

5. COMPARACION DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se pretende recopilar los resultados que se obtuvieron en las diferentes alternativas que se han propuesto, para eliminar o reducir el problema que se tiene en la elaboración de las bolsas; se hará una comparación de los resultados y características de estas alternativas, tomando en cuenta diferentes aspectos, y así poder tomar una mejor decisión para dicha empresa.

5.1 Comparación de tiempos

En este apartado se realizará una comparación entre todas las alternativas que se propusieron en los capítulos anteriores, para saber cuál de ellas es la más rápida en entregar el material, es decir, cuál de ellas es más eficiente si se llegara a necesitar más bolsas en un momento determinado.

Por lo tanto ahora se hará una breve explicación de cada una de ellas.

- Bolsas comerciales

Esta opción dependerá totalmente de un proveedor y del sistema que se adopte para él, sin embargo, en caso de que este no pudiese cumplir con los pedidos se tienen otros dos, con una ubicación diferente, por lo que el costo de ordenar podría diferir. Además, se sabe que el proveedor tiene un tiempo de entrega de 2 días, los cuales se han contemplado en el punto de reorden, es decir, cuando se llegue a cierta cantidad de cualquier producto se llevará a cabo el pedido, teniendo de esta forma las suficientes bolsas para no interrumpir la línea de producción nunca.

- Bolsas con medidas especiales

Al igual que en el caso anterior, se depende de un proveedor, con la diferencia de que en este caso no se conoce a otro que trabaje con pedidos tan pequeños, por lo que puede representar un riesgo si no se toman las precauciones necesarias. Fuera de esto, no se debe de tener problemas mayores para tener las bolsas a tiempo, pero se tiene que tomar en cuenta que el tiempo de entrega es de 6 días, tiempo que ha sido considerado para estimar cada cuando se tiene que volver a pedir una orden, sin embargo, otro de los problemas que se presenta es que si en algún momento se llegara a tener una

demanda mayor, no se podría disponer de esas bolsas inmediatamente, si no hasta dentro de 6 días.

- Máquina bolseadora industrial

Esta opción da la posibilidad de tener las bolsas de un momento a otro, por su alto nivel de producción, únicamente depende de tener suficiente materia prima para poder trabajar, fuera de eso, es una de las mejores opciones si hablamos de eficacia. Su mayor ventaja es que produce 141 bolsas en un lapso de 1.7 minutos, por lo que no se tendrá problemas si se llegaran a requerir mas bolsas en un momento determinado.

- Capacitar Personal

Esta opción no es muy complicada, sin embargo, lo que se tiene que hacer es contratar a un experto que capacite a los trabajadores, además de que durante el tiempo de capacitación los trabajadores tienen que dejar de atender sus deberes, por lo tanto, esto podría llegar afectar la línea de producción.

Otra de las cosas que se deben tomar en cuenta es que si no se tiene la capacitación mencionada las bolsas pueden tener defectos, sin embargo, una de sus ventajas es que en el caso de que se llegara a tener un faltante, se pueden obtener en el momento; en un panorama normal la producción de bolsas es de 2 por minuto con un solo trabajador laborando o 4 por minuto con 2 trabajadores.

- Máquina bolseadora personalizada

Esta opción es productivamente muy parecida a la de la bolseadora industrial cualitativamente, ya que tiene las mismas ventajas, sin embargo, esta máquina solo nos da 2 bolsas por minuto.

A continuación se presenta una tabla en la cual calificaremos las alternativas y el factor de riesgo, siendo 1 la mejor calificación, es decir, la que presenta un menor riesgo y 5 la que presenta mayor riesgo

Opción	Calificación	Factor Riesgo
Bolsas comerciales	1	4
Bolsas con medidas especiales	1	5
Máquina borseadora industrial	1	3
Capacitar Personal	1	1
Máquina borseadora personalizada	1	2

Tabla 68. Tabla comparativa de tiempo y factor de riesgo

Como se puede ver en los resultados, es que por medio del plan de inventario aplicado siempre se tendrá el producto a tiempo, sin embargo, en cada una de las opciones intervienen diferentes aspectos que ponen en riesgo la disponibilidad del material, por lo que el criterio de desempate de las alternativas es este factor de riesgo, dejando el “capacitar personal” en primer lugar y “bolsas con medidas especiales” en último.

