



APLICACIÓN DE HERRAMIENTA DE ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA LA GESTIÓN DE COMPRA DE ELECTROTUC S.A.

**ALVAREZ SABOURET MARTÍN – CANTOS, PAMELA ROSARIO – FARIAS LAZARTE ROMINA – OVIEDO
BENITEZ SOFÍA – RUIZ CAMILA**
Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Tucumán
*martinras92@gmail.com- pame.rosario.cantos@mail.com- rominafarias@gmail.com -
sofiovieodobenitez@gmail.com - camiruuiz@gmail.com*

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	2
PROBLEMA	2
OBJETIVO GENERAL.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
MARCO TEÓRICO	4
DESARROLLO DEL TRABAJO	5
RECOLECCIÓN DE DATOS.....	5
ANÁLISIS DE DATOS.....	5
ANÁLISIS SOBRE LAS VENTAS GLOBALES (todas las sucursales) A LO LARGO DE UN AÑO (periodo de análisis: Mayo 2021- Mayo 2022)	5
SEGMENTACIÓN EN BASE A RUBRO/FAMILIA DE PRODUCTOS	7
ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS DENTRO DE CADA RUBRO ORDENADOS EN BASE A LA RELEVANCIA EN VENTAS MENCIONADA EN EL APARTADO ANTERIOR	10
LÍNEA BLANCA.....	10
TELEFONÍA	12
TV, AUDIO Y VIDEO.....	14
VENTILACIÓN Y AA	16
MUEBLES	18
Programación Lineal:.....	21
Función Objetivo:.....	21
Informe de Respuesta:	22
Informe de sensibilidad:.....	23
PRONÓSTICO	24
GRÁFICO: PROMEDIO MÓVIL SIMPLE	25
GRÁFICO: PROMEDIO MÓVIL PONDERADO	25
GRÁFICO: SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL.....	26
GRÁFICO: DESCOMPOSICIÓN MULTIPLICATIVA	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	26



RESUMEN

Debido a la situación económica financiera que atraviesa actualmente a la Argentina, las empresas se ven obligadas a planificar a futuro. Además, el poder planificar permite a las empresas detectar problemas antes de que ocurran. De tal manera este trabajo está orientado a poder gestionar de manera eficiente las compras para poder tomar decisiones críticas en base a un análisis fundado en herramientas de análisis cuantitativo.

Electrotuc S.A. es una empresa que vende electrodomésticos y artículos para el hogar, la misma se encuentra ubicada en Tucumán y en Salta. La empresa cuenta con una amplia gama de marcas. Y actualmente, la empresa ha comenzado a vender a través de los canales de venta online.

De esta forma, surge la necesidad de comprender, gestionar y planificar el comportamiento de las ventas de la empresa.

Esta investigación seguirá un enfoque de investigación mixto con diseño de triangulación concurrente, y se servirá de entrevistas semiestructuradas y del acceso a la base de datos de la empresa como técnicas de recolección de datos, que luego serán procesados y analizados para la formulación de las conclusiones.

Palabras Clave: Planificación – Toma de decisiones – Gestión de datos

INTRODUCCIÓN

Electrotuc S.A. es una empresa de electrodomésticos y artículos para el hogar, fue fundada en el año 2013, comenzó con una sucursal en Tucumán, y luego se fue expandiendo.

Actualmente cuenta con seis sucursales, de las cuales cuatro están distribuidas en Salta y dos en Tucumán. De las mismas, cinco sucursales tienen un punto de venta abierto al público y una es la que se encarga de la distribución de los productos a las sucursales, además vende de manera telefónica y online. Las sucursales se encuentran en Las Lajitas, El Quebrachal, Saravia y El Galpón, las mismas se encuentran en Salta. Y San Pedro de Colalao en Tucumán. También, además de tener su página web, vende en diferentes Marketplace.

Los métodos de pago que maneja la empresa son contado, tarjeta de crédito y crédito personal.

Las principales marcas con las que trabaja la empresa son Drean, Liliana, Samsung, Escoreal, Briket, Suavestar, etc.

PROBLEMA

Al ser una empresa que compra y revende artículos, uno de sus problemas es la financiación otorgada por los proveedores.

Antes de la pandemia, los plazos de pago a proveedores eran de hasta 180 días. Actualmente son de 45 y 90 días, y la manera en la que el socio-gerente determina el



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

objetivo de venta es teniendo en cuenta solamente su experiencia, considera lo vendido en el mismo mes del año anterior multiplicado por un porcentaje estimado de ventas y también considera el stock actual de la empresa.

Por estas razones, se plantea las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la mejor herramienta o modelo para pronosticar las ventas del próximo periodo?
- ¿Cuáles son los factores que influyen en la determinación óptima de cantidades a pedir de los productos más vendidos?
- ¿Qué tan bien se acercan las estimaciones cualitativas que realiza el gerente a las ventas reales?

OBJETIVO GENERAL

Comprender el comportamiento de las ventas para poder gestionar de manera correcta las compras de la empresa Electrotuc S.A.

Objetivos específicos

- Identificar los productos más vendidos para realizar una mejor gestión sobre los mismos.
- Identificar la mezcla óptima de productos para determinar las cantidades a pedir.
- Pronosticar las ventas futuras del próximo periodo para reducir la incertidumbre de los ingresos que va a tener la empresa.

MARCO METODOLÓGICO

La metodología que se utiliza es un enfoque de investigación mixto con diseño de triangulación concurrente (DITRIAC). Con la intención de efectuar validación cruzada entre los datos cualitativos y cuantitativos, así como aprovechar las ventajas de cada método y minimizar sus debilidades. De manera simultánea se recolectarán y analizarán datos cuantitativos y cualitativos sobre el problema de investigación.

La rama cualitativa se aborda mediante diseño de investigación acción mientras que, para la cuantitativa, bajo enfoque no experimental con diseño predictivo de corte longitudinal de tendencia.

Las herramientas que se utilizan para el análisis de las bases de datos es Excel a fin de visualizar y ordenar los mismos, mediante gráficas a fin de comprenderlos.

Luego, se realiza un análisis ABC, en base a las cantidades vendidas para centrarse en los productos más rentables, ya que el 20% de productos generan el 80% de la rentabilidad a la empresa.

A partir de dicho análisis, se realiza a través de la herramienta de programación lineal para obtener el resultado óptimo en cuanto a la mezcla de productos.

Por consiguiente, se procede a utilizar el software QM para poder realizar predicciones de venta del próximo periodo.



MARCO TEÓRICO

Según Render, explica que muchas decisiones administrativas implican tratar de hacer un uso más eficaz de los recursos de una organización. La programación lineal (PL) es una técnica de modelado matemático ampliamente utilizada, que está diseñada para ayudar a los gerentes en la planeación y toma de decisiones respecto a la asignación de recursos. Todos los problemas de programación buscan maximizar o minimizar alguna cantidad, por lo general la utilidad o el costo. Esta propiedad se conoce como la función objetivo de un problema de programación lineal. La segunda propiedad de los problemas de PL son las limitaciones o restricciones que acotan en el grado en el que se puede alcanzar el objetivo. Tales restricciones en los problemas deben ser expresadas en términos de ecuaciones o desigualdades lineales.

Una de las aplicaciones de PL, es el problema de la mezcla de productos, el cual el mismo se utiliza para decidir la cantidad de cada producto a elaborar, a partir de una serie de productos restringidos.

Además de conocer la solución óptima al problema de un programa lineal, es útil saber si se están utilizando todos los recursos disponibles. Se emplea el término holgura para la cantidad de un recurso que no se utiliza. Y el término excedente se emplea con las restricciones mayor que o igual a para indicar la cantidad en que se ha superado el lado derecho de una restricción. Por lo tanto, una restricción que tiene holgura o excedente cero para la solución óptima se llama restricción precisa. Una restricción con holgura o excedente positivo de la solución óptima se llama restricción no precisa.

Las soluciones óptimas a los problemas de PL, se han encontrado en lo que se llama suposiciones deterministas, que significa que suponemos toda la certeza en los datos y las relaciones de un problema. No obstante, en el mundo real las condiciones son dinámicas y cambiantes. Cuando se encuentra la solución óptima, se reconoce la importancia de ver que tan sensible es la solución ante los datos y las suposiciones del modelo. Estos análisis se utilizan para examinar los efectos de los cambios en tres áreas: tasas de contribución de cada variable, coeficientes tecnológicos y recursos disponibles. Esta tarea se llama alternativamente, análisis de sensibilidad, análisis de postoptimalidad, programación paramétrica o análisis de optimalidad.

También según Render, los gerentes tratan siempre de reducir la incertidumbre e intentan hacer mejores estimaciones de lo que sucederá en el futuro. Existen muchos modelos de pronósticos cuantitativos, como promedios móviles, suavizamiento exponencial, proyecciones de tendencia y análisis de regresión por mínimos cuadrados.

Los modelos de series de tiempo intentan predecir el futuro usando datos históricos. Estos modelos suponen que lo que ocurra en el futuro es una función de lo que haya sucedido en el pasado. Ven qué ha pasado durante un período y usan una serie de datos históricos para realizar un pronóstico. Una serie de tiempo tiene cuatro componentes: tendencia, estacionalidad, ciclos y variaciones aleatorias.

Para saber qué tan bien funciona un modelo o para comparar un modelo con otro, los valores pronosticados se comparan con los valores reales. Una medida de exactitud es la desviación media absoluta (DMA).



DESARROLLO DEL TRABAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizarán entrevistas semi estructuradas tanto al socio gerente como a encargados de las ventas dado que es el personal que está en pleno conocimiento de la operatoria dada.

