

**UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA**

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**PROPUESTA PARA REDUCIR EL PRESUPUESTO DE
SUMINISTROS OPERATIVOS DE LOS DEPARTAMENTOS
DE ALLERGAN MEDICAL COSTA RICA, DURANTE EL
PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2017.**

ESTUDIANTE: MARVIN MEZA

TUTOR: JUAN CARLOS SÁNCHEZ CASCANTE

HEREDIA, MAYO 2017

ACTA DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo **Marvin Francisco Meza Rojas**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **1-1403-0464** egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de **Licenciatura**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Propuesta para reducir el presupuesto de suministros operativos de los departamentos de Allergan Medical Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del 2017**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de **Heredia**, a los 31 días del mes de Octubre del año dos mil diecisiete.



Firma del estudiante
Cédula # 1-1403-0464

CARTA DEL FILÓLOGO

San José, 30 de octubre, 2017

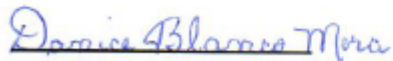
Señores
Universidad Hispanoamericana
Facultad de Ingeniería

Estimados señores:

La suscrita, **Lcda. Danice Blanco Mora**, cédula número **1- 552- 054**, en mi calidad de filóloga, hago constar que he revisado el proyecto final de graduación titulado: *Propuesta para reducir el presupuesto de suministros operativos de los departamentos de Allergan medical Costa Rica, durante el primer cuatrimestre del 2017* realizado por Marvin Francisco Meza Rojas, cédula 114030464 , y que el mismo reúne los requisitos exigidos por la Universidad, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Por lo tanto, se autoriza a la estudiante, para que presente dicho trabajo final de graduación.

Atentamente,



Lcda. Danice Blanco Mora

Cédula: 1- 552- 054

Carné Colegio de Licenciados y Profesores 10635

CARTA DEL LECTOR

28 de Septiembre del 2017

Universidad Hispanoamerica
Sede Heredia
Departamento de Registro

Estimados Señores:

He recibido el proyecto de la estudiante Marvin Meza Rojas, que presentó a la Universidad en su momento, con la finalidad de dar criterio como profesional como LECTOR. He procedido a realizar la revisión respectivas del trabajo de investigación denominado "PROPUESTA PARA REDUCIR EL PRESUPUESTO DE SUMINISTROS OPERATIVOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE ALLERGAN MEDICAL COSTA RICA, DURANTE EL PRIMER CUATRIMESTRE DEL 2017" el cual la citada estudiante elaboró con el objetivo de obtener su grado Grado Académico de LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL,

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Ing. Marco Cartín Gamboa
Cedula: 110610393

CARTA DEL TUTOR

San José, 24 de Mayo de 2017.

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante Marvin Francisco Meza Rojas, cédula de identidad número 114030464, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Propuesta para Reducir el Presupuesto de Suministros Operativos de los Departamentos de Allergan Medical Costa Rica, Durante el Primer Cuatrimestre del 2017", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.


En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCÉS	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	25%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		95%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,


Joan Carlos Sánchez Cascante
Cédula identidad: 108560903
Carné Colegio Profesional. IPI-22140

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto primero a Dios, que me ha dado la oportunidad de estudiar, de gozar de salud, trabajo y de poder crecer en una linda familia. A mi padre y mi madre que han sido unos grandes apoyos en mi vida, que han hecho grandes sacrificios para poder darnos a mí y a mis hermanos la mejor educación posible y calidad de vida, y que siempre nos han apoyado en cualquier decisión que tomemos.

A mis hermanos que siempre me han apoyado y ayudado cuando lo he necesitado y que son parte importante de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Allergan Medical Costa Rica, que me dio la oportunidad de realizar el proyecto de graduación en sus instalaciones. A los señores Jonathan Rodríguez, supervisor de almacén; Cristian Oviedo, compañero del área de almacén y al señor Luis Arguedas compañero del área de finanzas, con los cuales hubo retroalimentación, me facilitaron información y ayudaron con las consultas que surgieron durante el proceso de elaboración del proyecto.