5.2 Comparación de la calidad

En un principio, se mencionó que todo este estudio se llevaría a cabo por problemas que se tienen con las bolsas, esto es, por la mala calidad de su sello principalmente; con todas estas alternativas, el principal objetivo es eliminar al 100% el mal sellado de las bolsas, pero en cuestiones de calidad no solo tiene que ver con el sello si no con otros aspectos como lo son el material y las dimensiones de estas. A lo que se refiere al material no se debe tener ni un problema con cualquiera de las alternativas ya que se trabajara con el mismo en todas ellas, sin embargo, lo referente a las dimensiones puede variar dependiendo la opción.

- Bolsas comerciales

En esta opción la calidad depende de nuestro proveedor, es decir, el sellado y el material dependerá totalmente de él, aunque hay que recordar que en un principio para elegirlo, se tomo en cuenta la buena calidad de su trabajo. La desventaja de esta opción es que el tamaño no va a ser el ideal si no aproximado, ya que como se dijo antes, las medidas comerciales no van acorde con las necesidades de la empresa.

- Bolsas con medidas especiales

Esta opción es muy parecida a la anterior, con la única diferencia de que en este caso se contarán con las bolsas exactamente a la medida requerida.

En las siguientes opciones se tendrá una gran ventaja, esto se debe a que se tiene la opción de decidir los tamaños de bolsas, ya que estas se producirán dentro de la empresa, si en dado caso se necesitara un nuevo tamaño para un caso especial de producción, no debería presentar un mayor problema para estas opciones.

- Máquina bolseadora industrial

Dado a que se trata de una máquina de calidad industrial, esta nos dará la posibilidad de controlar la mayoría de los parámetros que intervienen en la producción, lo cual nos dará una excelente calidad en nuestro producto.

- Capacitar Personal

Sin duda, esta es la opción que pone en mayor riesgo la calidad de las bolsas, y esto se debe a que se cuenta con el factor humano, el cual se puede ver afectado en el largo de ellas, es decir, que no sean siempre de la misma medida, pero principalmente en el sello de las bolsas, con la capacitación se pretende bajar el índice de desperdicio y desperfecto, pero no se cree que sea posible eliminar este al 100%.

- Fabricar una máquina bolseadora

Al igual que en la otra máquina, se tienen varios parámetros que se pueden alterar para una mejor calidad, aunque si hay que recalcar, que no son tantos ni tan exactos como los de la máquina industrial.

Ya que se han analizado las diferentes opciones se realiza la siguiente tabla tomando en cuenta la exactitud de las dimensiones y la calidad del sellado, donde nuevamente 1 es la mejor opción y 5 la menos pertinente.

Opción	Dimensiones	Sellado
Bolsas comerciales	5	1
Bolsas con medidas especiales	1	1
Máquina bolseadora industrial	1	1
Capacitar Personal	2	3
Máquina bolseadora personalizada	1	1

Tabla 69. Tabla comparativa de calidad de dimensión y sellado

Como se puede ver en la Tabla 69, los resultados no son tan claros como en la sección anterior, pero aun así el primer lugar es la “máquina bolseadora industrial”, y el último lugar lo comparten “capacitar personal” y “bolsas comerciales”.

5.3 Comparación de costo en el tiempo

Para poder atacar los aspectos económicos del trabajo se utilizará la ingeniería económica, que ayudará a la evaluación sistemática de los costos y beneficios propuestos. Los principios de la ingeniería económica se utilizan para analizar usos alternativos de recursos financieros, particularmente en relación con las cualidades físicas y la operación de una organización.