Se solicitará acceso a las bases de datos para obtener información relevante respecto a las ventas por productos, por sucursales, márgenes, etc, para poder aplicar posteriormente herramientas para la toma de decisiones.

ANÁLISIS DE DATOS

Para un correcto análisis, en primera instancia se realizaron trabajos sobre las bases de datos que consistieron en ordenar y depurar la misma como también generar nuevas planillas donde se cruzaron datos para generar información útil para el análisis. A continuación se detalla el procedimiento con las respectivas observaciones

ANÁLISIS SOBRE LAS VENTAS GLOBALES (todas las sucursales) A LO LARGO DE UN AÑO (periodo de análisis: Mayo 2021-Mayo 2022)

Vemos que desde Mayo 2021 a Mayo 2022 sumando las ventas de todas las sucursales, se vendieron 1205 productos diferentes los cuales totalizaron una rotación de 12.615 unidades.

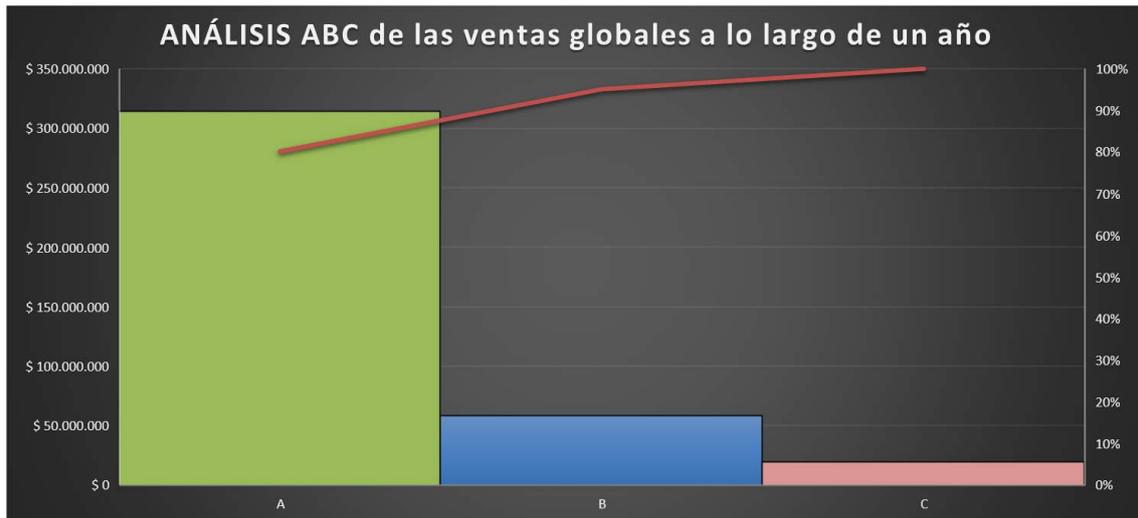
En base a esta planilla se realizaron los análisis de Pareto y ABC obteniendo lo siguiente.

GRÁFICO 1

PRINCIPIO DE PARETO-ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cuento de productos	participación % en unidades	Monto total	participación % sobre el total
0-80%	A	265	22%	\$ 314.518.797	80%
81-95%	B	338	28%	\$ 58.507.130	15%
96-100%	C	602	50%	\$ 19.567.362	5%
Subtotales		1216	100%	\$ 392.593.229	100%

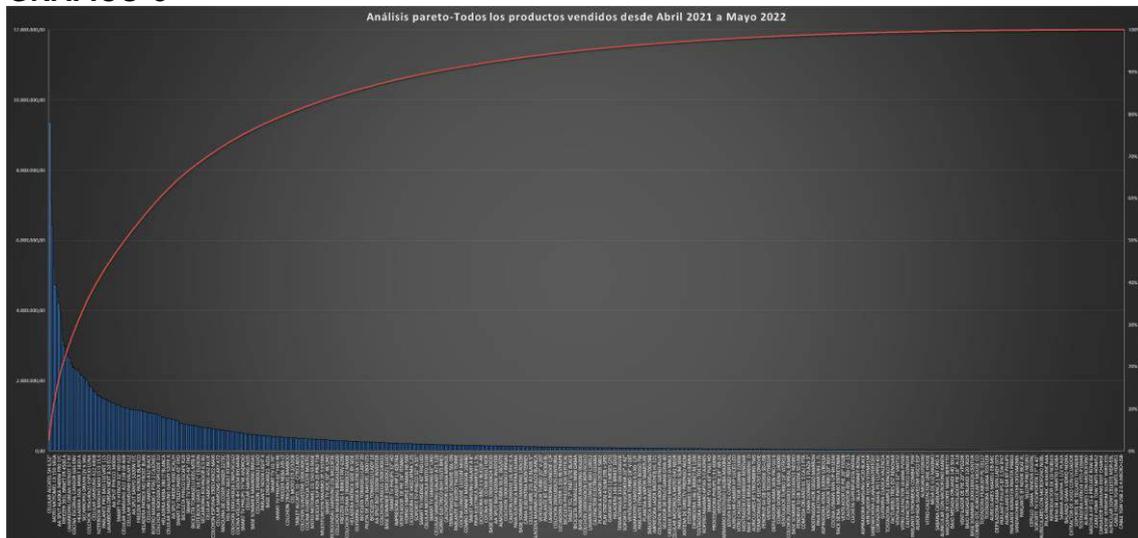
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 2



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 3



Fuente: Elaboración propia

Analizando los datos de manera global sin previa clasificación tenemos una noción de que las ventas a lo largo del período tomando los precios a valores actuales, totalizan \$392.593.229.

La categoría A la componen 269 productos representando una participación en ventas del 80% equivalente a \$314.518.737

La categoría B la componen 338 productos representando una participación en ventas del 15% equivalente a \$58.507.130.

La categoría C la componen 609 productos representando una participación en ventas del 5% equivalente a \$19.567.362.

Dada la gran cantidad de artículos diversos, a modo de tener una referencia de aquellos productos que representaron mayores montos en las ventas totales, la siguiente tabla contiene el 20% (54 art.) de los productos ordenados de mayor a menor de la categoría A.



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

IMÁGEN 1

Artículo	Ingreso	Cambio	% sobre TOTAL	% Acumulado	rubro	Categoría
CELULAR ALCATEL 3H 6.5"	18.211.484,00	209	2,00%	2,00%	telefonía	A
SMART TV BQH 32" HD H3219K3	9.352.127,00	191	2,38%	4,38%	tv audio y video	A
LAVARROPAS DREAN NEXT 6 86 ECO	6.450.704,00	89	1,64%	6,03%	línea blanca	A
MOTO MOTOMEL BASE B 13H	6.364.949,00	34	1,62%	7,65%	motos y rodados	A
MOTO MOTOMEL CX 140 SKUA	5.258.857,00	17	1,34%	9,00%	motos y rodados	A
AA VENTANA MIDEA 3103 KCAL/H	4.731.515,00	74	1,21%	10,21%	ventilación y AA	A
VENTILADOR DE PIE 30" PROTALIA	4.727.473,00	189	1,20%	12,00%	ventilación y AA	A
CELULAR ALCATEL 3H 643GB 6.5"	4.649.507,00	118	1,18%	13,18%	telefonía	A
HELADERA 30L BRIKET 1610 A+	4.524.344,00	48	1,15%	14,33%	línea blanca	A
LAVARROPAS DREAN NEXT 8 12 ECO	4.382.308,00	42	1,12%	15,45%	línea blanca	A
AA SPLIT ALASKA 3400W FRG F/C	4.207.413,00	55	1,07%	16,52%	ventilación y AA	A
SMART TV BQH 40" FHD ANDROID	3.977.221,00	52	1,01%	17,53%	tv audio y video	A
SMART TV RCA 32" ANDROID TV	3.704.774,00	75	0,94%	18,48%	tv audio y video	A
HELADERA 30L BRIKET 1620 A+	3.452.485,00	37	0,88%	19,36%	línea blanca	A
VENTILADOR DE PIE 18" PROTALIA	3.149.800,00	297	0,80%	20,16%	ventilación y AA	A
FREEZER 191L BRIKET FR 4980 A	3.000.844,00	28	0,76%	20,92%	línea blanca	A
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 56 RB	2.985.354,00	117	0,76%	21,68%	línea blanca	A
HELADERA 250L BRIKET 1328 A	2.798.867,00	35	0,71%	22,40%	línea blanca	A
CEL ALCATEL IV PLUS 32GB	2.750.853,00	89	0,70%	23,10%	telefonía	A
COCINA USMAN IRINA ACERO 600	2.724.644,00	29	0,69%	23,79%	línea blanca	A
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 57 RT	2.670.750,00	89	0,68%	24,47%	línea blanca	A
SMART TV BQH 50" B5621UB6A	2.652.783,00	24	0,68%	25,15%	tv audio y video	A
CELULAR ALCATEL 3H 643GB 6.5"	2.598.807,00	88	0,64%	25,79%	telefonía	A
HELADERA BRIKET 250L 1310 A	2.489.478,00	33	0,63%	26,42%	línea blanca	A
LAVARROPAS DREAN FAMILY 7 MAX	2.484.650,00	61	0,63%	27,05%	línea blanca	A
CELULAR TCL 30Y	2.382.340,00	50	0,61%	27,66%	telefonía	A
COCINA ESCORIAL CANDOR GAS ENV	2.361.998,00	64	0,60%	28,26%	línea blanca	A
CELULAR ZTE A3 PLUS	2.315.361,00	114	0,59%	28,86%	telefonía	A
FREEZER 230L BRIKET FR 5300 A	2.310.285,00	28	0,59%	29,44%	línea blanca	A
HELADERA 350L BRIKET 1838 A	2.248.413,00	19	0,57%	30,02%	línea blanca	A
AA SPLIT ALASK 3500W FC	2.178.858,00	30	0,55%	30,57%	ventilación y AA	A
HELADERA 350L BRIKET 1810 A	2.168.578,00	21	0,55%	31,12%	línea blanca	A
HELADERA 282 L BRIKET 1211 A+	2.110.323,00	35	0,55%	31,67%	línea blanca	A
IMPRESORA MULTIFUNCION CANON	2.098.502,00	40	0,53%	32,21%	pc, notebook y tablet	A
SECARROPAS DREAN QV 6 3KG	2.096.664,00	84	0,53%	32,74%	línea blanca	A
COLCHON MAXIKING ERBAS ESPUMA	2.084.109,00	41	0,53%	33,27%	muebles	A
EXHIBIDORA 182L BRIKET M 4300	2.068.159,00	15	0,53%	33,80%	línea blanca	A
BICICLETA DAEWOO SEATTLE	2.056.646,00	30	0,52%	34,32%	motos y rodados	A
AA SPLIT MIDEA 4180 KCAL/H	1.994.192,00	17	0,51%	34,83%	ventilación y AA	A
NOTEBOOK BANGHO MAX L4 E1	1.912.495,00	32	0,49%	35,32%	pc, notebook y tablet	A
LAVARROPAS DREAN CONCEPT 5 85	1.901.466,00	28	0,48%	35,80%	línea blanca	A
FREEZER NIEBA 184 LT	1.852.128,00	20	0,47%	36,27%	línea blanca	A
COCINA USMAN ERINA 600 4E1	1.744.437,00	24	0,44%	36,71%	línea blanca	A
CELULAR SAMSUNG A12 84GB	1.718.883,00	51	0,44%	37,15%	telefonía	A
CELULAR TCL 30E 6.5" HD+	1.686.842,00	35	0,43%	37,58%	telefonía	A
CELULAR ALCATEL 1 BLACK P	1.659.399,00	91	0,42%	38,00%	telefonía	A
EXHIBIDORA 361 L BRIKET M 5080	1.603.948,00	12	0,41%	38,41%	línea blanca	A
CELULAR TCL 30SE (6+256)	1.583.396,00	30	0,40%	38,81%	telefonía	A
NOTEBOOK BANGHO MAX L3 E3 U3	1.572.622,00	13	0,40%	39,22%	pc, notebook y tablet	A
AA VENTANA MIDEA 2130 KCAL/H	1.531.881,00	22	0,39%	39,61%	ventilación y AA	A
NOTEBOOK BANGHO MAX L3 E5	1.507.887,00	12	0,38%	39,99%	pc, notebook y tablet	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY M12	1.502.828,00	24	0,38%	40,37%	telefonía	A
CORTADORA DE PIANI MORETTI 130	1.490.477,00	15	0,38%	40,75%	eq comercial	A