Al ingeniero Joan Carlos Sánchez Cascante quien fue tutor de este proyecto, me brindó los consejos, explicaciones y correcciones que él consideró necesarias, siempre tuvo la amabilidad de atenderme, ayudarme sin ninguna objeción y me apoyó en todo lo necesario para finalizar este proyecto.

Y a todos los compañeros, amigos y compañeros que conocí a lo largo de la carrera, los cuales me permitieron crecer, aprender, me transmitieron conocimientos y me ayudaron a evacuar consultas y dudas cuando lo necesitaba.

TABLA DE CONTENIDOS

ACTA DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	ii
DECLARACIÓN JURADA.....	iii
CARTA DEL FILÓLOGO.....	iv
CARTA DEL LECTOR.....	v
CARTA DEL TUTOR	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
Tabla de Contenidos.....	ix
INDICE DE IMAGENES	xvi
PRIMER CAPÍTULO	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
1.2.1 Organización.....	2
1.2.2 Misión.....	3
1.2.3 Visión	3
1.2.4 Política de calidad	3
1.2.5 Organigrama	3

1.2.6	Valores de la organización	4
1.2.7	Producto.....	5
1.3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1	Descripción	7
1.3.2	Problematización.....	10
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.6	OBJETIVOS.....	14
1.6.1	Objetivo general	14
1.6.2	Objetivos específicos	14
1.7	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	15
1.7.1	Alcances.....	15
1.7.2	Limitaciones	15
	SEGUNDO CAPÍTULO.....	16
	2 MARCO TEÓRICO	16
2.1	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL:.....	17
2.1.1	Inventarios en la industria moderna.	17
2.1.2	MRP para el manejo de inventarios	20
2.1.3	Clasificación ABC de inventarios	21
2.1.4	Lean Six Sigma y sus herramientas	23
2.1.5	Metodología DMAIC y sus 5 etapas.....	24

2.1.6	Diagrama SIPOC	26
2.1.7	Diagrama de Pareto	27
2.1.8	Diagrama de Ishikawa.....	28
2.1.9	Las 5's.....	30
2.1.10	Lluvia de ideas	32
TERCER CAPÍTULO		33
3 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO		33
3.1	TIPO DE PROYECTO.	34
3.1.1	Finalidad.....	34
3.1.2	Alcance temporal	34
3.1.3	Marco de la investigación.....	35
3.1.4	Condición en la que se hace el proyecto.....	35
3.1.5	Carácter	36
3.1.6	Naturaleza.....	37
3.2	SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACION.....	37
3.2.1	Sujetos	37
3.2.2	Fuentes de información.....	38
3.3	TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN	38
3.3.1	Observación	38
3.3.2	Entrevista	39
CUARTO CAPÍTULO.....		40

4	LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	40
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	41
4.2	OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO.....	41
4.3	SIPOC.....	42
4.4	PRESUPUESTO CONTRA CONSUMO	44
4.4.1	Gráfico de Pareto de consumo.....	47
4.4.2	Consumo mensual de suministros	48
4.4.3	Suministros operativos Shell Fabrication	53
4.4.4	Suministros operativos Breast Production.....	55
4.4.5	Suministros operativos Facilidades.....	58
4.4.6	Pareto de suministros operativos	60
4.4.7	Focus Group	62
4.5	ISHIKAWA	64
4.5.1	Máquina	66
4.5.2	Personal.....	66
4.5.3	Materiales.....	67
4.5.4	Medición.....	68
4.5.5	Medio ambiente.....	68
4.5.6	Método-Proceso.....	69
4.5.7	Orden y prioridad de causas	70
4.6	Principales causas.....	73

4.6.1	Procedimientos de manufactura.....	73
4.6.2	Almacenamiento inadecuado.....	76
4.6.3	Ausencia de controles.....	79
4.6.4	Suministros inadecuados.....	83
4.6.5	Personal poco capacitado.....	91
QUINTO CAPÍTULO		95
5 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN		95
5.1	PROPUESTAS.....	96
5.2	PROPUESTA 1.....	96
5.2.1	Propuesta para los procedimientos de manufactura.....	96
5.2.2	Detalle de la propuesta.....	97
5.2.3	Standard Works.....	100
5.2.4	Beneficios de los cambios.....	101
5.3	PROPUESTA 2.....	102
5.3.1	Propuesta para mejorar el almacenamiento de suministros.....	102
5.3.2	5's.....	102
5.3.3	Compra y administración de gabinetes.....	106
5.3.4	Beneficios de la propuesta.....	108
5.3.5	Almacenamiento y administración de alcohol.....	109
5.3.6	Diagrama de flujo de proceso de abastecimiento de alcohol.....	111
5.3.7	Costos de implementación de las 5's.....	113

