-2.85	-2.85	-2.85
2017	-2.04	-2.04	-2.36	-2.38	-2.54	-2.69	-2.80	-2.81	-2.81	-2.81	-2.93	-2.94
2018	-2.58	-2.65	-2.91	-3.02	-3.03	-3.41	-3.64	-3.65	-3.65	-3.67	-3.86	-3.88
2019	-1.77	-1.77	-3.06	-3.21	-3.37	-3.67	-3.90	-3.92	-3.98	-4.14	-4.17	-4.19

Al observar los valores obtenidos a través de nuestra simulación en PUMA, se remarca que los meses clave para alcanzar los objetivos de negociación son Enero y Junio, esto debido a que si obtienes una bajada de precios de compra en el mes de enero podrás disfrutar los beneficios durante todo el año, es por eso que el objetivo de negociación más fuerte del año es enero que corresponde al 70% del objetivo de negociación del año.

Para el caso del mes de Junio, vemos que el objetivo es cercano al 90% del objetivo en Diciembre de cada año, esto es para que el trabajo se enfoque en ampliar el margen para cada producto final y poder enfocarte en construir la estrategia de compras para el siguiente año.

Cabe resaltar que de acuerdo a nuestro modelo que considera los valores obtenidos durante el año anterior estos son considerados para definir los objetivos del año siguiente, es decir la estrategia a aplicar deberá ser más agresiva año con año, esto lo podemos observar en la gráfica de los resultados obtenidos en PUMA.



Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior representa los valores obtenidos pronosticados para cada año respectivamente, como destacado, el objetivo es más agresivo dependiendo de los resultados reales obtenidos al final de cada mes de cada año.

Con estas medidas Valeo asegura la competitividad de su equipo y de encontrar proveedores que puedan apegarse a este esquema de trabajo.

Contemplando los valores pronosticados, se enfocan los esfuerzos para alcanzarlos, el cual el resultado real obtenido para cada año es el siguiente:

NEGOTIATION REAL												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-1.28	-1.49	-1.53	-1.80	-2.25	-2.77	-2.50	-2.73	-2.69	-2.50	-2.51	-2.26
2016	-2.10	-2.23	-2.40	-2.16	-2.48	-2.69	-2.76	-2.76	-2.81	-2.81	-2.87	-2.91
2017	-1.58	-1.69	-1.63	-1.60	-1.70	-2.85	-2.97	-3.14	-3.80	-4.04	-4.16	-4.35
2018	-2.81	-2.69	-3.09	-3.43	-3.52	-4.24	-4.27	-4.28	-4.28	-4.31	-4.37	-4.33
2019	-3.00	-3.16	-3.49	-3.83	-3.93	-4.26	-4.28	-4.28	-4.28	-3.78	-4.47	-4.23

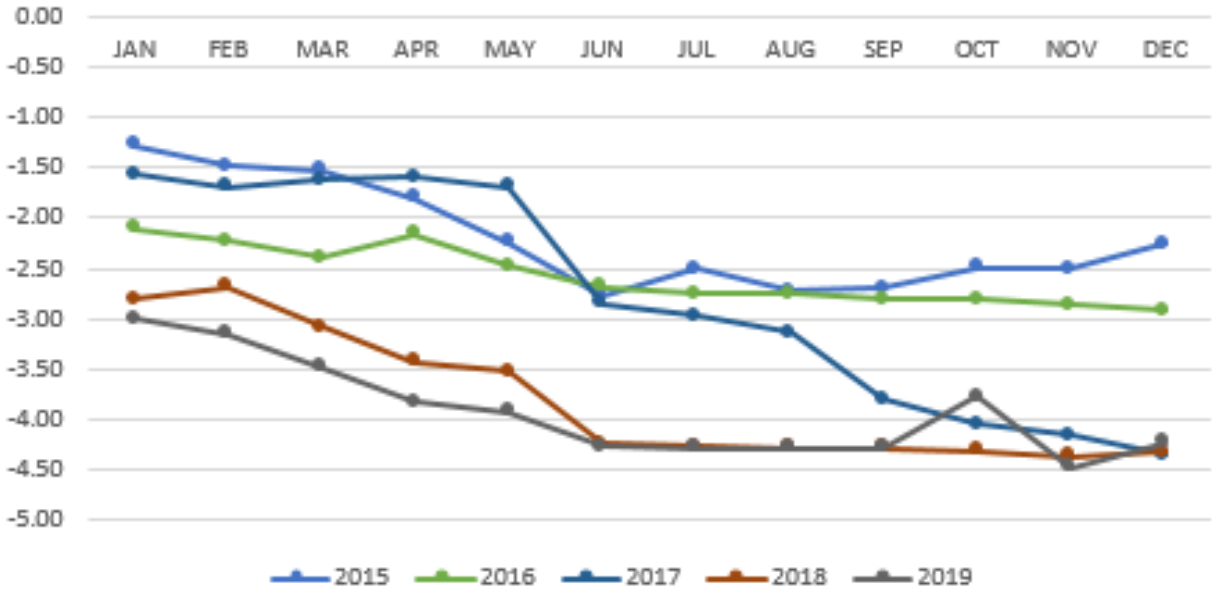
Los valores reales obtenidos reflejan no solo el cumplimiento de los objetivos de Valeo, es decir estos valores impactan directamente en el monto total de compra del sitio ayudando a sostener las operaciones y ampliando el margen de ganancia sobre el HVAC.

Las principales ventajas de esta palanca “Negociación” es que tienes diversidad para aplicar sus resultados ya que no solamente consta en bajar el precio en precio pieza, si no que existen negociaciones por el tipo de cambio, por extender los términos de pago, por cambiar las condiciones logísticas, pero la mejor manera de obtener beneficios para negociar es con la asignación de nuevos negocios.

La asignación de nuevos negocios permite al comprador obtener desde “LTA’s” hasta “Business Links”, este último se refiere a que el proveedor debe destinar cierto monto del valor total de negocio a Valeo en efectivo (Notas de crédito), pero para impactar directamente al índice de compras en la palanca de negociación, se negocian bajadas de precio programadas a lo largo del año en precio pieza.

Valeo busca tener estos beneficios en su gran mayoría dentro del primer semestre de cada año, aunque su indicador al final de cada mes se vea reflejado de manera anual sin importar el mes de aplicación, esto no quiere decir que el resultado final de cada mes para los valores reportados no sean considerados, es decir, entre antes se obtenga las negociaciones de bajadas de precio, Valeo disfruta por mayor tiempo comprar a un precio más bajo.

El lever de negociación es uno de los más importantes para construir el índice de compras, podemos observar el comportamiento de los valores obtenidos durante cada año en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

Podemos ver que los resultados de cada año son cada vez más bajos, que es algo bueno, representa una bajada en los precios iniciales de compra.

Particularmente los años 2017, 2018 y 2019 tienen resultados similares, siendo el año 2019 con el mejor resultado en negociación en el mes de Junio dentro de la serie de tiempo que estamos evaluando.

Estos resultados remarcan la constante tendencia de Valeo a seguir desafiando los resultados de cada año, desafiando a sus equipos a continuar mejorando en conjunto con sus proveedores.

Se observa también subidas en el índice de negociación, estas subidas se deben principalmente a incumplimiento de los contratos, es decir, cuando asignas un negocio a un proveedor los precios acordados dependen del volumen de producción principalmente, ya que a mayor volumen menor es el tiempo de depreciación de una máquina, a mayor

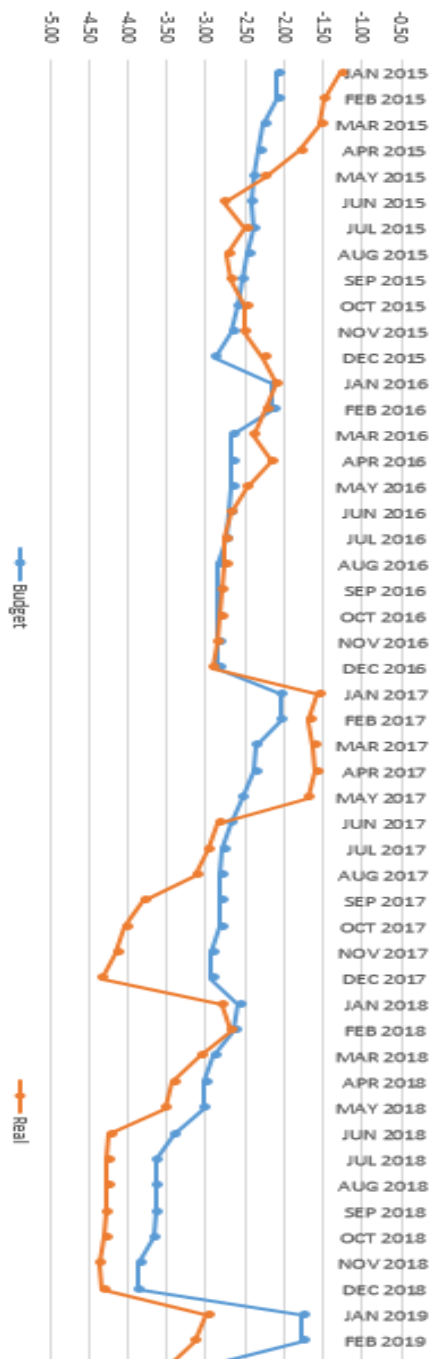
volúmen los proveedores utilizan su inventario en periodos de tiempo más cortos, lo que va de la mano con negociaciones con los sub proveedores.

Al no cumplir con el negocio asignado, los proveedores realizan reclamos en las cuales se debe indemnizar, Valeo como “Tier 1” (proveedor directo de un OEM) de igual manera realiza reclamos a los OEM por incumplimiento de contratos.

Valeo al pagar estos reclamos a nuestros proveedores estos impactos se reflejan en el índice de negociación.

Mi trabajo como comprador también incluye negociar estos impactos, para evitarlos o minimizarlos lo más posible.

Para comparar los resultados reales contra los resultados pronosticados en este indicador, podemos observar los resultados en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

De la comparación anterior consideramos que los objetivos pronosticados son alcanzados y superados, podemos resaltar una de nuestras conclusiones es que dependiendo de los resultados alcanzados en el periodo anterior de cada año influye en el pronóstico del año siguiente obteniendo valores similares a los valores reales obtenidos del periodo anterior, considerando la fluctuación del mercado y de los años anteriores,

Es decir los valores pronosticados se suavizan con los resultados reales obtenidos en los años anteriores, considerando los objetivos de Valeo de incrementar su ganancia.

3.1.3.1.1.3 Relocalización

Resourcing o relocalización, como descrito en la fase de diseño, es la palanca usada para relocalizar los recursos es decir de manera resumida y concreta, es el traslado de un negocio de un proveedor a otro (esto aplica para materias primas de igual manera).

Esta palanca no solo brinda nuevas oportunidades de negocio a los proveedores si no a Valeo le trae beneficios sobre proyectos cuyo proveedor actual alcanzó el límite de su potencial para proveer ahorros, es decir, no solo logras localizar un proyecto que ya se encuentra en producción en serie (que no es un proyecto nuevo) a un menor costo con otro proveedor.

Esta reducción de costo que se genera se refleja en el indicador de Resourcing, el cual no es la única palanca que se ve beneficiada, ya que al asignar nuevos negocios a un proveedor obtienen LTA's y Business Links lo cual beneficia al "PI".

