

PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

VII Ciclo

LABORATORIO

CASO PRÁCTICO

Alfombras Fortuna S.A.

Integrantes:

Guzmán Sáenz, Aldair Hedson

Hernández Pérez, David Joel

Jiménez Chero, Jeampierr

Laura Manrique, Mercy Del Pilar

Mori Chuquizuta, Sandra

Niño Sánchez, Daniel Carlos Enrique

Profesor:

De la Puente Maldonado, José Gaspar

Fecha de entrega: 30/06/2015

2015-I

CASO PRÁCTICO: Alfombras Fortuna

I. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Niveles de inventario muy altos para satisfacer la demanda estacional, lo que genera mayores costos en un escenario en el que la gerente de planta de Alfombras Fortuna está siendo presionada para reducirlos. Es más, para poder atender la demanda que se pronostica, se debe poseer una gran cantidad de inventario de materia prima, lo cual contribuye a incrementar los costos por almacenamiento. Por otro lado, la información no se está empleando de manera adecuada en la producción, por lo que se está produciendo en cantidades superiores a las necesarias.

II. OBJETIVOS

Realizar un plan agregado de la producción para todo el año 2016, que contemple niveles de inventarios bajos a bajo costo y satisfacer la demanda, y cumpla con las políticas de inventario y laborales (evitar despedir).

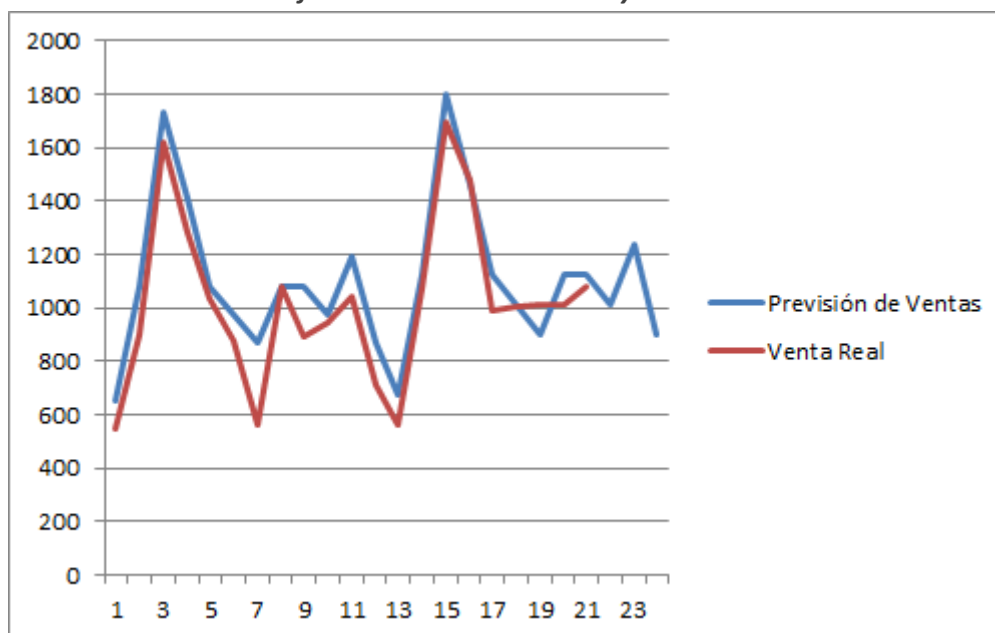
III. PROCEDIMIENTO

PASO 1: Revisar el pronóstico

El pronóstico que se sigue hasta la actualidad no es incorrecto pero está muy sobreestimado. En consecuencia, el nivel de inventario es muy alto y, por ende, el costo es mayor si es que se sigue produciendo considerando la misma holgura.