5.3.8	Costo de las pichingas para alcohol.....	115
5.4	PROPUESTA 3.....	115
5.4.1	Propuesta para la ausencia de controles	115
5.4.2	Reunión de consumo – presupuesto.....	116
5.4.3	Beneficios de la reunión	118
5.4.4	Consumo real de suministros.....	118
5.4.5	Beneficios de las metas de consumo	120
5.5	PROPUESTA 4.....	120
5.5.1	Propuesta para los suministros inadecuados.....	120
5.5.2	Nuevos paños de poliéster	120
5.5.3	Costo y beneficio.....	123
5.5.4	Uso de los paños de espuma.....	124
5.5.5	Costo y beneficio.....	127
5.6	PROPUESTA 5.....	127
5.6.1	Propuesta para el personal poco capacitado	127
5.6.2	Costo de la propuesta	130
5.7	COSTO-BENEFICIO.....	130
5.7.1	Beneficios económicos de las propuestas	131
5.7.2	Flujo de caja proyectado	132
5.7.3	Valor Actual Neto (VAN).....	133
5.7.4	Tasa Interna de Retorno (TIR)	133

5.8	RESULTADOS OBTENIDOS.	134
5.8.1	Puntos implementados de la propuesta para la mejora de procedimientos de manufactura.....	134
5.8.2	Puntos implementados de Propuesta para la mejora del almacenamiento de suministros operativos.	134
5.8.3	Puntos implementados de la propuesta 3	140
5.8.4	Puntos implementados propuesta 4.....	144
5.8.5	Puntos implementados propuesta 5.....	145
5.8.6	Resultados	146
5.8.7	Plan de Implementación.....	149
	SEXTO CAPÍTULO	150
	6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	150
6.1	CONCLUSIONES.....	151
6.2	RECOMENDACIONES.....	152
	SÉTIMO CAPÍTULO	155
	7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155
7.1	Bibliografía citada	156
7.2	Glosario y Abreviaturas.....	158
	APÉNDICE.....	159
	1.Presentación de propuesta	159
	ANEXOS	165

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Organigrama Allergan Medical	4
Imagen 2. Implante de Seno Texturizado	6
Imagen 3. Implante de Seno Liso.....	6
Imagen 4. Colocación del Implante.....	7
Imagen 5. Circulo DMAIC.....	25
Imagen 6. Flujo del SIPOC.....	26
Imagen 7. Diagrama de Ishikawa	30
Imagen 8. Circulo de las 5's	31
Imagen 9. SIPOC Proceso de Consumo de Suministros Operativos	42
Imagen 10. Ishikawa de Causas que Provocan el Exceso del Presupuesto de Suministros Operativos.....	65
Imagen 11. Fragmento de Procedimiento de Manufactura.....	73
Imagen 12. Pecera 1.....	77
Imagen 13. Pecera 2.....	78
Imagen 14. Pecera 3.....	78
Imagen 15. Paños de Espuma	84
Imagen 16. Paños de Espuma 1.....	85
Imagen 17. Paños de Espuma 2.....	86
Imagen 18. Paños de Poliéster en Bandejas de Hornos de Leak Test.	88
Imagen 19. Paños de Poliéster en Bandejas de Hornos de Leak Test	88
Imagen 20. Paños de Poliéster en Bandejas de Hornos de Curado de Gel.....	89
Imagen 21. Paños de Poliéster en Bandejas de Hornos de Curado de Gel.....	90