Fuente: Elaboración propia

SEGMENTACIÓN EN BASE A RUBRO/FAMILIA DE PRODUCTOS



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Para ello se procedió a clasificar según las familias de los productos, las cuales son:

- Línea blanca
- Telefonía
- Tv audio y video
- Ventilación y aa
- Muebles
- Motos y rodados
- Pc, notebook y Tablet
- Pequeños elec
- Jardín
- Cuidado personal
- Línea marrón
- Equipamiento comercial
- Instrumentos

Ya clasificados los productos, se procedió a realizar un análisis de Pareto y ABC obteniendo lo siguiente:

GRÁFICO 4

RUBRO	Suma de Importe	% sobre TOTAL	%Acumulado	CLASIFICACIÓN
línea blanca	\$ 115.239.206	29,35%	29,35%	A
telefonía	\$ 65.961.529	16,80%	46,15%	A
tv audio y video	\$ 61.404.015	15,64%	61,80%	A
ventilación y AA	\$ 50.847.257	12,95%	74,75%	A
muebles	\$ 36.018.364	9,33%	84,07%	B
motos y rodados	\$ 24.445.671	6,23%	90,30%	B
pc, notebook y tablet	\$ 16.222.949	4,13%	94,43%	B
pequeños elec	\$ 8.259.964	2,10%	96,54%	B
jardín	\$ 5.237.661	1,33%	97,87%	C
cuidado personal	\$ 3.434.895	0,87%	98,75%	C
línea marrón	\$ 2.502.063	0,64%	99,38%	C
eq comercial	\$ 1.786.098	0,45%	99,84%	C
instrumentos	\$ 633.557	0,16%	100,00%	C
Total general	\$ 392.593.229	100,00%		

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 5

PRINCIPIO DE PARETO-ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cuento de RUBRO	participación %	Monto total	participación % sobre el total
0-80%	A	5	38%	\$ 390.070.371	84%
81-95%	B	3	23%	\$ 46.828.584	12%
96-100%	C	5	38%	\$ 18.594.274	5%
Subtotal		13	100%	\$ 392.593.229	100%

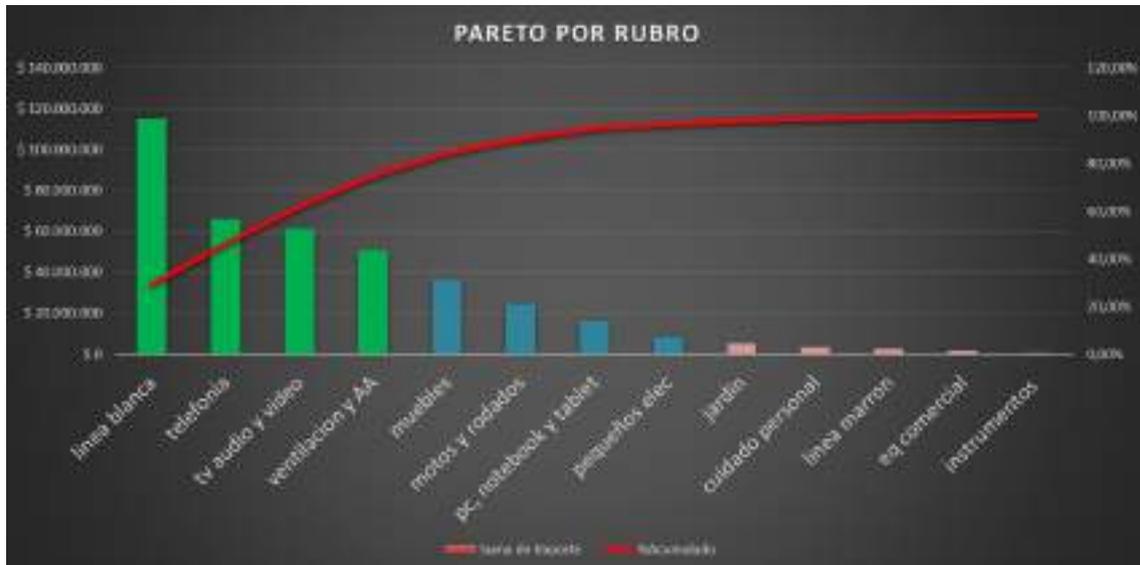
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 6



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 7



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia la composición de las categorías según los rubros donde la **categoría A** se compone por Línea blanca, Telefonía, Tv audio y video y Ventilación y AA. Acumulando el 84% de las ventas totales.

Dentro de la categoría vemos que el rubro **Línea blanca representa un 29,35%** de las ventas totales a nivel global de la empresa.

La **categoría B** se compone por Muebles, Motos y rodados, pc, Notebook y tablet, pequeños electrodomésticos. Representa el 23% de los rubros con un 12% de los ingresos totales.

La **categoría C** se compone por Jardín, Cuidado personal, Línea Marrón, Equipamiento comercial, Instrumentos. Equivale al 38% de los rubros con un 3% de las ventas totales.



ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS DENTRO DE CADA RUBRO ORDENADOS EN BASE A LA RELEVANCIA EN VENTAS MENCIONADA EN EL APARTADO ANTERIOR

LÍNEA BLANCA

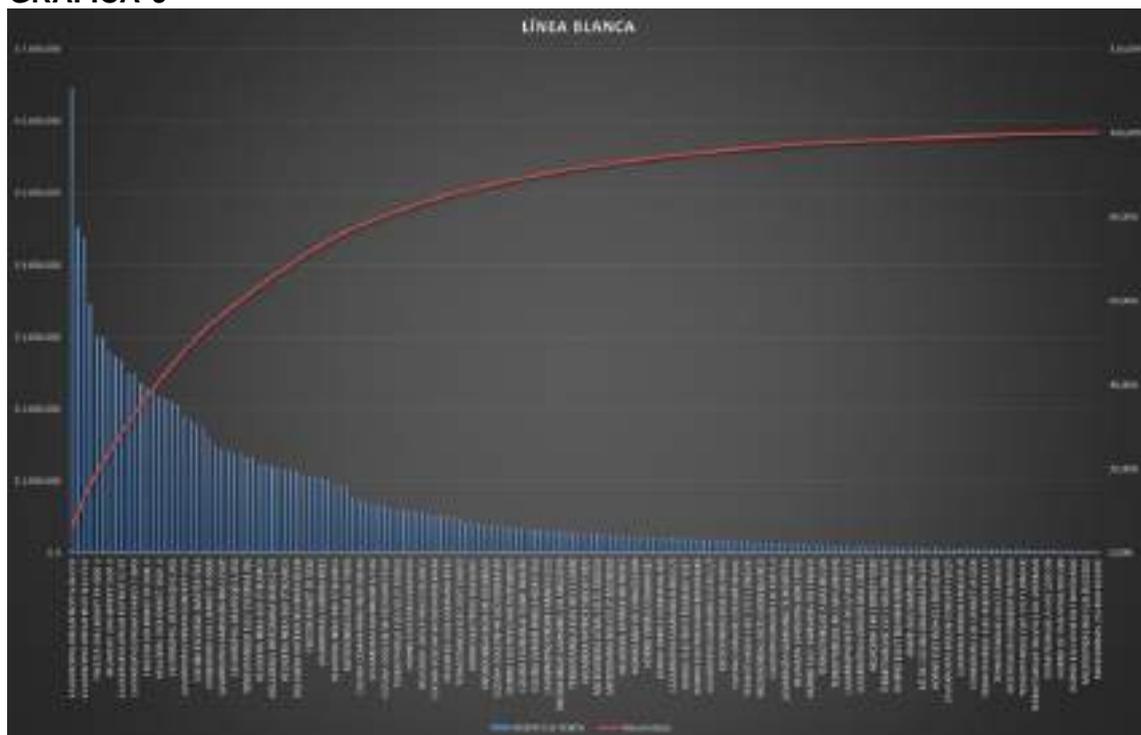
Totaliza ventas por \$115.239.206 (29,35% del total), con 165 productos diferentes los cuales suman 1.926 uds vendidas.