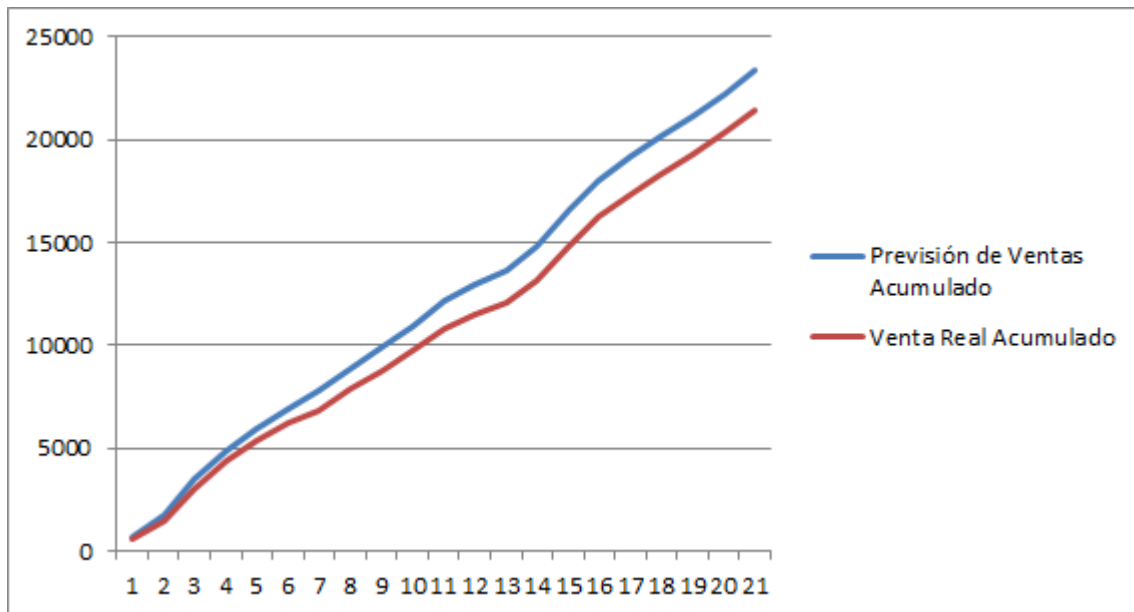
En la siguiente gráfica puede apreciarse el excedente que se tiene en el pronóstico respecto a la venta real.

Gráfico 1: Previsión de ventas y venta real



En la gráfica de venta real acumulada y el pronóstico acumulado, se ve que hay una tendencia a aumentar la diferencia entre ellos. Ello contribuiría a incrementar aún más los costos conforme se va incrementando la diferencia en el tiempo.

Gráfico 2: Previsión de ventas acumulada y venta real acumulada



PASO 2: Ajustar la demanda

Se realizará un nuevo pronóstico para los siguientes años. Con la data brindada, se calculará el factor de estacionalidad para luego estimar la venta desestacionalizada con la finalidad de obtener un pronóstico de demanda más preciso.

Primero se asume que la venta de los tres últimos meses del segundo periodo (junio, julio y agosto) serán igual a los del primer periodo, con la finalidad de poder aplicar el método correctamente. Seguidamente, se calculará el promedio mensual con la data del recuadro y este valor será dividido entre el valor promedio de todas las ventas del periodo 1 y 2; así se obtiene el factor de estacionalidad.

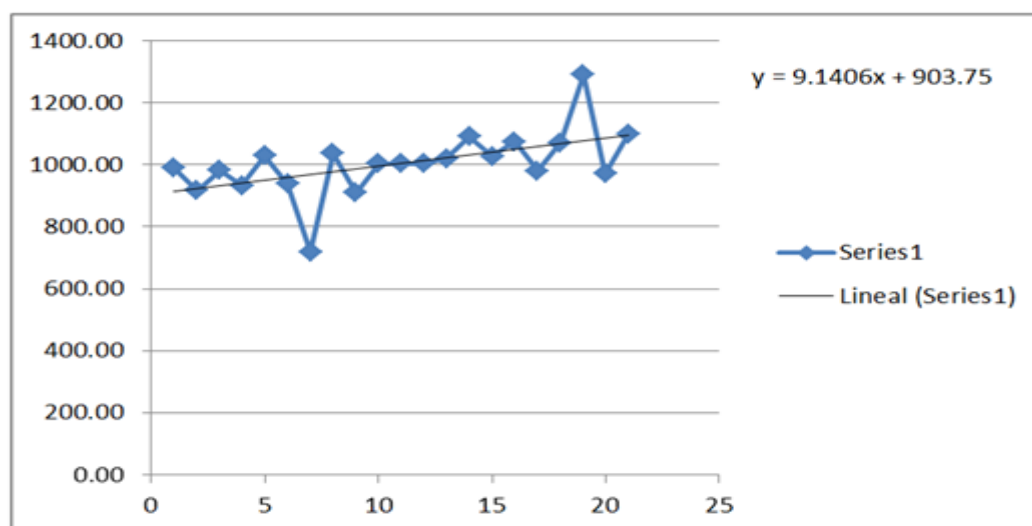
Para desestacionalizar las ventas, se dividirá la venta real de cada mes entre su factor de estacionalidad calculado. Para este paso ya no se evalúan los tres últimos meses ya que no se tiene información real de las ventas.