Imagen 22. Paños de Poliéster en Bandejas de Hornos de Curado de Gel.....	91
Imagen 23. Uso de Paños de Espuma en Scrubbing	92
Imagen 24. Uso de Paños de Espuma en Scrubbing	93
Imagen 25. Uso de Paños de Espuma en Dipcoat.....	94
Imagen 26. Fragmento de Procedimiento de Manufactura.....	97
Imagen 27. Fragmento de Propuesta para Procedimiento de Manufactura.....	97
Imagen 28. Standard Work para la limpieza de estaciones.....	101
Imagen 29. Gabinete Propuesto.....	107
Imagen 30. Diagrama de Flujo de Abastecimiento de Alcohol.....	111
Imagen 31. Gabinetes Implementados	135
Imagen 32. Gabinetes Implementados.....	135
Imagen 33. Gabinetes Implementados	136
Imagen 34. Pichingas de Alcohol Implementadas.....	137
Imagen 35. Gabinete para Estañon de Alcohol.....	137
Imagen 36. Gabinete para Estañon de Alcohol.....	138
Imagen 37. Filmina 1 de Presentación de Reunión de Operating Suppliers	141
Imagen 38. Filmina 2 de Presentación de Reunión de Operating Suppliers	142
Imagen 39. Filmina 3 de Presentación de Reunión de Operating Suppliers	143
Imagen 40. Gantt de Implementación	149

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo por Departamento Periodo 216.	46
Tabla 2. Tabla Breast Production Consumo, Presupuesto y Unidades Producidas.	48
Tabla 3. Tabla Shell Fabrication Consumo, Presupuesto y Unidades Producidas.	50
Tabla 4. Tabla Facilidades Consumo vs Presupuesto	52
Tabla 5. Clasificación ABC Suministros de Shell Fabrication.	54
Tabla 6. Clasificación ABC de Suministros de Breast Production	56
Tabla 7. Clasificación ABC de Suministros de Facilidades.	59
Tabla 8. Escala de Calificación	71
Tabla 9. Recopilación de Resultados.	71
Tabla 10. Cuantificación de Resultados.	72
Tabla 11. Procedimientos de Manufactura de Shell Fabrication	75
Tabla 12. Procedimientos de Manufactura de Breast Production.	75
Tabla 13. Costos de Paños de Espuma.	85
Tabla 14. Costo Anual de Consumo de Paños de Espuma 2016.	86
Tabla 15. Propuesta de Procedimientos de Manufactura de Shell Fabrication.	98
Tabla 16. Propuesta de Procedimientos de Manufactura de Breast Production.	99
Tabla 17. Implementación de las 5's	105
Tabla 18. Costo de capacitación Pre-Implementación	106
Tabla 19. Distribución y Administración de Gabinetes	107

Tabla 20. Costo Anual del Consumo de Estañones 2016.	109
Tabla 21. Propuesta de Consumo de Alcohol.	110
Tabla 22. Consumo de Estañones de Alcohol 2016 vs Propuesta.	110
Tabla 23. Costos de materiales.	113
Tabla 24. Costo de capacitación pre-implementación	113
Tabla 25. Costos de Horas Extras Domingo	113
Tabla 26. Costo de capacitación de Personal.	114
Tabla 27. Costo Final de Implementación de las 5's.	114
Tabla 28. Costo de Pichingas.	115
Tabla 29. Costo Final de la Propuesta 2.	115
Tabla 30. Temas a Tratar en la Reunión de Suministros Operativos.	117
Tabla 31. Implementación de Metas de Consumo.	119
Tabla 32. Costo y Descripción de Paños de Poliéster	121
Tabla 33. Comparativa de la Propuesta vs Actual	121
Tabla 34. Consumo de Paños de Poliéster 2016	122
Tabla 35. Propuesta de Consumo de Paños de Poliéster	122
Tabla 36. Ahorro Esperado	124
Tabla 37. Consumo de Paños de Espuma 2016.	125
Tabla 38. Consumo de Paños de Espuma Propuesta	125
Tabla 39. Ahorro Esperado.	127
Tabla 40. Plan de Capacitación	129
Tabla 41. Costos de Capacitación	130
Tabla 42. Costos de Propuestas	131
Tabla 43. Flujo de Caja Proyectado	132