GRÁFICA 8

PRINCIPIO DE PARETO-ANÁLISIS ABC/ LÍNEA BLANCA					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cuento de productos	participación %	Monto total	participación % sobre el total
0-80%	A	50	30%	\$ 91.848.103,00	80%
81-95%	B	49	30%	\$ 17.544.804,00	15%
96-100%	C	66	40%	\$ 5.826.299,00	5%
Subtotales		165	100%	\$ 115.239.206,01	100%

Fuente: Elaboración de fuentes propias

GRÁFICA 9



Fuente: Elaboración propia

La categoría A equivale al 80% de ventas sobre el total de \$115.239.206 es decir \$91.848.103.

Para visualizar de mejor manera a los productos dentro de la categoría A que



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

representan el mayor monto de ventas de la línea blanca se tomó el 20% (33 arts.) de los mismos los cuales se exhiben a continuación.

GRÁFICA 10

línea blanca	\$ 115.239.206	1926			
PRODUCTO	MONTO DE VENTA	UNDS VENDIDAS	% sobre TOTAL	%Acumulado	CLASIFICACIÓN
LAVARROPAS DREAN NEXT 6.56 ICD	\$ 4.450.704	69	3,83%	3,83%	A
HELADERA 326L BRKET 385D A+	\$ 4.524.344	48	3,93%	7,76%	A
LAVARROPAS DREAN NEXT 8.12 ICD	\$ 4.382.308	42	3,80%	11,56%	A
HELADERA 326L BRKET 1620 A+	\$ 3.452.485	37	2,99%	14,55%	A
FREEZER 351L BRKET FR 4500 A	\$ 3.000.844	28	2,60%	17,15%	A
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 56 RB	\$ 2.985.334	117	2,59%	19,74%	A
HELADERA 250L BRKET 1320 A	\$ 2.798.687	35	2,43%	22,17%	A
COCINA USMAN IRINA ACERO 600	\$ 2.724.684	29	2,36%	24,53%	A
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 57 BT	\$ 2.670.750	89	2,32%	26,85%	A
HELADERA BRKET 250L 1310 A	\$ 2.489.678	33	2,16%	29,01%	A
LAVARROPAS DREAN FAMILY 7 MAX	\$ 2.484.650	61	2,16%	31,17%	A
COCINA ESCORIAL CANDOR GAS ENV	\$ 2.363.598	64	2,05%	33,22%	A
FREEZER 295 BRKET FR 3300 A	\$ 2.310.285	26	2,00%	35,22%	A
HELADERA 300L BRKET 1820 A	\$ 2.248.413	19	1,95%	37,17%	A
HELADERA 350L BRKET 1810 A	\$ 2.168.578	21	1,88%	39,05%	A
HELADERA 382 L BRKET 1211 A+	\$ 2.190.323	35	1,87%	40,92%	A
SECARROPAS DREAN QV 6.5K0	\$ 2.096.644	84	1,82%	42,74%	A
EXHIBIDORA 350L BRKET M 4300	\$ 2.066.159	15	1,79%	44,53%	A
LAVARROPAS DREAN CONCERT 5.05	\$ 1.901.468	28	1,65%	46,18%	A
FREEZER NEGRA 38A LT	\$ 1.832.128	20	1,59%	47,77%	A
COCINA ESCORIAL MASTER FULL	\$ 1.704.387	30	1,49%	49,26%	A
COCINA USMAN IRINA 680 4H	\$ 1.744.437	24	1,51%	50,77%	A
EXHIBIDORA 501 L BRKET M 5000	\$ 1.603.948	12	1,39%	52,16%	A
COCINA ESCORIAL MASTER MULTIG	\$ 1.481.585	32	1,29%	53,45%	A
LAVARROPAS SAMSUNG 880 C/SJP	\$ 1.444.650	13	1,25%	54,70%	A
LAVARROPAS DREAN NEXT 8.10 ICD	\$ 1.415.279	15	1,23%	55,93%	A
SECARROPAS DREAN QV 5.5K0	\$ 1.374.228	59	1,19%	57,12%	A
FREEZER NEGRA 305 LT	\$ 1.367.238	20	1,19%	58,31%	A
TÉRMOTANQUE ELEC ESCORIAL 90L	\$ 1.323.699	37	1,15%	59,46%	A
FREEZER BRKET FR 2500 224 LTS	\$ 1.315.196	15	1,14%	60,60%	A
HELADERA NEGRA 330 LT BLANCA	\$ 1.225.853	16	1,06%	61,66%	A
COCINA ESCORIAL CANDOR GAS ENV	\$ 1.223.682	34	1,06%	62,72%	A
HELADERAS INTEGRABLE BOSCH 275L	\$ 1.199.998	2	1,04%	63,76%	A
HELADERA 365L BRKET 1813 A	\$ 1.176.475	12	1,02%	64,78%	A
HELADERA NEGRA 360 LT BLANCA	\$ 1.161.426	14	1,01%	65,79%	A

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 10.1



Fuente: Elaboración propia



TELEFONÍA

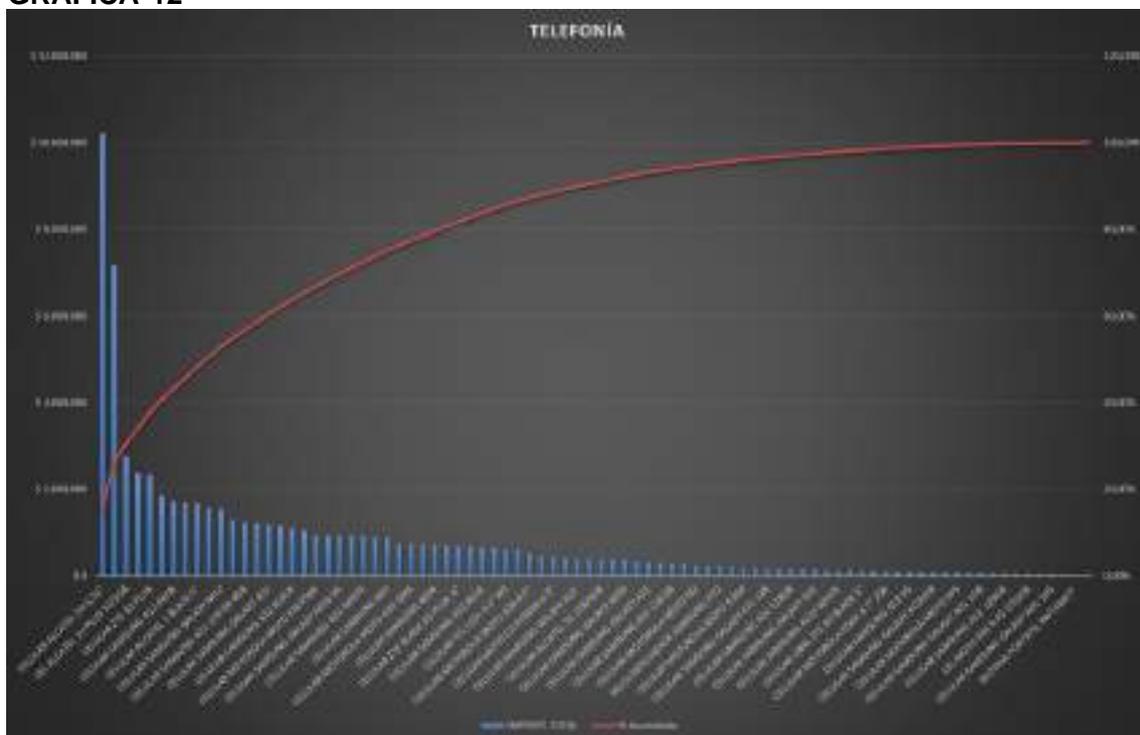
Representa \$65.961.529 (16,8%) de las ventas totales, con 84 productos diferentes los cuales suman 1.617 uds vendidas a lo largo de un año.