Al correr nuestro modelo obtenemos los pronósticos de cada año, los valores obtenidos para la palanca de resourcing son los siguientes:

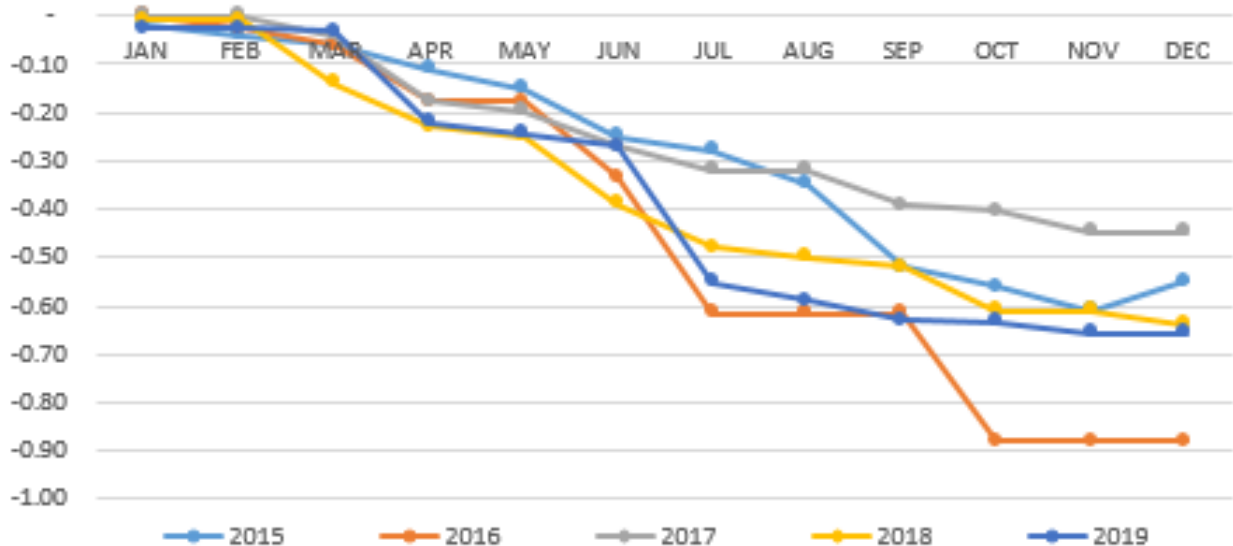
RESOURCING BUDGET

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-0.02	-0.04	-0.06	-0.11	-0.15	-0.25	-0.28	-0.35	-0.52	-0.56	-0.61	-0.55
2016	-	-0.03	-0.06	-0.18	-0.18	-0.34	-0.62	-0.62	-0.62	-0.88	-0.88	-0.88
2017	-	-	-0.04	-0.18	-0.20	-0.27	-0.32	-0.32	-0.39	-0.40	-0.45	-0.45
2018	-0.01	-0.01	-0.14	-0.23	-0.25	-0.39	-0.48	-0.50	-0.52	-0.61	-0.61	-0.64
2019	-0.03	-0.03	-0.03	-0.22	-0.24	-0.27	-0.55	-0.59	-0.63	-0.63	-0.66	-0.66

Al contrario de la palanca de negociación la palanca de relocalización sus resultados más altos se esperan en el tercer cuarto de cada año, esto debido a que para localizar un negocio vigente con un proveedor y localizarlo con uno nuevo requiere un proceso muy largo de aprobación y pruebas que son requisito de Valeo y de sus clientes.

Dichas validaciones y aprobaciones son requeridas para no poner en riesgo la operación de nuestros clientes, es por eso que llevan más tiempo la elaboración del proceso descrito, asimismo se realiza una evaluación financiera al nuevo proveedor para identificar potenciales riesgos de quiebra o que no puedan hacerse cargo de los potenciales reclamos que llegaran a tener por fallas en nuestras líneas de producción.

Contemplando lo descrito en párrafos anteriores, los valores obtenidos de nuestro pronóstico se aprecian de la siguiente manera gráficamente:



Fuente: Elaboración propia

La media de los valores de cada año para resourcing es de -.6 puntos, no tan agresivo como los -2.5 puntos media de la palanca de negociación, ya que como descrito el proceso de resourcing conlleva mucho trabajo y tiempo previo a su implementación.

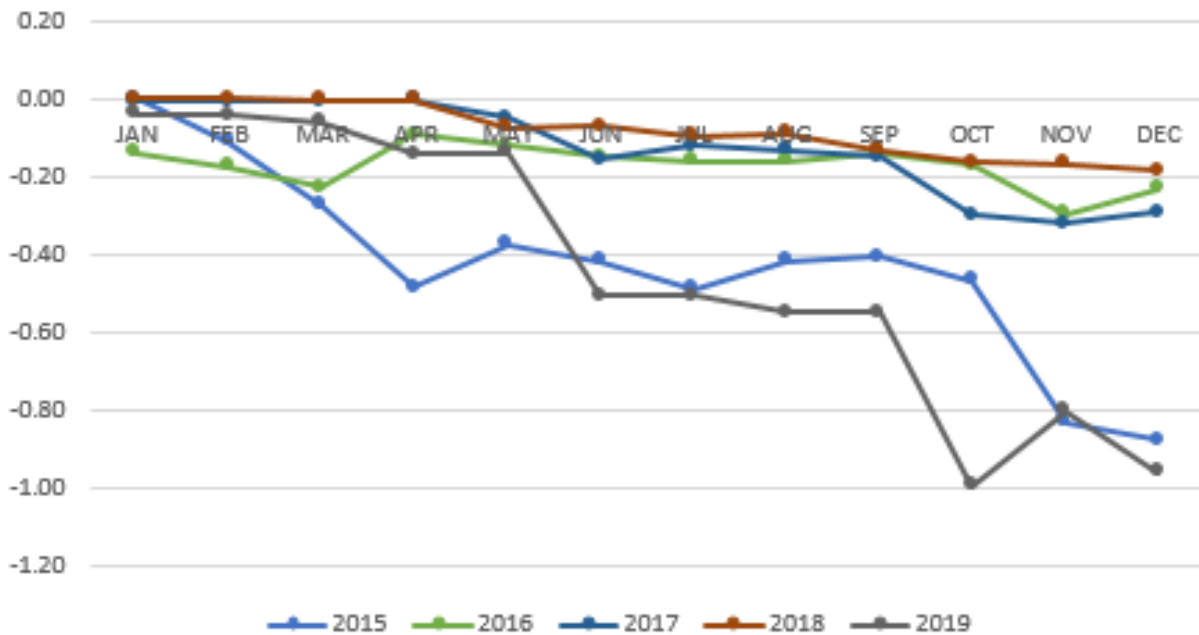
Los resultados reales obtenidos para esta palanca para cada año son los siguientes:

RESOURCING REAL												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	0.00	-0.11	-0.27	-0.48	-0.37	-0.41	-0.49	-0.42	-0.40	-0.47	-0.83	-0.88
2016	-0.14	-0.17	-0.23	-0.09	-0.12	-0.15	-0.16	-0.16	-0.14	-0.17	-0.29	-0.23
2017	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.05	-0.15	-0.12	-0.13	-0.15	-0.30	-0.32	-0.29
2018	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.07	-0.09	-0.09	-0.13	-0.16	-0.16	-0.19
2019	-0.04	-0.04	-0.06	-0.14	-0.14	-0.51	-0.51	-0.55	-0.55	-0.99	-0.80	-0.96

El resultado obtenido en Resourcing no es alcanzado en los años 2016, 2017, 2018, principalmente por el arranque de nuevos proyectos, al tener proyectos nuevos los proveedores actuales alcanzan los objetivos establecidos por Valeo para conservar los negocios, lo que implica que esta palanca no puede reportar valores, caso contrario a los años 2015 y 2019, en los cuales se tenía proyectos que alcanzaron cierto nivel de madurez y se pudieron aplicar estrategias de relocalización.

Hablando particularmente del año 2019 donde la estrategia implementada fue crear paquetes con diferentes referencias de proyectos maduros que en conjunto representaban un monto de compra alto pero al mismo tiempo menor que el monto de compra vigente.

Al seleccionar proyectos considerados maduros, es decir, que ya cuentan con la mitad de su periodo de vida cumplido, la aprobación para mover los moldes por parte de los clientes (OEM) es más sencilla, la cual requiere menos requerimientos y menos tiempo para ser implementada lo cual impacta directamente este indicador, cuyo desempeño podemos observar en la siguiente gráfica:



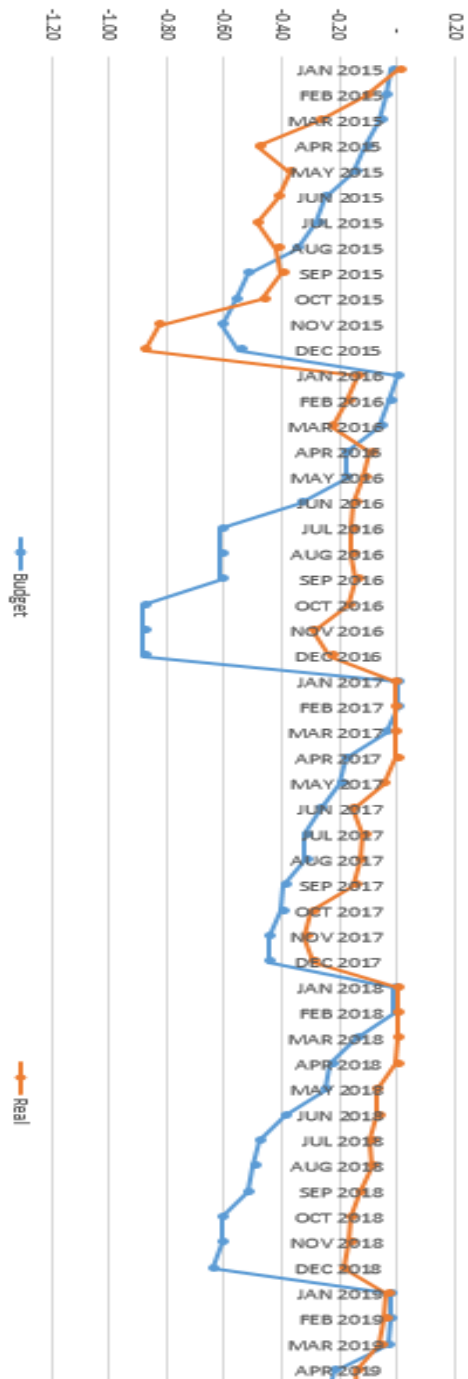
Fuente: Elaboración propia

El año 2019 obtiene el mejor resultado, se aprecian algunos impactos positivos (subidas de precio) las cuales fueron generadas por un proveedor con problemas de capacidad, del cual fue necesario remover el negocio por completo de manera urgente para no afectar a nuestros clientes, lo cual repercute en asignar negocio a proveedores diferentes con costos más altos.

La estrategia de Valeo para incentivar la relocalización de recursos, es ofrecer a nuestros clientes cierto porcentaje del ahorro obtenido por la relocalización dentro de los contratos anuales de cada proyecto, creando un escenario de ganar- ganar.

Con esto se busca aligerar los requerimientos por parte de los OEM's para la relocalización, en cuestión de pruebas de calidad, tiempos de prueba en vehiculo y costos de validación.

En la siguiente gráfica podemos comparar los resultados obtenidos a través de PUMA considerando el modelo propuesto, así mismo el desempeño obtenido en la planta para cada año.



Fuente: Elaboración propia

Al comparar los valores pronosticados contra los valores reales obtenidos durante el ejercicio de cada año, podemos constatar que los objetivos de relocalización no han sido alcanzados en su mayoría, como descrito anteriormente, esto se debe principalmente al tiempo de implementación y el nivel de pruebas requerido por cada cliente, sin olvidar que los costos que conllevan estas acciones de relocalización necesitan una retribución a corto plazo debido a los cierres de año fiscal de la empresa, el costo debe ser recuperado dentro del mismo año en que se comienzan las pruebas de validación.

Este indicador determinado por Valeo, al ser uno de los más difíciles de implementar y uno con mayor rentabilidad, no solo por la reducción de costos dentro del indicador, si no por los beneficios que brinda a otros indicadores de otras palancas.