Tabla 44. Valor Actual Neto a 12 Meses	133
Tabla 45. Tasa Interna de Retorno	133
Tabla 46. Consumo de Estañones de Alcohol	139
Tabla 47. Consumo de Paños de Espuma 2017	144
Tabla 48. Presupuesto vs Consumo Enero - Abril 2017.....	146

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Consumo vs Presupuesto año 2015-2016	10
Gráfico 2. Clasificación ABC	22
Gráfico 3. Consumo vs Presupuesto Periodo 2016	44
Gráfico 4. Consumo vs Presupuesto por Departamento Periodo 2016.....	45
Gráfico 5. Pareto de Consumo por Departamento.	47
Gráfico 6. Grafico Comparativo de Breast Production Consumo, Presupuesto y Unidades Producidas.....	49
Gráfico 7. Pareto de Consumo Shell Fabrication	51
Gráfico 8. Facilidades Consumo vs Presupuesto.	53
Gráfico 9. Pareto de Suministros Operativos.	61
Gráfico 10. Pareto de Priorización de Causas.	72
Gráfico 11. Consumo Semanal Paño de Espuma Grande, Semana 31 a 52 del 2016.	80
Gráfico 12. Consumo Semanal Paño de Espuma Mediano, Semana 31 a 52 del 2016.	81
Gráfico 13. Consumo Semanal Paño de Espuma Pequeño, Semana 31 a 52 del 2016.	82
Gráfico 14. Consumo Semanal Estañones de Alcohol, Semana 31 a 52 del 2016.	83
Gráfico 15. Consumo Propuesta vs Periodo 2016.....	123
Gráfico 16. Consumo de Paños de Espuma Propuesto.....	126
Gráfico 17. Consumo de Estañones 2016 vs 2017	140

Gráfico 18. Consumo de Paños de Espuma 2017	145
Gráfico 19. Presupuesto vs Consumo Enero - Abril 2017	147

PRIMER CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

En el presente Proyecto de Investigación se analizará e investigará la problemática que presenta Allergan Medical Costa Rica, con respecto al exceso de consumo de suministros operativos de los diferentes departamentos.

El capítulo uno habla acerca de objetivos y generalidades de la empresa, mientras que el capítulo dos detalla conceptos vistos en la carrera que sirvieron para realizar este proyecto de investigación. En el capítulo tres se ve la metodología que se utilizó para llevar a cabo el proyecto.

El capítulo cuatro dedica espacio para analizar la información recolectada en la etapa de diagnóstico y permite encontrar causas de la problemática que presenta la empresa. El capítulo cinco se enfoca en brindar propuestas para atacar las causas encontradas en el capítulo anterior. El capítulo seis da las conclusiones y recomendaciones del proyecto una vez concluido.

1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN

1.2.1 Organización

Allergan Medical a nivel corporativo se dedica a la fabricación y comercialización de productos farmacéuticos, sin embargo, la facilidad localizada aquí en Costa Rica, se especializa en la manufactura de implantes mamarios.

1.2.2 Misión

Ser una organización integral, responsable y confiable que provea productos y que cree valor en nuestros clientes. (Allergan Medical, 2016)

1.2.3 Visión

Ser el criterio del crecimiento farmacéutico. (Allergan Medical, 2016)