Tabla 1: Desestacionalización de la data

Periodo	Mes	Venta	Promedio mensual	Factor de estacionalidad	Venta desestacionalizada
Periodo 1	Septiembre	546	554.5	0.55	988.90
	Octubre	900	985.5	0.98	917.16
	Noviembre	1619	1656.5	1.65	981.56
	Diciembre	1285	1383	1.38	933.13
	Enero	1036	1011.5	1.01	1028.62
	Febrero	879	941	0.94	938.12
	Marzo	566	791	0.79	718.62
	Abril	1077	1043.5	1.04	1036.53
	Mayo	892	985	0.98	909.47
	Junio	947	947	0.94	1004.29
	Julio	1042	1042	1.04	1004.29
	Agosto	711	711	0.71	1004.29
Periodo 2	Septiembre	563	554.5	0.55	1019.69
	Octubre	1071	985.5	0.98	1091.42
	Noviembre	1694	1656.5	1.65	1027.03
	Diciembre	1481	1383	1.38	1075.46
	Enero	987	1011.5	1.01	979.97
	Febrero	1003	941	0.94	1070.46
	Marzo	1016	791	0.79	1289.96
	Abril	1010	1043.5	1.04	972.05
	Mayo	1078	985	0.98	1099.11
	Junio	947	947	0.94	
	Julio	1042	1042	1.04	
	Agosto	711	711	0.71	
Promedio		1004			

Una vez desestacionalizada las ventas, se aplicará regresión lineal para obtener la ecuación y con los datos poder hacer nuevo pronóstico de demanda que se ajuste al comportamiento de las ventas reales de la empresa.

Gráfico 3: Regresión lineal para pronóstico



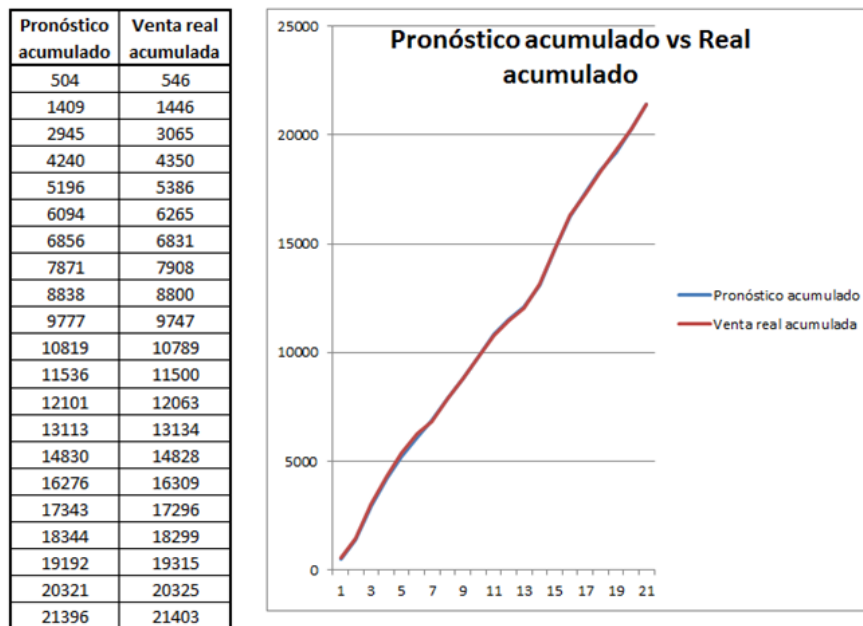
Como ya se tiene el valor de estacionalidad, se procede a multiplicar los valores de la primera columna por la segunda y así obtener el nuevo pronóstico, que comparado con la venta real presenta en promedio un MAPE de 6%.