GRÁFICA 11

ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Corteo de productos	participación % en unidades	Monto total	participación % sobre el total
0-80%	A	30	36%	\$ 53.189.345	81%
81-95%	B	22	26%	\$ 9.515.774	14%
96-100%	C	32	38%	\$ 3.256.410	5%
Subtotales		84	100%	\$ 65.961.529	100%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 12



Fuente: Elaboración propia

La categoría A está comprendida por los siguientes artículos



IMÁGEN 3

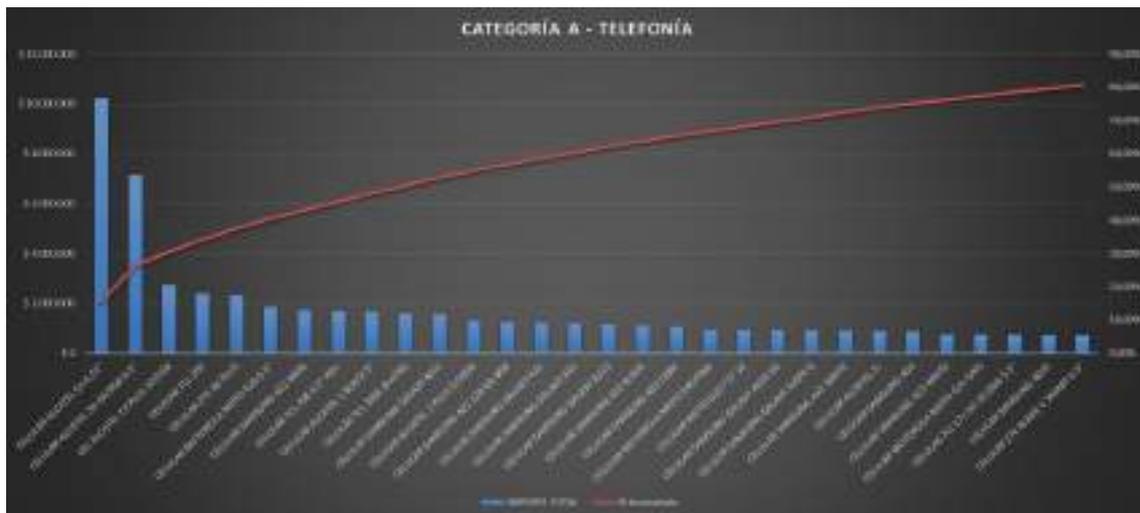
TELEFONÍA	\$ 65.961.529	1.617			
PRODUCTO	IMPORTE TOTAL	Cantidades	%	% Acumulado	CATEGORIAS
CELULAR ALCATEL 5H 6,5"	\$ 10.212.484	206	15,48%	15,48%	A
CELULAR ALCATEL 3H 64/3GB 6,5"	\$ 7.155.514	184	10,85%	26,33%	A
CEL ALCATEL 2V PLUS 32/2GB	\$ 2.750.053	89	4,17%	30,50%	A
CELULAR TCL 20Y	\$ 2.380.240	50	3,61%	34,11%	A
CELULAR ZTE A3 PLUS	\$ 2.333.361	114	3,54%	37,65%	A
CELULAR MOTOROLA MOTO E20 6,5"	\$ 1.861.628	30	2,82%	40,47%	A
CELULAR SAMSUNG A12 64GB	\$ 1.718.880	31	2,61%	43,08%	A
CELULAR TCL 20E 6,5" HD+	\$ 1.686.842	35	2,56%	45,63%	A
CELULAR ALCATEL 1 BLACK 5"	\$ 1.659.769	91	2,52%	48,15%	A
CELULAR TCL 20NE (8+256)	\$ 1.585.290	30	2,40%	50,55%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY M13	\$ 1.546.628	25	2,34%	52,90%	A
CELULAR ALCATEL 1 PLUS 5/16GB	\$ 1.292.043	65	1,96%	54,86%	A
CELULAR SAMSUNG A22 128 GB 4GB	\$ 1.234.701	19	1,87%	56,73%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY A12	\$ 1.214.132	24	1,84%	58,57%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY A52	\$ 1.177.380	12	1,78%	60,35%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY A23E	\$ 1.149.806	18	1,74%	62,09%	A
CELULAR SAMSUNG A33 BLACK	\$ 1.090.736	16	1,65%	63,75%	A
CELULAR SAMSUNG A03 CORE	\$ 1.052.927	22	1,60%	65,35%	A
CELULAR MOTOROLA MOTO E40 69MM	\$ 940.170	15	1,43%	66,77%	A
CELULAR MOTO G20 7,5" SE	\$ 932.379	12	1,42%	68,19%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY A525 5G	\$ 832.791	7	1,26%	69,45%	A
CELULAR SAMSUNG GALAXY S20FE 6	\$ 825.613	6	1,24%	70,69%	A
CELULAR SAMSUNG A32 WHITE	\$ 817.114	13	1,23%	71,92%	A
CELULAR ALCATEL 1L	\$ 892.449	30	1,35%	73,27%	A
CELULAR SAMSUNG A03	\$ 882.319	16	1,34%	74,61%	A
CELULAR SAMSUNG A22 WHITE	\$ 743.073	10	1,12%	75,73%	A
CELULAR MOTOROLA MOTO G31 GRIS	\$ 738.206	10	1,12%	76,85%	A
CELULAR TCL L7+ 5G 32/2GB 5,5"	\$ 737.765	30	1,12%	78,45%	A
CELULAR SAMSUNG A03S	\$ 722.358	18	1,10%	79,55%	A
CELULAR ZTE BLADE V SMART 6,5"	\$ 717.713	14	1,09%	80,64%	A

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 13



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la gráfica de Pareto, cabe destacar los 2 productos que encabezan la Categoría A de telefonía, "ALCATEL 5H 6,52" y "CELULAR ALCATEL 3H 64/3GB 6.5" los cuales representan el 15,48% y 10,85% de los montos vendidos en TELEFONÍA.

TV, AUDIO Y VIDEO

Representa \$61.404.015 (15.64% del total) cuenta con 196 productos diferentes que suman 2.745 uds vendidas a lo largo del año.

GRÁFICA 14

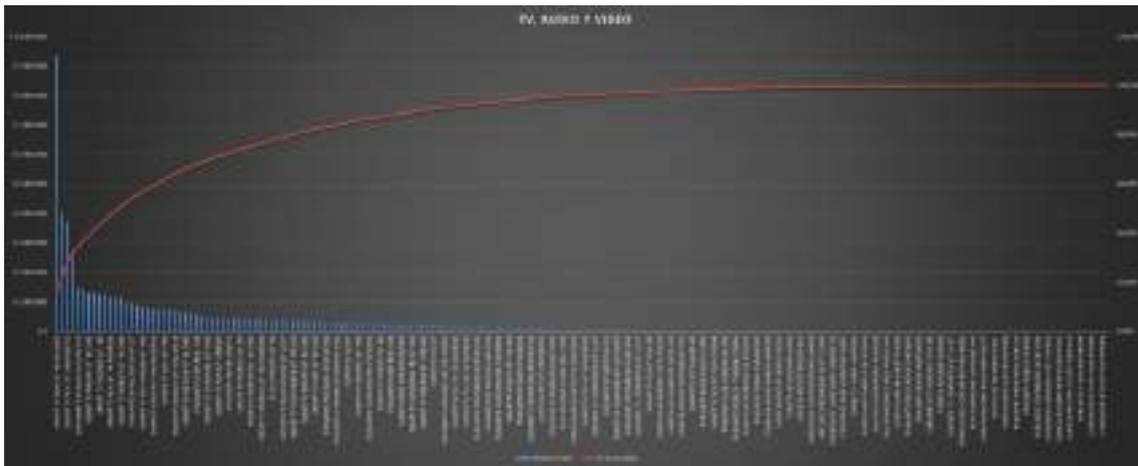
ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cantidad de productos	participación % en unidades	Monto total	participación % sobre el total
0-80%	A	46	29%	\$ 89.444.572	85%
81-95%	B	44	22%	\$ 8.794.262	14%
96-100%	C	106	54%	\$ 3.065.181	5%
Subtotales		196	100%	\$ 61.404.015	100%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 15