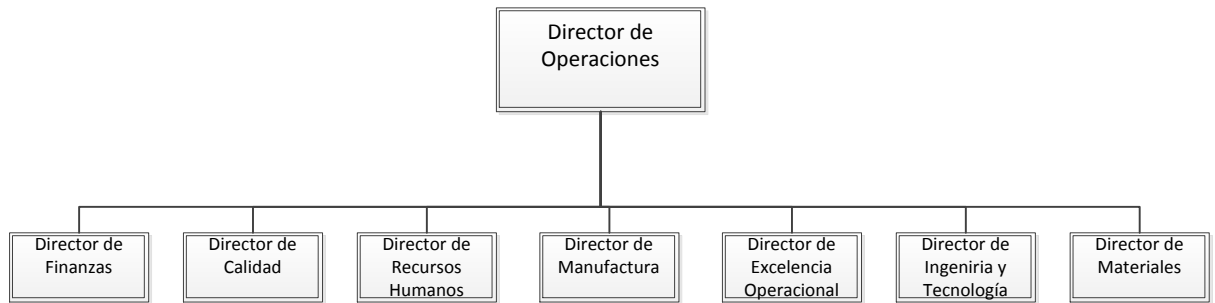
1.2.4 Política de calidad

- Allergan se dedica a brindar productos y servicios de calidad, seguros y efectivos, que satisfagan las necesidades de nuestros clientes.
- Estamos comprometidos a cumplir con los requisitos regulatorios mientras promovemos la mejora continua del sistema de Gestión de calidad para mantener su efectividad.
- Nuestros empleados comprenden sus funciones y responsabilidades y cómo estas respaldan la calidad de nuestros servicios.

1.2.5 Organigrama

A continuación en la imagen 1, se presenta la estructura organizacional de Allergan Medical.

Imagen 1. Organigrama Allergan Medical



Fuente: El autor.

1.2.6 Valores de la organización

- Enfoque en el cliente: cada acción que realizamos es con la vista puesta en el grupo “PMC”: Pacientes que se benefician de nuestros productos, médicos que confían en nuestros productos y clientes que reconocen el valor de nuestros productos.
- Impacto: Creamos impacto, cuando vamos un paso más allá para obtener los mejores resultados posibles, aplicando los más elevados estándares en todo lo que hacemos. Valoramos y recompensamos las acciones inteligentes y rápidas que generan resultados significativos.
- Personas y pasión: nuestro éxito se debe principalmente a las personas, cuyo talento brinda calidad a nuestro trabajo y cuya pasión genera compromiso, no solo de los procesos y estructuras.
- Colaboración: estamos comprometidos en compartir nuestro conocimiento y colaborar como un equipo para alcanzar objetivos

comunes. Fomentamos y alentamos diferentes perspectivas personales y culturales que generan nuevas formas de pensar.

- Innovación: nunca estamos cómodos con el “Status quo”. Nos adaptamos, nos mejoramos, tenemos el valor para asumir riesgos de modo pensado como un equipo y para aprovechar las nuevas oportunidades para la compañía y para nosotros mismos.
- Integridad: obtenemos resultados de manera correcta, sin atajos. Somos transparentes, claros y respetuosos en nuestro trato con los clientes, compañeros de trabajo y socios. (Allergan Medical)

1.2.7 Producto

Allergan Medical Costa Rica actualmente se dedica únicamente a la manufactura de implantes de seno. Los implantes de seno son fundas de material sintético comúnmente rellenos de solución salina o silicona en gel. Generalmente utilizados para mejorar la estética del seno del paciente. Existen diferentes tamaños, formas y texturas, el doctor utilizará el que mejor se adapte a las características médicas y físicas del paciente.

En la actualidad, los dos implantes que Allergan produce en mayor volumen son los implantes lisos y los texturizados, los cuales comercializa mayormente en Norteamérica y Europa. La imagen 2 y 3 muestran los tipos de implantes que manufactura Allergan, mientras que la imagen 4 muestra cómo van implantados.

Imagen 2. Implante de seno texturizado



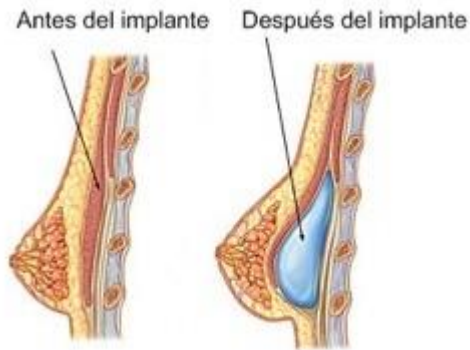
Fuente: <http://www.gaesca.com/detalle.php?id=1271>

Imagen 3. Implante de seno liso



Fuente: <http://www.gaesca.com/detalle.php?id=1268&t=1>

Imagen 4. Colocación del Implante



Fuente:http://centrocim.blogspot.com/2011/11/que-influencia-tienen-los-implantes_21.html

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Descripción

Hoy en día las empresas buscan ser competitivas en un mercado que cada día es más exigente. La capacidad de generar mayor grado de satisfacción de los consumidores de sus productos, así como la facilidad para poder brindar sus servicios a sus clientes manteniendo la calidad y a un menor precio, define las habilidades competitivas de una compañía. Estas habilidades se han convertido en aspectos obligatorios e indispensables si se quiere surgir y mantenerse activo en el mercado actual. Por lo tanto, las empresas que son más competitivas podrán asumir mayor espacio del mercado, a coste de las empresas que no lo son; a la misma vez la pérdida de dicha competitividad a largo plazo podría amenazar la estabilidad de la empresa.