Por lo tanto, esta disciplina se encarga del aspecto monetario de las decisiones tomadas al trabajar, para hacer que una empresa sea lucrativa en un mercado competitivo.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizará una comparación de los costos que implican cada una de las alternativas en un periodo de 10 años, ya que es el tiempo de vida útil que tienen las máquinas y por lo tanto, se usará en todos los casos, ya que el método de Valor Presente Neto necesita que se utilice el mismo rango de tiempo para todas las propuestas.

Esta comparación puede considerarse la más importante para tomar una decisión definitiva, aunque no por esto hay que dejar de considerar los comparativos anteriores. Aquí se mostrara un resumen del capítulo 4. Los principales puntos a considerarse serán la inversión inicial y el costo anual, en los que se incluyen el costo de la materia prima, el costo de mantener, el costo de producir.

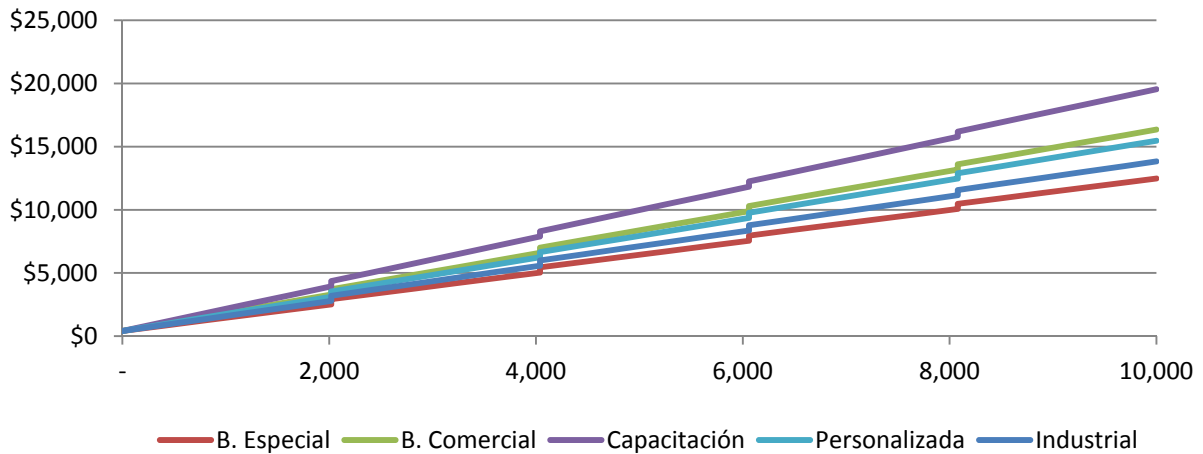
Desarrollo

En base a los costos anuales de producir de cada alternativa y 5 pedidos al año de un costo de \$410.04 cada uno, se obtiene la siguiente tabla:

ALTERNATIVAS	COSTO INICIAL	COSTO ANUAL	Costo por Pedido	Costo por bolsa
Bolsas comerciales	-----	\$16,348.40	\$410.04	\$1.43
Bolsas con medidas especiales	-----	\$12,479.86	\$410.04	\$1.04
Máquina bolseadora industrial	\$132,250.00	\$13,827.77	\$410.04	\$1.18
Capacitar Personal	\$8,199.98	\$19,549.36	\$410.04	\$1.75
Máquina bolseadora personalizada	\$85,000.00	\$15,467.77	\$410.04	\$1.34