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

Analizando la categoría A de TV, audio y video

IMÁGEN 4

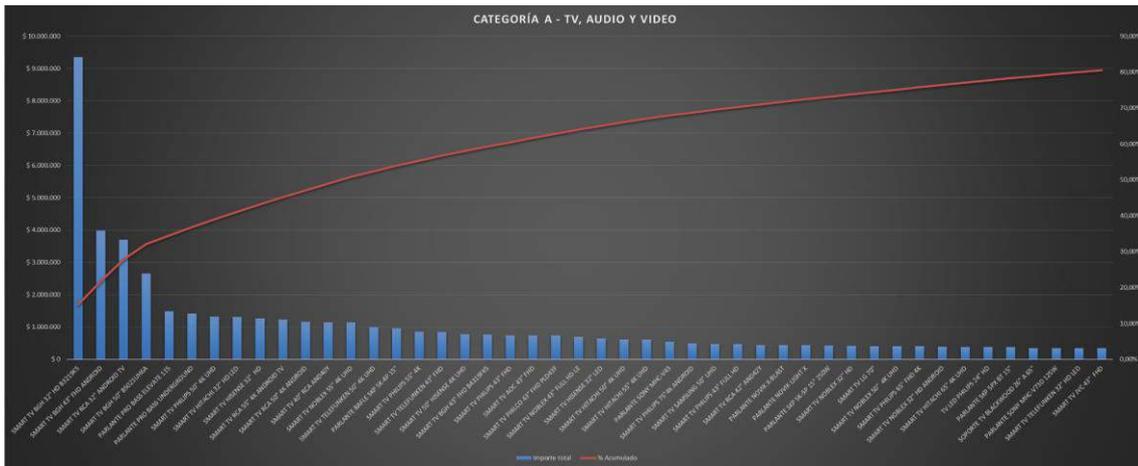
TOTAL TV audio y video	\$ 61.404.015	2.745			
PRODUCTO	Importe total	Cantidad	%	% Acumulado	CATEGORÍA
SMART TV 60H 32" HD B2229K3	\$ 9.352.127	101	15,2305%	15,23%	A
SMART TV 60H 40" FHD ANDROID	\$ 3.977.221	52	6,4771%	21,71%	A
SMART TV 60A 32" ANDROID TV	\$ 3.704.774	75	6,0334%	27,74%	A
SMART TV 60H 50" B5021A16A	\$ 2.652.783	24	4,3202%	32,06%	A
PWBLANTE PRO BASS ELEVATE 115	\$ 1.464.726	37	2,4000%	34,46%	A
PARLANTE PRO BASS UNDERGROUND	\$ 1.412.722	35	2,3007%	36,76%	A
SMART TV PHILIPS 50" 4K UHD	\$ 1.323.584	14	2,1540%	38,92%	A
SMART TV HITACHI 32" HD LED	\$ 1.312.333	30	2,1472%	41,07%	A
SMART TV HISENSE 32" HD	\$ 1.256.560	26	2,0460%	43,12%	A
SMART TV 60A 50" 4K ANDROID TV	\$ 1.230.309	10	2,0037%	45,13%	A
SMART TV 60A 30" 3K ANDROID	\$ 1.152.090	11	1,8750%	47,01%	A
SMART TV 40" 60A ANDROID	\$ 1.146.150	23	1,8660%	48,88%	A
SMART TV VIDUOLUX 55" 4K UHD	\$ 1.145.482	11	1,8655%	50,75%	A
SMART TV TELEFUNKEN 50" 4K UHD	\$ 995.746	10	1,6216%	52,37%	A
PARLANTE BAFLE 582 5K 4P 15"	\$ 962.418	20	1,5674%	53,94%	A
SMART TV 40H 19S 50" 3K	\$ 862.052	8	1,4059%	55,35%	A
SMART TV TELEFUNKEN 43" FHD	\$ 841.584	12	1,3700%	56,72%	A
SMART TV 50" HISENSE 4K UHD	\$ 778.046	7	1,2660%	57,98%	A
SMART TV 60H 43" FHD 8432H16	\$ 764.802	10	1,2455%	59,23%	A
SMART TV PHILIPS 43" FHD	\$ 741.030	11	1,2060%	60,43%	A
SMART TV AGC 40" FHD	\$ 738.687	8	1,2046%	61,64%	A
SMART TV PHILCO 43" FHD PLD5P	\$ 735.600	10	1,1960%	62,84%	A
SMART TV NOBLEX 43" FULL HD LE	\$ 691.001	13	1,1254%	63,96%	A
SMART TV HISENSE 32" LED	\$ 658.826	11	1,0724%	65,03%	A
SMART TV HITACHI 50" 4K UHD	\$ 611.695	7	0,9932%	66,03%	A
SMART TV HITACHI 55" 4K UHD	\$ 611.000	7	0,9922%	67,03%	A
PARLANTE SONY MHC-V55	\$ 547.125	3	0,8910%	67,92%	A
SMART TV PHILIPS 25"HD ANDROID	\$ 488.300	2	0,8117%	68,73%	A
SMART TV SAMSUNG 50" UHD	\$ 468.495	5	0,7626%	69,49%	A
SMART TV PHILIPS 43" FULL HD	\$ 468.593	8	0,7633%	70,24%	A
SMART TV 60A 42" ANDROID	\$ 444.805	7	0,7244%	70,97%	A
PARLANTE NOVIX RIWST	\$ 444.211	20	0,7234%	71,69%	A
PARLANTE NOVIX LIGHT X	\$ 437.302	15	0,7125%	72,40%	A
PARLANTE 80" 8K 5P 15" 250W	\$ 428.592	7	0,6974%	73,10%	A
SMART TV NOBLEX 32" HD	\$ 414.707	9	0,6746%	73,77%	A
SMART TV LG 70"	\$ 410.000	2	0,6677%	74,44%	A
SMART TV NOBLEX 50" 4K UHD	\$ 407.053	4	0,6626%	75,10%	A
SMART TV PHILIPS 65" FHD 4K	\$ 402.337	2	0,6552%	75,76%	A
SMART TV NOBLEX 32" HD ANDROID	\$ 359.389	12	0,5836%	76,35%	A
SMART TV HITACHI 65" 3K UHD	\$ 342.696	11	0,5564%	77,00%	A
TV LED PHILIPS 24" HD	\$ 378.846	12	0,6170%	77,62%	A
PARLANTE 50" 5K BT 15"	\$ 377.902	8	0,6156%	78,24%	A
SOPORTE TV BLACKWIDOW 26" A 65"	\$ 358.848	90	0,5714%	78,81%	A
PARLANTE SONY MHC-V73D L25W	\$ 348.596	3	0,5664%	79,38%	A
SMART TV TELEFUNKEN 32" HD LED	\$ 345.460	8	0,5620%	79,94%	A
SMART TV JVC 41" FHD	\$ 343.093	4	0,5580%	80,50%	A

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 16



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que existen 4 productos estrella dentro de la categoría A y estos son "SMART TV BGH 32" "SMART TV BGH 43" "SMART TV RCA 32" "SMART TV BGH 50" que representan un 15%, 6%, 6% y 4% del monto total de tv audio y video respectivamente.

VENTILACIÓN Y AA

Representa \$50.847.257 (13% del total de ventas) con 85 productos diferentes que suman 1.508 uds vendidas

GRÁFICO 17

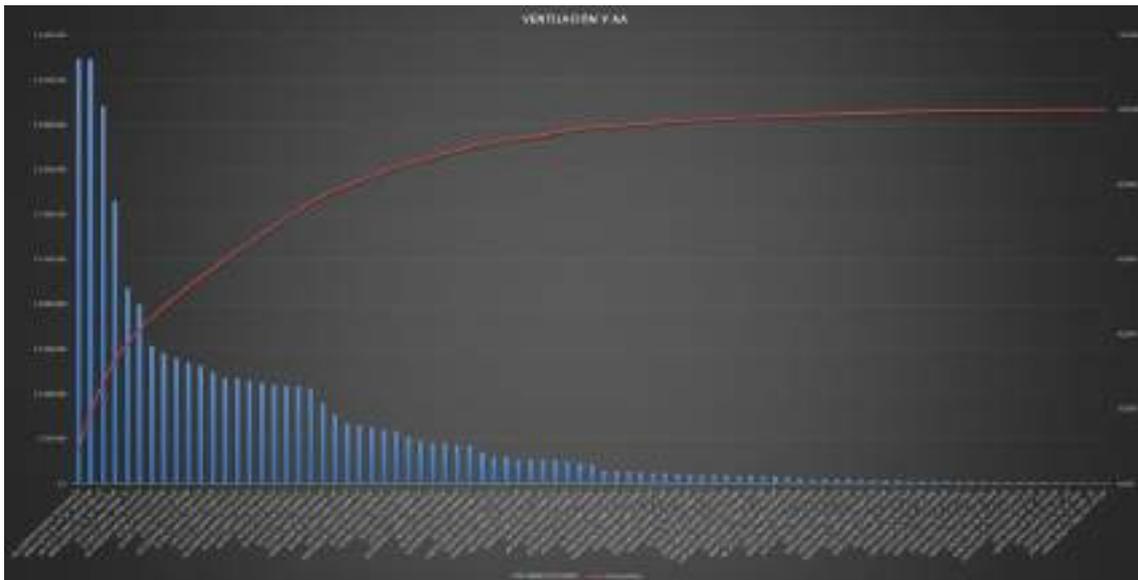
ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cantidad de productos	participación % en unidades	Monto total	participación % sobre el total
81-90%	A	23	27%	\$ 40.560.351	80%
81-95%	B	19	22%	\$ 7.892.687	15%
96-100%	C	43	51%	\$ 2.394.219	5%
Subtotales		85	100%	\$ 50.847.257	100%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 18



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

Específicamente la categoría A:

IMÁGEN 5

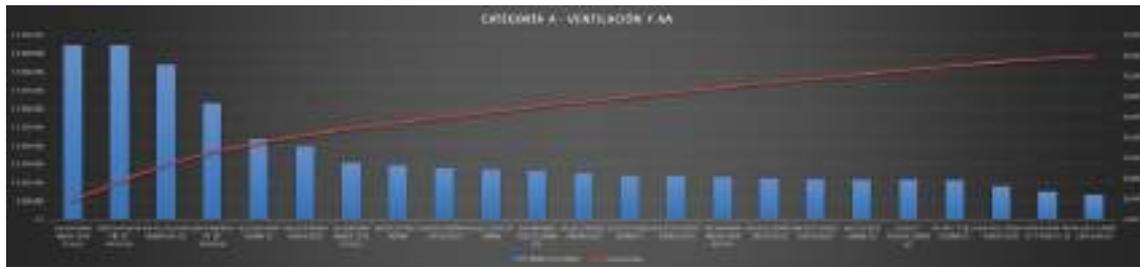
PRODUCTO	\$ 50.847.257	1.508			
PRODUCTO	MONTO DE VENTA	UDS VENDIDAS	% sobre TOTAL	% Acumulado	CLASIFICACION
AA VENTANA MIDEA 3010 KCAL/H	\$ 4.731.515	74	9,31%	9,31%	A
VENTILADOR DE P/E 20" PROTALVA	\$ 4.727.475	380	9,30%	18,60%	A
AA SPLIT ALASKA 3400W F/C	\$ 4.207.413	55	8,27%	26,88%	A
VENTILADOR DE P/E 18" PROTALVA	\$ 3.149.800	297	6,19%	33,07%	A
AA SPLIT ALASK 3500W F/C	\$ 2.176.058	30	4,28%	37,35%	A
AA SPLIT MIDEA 4300 KCAL/H	\$ 1.994.192	17	3,92%	41,27%	A
AA VENTANA MIDEA 2175 KCAL/H	\$ 1.531.081	22	3,01%	44,28%	A
AA SPLIT PHILCO 5000W	\$ 1.451.621	12	2,85%	47,14%	A
AA SPLIT MIDEA 2245 KCAL/H	\$ 1.396.728	18	2,75%	49,89%	A
AA SPLIT PHILCO 3400W	\$ 1.358.185	17	2,67%	52,56%	A
AA VENTANA PHILCO 3200W F/C	\$ 1.317.478	18	2,59%	55,15%	A
AA SPLIT MIDEA 2980 KCAL/H	\$ 1.268.005	15	2,49%	57,64%	A
AA SPLIT SAMPÓ 3200W F/C	\$ 1.176.354	17	2,31%	59,95%	A
AA SPLIT SURREY 4300 KCAL/H	\$ 1.171.588	10	2,30%	62,25%	A
AA VENTANA MIDEA 4404 KCAL/H	\$ 1.148.417	10	2,26%	64,51%	A
AA SPLIT SURREY 3001 KCAL/H	\$ 1.115.085	15	2,19%	66,70%	A
AA SPLIT MIDEA 3001 KCAL/H	\$ 1.098.435	17	2,16%	68,87%	A
AA SPLIT ICA 5000W F/C	\$ 1.081.990	9	2,13%	70,99%	A
AA SPLIT HITACHI 3300W F/C	\$ 1.081.805	20	2,13%	73,13%	A
AA SPLIT PHILCO 6100W F/C	\$ 1.067.781	8	2,10%	75,23%	A
AA SPLIT MIDEA 4900 KCAL/H	\$ 956.853	7	1,88%	76,98%	A
VENTILADOR P/E 26" EVEREST 12B	\$ 765.340	33	1,51%	78,48%	A
AA SPLIT SURREY 5461 KCAL/H	\$ 662.265	5	1,30%	79,78%	A