Allergan Medical es una empresa que pertenece al sector de la industria médica, y se dedica principalmente a la fabricación de productos farmacéuticos y hoy en día cuenta con plantas de manufactura en más de 40 países. La facilidad de Allergan Medical en Costa Rica está localizada en Global Park en la Aurora de Heredia, se especializa en la fabricación de implantes mamarios de silicón; actualmente esta facilidad posee un poco más de 500 empleados que laboran todos los días de la semana en diferentes turnos.

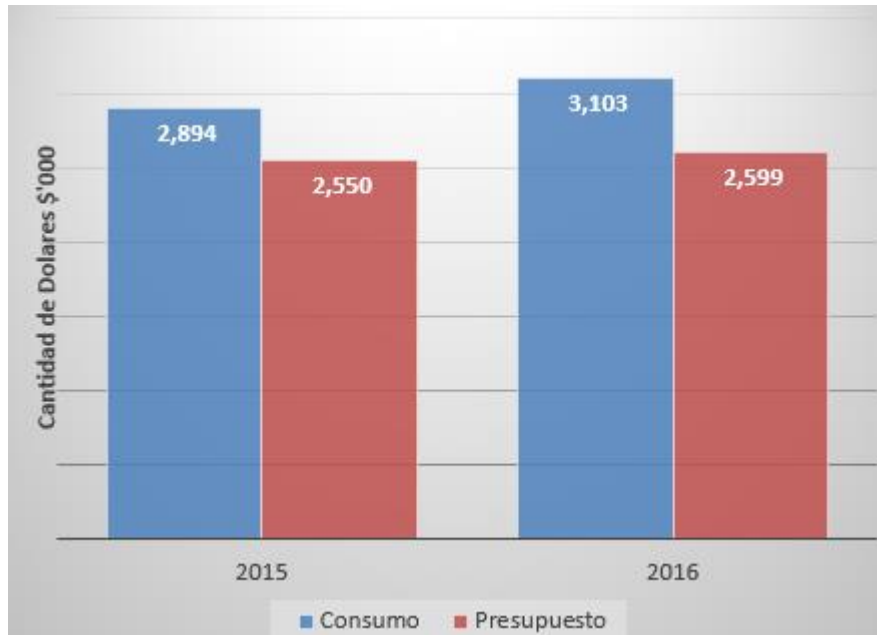
Allergan Medical compite a nivel mundial con compañías de gran jerarquía en el campo de la industria médica; las cuales utilizan las mejores herramientas, estrategias y metodologías para “subsistir” en el mercado.

Para poder sobresalir en un mercado tan competitivo ha adoptado la metodología *Lean Six Sigma*, la cual es una combinación de dos metodologías que buscan la maximización de producción y la reducción de costos; maximizando la eficiencia en cada uno de sus procesos.

A pesar de haber adoptado la metodología *Lean Six Sigma* en la mayoría de los procesos de sus departamentos; la empresa aun ofrece muchas oportunidades de mejora. Actualmente Allergan está afrontando una problemática con el control de los suministros operativos que abastecen el área del piso de producción, pues los controles que utiliza la empresa no son lo suficientemente robustos para poder darle trazabilidad a los suministros que se consumen y no cuenta con herramientas de control adecuadas para monitorear el consumo; por lo tanto, no se tiene noción de cómo, dónde y cuándo se consumen los suministros operativos. Estos consumos de material son excesivos a tal punto que han provocado que los dos últimos años se haya sobrepasado el presupuesto destinado para suministros operativos.