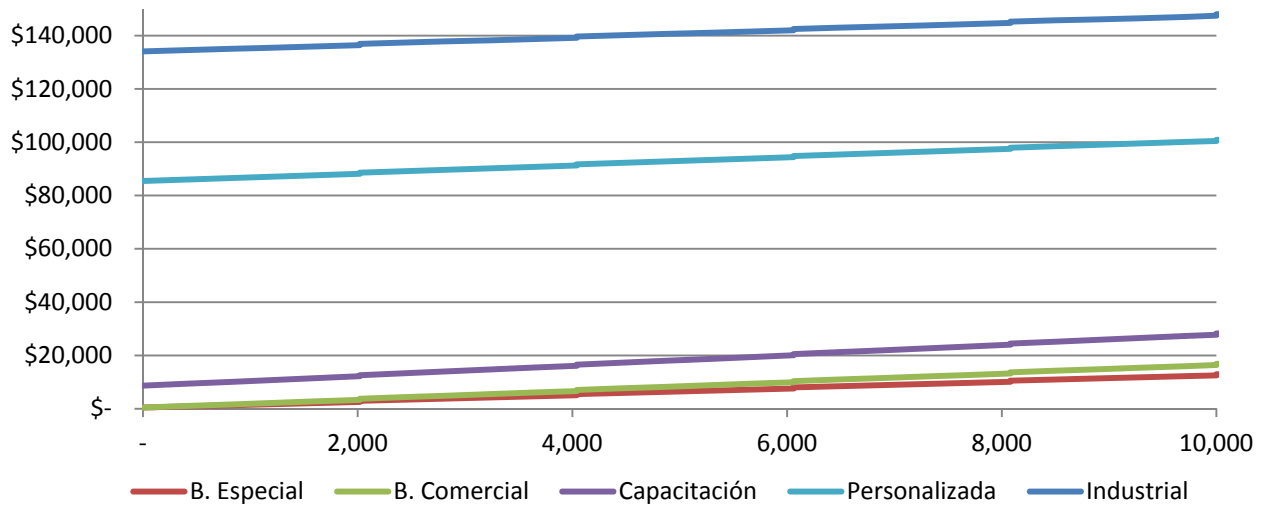
Cuadro 19. Costo alternativas desglosado

Y con ayuda del cuadro 19 se generan los siguientes gráficos a un año sin inversión inicial:



Gráfica 1. Costo de cada alternativa proyectado a la demanda de un año

Haciendo el análisis gráfico, es fácil determinar que el precio más bajo son las bolsas especiales y el más alto la capacitación de personal, pero esto no es válido sin tomar en cuenta la inversión inicial, con este dato extra obtenemos:



Gráfica 2. Costo de cada alternativa proyectado a la demanda de un año con inversión inicial

Con la gráfica 2 se puede observar cómo se sale de escala más de un costo, esto a pesar de la pendiente menor (costo por bolsa), por lo que es necesario apoyarnos en la ingeniería económica.

Valor presente neto

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. Este, permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero, es decir, maximizar la inversión.

El cambio en el resultado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la empresa tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la empresa reducirá su riqueza en el valor que arroje. Si el resultado del VPN es cero, está, no modificará el monto de su valor.

Para iniciar el análisis se necesita conocer el costo de cada método a lo largo del tiempo, para esto, estamos considerando una inflación constante de 3.47%, donde se le aumentará a la anualidad este porcentaje de inflación, que afectará directamente al costo por bolsa, costo de pedido y costo de producir, con esto se podrá obtener los datos hasta 10 años, que es la vida útil de la máquina, como ya se había mencionado.

Método	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Máquina bolseadora industrial	\$13,828	\$14,308	\$14,804	\$15,318	\$15,849	\$16,399	\$16,968	\$17,557	\$18,166	\$18,797
Máquina bolseadora personalizada	\$15,468	\$16,005	\$16,560	\$17,134	\$17,729	\$18,344	\$18,981	\$19,639	\$20,321	\$21,026
Capacitar Personal	\$19,549	\$20,228	\$20,930	\$21,656	\$22,407	\$23,185	\$23,989	\$24,822	\$25,683	\$26,574
Bolsas comerciales	\$16,348	\$16,916	\$17,503	\$18,110	\$18,738	\$19,389	\$20,061	\$20,758	\$21,478	\$22,223
Bolsas con medidas especiales	\$12,480	\$12,913	\$13,361	\$13,825	\$14,304	\$14,801	\$15,314	\$15,846	\$16,396	\$16,964