La medida tomada por Valeo para la reducción de costos es eficiente, si se continúa con la estrategia planteada.

3.1.3.1.1.4 Productividad Técnica

Las productividades técnicas son aquellos cambios en los componentes que se encuentran en producción en serie, ya sea para mejorar el diseño y tener un mejor desempeño funcional dentro del ensamble final o para la reducción de costos (usar diferentes tipos de materiales, quitar excesos de material, cambios en el proceso, entre otros).

Estos cambios según la naturaleza del componente sobre el cual se desee trabajar existe una matriz de responsabilidades en la cual se define el nivel de comunicación que se debe tener con los OEM, es decir si el cambio requiere o no aprobación del cliente para ser aplicado dependiendo el efecto final que tendrá en el desempeño del HVAC.

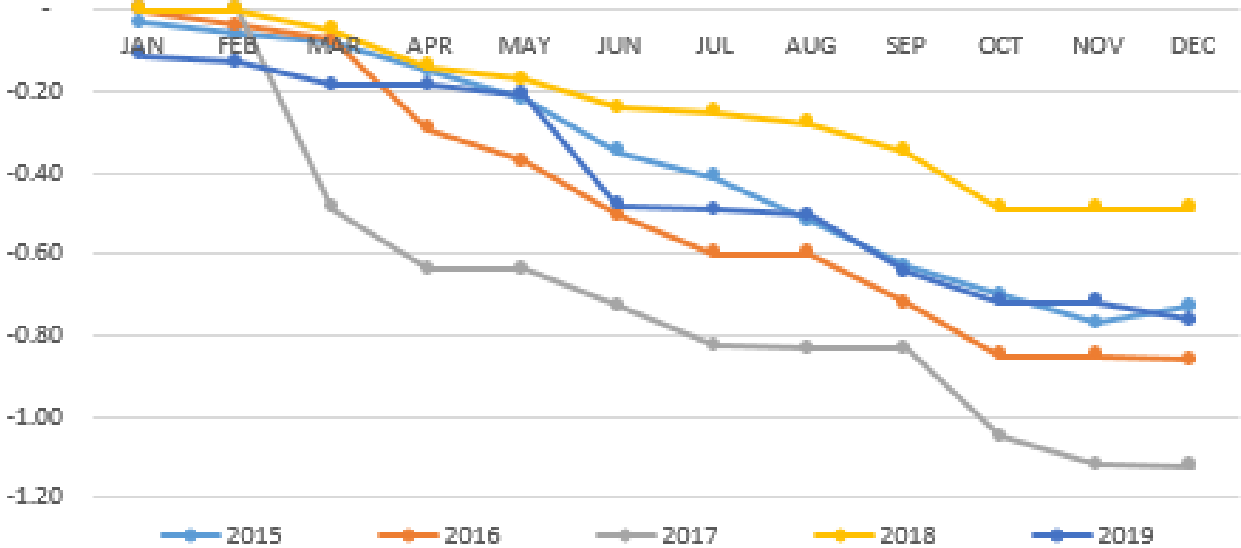
Las fluctuaciones en lo precios de los componentes derivados por dichos cambios técnicos, son reportados dentro del indicador de esta palanca, para los cuales los valores pronosticados obtenidos son los siguientes:

TECHNICAL BUDGET

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-0.03	-0.06	-0.08	-0.15	-0.22	-0.35	-0.41	-0.52	-0.63	-0.70	-0.77	-0.73
2016	-	-0.04	-0.07	-0.29	-0.37	-0.50	-0.60	-0.60	-0.72	-0.85	-0.85	-0.86
2017	-	-	-0.49	-0.64	-0.64	-0.73	-0.82	-0.83	-0.83	-1.05	-1.12	-1.12
2018	-	-	-0.05	-0.14	-0.17	-0.24	-0.25	-0.28	-0.35	-0.49	-0.49	-0.49
2019	-0.11	-0.13	-0.18	-0.18	-0.21	-0.48	-0.49	-0.51	-0.64	-0.72	-0.72	-0.77

La media de implementación de las acciones técnicas es dentro del segundo y tercer cuarto de cada año, siendo el primer y el cuarto cuarto aquellos con la menor proporción de variación en los precios de los componentes derivados de cambios técnicos.

En la siguiente gráfica, podemos observar los valores pronosticados para cada año considerando esta palanca:



Fuente: Elaboración propia

Los valores pronosticados para cada año presentan variaciones fuertes, esto debido a la introducción de nuevos proyectos, es decir, cuando un proyecto nuevo después de su arranque de producción y entra en un periodo de prueba de 6 meses, en los cuales se busca realizar cambios que mejoren el funcionamiento del producto final HVAC.

Esto implica que se realicen bastantes cambios técnicos en las unidades de aire acondicionado y estos estarán validados por los clientes mientras se encuentren dentro del periodo de prueba, posterior a este periodo de prueba la unidad de aire acondicionado debe presentar cero defectos de calidad.

Podemos destacar que si tenemos nuevos proyectos esta palanca tendrá más peso dentro del PI, ya que los valores reales obtenidos tendrán más peso en el costo final de la unidad de aire acondicionado.

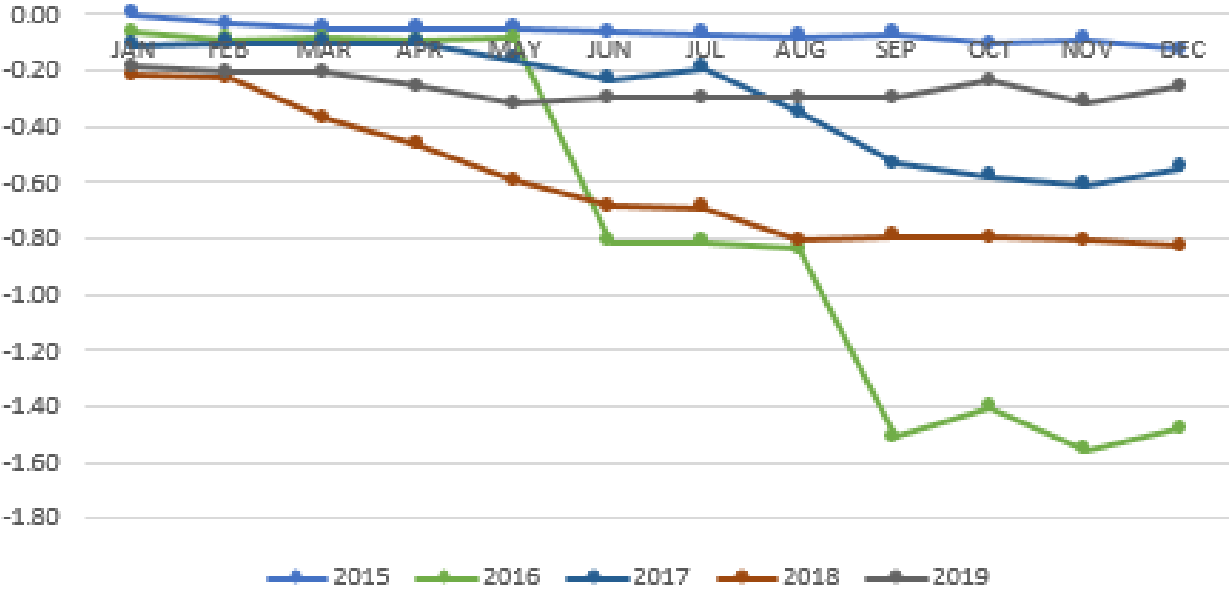
Por lo descrito anteriormente, es que los valores pronosticados varían año con año, ya que la entrada de nuevos proyectos define la cantidad de cambios técnicos a ser reportados dentro del indicador de esta palanca.

Los valores reales obtenidos dentro de la serie de tiempo considerada, son los siguientes considerando que ante el panorama automotriz que atraviesa la República Mexicana los valores son:

	TECHNICAL REAL											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	0.00	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	-0.07	-0.08	-0.07	-0.10	-0.09	-0.13
2016	-0.06	-0.09	-0.08	-0.09	-0.09	-0.81	-0.81	-0.84	-1.51	-1.40	-1.56	-1.48
2017	-0.11	-0.10	-0.10	-0.10	-0.16	-0.23	-0.19	-0.35	-0.53	-0.58	-0.61	-0.55
2018	-0.22	-0.23	-0.37	-0.46	-0.60	-0.68	-0.69	-0.81	-0.79	-0.80	-0.81	-0.83
2019	-0.19	-0.21	-0.21	-0.26	-0.32	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.23	-0.31	-0.26

Resaltan los valores reales de un año anterior tiene una correlación directa con los pronósticos de los años siguientes, los objetivos fijados pronosticados para cada año, sólo fueron cumplidos en dos ocasiones, siendo el 2016 y el 2018 los únicos años donde el objetivo final fue alcanzado.

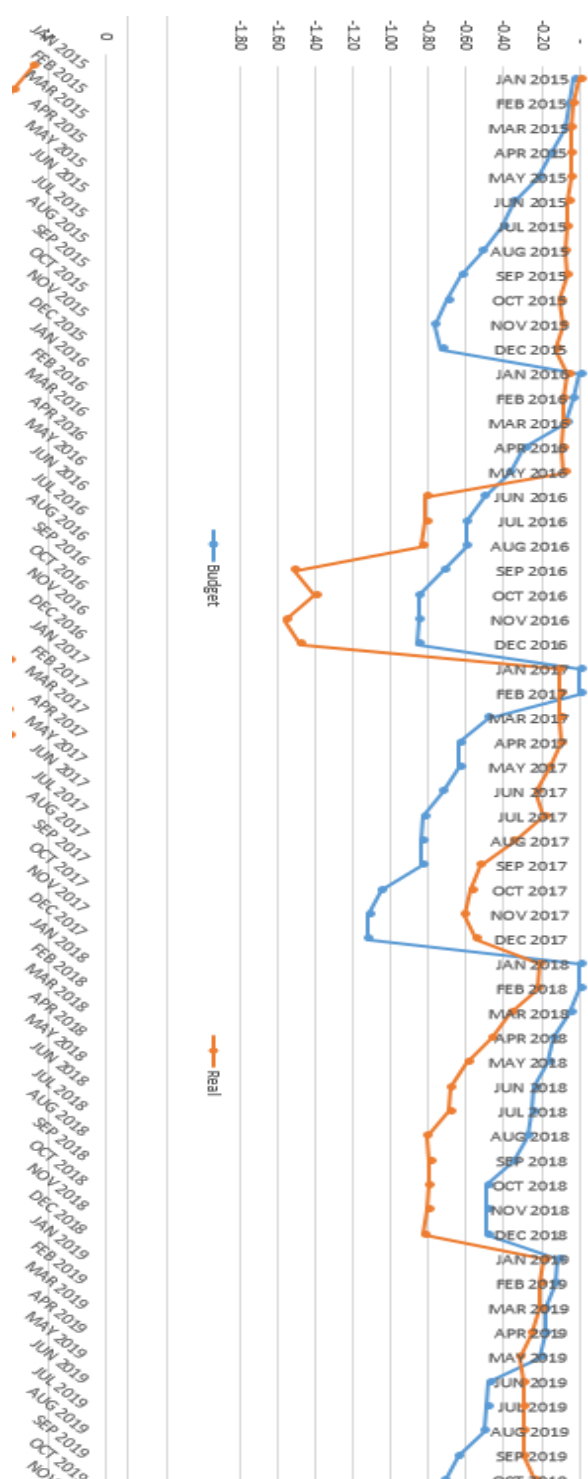
Los valores reales gráficamente se muestran de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

El año 2016 representa un año récord en cuestión de ahorro generado por cambios técnicos, principalmente logrado por el arranque de uno de los proyectos más grandes de Valeo Toluca con BMW, al ser una unidad “Premium” el costo de sus componentes es más alto y el impacto reflejado en el indicador es mayor.