Tabla 2: Pronóstico de la demanda y MAPE del pronóstico

		Regresión lineal	Factor de estacionalidad	Pronóstico	Venta real	MAPE
sep-13	1	913	0.552	504	546	8%
oct-13	2	922	0.981	905	900	1%
nov-13	3	931	1.649	1536	1619	5%
dic-13	4	940	1.377	1295	1285	1%
ene-14	5	949	1.007	956	1036	8%
feb-14	6	959	0.937	898	879	2%
mar-14	7	968	0.788	762	566	35%
abr-14	8	977	1.039	1015	1077	6%
may-14	9	986	0.981	967	892	8%
jun-14	10	995	0.943	938	947	1%
jul-14	11	1004	1.038	1042	1042	0%
ago-14	12	1013	0.708	717	711	1%
sep-14	13	1023	0.552	565	563	0%
oct-14	14	1032	0.981	1012	1071	5%
nov-14	15	1041	1.649	1717	1694	1%
dic-14	16	1050	1.377	1446	1481	2%
ene-15	17	1059	1.007	1067	987	8%
feb-15	18	1068	0.937	1001	1003	0%
mar-15	19	1077	0.788	849	1016	16%
abr-15	20	1087	1.039	1129	1010	12%
may-15	21	1096	0.981	1075	1078	0%
jun-15	22	1105	0.943	1042		
jul-15	23	1114	1.038	1156		
ago-15	24	1123	0.708	795		
sep-15	25	1132	0.552	625		
oct-15	26	1141	0.981	1120		
nov-15	27	1151	1.649	1898		
dic-15	28	1160	1.377	1597		
ene-16	29	1169	1.007	1177		
feb-16	30	1178	0.937	1104		
mar-16	31	1187	0.788	935		
abr-16	32	1196	1.039	1243		
may-16	33	1205	0.981	1182		
jun-16	34	1215	0.943	1145		
jul-16	35	1224	1.038	1270		
ago-16	36	1233	0.708	873		
sep-16	37	1242	0.760	944		
oct-16	38	1251	0.699	875		
nov-16	39	1260	0.639	805		
dic-16	40	1269	0.578	734		

En base al pronóstico, se observa que es bastante acertado para los meses que cuentan con data por lo que se hace más certero para los meses próximos.

Tabla 3: Pronóstico acumulado vs real acumulado



PASO 3: Determinar el inventario Real:

Para determinar el inventario real, se realizó un reajuste en el cálculo de sobrestock en almacén. Variando la demanda pronosticada por la demanda real desde Junio del 2014 hasta Mayo del 2015.

Tabla 4: Error de pronóstico

	Pronóstico de Ventas	Venta Real	Error	Inventario Previsto (Pronóstico+14%)
sep-13	650	546	-104	741
oct-13	1083	900	-183	1235
nov-13	1733	1619	-114	1976
dic-13	1408	1285	-123	1605
ene-14	1083	1036	-47	1235
feb-14	975	879	-96	1112
mar-14	867	566	-301	988
abr-14	1083	1077	-6	1235
may-14	1083	892	-191	1235
jun-14	975	947	-28	1112
jul-14	1192	1042	-150	1359
ago-14	867	711	-156	988
sep-14	675	563	-112	770
oct-14	1125	1071	-54	1283
nov-14	1800	1694	-106	2052
dic-14	1463	1481	18	1668
ene-15	1125	987	-138	1283
feb-15	1013	1003	-10	1155
mar-15	900	1016	116	1026
abr-15	1125	1010	-115	1283
may-15	1125	1078	-47	1283

Tabla 5. Inventario real previsto en almacén (14% SS) en base a pronóstico (Sonia)

Año	Mes	# de días de producción	# de trabajadores	Prod en tiempo normal	Prod en sobretiempo	Inventario final previsto
2014	Junio	23	415	1072	0	185
2014	Julio	19	480	1036	220	2
2014	Agosto	19	480	1096	0	602
2014	Septiembre	20	480	1153	0	1298
2014	Octubre	20	480	1153	275	1088
2014	Noviembre	21	480	1211	275	5
2014	Diciembre	20	450	1081	0	7
2015	Enero	23	415	1147	0	414
2015	Febrero	20	415	997	0	526
2015	Marzo	13	415	648	0	403
2015	Abril	22	415	1097	0	118
2015	Mayo	21	415	1047	0	40

Tabla 6: Sobrestock mensual calculado por Sonia

Inv Inicial Junio 2014
1200

Inventario al final de mayo 2015
1323

Tabla 7: Inventario real previsto en almacén (14% SS) corregido

Año	Mes	# de días de producción	# de trabajadores	Prod en tiempo normal	Prod en sobretiempo	Inventario final previsto
2014	Junio	23	415	1072	0	213
2014	Julio	19	480	1036	220	180
2014	Agosto	19	480	1096	0	936
2014	Septiembre	20	480	1153	0	1744
2014	Octubre	20	480	1153	275	1588
2014	Noviembre	21	480	1211	275	611
2014	Diciembre	20	450	1081	0	595
2015	Enero	23	415	1147	0	1140
2015	Febrero	20	415	997	0	1262
2015	Marzo	13	415	648	0	1023
2015	Abril	22	415	1097	0	853
2015	Mayo	21	415	1047	0	822