Tabla 70. Tabla de costos de las alternativas proyectada a 10 años

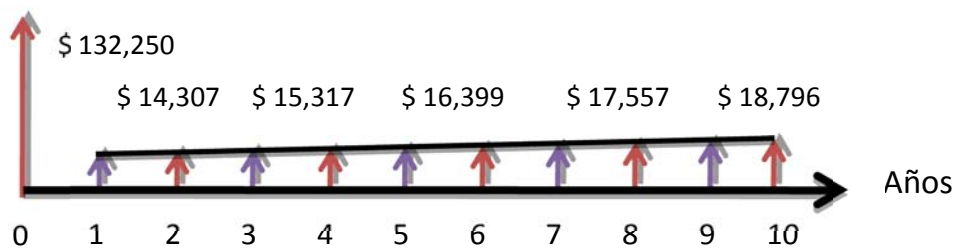
Con estos datos y el de inversión inicial, se obtiene:

ALTERNATIVAS	COSTO INICIAL
Bolsas comerciales	-----
Bolsas con medidas especiales	-----
Máquina bolseadora industrial	\$ 132,250.00
Capacitar Personal	\$ 8,199.98
Máquina bolseadora personalizada	\$ 85,000.00

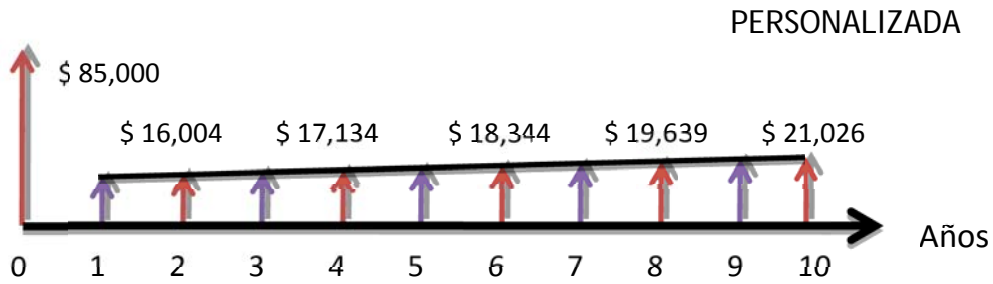
Tabla 71. Tabla de costo inicial de cada alternativa