Fuente: Elaboración de fuentes propias

GRÁFICO 19



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

En la cual se destacan los 6 productos: “AA VENTANA MIDEA 3010 KCAL/H”; “VENTILADOR DE PIE 20” PROTALIA”; “AA SPLIT ALASKA 3400W FRG F/C”; “VENTILADOR DE PIE 18” PROTALIA”; “AA SPLIT ALASK 3500W FC”; “AA SPLIT MIDEA 4300 KCAL/H”

MUEBLES

Representan \$36.618.364 (9.33%) con 229 productos diferentes que suman 2.066 uds vendidas a lo largo de un año.

GRÁFICO 20

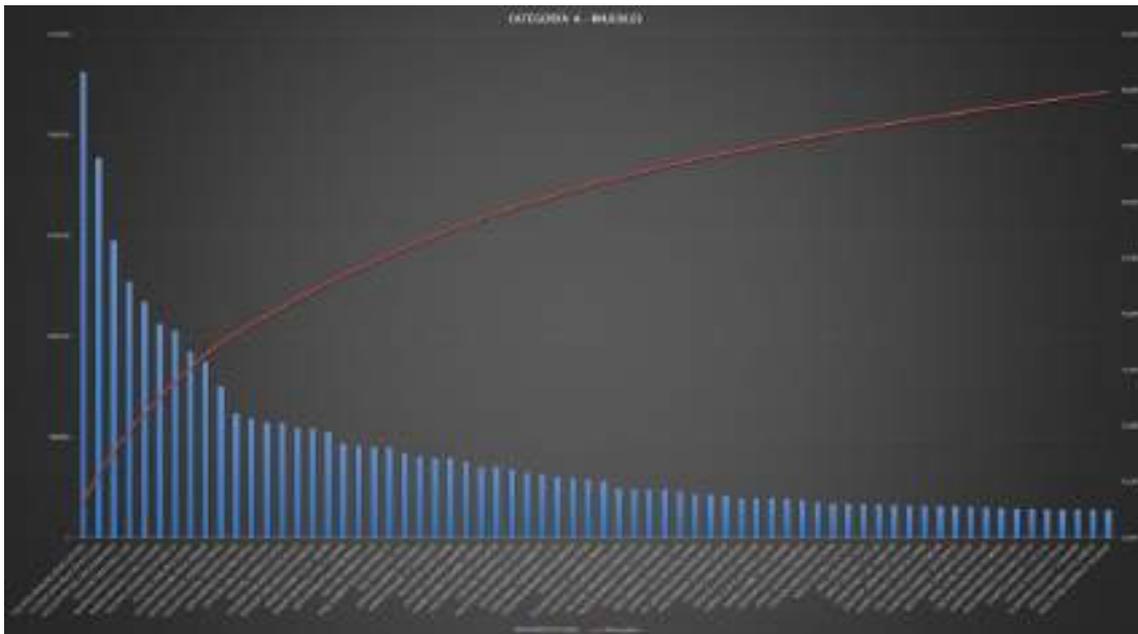
ANÁLISIS ABC					
Participación estimada	Clasificación del producto	Cantidad de productos	participación % en unidades	Monto total	participación % sobre el total
0-20%	A	88	20%	\$ 29.308.708	80%
21-65%	B	89	30%	\$ 5.548.824	15%
66-100%	C	52	40%	\$ 1.880.832	5%
Subtotal:		229	100%	\$ 36.738.364	100%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 21



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración



Fuente: Elaboración propia

Observamos que los primeros 20 productos acumulan el 50% del monto total vendido de muebles.

Recordando la composición de las ventas por rubro

IMÁGEN 7

RUBRO	Suma de Importe	% sobre TOTAL	%Acumulado	CLASIFICACIÓN
línea blanca	\$ 115.239.206	29,35%	29,35%	A
telefonía	\$ 65.961.529	16,80%	46,15%	A
tv audio y video	\$ 61.404.015	15,64%	61,80%	A
ventilación y AA	\$ 50.847.257	12,95%	74,75%	A
muebles	\$ 36.618.364	9,33%	84,07%	B
motocicletas y rodados	\$ 24.445.671	6,23%	90,30%	B
pc, notebook y tablet	\$ 16.222.949	4,13%	94,43%	B
pequeños elec	\$ 8.259.964	2,10%	96,54%	B
jardin	\$ 5.237.461	1,33%	97,87%	C
cuidado personal	\$ 3.434.895	0,87%	98,75%	C
línea marron	\$ 2.502.063	0,64%	99,38%	C
eq comercial	\$ 1.786.098	0,45%	99,84%	C
instrumentos	\$ 633.557	0,16%	100,00%	C
Total general	\$ 392.593.229	100,00%		

Fuente: Elaboración propia

Vemos que los rubros “Línea blanca”, “Telefonía”, “Tv audio y video”, “Ventilación y AA” y la categoría A del rubro “muebles”, acumulan el 80% del monto total de ventas por lo que para maximizar la eficiencia, habrá que enfocarse en dichos rubros en el orden de importancia, es decir, comenzando por Línea blanca que representa casi el 30% de las ventas hasta Muebles que representa un 9% de las ventas totales.



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Programación Lineal:

De acuerdo al Análisis de Pareto y ABC se puede observar que el rubro más vendido es Linea Blanca, en base a este rubro se seleccionan 10 productos:

PRODUCTOS	VARIABLE	PRECIO	COSTO	CONT. MG.
LAVARROPAS DREAN NEXT 6.06 ECO	L1	\$93.488,46	\$ 58.430,29	\$35.058,17
HELADERA 326L BRIKET 1610 A+	H1	\$94.257,17	\$ 67.326,55	\$26.930,62
LAVARROPAS DREAN NEXT 8.12 ECO	L2	\$104.340,62	\$ 65.212,89	\$39.127,73
HELADERA 326L BRIKET 1620 A+	H2	\$93.310,41	\$ 66.650,29	\$26.660,12
FREEZER 391L BRIKET FR 4500 A	F1	\$107.173,00	\$ 76.552,14	\$30.620,86
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 56 RB	L3	\$25.515,68	\$ 15.947,30	\$9.568,38
HELADERA 250L BRIKET 1320 A	H3	\$79.962,49	\$ 57.116,06	\$22.846,42
COCINA USMAN IRINA ACERO 600	C1	\$93.953,24	\$ 62.635,49	\$31.317,75
LAVARROPAS DREAN PATRIOT 57 RT	L4	\$30.008,43	\$ 18.755,27	\$11.253,16
HELADERA BRIKET 250L 1310 A	H4	\$75.444,79	\$ 53.889,13	\$21.555,65

Función Objetivo:

$$\text{MAX CMg.} = \$35.058,17 * L1 + \$26.930,62 * H1 + \$39.127,73 * L2 + \$30.620,86 * F1 + \$9.568,38 * L3 + \$22.846,42 * H3 + \$31.317,75 * C1 + \$11.253,16 * L4 + \$21.555,65 * H4.$$

Una vez definida la Función Objetivo se plantean 10 restricciones de demanda, 4 de capacidad, 4 de presupuesto y 1 de no negatividad.



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Estos datos se vuelcan en el Excel para poder determinar utilizando la herramienta SOLVER cual es el conjunto solución óptimo para poder maximizar la Contribución Marginal.