Este indicador refleja la ausencia de nuevos proyectos en la planta, como se remarca en los valores reales no alcanzan los valores pronosticados como lo muestra la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior muestra la relación entre valores pronosticados contra los valores reales obtenidos, podemos ver que el objetivo de este indicador no se cumple, debido principalmente a la falta de nuevos proyectos en la planta de Valeo Toluca.

3.1.3.1.1.5 Productividad de Compras

Purchasing productivity es uno de los indicadores utilizados para evaluar el puesto de comprador productivo, previamente mencionado en el apartado de descripción del puesto.

Este indicador resume el trabajo pronosticado y los resultados reales obtenidos en las palancas de negociación, resourcing y productividades técnicas.

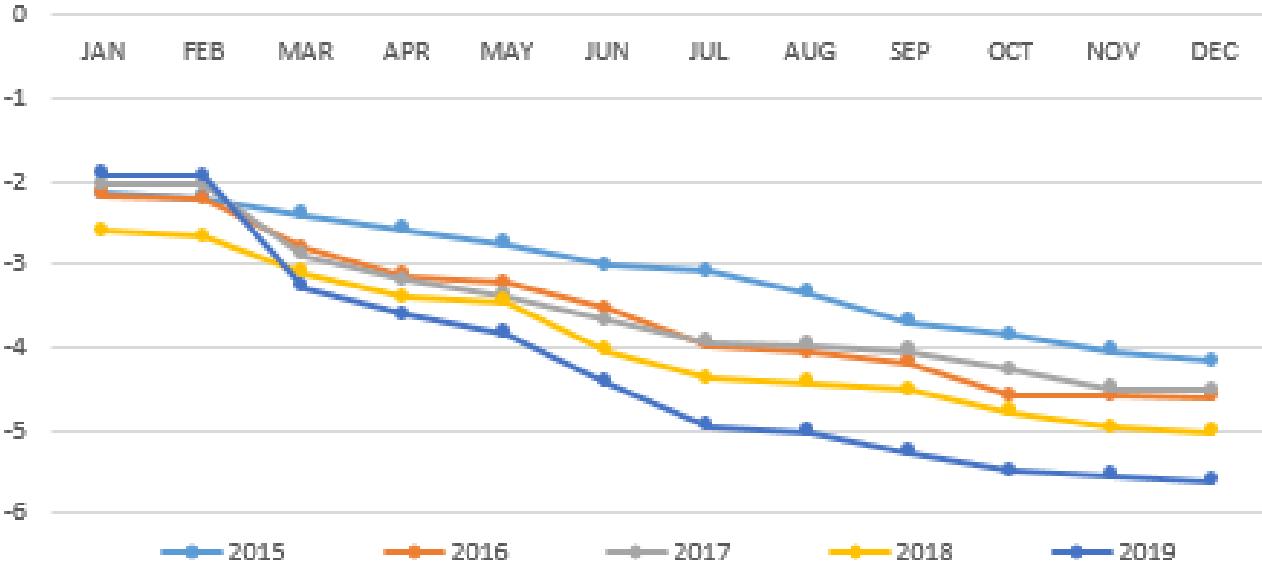
Los resultados mostrados por este indicador no solo representan el trabajo realizado en cada una de las palancas que impactan el índice de compras, si no mide tu desempeño en el puesto y si se cumple con el principal objetivo del departamento que es el "PI".

A continuación se muestran los valores obtenidos del pronóstico del indicador Purchasing Productivity:

	PURCHASING PRODUCTIVITY BUDGET											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-2.14	-2.19	-2.4	-2.58	-2.76	-3.02	-3.09	-3.34	-3.69	-3.86	-4.05	-4.17
2016	-2.15	-2.22	-2.806	-3.14	-3.22	-3.55	-3.97	-4.07	-4.19	-4.58	-4.58	-4.59
2017	-2.05	-2.05	-2.89	-3.19	-3.37	-3.69	-3.94	-3.97	-4.04	-4.27	-4.49	-4.51
2018	-2.59	-2.66	-3.099	-3.39	-3.45	-4.04	-4.37	-4.43	-4.52	-4.77	-4.96	-5.01
2019	-1.91	-1.93	-3.278	-3.62	-3.83	-4.42	-4.94	-5.02	-5.26	-5.49	-5.54	-5.61

Este indicador demuestra todo el trabajo realizado en las palancas donde el comprador tiene influencia directa sobre su resultado, es por eso que es utilizado para medir el desempeño de los compradores.

Los valores pronosticados gráficamente se aprecian:



Fuente: Elaboración propia

La tendencia que siguen es a la baja, considerando los resultados obtenidos en años anteriores para su construcción y las demandas pronosticadas de cada cliente.

Podemos ver que entre más optimista era el pronóstico de la demanda de nuestros clientes el objetivo es más exigente, cada año la media es bajar los precios -.5 adicional, siguiendo trayectorias similares en el transcurso de cada año.

Considerando las observaciones anteriores, necesitamos evaluar los valores reales que ayudan a determinar el cumplimiento de los objetivos y de la determinación de los mismos a través de los pronósticos creados.

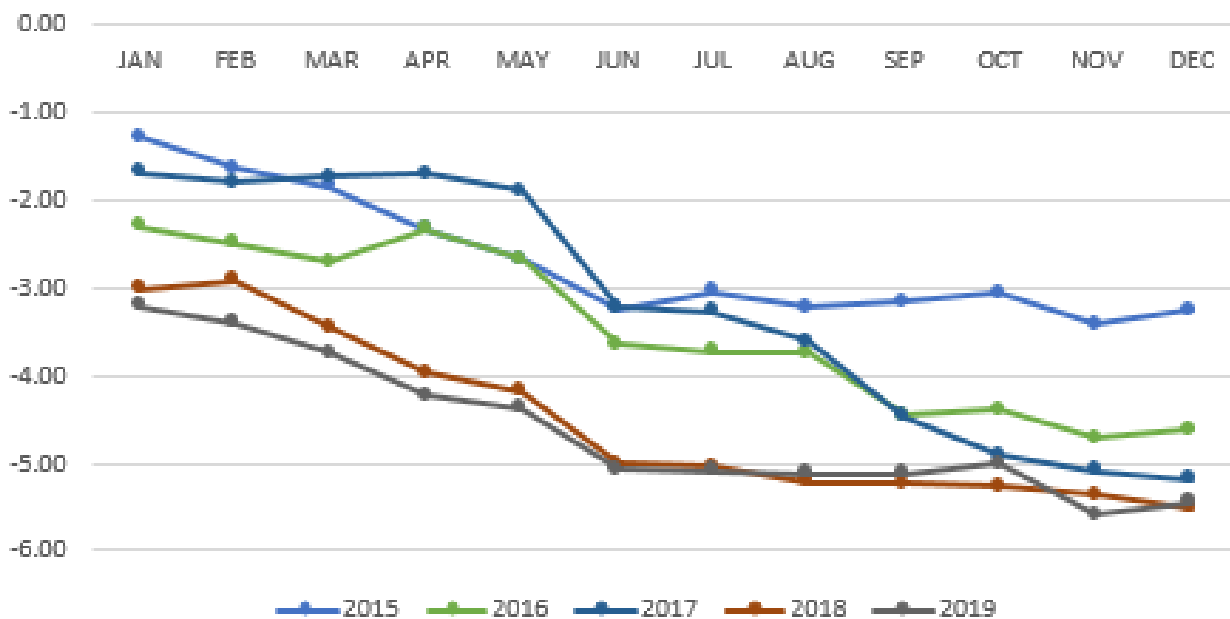
Los valores reales obtenidos dentro de este indicador son:

PURCHASING PRODUCTIVITY REAL

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-1.28	-1.63	-1.85	-2.33	-2.67	-3.25	-3.06	-3.23	-3.16	-3.07	-3.42	-3.27
2016	-2.30	-2.50	-2.71	-2.35	-2.68	-3.65	-3.73	-3.75	-4.46	-4.39	-4.72	-4.62
2017	-1.69	-1.80	-1.73	-1.70	-1.91	-3.23	-3.28	-3.61	-4.48	-4.92	-5.09	-5.19
2018	-3.03	-2.92	-3.46	-3.97	-4.19	-5.01	-5.05	-5.22	-5.24	-5.27	-5.36	-5.51
2019	-3.22	-3.41	-3.75	-4.23	-4.38	-5.07	-5.08	-5.13	-5.13	-5.01	-5.59	-5.44

Los valores reales obtenidos nos muestran cómo el trabajo realizado en conjunto dentro de los indicadores previamente mencionados impactan hasta -5% total del monto de compra de la planta Valeo Toluca.

Se realiza énfasis en los años 2018 y 2019 donde se tienen los resultados más altos en estos indicadores y del trabajo realizado a pesar del contexto en que se encuentra la industria automotriz actualmente. Gráficamente estos resultados se muestran:

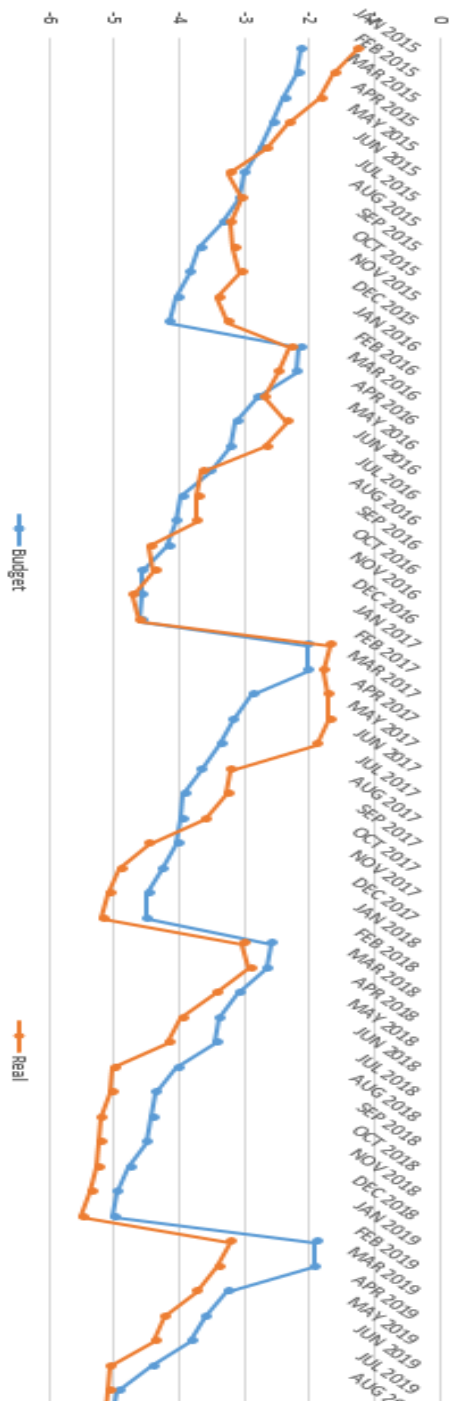


Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar algunas alzas de precios, principalmente debido a relocalización de recursos por temas de capacidad en proveedores de componentes de monto de compra alto, estos impactan de manera negativa el índice, pero fueron compensados principalmente por negociaciones en otros segmentos. Este indicador creado por Valeo ayuda a resaltar el trabajo en conjunto, es decir para compensar la falta de nuevos

proyectos, se implementan nuevas estrategias de negociación, que no solo contemplen el perímetro de Valeo Toluca es decir que considere el monto de compra a nivel regional, incluso a nivel mundial con proveedores clave de Valeo que cuenten con el mismo nivel de presencia en diferentes países como Valeo.

La implementación de este tipo de estrategias permite alcanzar los objetivos dentro de las diferentes palanca, podemos ver el desempeño en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

Se concluye que este indicador, se cumple en el mayor de los casos 2016, 2017 y 2018, esto principalmente al buen desempeño obtenido en la palanca de negociación principalmente y en el 2016 por la palanca de cambios técnicos.