A continuación se muestran las gráficas a lo largo de 10años

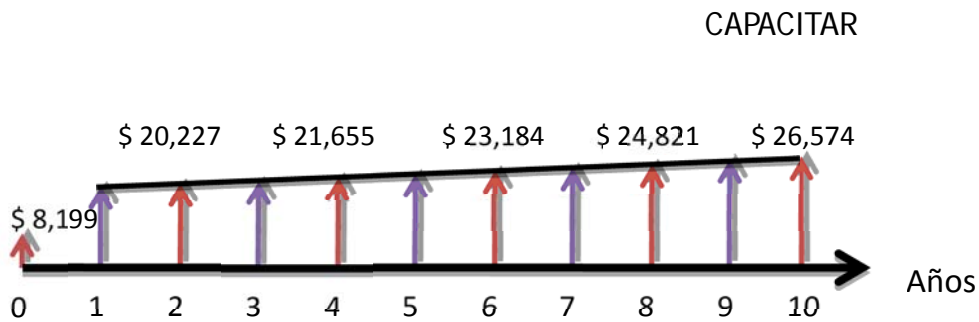
INDUSTRIAL



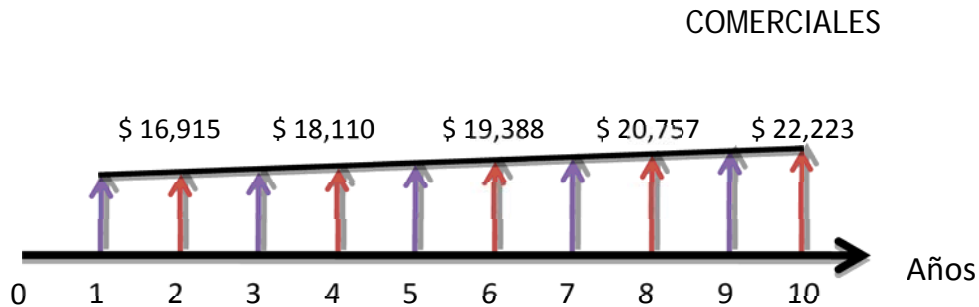
Gráfica 3. Costo máquina industrial proyectada a 10 años



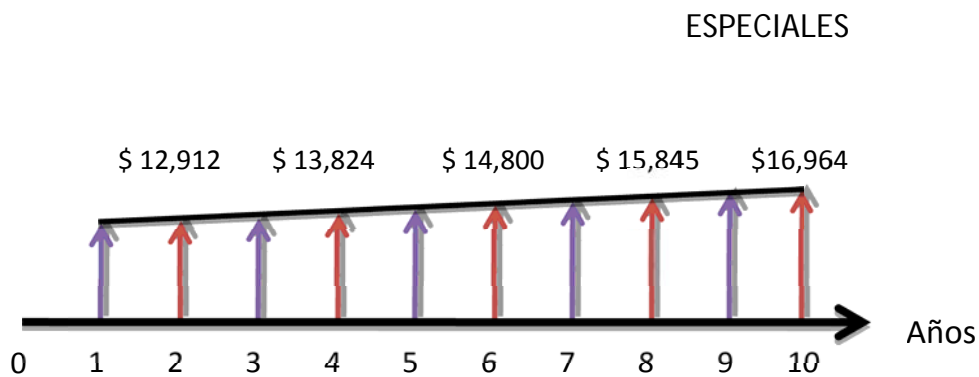
Grafica 4. Costo máquina personalizada proyectada a 10 años



Grafica 5. Costo capacitar al personal proyectada a 10 años



Grafica 6. Costo bolsas comerciales proyectada a 10 años



Grafica 7. Costo bolsas especiales proyectada a 10 años

Teniendo estos datos únicamente se necesita un dato máximo que se encontró para una inversión de este tipo, que es del 7%.

Con los siguientes datos:

A=Anualidades

i=Inflación

j=Tasa de retorno

Inv=Inversión inicial

Se puede calcular V_p = Valor presente neto para cada una de las opciones.

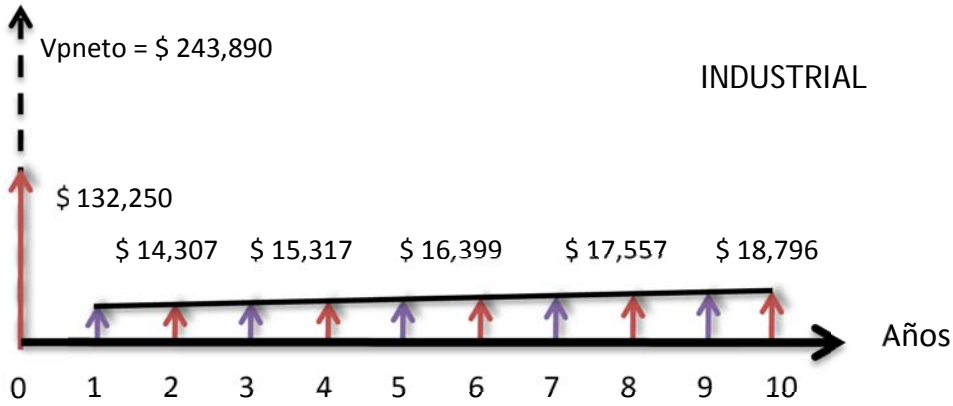
$$G = \left[\frac{1 - \frac{(1+j)^n}{(1+i)^n}}{i - j} \right]$$