Tabla 8: Cálculo de sobre stock real (miles de metros cuadrados)

Inventario al final de mayo 2015
2105

PASO 4: Definir la política de laboral y política inventarios

- a. Política laboral: Basándonos en los derechos del trabajador y en el Expediente de Regulación de Empleo (ERE), se decide lo siguiente:

No despedir más de 10 trabajadores por mes.

Adicionalmente asumimos una política de contrato de **no contratar a más de 30 empleados al mes.**

- b. Política de inventarios: Decidimos que nuestro stock de seguridad amortiguaría las variaciones históricas mensuales, basándonos en el error del pronóstico. También tenemos una política de stock mínimo y máximo de cada mes.

Stock S min Stock S max

5% 10%

Tabla 9: Cálculo de stock de seguridad en base a la política definida

Meses de cada periodo estacional.	1er periodo estacional	2do periodo estacional	Mape promedio mensual ponderado	Porcentaje (%) adicional al error	Stock de seguridad por mes
	Ponderado	Ponderado			
	33%	67%		5%	
Junio	-8%	0%	-2.4%	7.4%	7.4%
Julio	1%	-5%	-3.5%	8.5%	8.5%
Agosto	-5%	1%	-0.8%	5.8%	5.8%
Septiembre	1%	-2%	-1.3%	6.3%	6.3%
Octubre	-8%	8%	2.8%	2.2%	5.0%
Noviembre	2%	0%	0.6%	4.4%	5.0%
Diciembre	35%	-16%	0.6%	4.4%	5.0%
Enero	-6%	12%	5.9%	-0.9%	5.0%
Febrero	8%	0%	2.6%	2.4%	5.0%
Marzo	-1%	-1%	-0.9%	5.9%	5.9%
Abril	0%	0%	0.0%	5.0%	5.0%
Mayo	1%	1%	0.9%	4.1%	5.0%

PASO 5: Restricciones

Capacidad de las máquinas:

Tabla 10: Capacidad máxima de producción en base a la disponibilidad de máquinas

MES	Max. Producción (m2)
Enero	1702000
Febrero	1480000
Marzo	962000
Abril	1628000
Mayo	1554000
Junio	1702000
Julio	1406000
Agosto	1406000
Septiembre	1480000
Octubre	1480000
Noviembre	1554000
Diciembre	1480000

IV. PLAN DE PRODUCCIÓN AGREGADO

Tabla 11: Plan agregado de producción – Método Holístico.

Mes	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
Demanda	1042000	1156000	795000	625000	1120000	1898000	1597000	1177000	1104000	935000	1243000	1182000	1145000	1270000	873000	686000	1228000	2079000	1748000
Producción normal	558900	450300	877800	984000	1051200	1179360	1132800	1330320	1156800	736320	1219680	1176840	1316520	1087560	1119480	1250400	1322400	1464120	1394400
Producción Horas extra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción subcontrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de producción	558900	450300	877800	984000	1051200	1179360	1132800	1330320	1156800	736320	1219680	1176840	1316520	1087560	1119480	1250400	1322400	1464120	1394400
Trabajadores despedidos	10	10	10	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajadores contratados	0	0	0	25	28	30	4	10	0	0	0	5	10	0	14	30	30	30	0
Número de días de producción	23	19	19	20	20	21	20	23	20	13	22	21	23	19	19	20	20	21	20
Total trabajadores	202.5	197.5	385	410	438	468	472	482	482	472	462	467	477	477	491	521	551	581	581
Inventario inicial	2105000	1621900	916200	999000	1358000	1289200	570560	106360	259680	312480	113800	90480	85320	256840	74400	320880	885280	979680	364800
Inventario final	1621900	916200	999000	1358000	1289200	570560	106360	259680	312480	113800	90480	85320	256840	74400	320880	885280	979680	364800	11200
Costo total	4419052	3100299	5101531	6015308	6236316	5958479	5173467	6240826	5519925	3423939	5548256	5345719	6176027	4929877	5378957	6647251	7079527	6982693	6221125

Costo total del 2016 69494123

Costo total del 2015 36004451

Costo de los 2 periodos 105498574

Tabla 12: Plan agregado de producción – Programación Lineal.