3.1.3.1.1.6 Desempeño Total de Compras

Como el nombre de este indicador lo indica, mide el desempeño total del trabajo de compras, previo a la definición del "PI", es decir, es el indicador que consolida el desempeño de todas las palancas, es decir negociación, resourcing, productividades técnicas y el efecto del mercado.

Este indicador sirve para evaluar el desempeño total del comprador considerando las variables donde tiene el control de los precios y en las cuales puede anticipar para preparar a la empresa para la fluctuación de precios.

Los valores que componen este indicador sirven para determinar el índice de compras "PI".

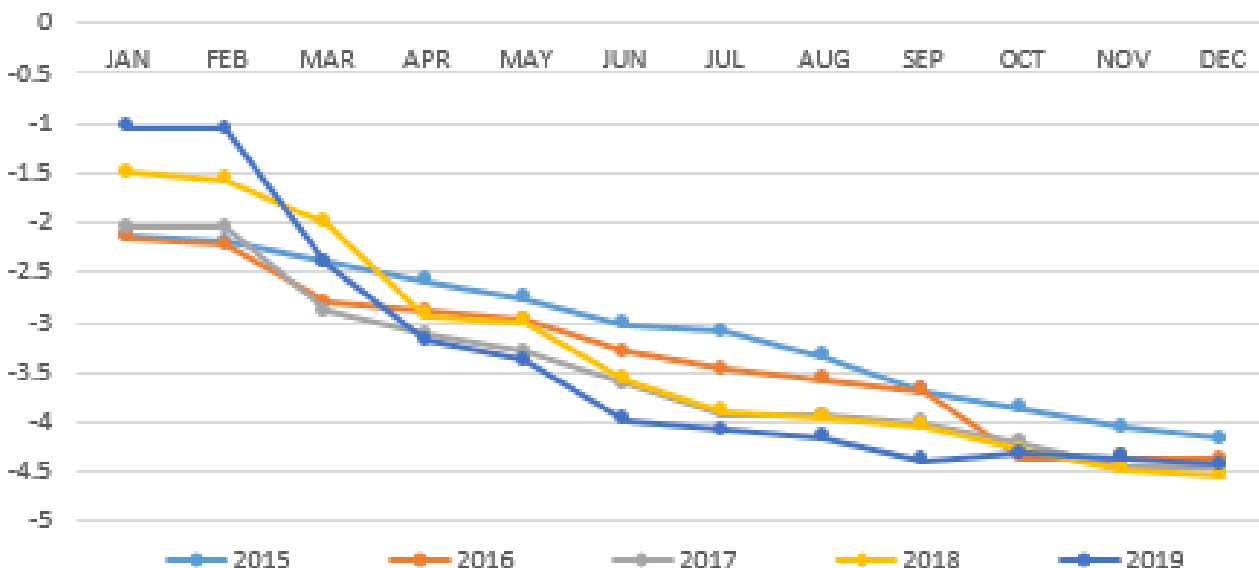
Los valores pronosticados son:

	PURCHASING PERFORMANCE BUDGET											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-2.14	-2.19	-2.4	-2.58	-2.76	-3.02	-3.09	-3.34	-3.69	-3.86	-4.05	-4.17
2016	-2.15	-2.22	-2.806	-2.89	-2.97	-3.3	-3.47	-3.57	-3.69	-4.36	-4.36	-4.37
2017	-2.05	-2.05	-2.89	-3.12	-3.3	-3.61	-3.91	-3.94	-4.01	-4.22	-4.44	-4.46
2018	-1.5	-1.57	-2.01	-2.93	-2.99	-3.58	-3.89	-3.95	-4.04	-4.29	-4.48	-4.53
2019	-1.05	-1.07	-2.415	-3.18	-3.39	-3.98	-4.07	-4.15	-4.39	-4.31	-4.36	-4.43

Podemos comparar estos valores contra los obtenidos en el indicador Purchasing Productivity, y podemos resaltar que el Total Purchasing Performance es menor debido

a que considera el efecto de mercado, que es altamente volátil, considerando los resultados pronosticados en la palanca de “efecto del mercado” son precios a la alza.

Los valores pronosticados para este indicador gráficamente se muestran:



Fuente: Elaboración propia

La variación de los pronósticos de cada año se mantiene en una media de -4.4 puntos, a pesar de las diferencias que existen entre el desempeño de cada una de las palancas previamente descritas encuentran su equilibrio principalmente por el efecto de mercado que funciona como suavizador de los valores de cada palanca.

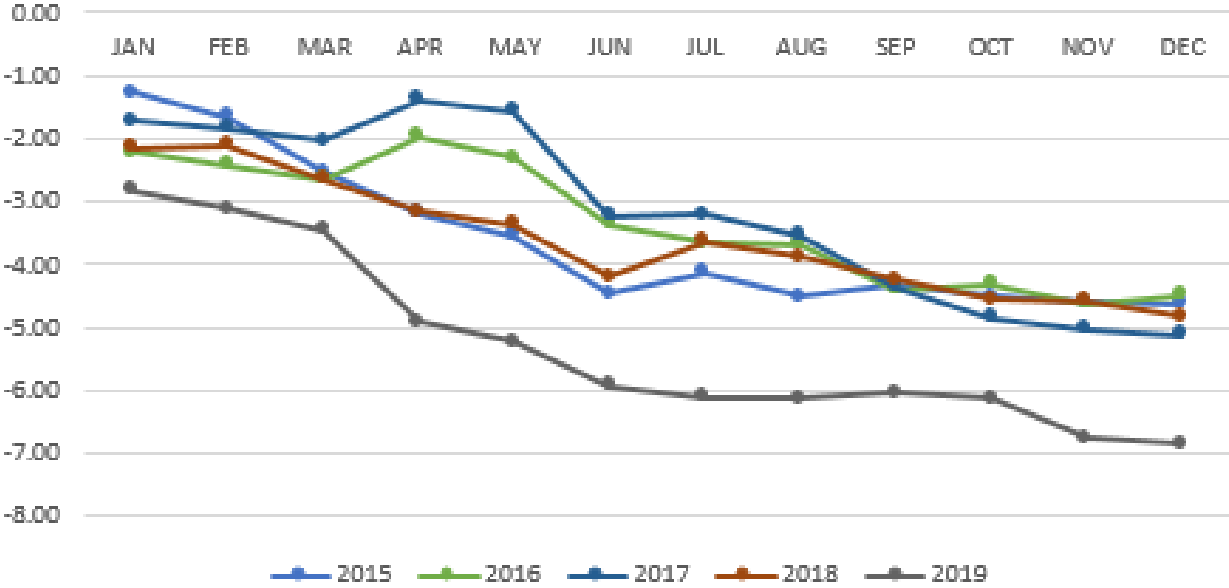
Los resultados reales obtenidos para cada año son los siguientes:

PURCHASING PERFORMANCE REAL												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	-1.28	-1.65	-2.52	-3.19	-3.54	-4.46	-4.12	-4.51	-4.33	-4.51	-4.60	-4.61
2016	-2.23	-2.41	-2.65	-1.97	-2.31	-3.35	-3.66	-3.67	-4.39	-4.30	-4.61	-4.48
2017	-1.73	-1.84	-2.05	-1.39	-1.57	-3.23	-3.21	-3.55	-4.36	-4.85	-5.02	-5.11
2018	-2.15	-2.11	-2.63	-3.17	-3.36	-4.19	-3.63	-3.89	-4.25	-4.54	-4.58	-4.83
2019	-2.83	-3.11	-3.46	-4.92	-5.22	-5.91	-6.10	-6.13	-6.03	-6.13	-6.75	-6.84

Tomando como ejemplo el resultado del año 2019, los valores obtenidos pronóstico contra real el indicador está fuera de objetivo, pero al considerar la palanca de efecto de mercado nos pone dentro de objetivo y con año récord en desempeño total, esto debido a la bajada en los precios de la materia prima descrita en la palanca de efecto de mercado.

Caso contrario en el 2018 se tuvo el mejor resultado en purchasing productivity, el cual se vio perjudicado por el efecto negativo del efecto de mercado por el alza en los precios de la materia prima a nivel mundial.

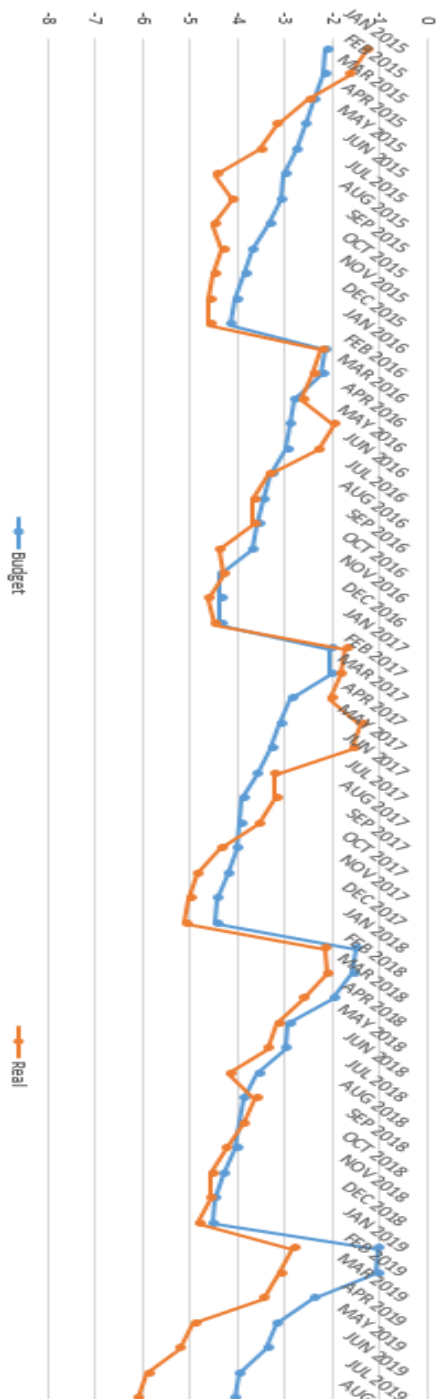
Los valores reales obtenidos se pueden ver gráficamente de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

El Resultado de los valores pronosticados se apega a los resultados reales, solo para el caso del market effect del año 2019 se observa que sobrepasa el objetivo pronosticado por 2 puntos.

En la siguiente gráfica podemos comparar el resultado pronosticado contra el resultado real:



Fuente: Elaboración propia

Podemos destacar que la función del indicador Total Purchasing performance se cumple para todos los años, recalcamos el trabajo que compensan ciertas palancas contra el resultado esperado de otras, en conjunto las acciones repercuten en el valor total reportado.

Este indicador implementado por Valeo cumple con su función al consolidar el resultado de las palancas que influyen en el índice de compras “PI” y como indicador de desempeño del comprador.

3.1.3.1.1.7 Índice de Compras “PI”

El índice de compras como resultado está compuesto por diferentes palancas descritas desde la fase de diseño, explicadas dentro de la fase de ejecución, dentro de la fase de evaluación el primer objetivo es determinar si los valores pronosticados se cumplen contra los valores reales y cómo influyen en la “IB”.

Destaquemos que el “PI” es a la baja, entre más bajo es un mejor resultado, ya que compara los precios base contra los precios actuales, en caso de comprar más caro el indicado aumentará y en caso de comprar más barato el indicador bajará.

Consideremos que la variable que diferencia al “TPP” del “PI” es que el “PI” considera los valores generados por el tipo de cambio y considera las entradas de materiales (más de lo esperado o menos de lo esperado) y su precios respectivos como “Mix Effect” este efecto afecta a los indicadores de acuerdo a la cantidad de material que refleja el inventario con mayor o menor costo comprado. Este efecto se determina al final de cada mes considerando los recibos reales de materiales.