$$V_p = \text{Inv} + (G * A)$$

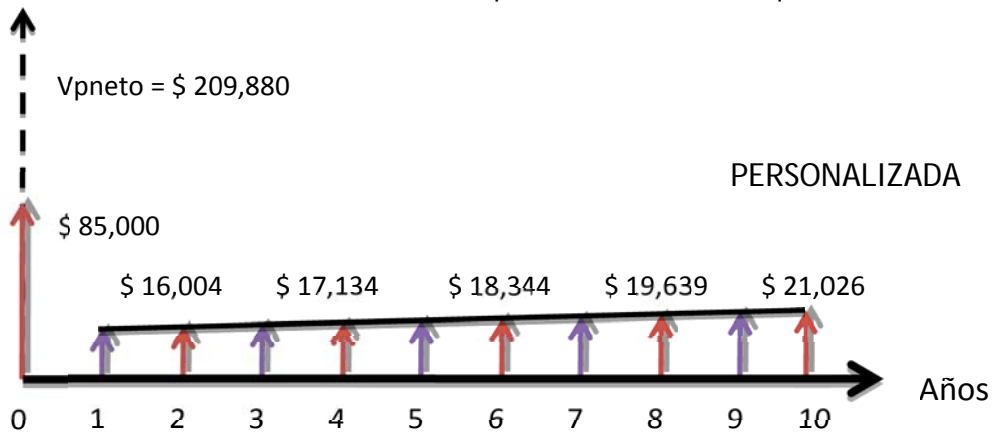
	Valor presente por año									
Método	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Industrial	\$ 145,173	\$ 157,670	\$ 169,754	\$ 181,440	\$ 192,741	\$ 203,668	\$ 214,235	\$ 224,454	\$ 234,335	\$ 243,890
Personalizada	\$ 99,456	\$ 113,435	\$ 126,953	\$ 140,024	\$ 152,665	\$ 164,889	\$ 176,709	\$ 188,139	\$ 199,192	\$ 209,881
Capacitación	\$ 26,470	\$ 44,138	\$ 61,223	\$ 77,744	\$ 93,720	\$ 109,169	\$ 124,109	\$ 138,555	\$ 152,525	\$ 166,034
Comerciales	\$ 15,279	\$ 30,054	\$ 44,341	\$ 58,157	\$ 71,517	\$ 84,437	\$ 96,930	\$ 109,011	\$ 120,694	\$ 131,991
Personalizadas	\$ 11,663	\$ 22,942	\$ 33,849	\$ 44,395	\$ 54,594	\$ 64,456	\$ 73,993	\$ 83,216	\$ 92,134	\$ 100,758

Tabla 72. Tabla de valor presente de cada alternativa proyectada a 10 años

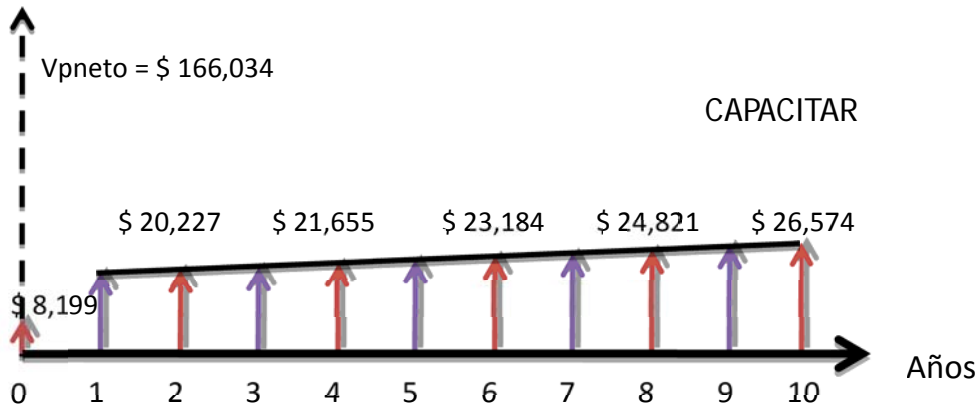
De donde se obtienen las siguientes graficas a 10 años:



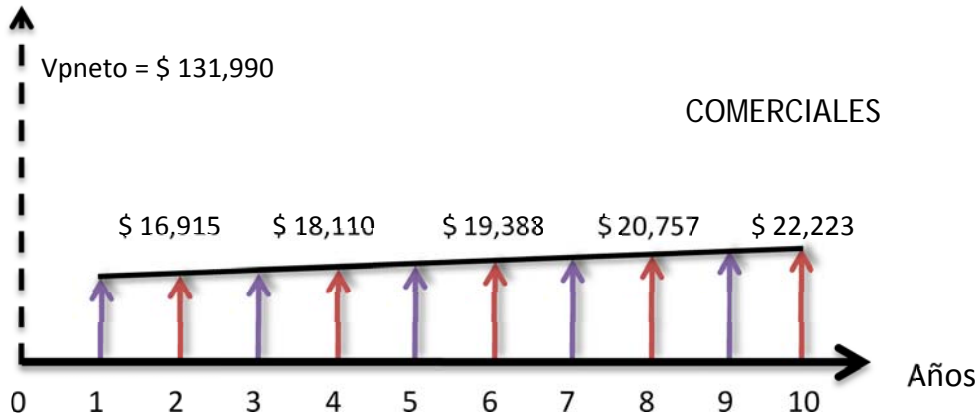
Gráfica 8. Gráfica valor presente a 10 años máquina industrial



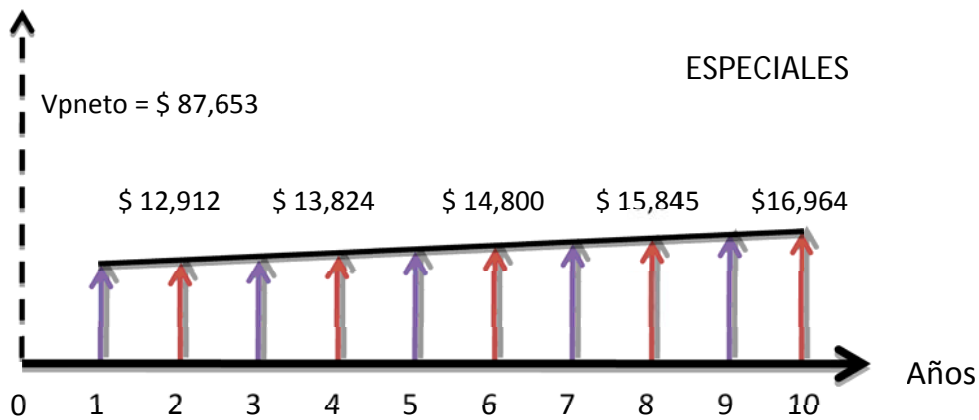
Gráfica 9. Gráfica valor presente a 10 años máquina personalizada



Gráfica 10. Gráfica valor presente a 10 años capacitar al personal



Gráfica 11. Gráfica valor presente a 10 años bolsas comerciales



Gráfica 12. Gráfica valor presente a 10 años bolsas especiales

Teniendo como resumen:

Método	1	5	10
Industrial	\$ 145,173	\$ 192,741	\$ 243,890
Personalizada	\$ 99,456	\$ 152,665	\$ 209,881
Capacitación	\$ 26,470	\$ 93,720	\$ 166,034
Comerciales	\$ 15,279	\$ 71,517	\$ 131,991
Especiales	\$ 11,663	\$ 54,594	\$ 100,758

Cuadro 20. Cuadro de valor presente neto en 1, 5 y 10 años de cada alternativa

Claramente la mejor opción que se encontró con este estudio, sin importar el número de años, son las bolsas con medidas especiales.