Mes	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
Demanda	1042000	1156000	795000	625000	1120000	1898000	1597000	1177000	1104000	935000	1243000	1182000	1145000	1270000	873000	686000	1228000	2079000	1748000
Producción normal	558900	450300	877800	955200	1027200	1154160	1171200	1327560	1154400	747240	1238160	1181880	1297200	1140000	1117200	1248000	1320000	1451520	1382400
Producción Horas extra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Producción subcontrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de producción	558900	450300	877800	955200	1027200	1154160	1171200	1327560	1154400	747240	1238160	1181880	1297200	1140000	1117200	1248000	1320000	1451520	1382400
Trabajadores despedidos	10	10	10	0	0	0	0	7	0	2	10	0	0	0	10	0	0	0	0
Trabajadores contratados	0	0	0	13	30	30	30	0	0	0	0	0	1	30	0	30	30	26	21
Número de días de producción	23	19	19	20	20	21	20	23	20	13	22	21	23	19	19	20	20	21	20
Total trabajadores	202.5	197.5	385	398	428	458	488	481	481	479	469	469	470	500	490	520	550	576	576
Inventario inicial	2105000	1621900	916200	999000	1329200	1236400	492560	66760	217320	267720	79960	75120	75000	227200	97200	341400	903400	995400	367920
Inventario final	1621900	916200	999000	1329200	1236400	492560	66760	217320	267720	79960	75120	75000	227200	97200	341400	903400	995400	367920	52720
Costo total	4419052	3100299	5101531	5839941	6069151	5753968	5325853	6175321	5456262	3423583	5612349	5350500	6045137	5222979	5389004	6658013	7087449	6925937	6464082

Costo total del 2016 **69810616.3**

Costo total del 2015 **35609794.1**

Costo de los 2 periodos **105420410**

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que es preferible contratar personal a subcontratar o realizar horas extras.
- Se concluye que el plan de producción con el método de Programación lineal es el más óptimo, teniendo un ahorro comparativo con el método holístico de 78163.69 dólares.
- Se concluye que con el nuevo plan de producción y las políticas implementadas se reducen los costos de manera significativa (4 millones de dólares) a comparación de los costos incurridos en el periodo de un año (junio del 2014 a mayo del 2015).

Tabla 13: Costos asociados a la producción

Costos	Costo por unidad	Costo total
Costo uni horas normales	4.452	8583.456
Costo uni horas extra	4.76364	629.58257
Costo uni subcontratar	7.8564	
Costo despedir (\$/trabajador)	1114.88	72467.2
costo contratar (\$/trabajador)	1088.44	70748.6
Costo de almacenaje(\$/m2)	1.1836	12980541.2
Costo MP (\$/m2)	3.1164	42096331.2
Costo MO (\$/m2)	0.62328	8419266.24
Gastos generales (\$/m2)	0.71232	9622018.56
COSTO ANUAL (jun. 2014- may. 2015)		73 270 586
COSTO con el nuevo plan (2016)		69 810 616

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ofrecer un entrenamiento a la gente encargada de la difícil labor de comunicar la noticia del despido, para aliviar el estrés asociado a la tarea y, sobre todo, asegurar que la noticia de desvinculación sea llevado de forma respetuosa y muy dignamente.
- Se recomienda no despedir de forma indiscriminada, ya que se puede sabotear a la mano de obra competente que forman parte de la estrategia de la empresa y no

prescindir de aquellos trabajadores que posean talento, ya que esto puede conducir a que le reste competitividad y pierda su posición en el mercado.

- Se recomienda no despedir de forma masiva, ya que esto puede bajar la moral de los trabajadores (miedo) y por ende reducir la productividad: Se pueden preguntar ¿cuándo me tocará a mí? Además está el hecho de la reputación, de que si alguien trabaja para Alfombras Fortuna S.A., no tendrá estabilidad laboral.
- Se recomienda establecer una mesa de diálogo entre la administración, los empresarios y sindicatos en el cual se traten de temas relacionados a la rentabilidad financiera, la eficiencia industrial y la organización de la producción en las empresas. En ellas se realizarán debates y si establecerán pautas de mutuo acuerdo siempre por la vía de la cordialidad.
- Se recomienda la elección de otro outsourcing, ya que el costo de tercerizar el trabajo de las alfombras implica un costo superior al precio de venta que se tiene por m², llevando consigo a las pérdidas.