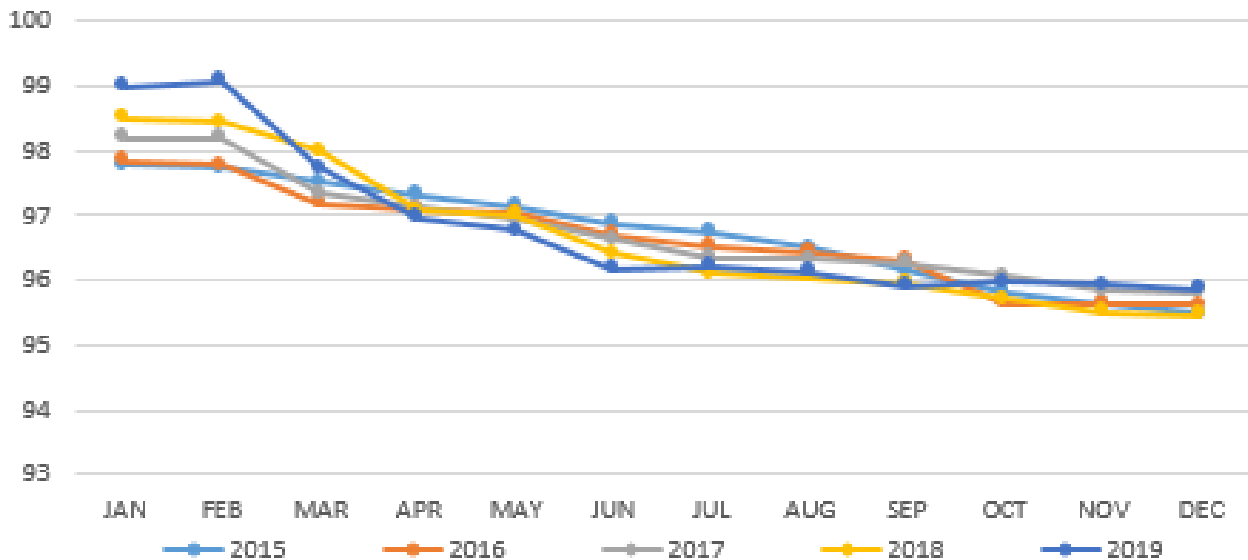
Los valores pronosticados obtenidos de correr nuestro modelo son los siguientes:

PURCHASING INDEX BUDGET

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	97.78	97.73	97.52	97.31	97.13	96.87	96.75	96.5	96.15	95.81	95.62	95.5
2016	97.85	97.78	97.19	97.11	97.03	96.7	96.53	96.43	96.31	95.64	95.64	95.63
2017	98.19	98.19	97.34	97.13	96.94	96.63	96.35	96.32	96.25	96.07	95.84	95.83
2018	98.5	98.43	97.99	97.07	97.01	96.42	96.11	96.05	95.96	95.71	95.52	95.47
2019	98.98	99.09	97.74	96.97	96.76	96.17	96.21	96.14	95.9	95.98	95.93	95.86

Los valores pronosticados obtenidos tienen una media de -4.34 puntos, siendo el 2018 el año con el pronóstico más alto, debido al pronóstico de ventas esperado para ese año.

Los valores pronosticados gráficamente se muestran:



Fuente: Elaboración propia

Podemos comparar esta gráfica y sigue la misma tendencia anual que el “TPP”, la variación se refleja en los valores reales obtenidos considerando las fluctuaciones reales tanto del tipo de cambio y los recibos de materiales.

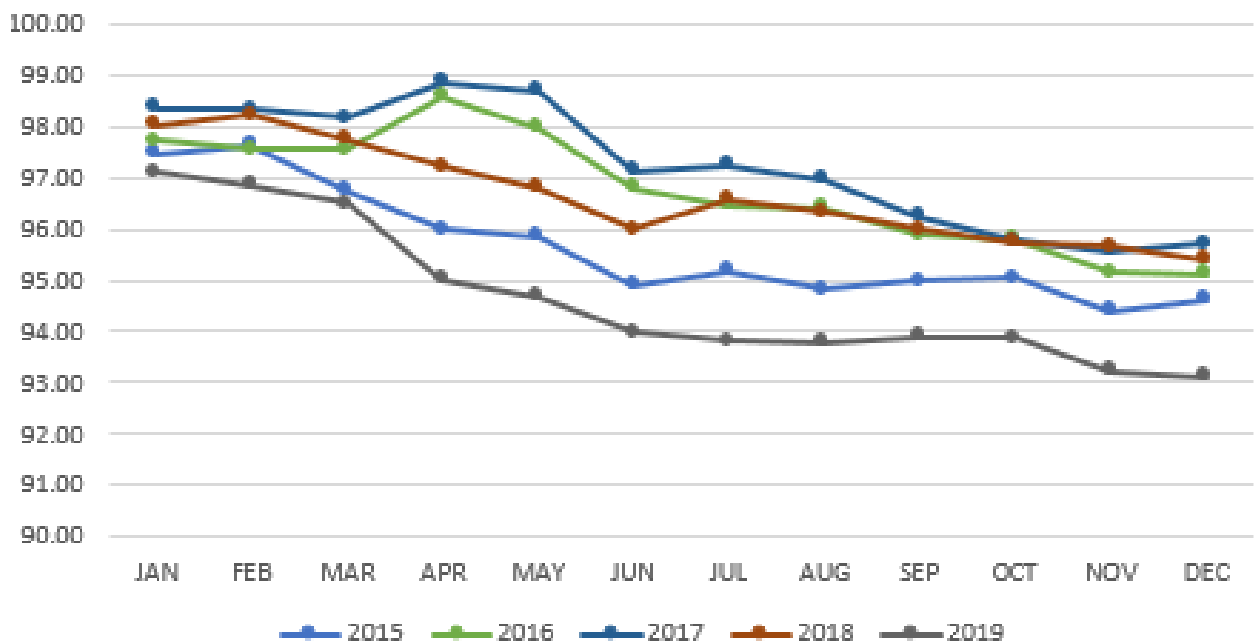
Los Valores reales obtenidos para el “PI” son los siguientes:

PURCHASING INDEX REAL

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	97.46	97.63	96.72	95.98	95.85	94.90	95.19	94.83	94.98	95.05	94.40	94.62
2016	97.72	97.54	97.55	98.56	97.97	96.80	96.45	96.41	95.86	95.79	95.16	95.11
2017	98.35	98.32	98.15	98.86	98.69	97.12	97.23	96.95	96.25	95.76	95.57	95.70
2018	98.03	98.21	97.73	97.21	96.80	95.98	96.57	96.33	95.98	95.73	95.66	95.40
2019	97.10	96.85	96.50	95.01	94.68	93.98	93.82	93.80	93.90	93.87	93.22	93.13

Los resultados reales del “PI” están por debajo de los valores pronosticados, esto quiere decir que los objetivos se alcanzan a nivel planta, considerando los resultados obtenidos en las diferentes palancas obtenidas, cabe mencionar en el 2019 el beneficio obtenido por el efecto positivo de mercado en la baja del precio de las materias primas.

Los resultados reales gráficamente se muestran:



Fuente: Elaboración propia

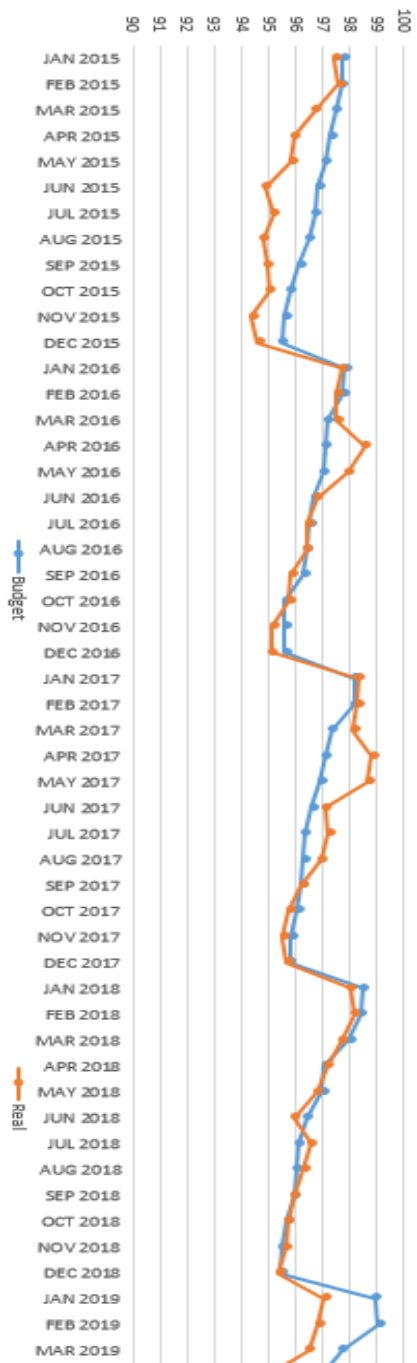
Podemos resaltar que el mejor año históricamente a sido el 2019 seguido por el 2017 y 2018.

Estos resultados se deben a la mejora en la estrategia de compras y aprovechamiento de recursos generados por los negocios ganados y ampliación de panel de proveedores, tener nuevos proveedores en el panel crea fuertes estrategias de negociación (que es la palanca con el resultado más fuerte dentro de la organización) tanto con los proveedores nuevos y los proveedores actuales,

Otra de las principales estrategias de compra fue establecer doble fuente de recursos, es decir, tener 2 proveedores para un mismo producto, esto genera competencia entre ambos proveedores y se asignan volúmenes parciales con los proveedores, los cuales varían de acuerdo al resultado esperado de cada proveedor.

La anticipación ante las condiciones del mercado permitieron evitar pérdidas y aumentar ganancias.

Los valores pronosticados contra los resultados reales obtenidos, gráficamente se muestran:



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior resaltamos el cumplimiento de los objetivos, y recalcamos la importancia del “PI” actualmente se compra un 4.6% en promedio más barato que cada año, aun ante la escasez de nuevos proyectos Valeo toluca sigue logrando los objetivos de ahorro aportando valor agregado a la operación no solo interna si no de sus proveedores al crear un ambiente de competitividad y enfocada al resultado con prácticas de cero defectos enfocados a la optimización de procesos.

Con el análisis histórico descrito anteriormente, el segundo objetivo se cumple.

3.1.3.1.2 Resultados “SPI”

El Sales Price index “SPI” descrito como el indicador encargado de reportar la fluctuación de los precios de venta, al finalizar la fase de ejecución del proyecto para el análisis del pronóstico del “SPI” y los resultados reales obtenidos se analizarán los valores obtenidos tras ejecutar el modelo descrito en la fase de diseño de manera individual.

Recordemos que los valores obtenidos en el “SPI” al ser valores impactos positivos implica un aumento en el precio de venta y al ser impactos negativos implica un decremento en el precio de venta.