	L1	H1	L2	H2	F1	L3	H3	C1	L4	H4
VD	69	48	125	184	40	117	35	35	89	33

Una vez realizado nos brinda un informe de respuesta y uno de confidencialidad, los cuales se pueden interpretar de la siguiente manera:

Informe de Respuesta:

IMAGEN 8: INFORME DE RESPUESTA

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
\$L\$21	R1 Precio	69	$\$L\$21 \geq \$N\21	Vinculante	0
\$L\$22	R2 Precio	48	$\$L\$22 \geq \$N\22	Vinculante	0
\$L\$23	R3 Precio	125	$\$L\$23 \geq \$N\23	No vinculante	83
\$L\$24	R4 Precio	184	$\$L\$24 \geq \$N\24	No vinculante	147
\$L\$25	R5 Precio	40	$\$L\$25 \geq \$N\25	No vinculante	12
\$L\$26	R6 Precio	117	$\$L\$26 \geq \$N\26	Vinculante	0
\$L\$27	R7 Precio	35	$\$L\$27 \geq \$N\27	Vinculante	0
\$L\$28	R8 Precio	35	$\$L\$28 \geq \$N\28	No vinculante	6
\$L\$29	R9 Precio	89	$\$L\$29 \geq \$N\29	Vinculante	0
\$L\$30	R10 Precio	33	$\$L\$30 \geq \$N\30	Vinculante	0
\$L\$31	R11 Precio	400	$\$L\$31 \leq \$N\31	Vinculante	0
\$L\$32	R12 Precio	300	$\$L\$32 \leq \$N\32	Vinculante	0
\$L\$33	R13 Precio	40	$\$L\$33 \leq \$N\33	Vinculante	0
\$L\$34	R14 Precio	35	$\$L\$34 \leq \$N\34	Vinculante	0
\$L\$35	R15 Precio	400	$\$L\$35 \leq \$N\35	No vinculante	10305283,75
\$L\$36	R16 Precio	300	$\$L\$36 \leq \$N\36	No vinculante	9474838,571
\$L\$37	R17 Precio	40	$\$L\$37 \leq \$N\37	No vinculante	2143420
\$L\$38	R18 Precio	35	$\$L\$38 \leq \$N\38	No vinculante	1816394,333

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar las restricciones que son vinculantes y las no vinculantes, en el caso de tener el número de restricciones vinculantes igual al número de variables con valores distinto a cero en el conjunto solución entonces estamos ante el caso de una solución única como es el caso.



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Las restricciones que tienen demora, holgura o excedente distinto a cero están sujetas a recursos cuellos de botella, es decir que no están utilizando todos los recursos.

Informe de sensibilidad:

IMAGEN 9: INFORME DE SENSIBILIDAD

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir	Rango de optimalidad	
\$B\$19	VD L1	69	0	35058,17	4069,56	1E+30	-1E+30	39127,73
\$C\$19	VD H1	48	0	16930,62	9729,5	1E+30	-1E+30	26660,12
\$D\$19	VD L2	125	0	39127,73	1E+30	4069,56	35058,17	1E+30
\$E\$19	VD H2	184	0	26660,12	1E+30	3813,7	22846,42	1E+30
\$F\$19	VD F1	40	0	30620,86	1E+30	30620,86	0	1E+30
\$G\$19	VD L3	117	0	9568,38	29559,35	1E+30	-1E+30	39127,73
\$H\$19	VD H3	35	0	22846,42	3813,7	1E+30	-1E+30	26660,12
\$I\$19	VD C1	35	0	31317,75	1E+30	31317,75	0	1E+30
\$J\$19	VD L4	89	0	11253,16	27874,57	1E+30	-1E+30	39127,73
\$K\$19	VD H4	33	0	21555,65	5104,47	1E+30	-1E+30	26660,12

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del Rango de Optimalidad se puede medir cuánto cambia el coeficiente de la Función Objetivo sin que cambie el conjunto solución. Ej: La CMg de L1 puede aumentar hasta 39127,73 sin que se modifique el conjunto solución obtenido, manteniéndose los otros valores constantes.

El costo reducido nos dice que hay que gestionar del producto para poder rescatarlo, es decir para hacerlo rentable.



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Restricciones

Celda	Nombre	Final	Sombra	Restricción	Permisible	Permisible	Rango de factibilidad	
		Valor	Precio	Lado derecho	Aumentar	Reducir		
\$L\$21	R1 Precio	69	-4069,56	69	83	69	0	152
\$L\$22	R2 Precio	48	-9729,5	48	147	48	0	195
\$L\$23	R3 Precio	125	0	42	83	1E+30	-1E+30	125
\$L\$24	R4 Precio	184	0	37	147	1E+30	-1E+30	184
\$L\$25	R5 Precio	40	0	28	12	1E+30	-1E+30	40
\$L\$26	R6 Precio	117	-29559,35	117	83	117	0	200
\$L\$27	R7 Precio	35	-3813,7	35	147	35	0	182
\$L\$28	R8 Precio	35	0	29	6	1E+30	-1E+30	35
\$L\$29	R9 Precio	89	-27874,57	89	83	89	0	172
\$L\$30	R10 Precio	33	-5104,47	33	147	33	0	180
\$L\$31	R11 Precio	400	39127,73	400	10305283,75	83	317	10305683,7
\$L\$32	R12 Precio	300	26660,12	300	9474838,571	147	153	9475138,57
\$L\$33	R13 Precio	40	30620,86	40	2143420	12	28	2143460
\$L\$34	R14 Precio	35	31317,75	35	1816394,333	6	29	1816429,33
\$L\$35	R15 Precio	400	0	10305683,75	1E+30	10305283,75	400	1E+30
\$L\$36	R16 Precio	300	0	9475138,571	1E+30	9474838,571	300	1E+30
\$L\$37	R17 Precio	40	0	2143460	1E+30	2143420	40	1E+30
\$L\$38	R18 Precio	35	0	1816429,333	1E+30	1816394,333	35	1E+30

Fuente: Elaboración propia.

Con el Rango de Factibilidad si puede cambiar el conjunto solución.

El Precio Sombra hace referencia al costo de oportunidad, nos indica cómo cambia la función objetivo ante cambios en una unidad en el lado derecho de la restricción, se puede observar que las restricciones vinculantes son las que tienen precio sombra distinto de cero. Ej1: Precio sombra Negativo: Si se vende 1 unidad más de L1 significa que los costos se reducen en 4069,56 por lo que aumenta la CMg (Restricción de Demanda). Ej2: Precio sombra Positivo: Si aumenta en una unidad la capacidad de lavarropas los costos aumentan en 39127,73 por lo que disminuye la CMg. (Restricción de Capacidad).

PRONÓSTICO

Una vez que se analizó y depuró la base de datos, se tomó en cuenta las ventas anuales en pesos. El periodo bajo análisis es desde Mayo 2021 a Mayo 2022, por lo que al ser estos valores nominales, no son susceptibles de ser comparados entre sí.

Para eliminar el efecto de la inflación, se multiplicó a cada monto de venta de cada año por el IPC (índice de precios del consumidor) de Mayo 2022 y se dividió en el IPC del año correspondiente al monto de ventas. De esta manera se toma Mayo 2022 como mes base, siendo que se obtuvieron valores contables susceptibles de ser comparados entre sí.

Una vez obtenidos estos datos, en una hoja de Excel se realizó un cuadro de doble entrada, de dichas ventas del cual se construyó un gráfico de líneas para poder observar el comportamiento de la serie de tiempo. Lo que se concluyó de éste, es que se puede observar una tendencia positiva, y no se puede asegurar nada sobre si este gráfico muestra estacionalidad, ya que solo se puede ver un pico en el mes de



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

Diciembre.

Al ser un modelo de serie de tiempo de corto plazo, y que la serie de tiempo se debe a variaciones aleatorias sin componentes estacionales, las herramientas elegidas fueron: promedio móvil simple, promedio móvil ponderado y suavizamiento exponencial.

El promedio móvil simple es útil, ya que se supone que las demandas del mercado permanecerán estables en el tiempo. En cuanto al promedio móvil ponderado da el mismo peso ($1/n$) a cada observación pasada que se utiliza para desarrollar el pronóstico, un PMP permite asignar diferentes pesos a las observaciones previas. Los dos promedios son efectivos en cuanto a suavizar fluctuaciones repentinas en el patrón de la demanda, con la finalidad de dar estimaciones estables. Estos tienen dos problemas, primero que al aumentar el tamaño los números de periodos promediados, suaviza mejor las fluctuaciones, aunque hace al método menos sensible a los cambios reales en los datos si ocurren. El segundo problema, es que los promedios móviles no pueden captar muy bien las tendencias.

En cuanto al suavizamiento exponencial, es un tipo de técnica de promedio móvil, el cual necesita llevar un registro de los datos pasados.

Se usó el software QM, donde se introdujeron los datos y se obtuvo que el suavizamiento exponencial es el que tiene mejor DMA. El suavizamiento exponencial se realizó utilizando un α de 0,8.

GRÁFICO: PROMEDIO MÓVIL SIMPLE

PROMEDIO SIMPLE MOVIL	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	5356907
MAD (Mean Absolute Deviation)	\$26.666.030
MSE (Mean Squared Error)	1,49873E+15
Standard Error (denom= $n-2=8$)	43282870
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	41,30%
Forecast	
next period	\$49.160.950

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO: PROMEDIO MÓVIL PONDERADO



XI Muestra Académica de Trabajos de Investigación de la Licenciatura en Administración

PROMEDIO MOVIL PONDERADO	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	4615077
MAD (Mean Absolute Deviation)	\$24.253.400
MSE (Mean Squared Error)	1,26756E+15
Standard Error (denom=n-2=8)	39805080
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	38,25%
Forecast	
next period	\$49.855.260

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO: SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	6578731
MAD (Mean Absolute Deviation)	\$ 20.365.690,00
MSE (Mean Squared Error)	9,93506E+14
Standard Error (denom=n-2=10)	34528350
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	35,40%
Forecast	
next period	\$52.193.950

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Render B., Stair R., Hanna M. (2013). *Métodos cuantitativos para los negocios*. Pearson.
- Hillier F., Hillier M. (2008). *Métodos cuantitativos para administración*. Mc-Graw Hill.
- Hillier F., Liberman G. (2012). *Investigación de operaciones*. Mc-Graw Hill.
- Winston W. (2004). *Investigación de operaciones*. Mc-Graw Hill.
- Hernández Sampieri R., Mendoza Torres C.P. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc-Graw Hill.