Continuando con el esquema de trabajo, evaluaremos en primera instancia el pronóstico obtenido contra los valores reales

Los valores pronosticados obtenidos a través de PUMA son los siguientes:

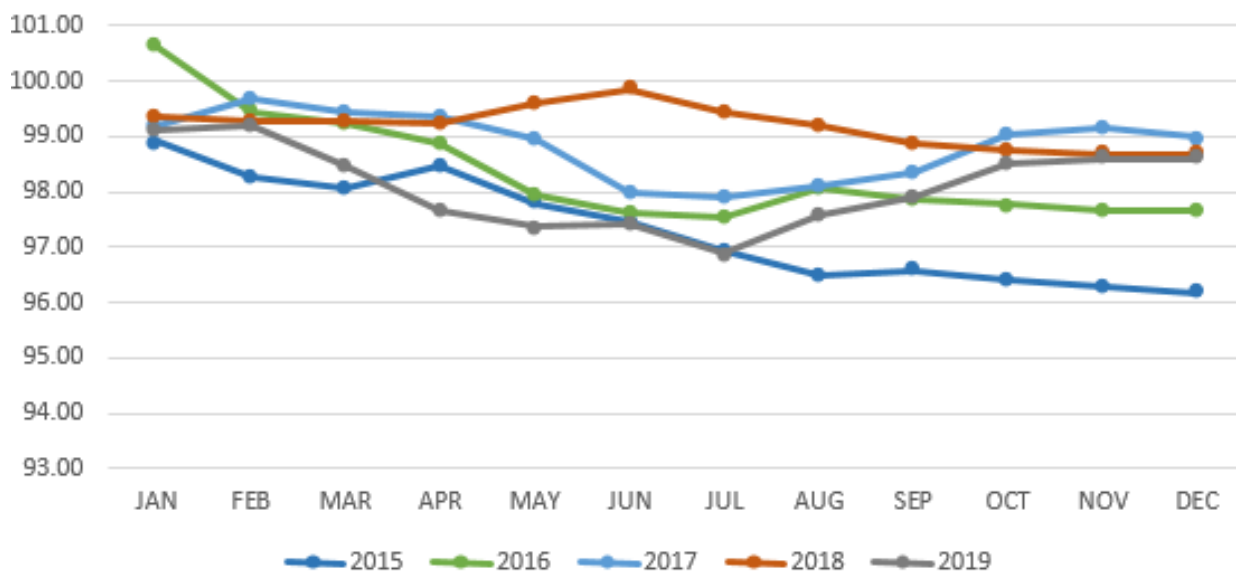
SALES PRICE INDEX BUDGET

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	98.90	98.27	98.06	98.49	97.79	97.44	96.95	96.50	96.59	96.41	96.27	96.18
2016	100.63	99.45	99.23	98.88	97.95	97.61	97.54	98.07	97.85	97.77	97.68	97.68
2017	99.19	99.69	99.43	99.36	98.97	97.97	97.89	98.12	98.33	99.03	99.16	98.99
2018	99.37	99.29	99.28	99.25	99.59	99.86	99.44	99.19	98.89	98.76	98.68	98.68
2019	99.10	99.21	98.46	97.65	97.37	97.42	96.88	97.57	97.89	98.51	98.59	98.59

Con los valores obtenidos en el pronóstico del “SPI” se puede observar una tendencia al aumento de los precios de venta, siendo el 2015 uno de los años con nivel de precios más bajo, esto debido al pago de “Business Links” (Previamente descritos), por la asignación de proyectos con BMW, así mismo esta tendencia se repite en 2016 con la asignación de nuevos proyectos con GM, esto quiere decir que los BL son pagados en disminución de precios hacia los clientes.

De igual manera se observa que la variación final al término de los años 2017,2018 y 2019 la media de la fluctuación final de los precios es de 1.24%.

Gráficamente los valores pronosticados del SPI se pueden observar de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

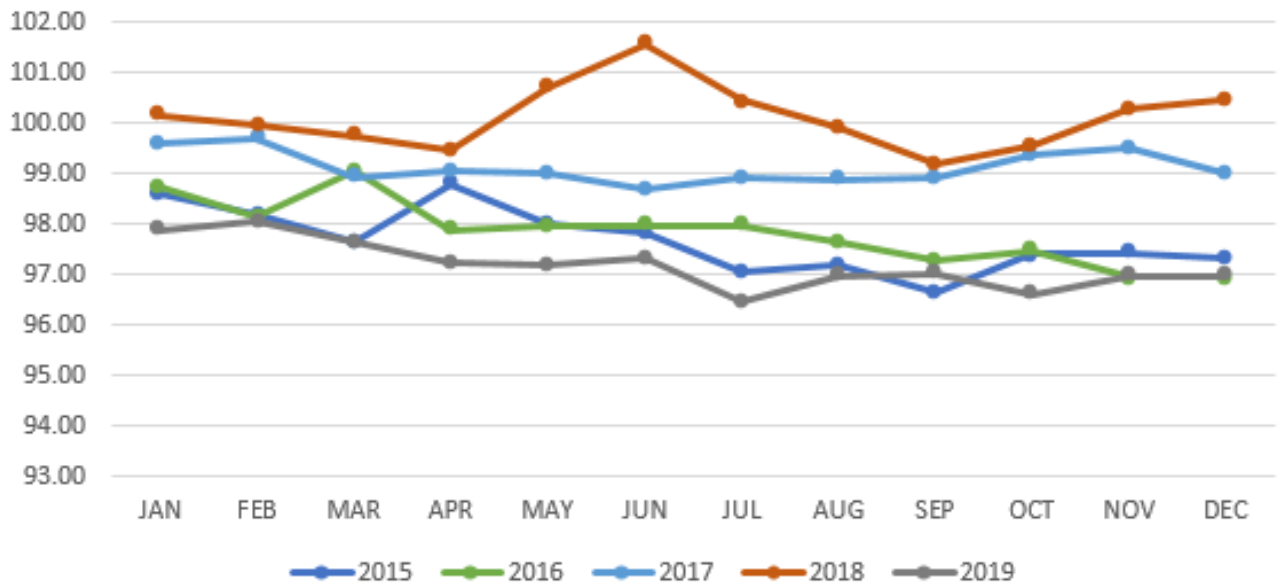
POdemos resaltar que el año 2018 tiene un alza en los precios de venta, principalmente se deriva de la inversión realizada en proyectos de GM, cuando se termina la depreciación de las máquinas y el costo se mantiene en el precio de venta.

Podemos determinar que el pronóstico de venta es una alza en los precios de venta, esto considerando los volúmenes contractuales acordados con los clientes, considerando las bajadas de precio programadas y fluctuaciones de la materia prima.

Para evaluar si el indicador cumple con su función evaluamos los valores reales obtenidos para cada periodo de tiempo, los valores obtenidos son:

SALES PRICE INDEX REAL												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	98.60	98.17	97.66	98.79	97.99	97.84	97.05	97.20	96.64	97.41	97.42	97.33
2016	98.73	98.16	99.03	97.88	97.96	97.98	97.98	97.65	97.30	97.47	96.94	96.94
2017	99.59	99.69	98.93	99.06	99.00	98.68	98.90	98.88	98.92	99.37	99.49	99.02
2018	100.15	99.94	99.75	99.46	100.71	101.56	100.44	99.91	99.20	99.55	100.28	100.48
2019	97.88	98.05	97.63	97.22	97.18	97.33	96.48	96.98	97.02	96.61	96.97	96.97

Los valores reales obtenidos en el ejercicio de cada periodo de tiempo muestran cierta similitud con el pronóstico obtenido, considerando las variaciones del mercado automotriz a nivel mundial tenemos variaciones fuertes, que pueden ser apreciadas gráficamente de la siguiente manera:

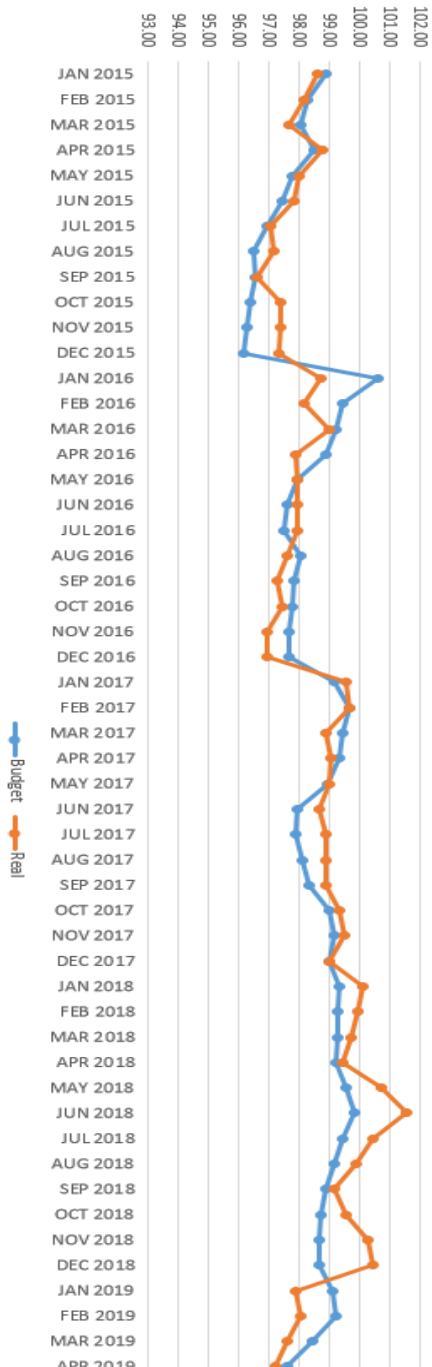


Fuente: Elaboración propia

Podemos resaltar que el mejor año para el “SPI” es el año 2018, ya que como mencionado se debe al término de la depreciación de las máquinas compradas utilizadas en proyectos de GM y la alta demanda que tuvo GM en ese año para vehículos considerados premium.

De igual manera, como resultado al inicio de este trabajo, el peor año para este indicador es el 2019, con un decremento en las ventas de la industria automotriz para todos los OEM, esto debido a un decremento en la producción originado en china, seguido de la guerra comercial entre Estados Unidos y China, siendo los más grandes consumidores de autos en el mundo, los pronósticos de ventas no se cumplieron, posicionando el peor año de ventas para Valeo.

Al comparar el pronóstico contra los valores reales obtenidos para cada periodo de tiempo gráficamente podemos observar:



Fuente: Elaboración propia

Podemos destacar que en el 60% del total del experimento se alcanzaron los objetivos determinados en el pronóstico del “SPI”, para los años que no se alcanzaron los objetivos, se deben principalmente al incumplimiento de volúmenes contractuales con los OEM, principalmente Nissan cuyo volumen de venta para la plataforma Kicks no alcanzó los niveles de venta esperada.

Un factor muy fuerte que afectó al 2019 fue la crisis de GM dejando prácticamente Octubre sin ventas para, siendo GM el cliente con mayor presencia en Valeo Toluca.

El departamento de ventas tomó acciones sobre eliminar los LTA programados para el año 2020 como compensación de las ventas perdidas los reclamos generados por los proveedores.

3.1.3.2 Objetivo 3

3.1.3.1.2 Resultados “IB”

La Balanza de Inflación “IB” como definido en la fase de diseño, es el indicador encargado de determinar los valores en los que la empresa alcanza un nivel de margen sano para continuar con sus actividades.

Este indicador considera los indicadores “PI” y “SPI” para su cálculo como fue descrito en la fase de ejecución.

Recordemos que entre más incrementa este indicador representa mayor beneficio obtenido sobre el margen generado entre el precio de venta y el precio de compra.

Para el periodo de tiempo establecido en este trabajo, los valores pronosticados obtenidos son los siguientes:

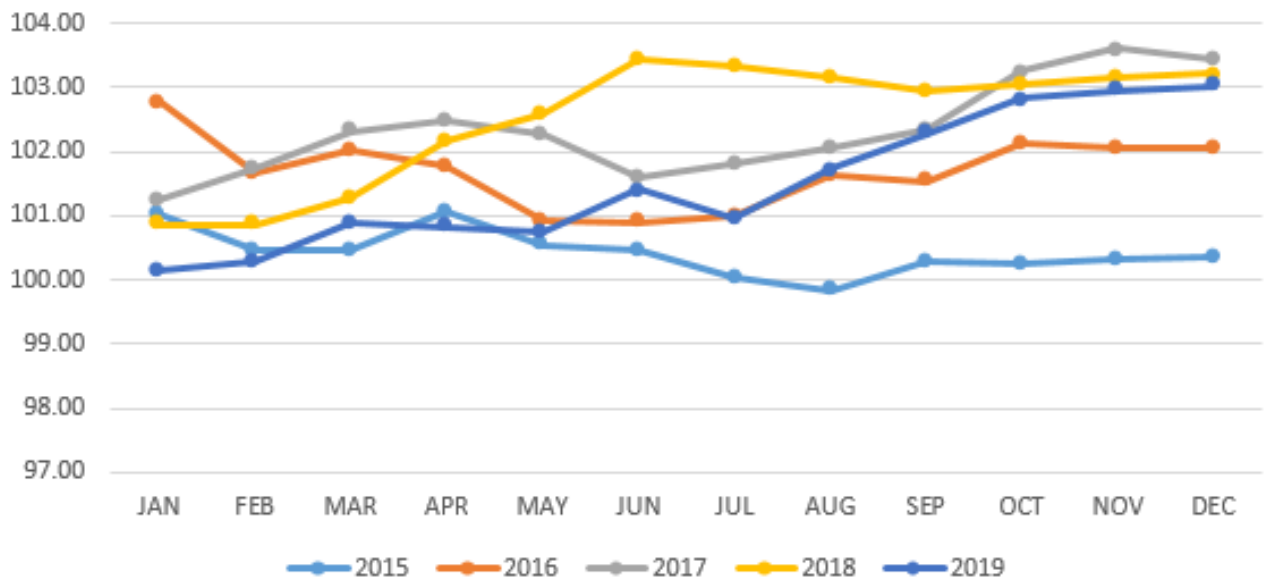
INFIATION BALANCE BUDGET

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	101.04	100.46	100.46	101.07	100.55	100.46	100.04	99.84	100.28	100.27	100.32	100.35
2016	102.78	101.67	102.04	101.77	100.92	100.91	101.01	101.64	101.54	102.13	102.04	102.05
2017	101.24	101.74	102.32	102.48	102.27	101.58	101.80	102.06	102.34	103.25	103.60	103.44
2018	100.87	100.86	101.29	102.18	102.58	103.44	103.33	103.14	102.93	103.05	103.16	103.21
2019	100.15	100.28	100.88	100.83	100.76	101.40	100.95	101.72	102.28	102.82	102.95	103.02

Podemos observar la relación directa que existe entre el “SPI” y la “IB” siguiendo una tendencia entre los pronósticos de acuerdo a los volúmenes de venta, considerando las fluctuaciones en los precios de compra.

Se remarca objetivos en los cuales la planta espera resultado positivos para cada año al estar sobre los 100 puntos, estos valores se interpretan como que los volúmenes contractuales de los OEM se cumplen al 100% junto con las fluctuaciones de precios de venta aceptadas contractualmente y considerando que los objetivos en los precios de compra son alcanzados.

Gráficamente el pronóstico de la “IB” se muestra:



Fuente: Elaboración propia

Podemos resaltar que se esperaba un 2019 con un desempeño alto, estando sobre el desempeño del 2018, siendo el 2018 uno de los años con el mejor desempeño económico.

Para poder definir si los objetivos de Valeo fueron alcanzados, se evalúan los valores reales obtenidos dentro del ejercicio de nuestra serie de tiempo:

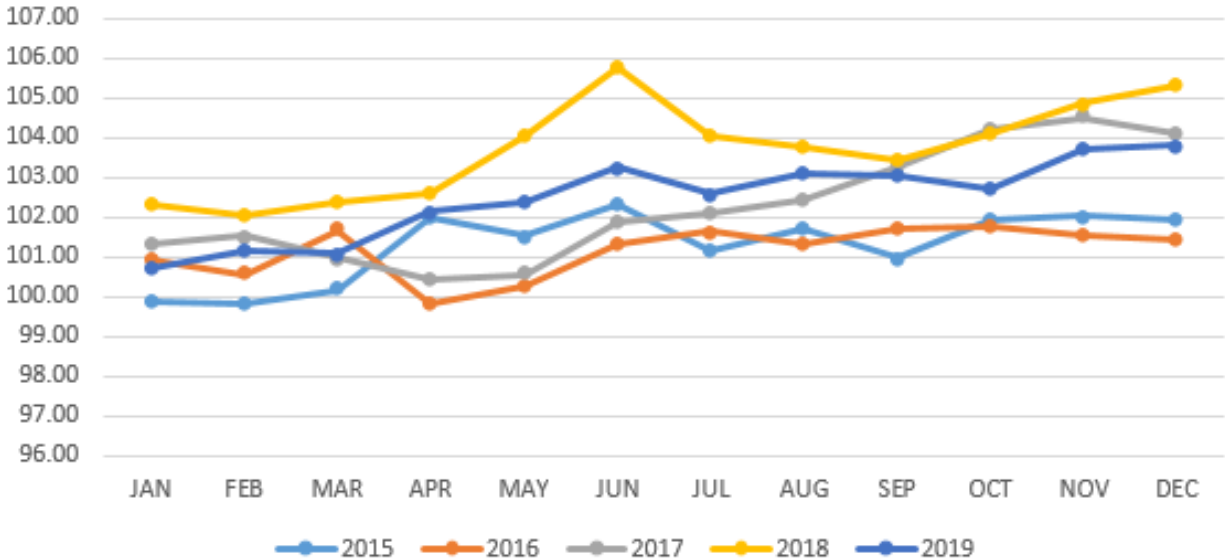
INFIATION BALANCE REAL

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2015	99.88	99.82	100.18	101.98	101.53	102.30	101.17	101.71	100.97	101.92	102.02	101.94
2016	100.96	100.57	101.68	99.85	100.27	101.33	101.64	101.32	101.69	101.77	101.55	101.42
2017	101.32	101.53	100.98	100.45	100.57	101.91	102.11	102.43	103.28	104.22	104.51	104.13
2018	102.30	102.05	102.38	102.63	104.07	105.75	104.07	103.80	103.45	104.09	104.86	105.31
2019	100.71	101.16	101.09	102.14	102.40	103.24	102.58	103.11	103.05	102.74	103.72	103.81

Los valores reales obtenidos indican un cumplimiento de los objetivos pronosticados para los años 2015, 2017, 2018 y 2019, derivado en mayor parte por el aporte extraordinario que realizó el “PI” principalmente en los años 2017 y 2019.

Para el caso del año 2016 como descrito en la fase de evaluación del “SPI” los resultados obtenidos se vieron perjudicados en mayor parte por el pago de los “Business Link” en reducción de precio, afectando seriamente al “SPI” y al incumplimiento de los valores pronosticados para el “PI”.

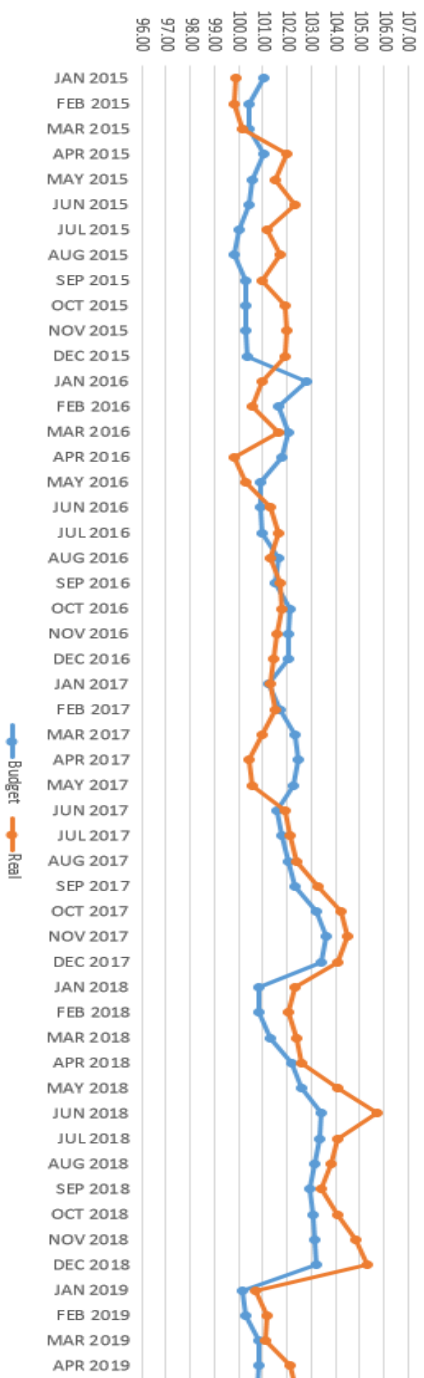
Podemos ver los resultados gráficamente de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia

Resaltamos nuevamente el 2018 como el mejor año desempeñado en Valeo, a pesar de que fue el año con la fluctuación negativa en los precios de la materia prima reportado históricamente, las ventas extraordinarias ayudaron junto con la venta de herramientas y el resultado obtenido dentro del Purchasing Productivity..

Si Comparamos el objetivo pronosticado contra los resultados reales obtenidos determinamos el cumplimiento de los objetivos esperados, como se aprecia en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración propia

Destaca el trabajo realizado en el “PI” en los años 2017, 2018 y 2019 que lograron compensar la baja en las ventas y asignaciones de nuevos negocios.

Concluimos con el cumplimiento del indicador, esto quiere decir que el trabajo conjunto de ambos departamentos compras y ventas, aportan el valor agregado a la organización para mantener la salud financiera de la empresa.

4. Conclusiones

El presente trabajo surge de la inquietud de conocer cómo afrontar el complicado panorama automotriz y si las medidas tomadas por la empresa Valeo Toluca haciendo uso de su “*Business Intelligence*” son suficientes para afrontar el contexto en el que se encuentra.

Al evaluar el desempeño pronosticado contra los valores reales obtenidos del desempeño del trabajo realizado cada año dentro de la empresa, determinamos que el manejo de los indicadores “PI”, “SPI” e “IB” por parte de la empresa ayudan a la estabilidad financiera de la empresa.

El resultado al evaluar los indicadores es alentador, en una visión general, considerando la baja en las ventas, entender los valores pronosticados del SPI permite a la empresa solicitar compensaciones a los OEM’s y evitar el deterioro del margen obtenido en cada HVAC producido.

En el caso del “PI” el conocer la integración de este indicador y su cálculo nos permite entender cómo cambian los precios en conjunto con el mercado automotriz, así como también se entiende el beneficio de contar con una estrategia de compra a mediano plazo, ya que te permite estar actualizado con las fluctuaciones de materia prima, negociaciones entre socios comerciales dentro de la Región NAFTA, entre otros factores previamente descritos en este trabajo.

La “IB” resalta en trabajo en conjunto de ambas áreas dentro de Valeo, Compras y Ventas y como los precios de compra y venta se relacionan para determinar los márgenes alcanzados entre el resultado pronosticado de la planta y el resultado real obtenido por cada año.

La estrategia de Valeo como fue previamente demostrado en la fase de evaluación, se cumple con estos indicadores en cuestión de costos, esto quiere decir que la empresa compra cada año más barato y vende más caro, para el caso del año 2019 el buen desempeño en la estrategia de compras resaltado en el “PI” compensa el porcentaje del “SPI”, por lo que Valeo al ser una empresa multinacional entiende el panorama en que se encuentra y puede hacer frente al contexto en que se encuentra la industria automotriz.

7. Bibliografía

[Nuevo contexto para la industria automotriz mexicana : Modern Machine Shop México](#)

[ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ AMIA](#)

[El futuro de la industria automotriz es cuesta arriba • Forbes México](#)

[I.03.20 - Management Indicators - Google Docs](#)

[I0310ExternalPurchaseIndex](#)

Introduccion Al Analisis De Regresion Lineal / 3 Ed. - Montgomery, Douglas / Peck, Elizabeth / Vining, Geoffrey

Análisis de regresión múltiple / Mauro F. Guillén /Centro de Investigaciones Sociológicas

[Regresión Lineal - Ingeniería Industrial](#)

Covarianza y Varianza

Covarianza - Definición, qué es y concepto | Economipedia

PUMA - Valeo Simulator

PUMA - Analysis IT2