Los suministros son de uso diario y están ubicados en el piso de producción, en un área de fácil acceso para cualquier persona que esté en el piso. Esta área no está controlada y no cuenta con un responsable, por lo que cualquier colaborador puede tomar suministros en el momento que así lo desee, la cantidad que quiera. Cada vez que se acaban los suministros se procede a pedir más suministros al departamento de almacén por medio de una requisición, que puede ser realizada por cualquier persona, solicitarla en cualquier momento, cuantas veces quiera y sin requerir una autorización. La ausencia de controles eficientes hace que los suministros se encuentren a la libre. Esta situación genera que los consumos de los principales suministros operativos estén alrededor de un 20% por encima del consumo estimado en el presupuesto.

Este panorama se ha venido presentando desde hace varios años atrás, pero durante el último año se ha agravado considerablemente, generando desperdicios de materiales que repercuten en el presupuesto que maneja la empresa a nivel departamental y operacional, además de encarecer el producto que se manufactura por lo que a nivel corporativo convierte a la facilidad de Costa Rica menos competitiva y atractiva para la inversión. Durante el 2015 el consumo fue de \$ 344 000.00 por encima del presupuesto, mientras que este último año fue alrededor de los \$500 000.00. Ver Gráfico 1.

Gráfico 1. Consumo vs Presupuesto año 2015-2016

Fuente: **el autor.**

Sumado a esto, Allergan Medical se ha propuesto para el 2017, no solo reducir el consumo de suministros operativos para que este se ajuste al presupuesto, además pretende que el consumo sea de al menos \$ 150 000.00 menos con respecto al presupuesto de suministros.

1.3.2 Problematización

A raíz de la ausencia de herramientas de control que permitan administrar adecuadamente los suministros operativos, el consumo de suministros presenta un comportamiento inestable a través del tiempo, el número de requisiciones para abastecimiento de suministros algunas semanas es alto y otras semanas es bajo. El comportamiento que presenta el volumen de consumo no tiene relación con el

volumen de producción que maneja la planta, la producción obtenida durante el 2016 se mantuvo constante y no presentó picos importantes de producción.

¿Qué factores afectan el comportamiento de consumo de suministros operativos?

El consumo descontrolado de suministros afecta a los diferentes departamentos, cada departamento cuenta con su respectivo presupuesto anual, con el cual deberán hacer frente a lo largo del año. El descontrol provoca que algunos departamentos a falta de tres o cuatro meses para culminar el año ya hayan consumido el total de presupuesto que tenían proyectado para todo el año.

¿Cómo puede el consumo descontrolado de suministros operativos afectar el presupuesto anual de la empresa?

Por otra parte, las unidades producidas se encarecen y la utilidad que percibe Allergan Medical se ve afectada, por lo que la empresa se convierte en una organización menos competitiva y menos atractiva para que la corporación siga invirtiendo. A largo plazo los empleos y los nuevos proyectos que están por venir se podrían ver comprometidos. De igual forma si el producto se llega a encarecer considerablemente, los clientes buscarán otras opciones para adquirir producto similar, que sea de calidad a un mejor precio.

¿Cómo hacer que el consumo de suministros operativos sea eficiente en Allergan Medical?

Para el 2017 surge la necesidad de la empresa en reducir el consumo de suministros operativos en \$150 000.00 por debajo del presupuesto, ya que se considera que los montos presupuestados para los diferentes departamentos son

elevados y estos se podrían reducir, lo cual beneficiaría abaratando el costo de la unidad producida.

¿Cómo se pueden reducir los elevados presupuestos operativos de los diferentes departamentos?

1.4 JUSTIFICACIÓN

La gran cantidad de suministros de operación que se consumen mes a mes dentro de la planta, representan un gasto cercano a los \$ 300 000.00, lo cual afecta el presupuesto establecido por departamento. A raíz de esta situación el departamento de Finanzas en conjunto con Almacén formó un grupo de trabajo con integrantes de manufactura para monitorear el comportamiento del consumo de suministros operativos. De semana por medio se realiza una reunión para revisar el desempeño de cada departamento de la empresa con respecto al presupuesto y tratar de entender qué es lo que está pasando. La falta de herramientas, de controles y el desperdicio, hace que los principales departamentos gasten más de lo que se tiene presupuestado.

Este proyecto es una prioridad para la empresa, ya que colaborará con la consecución de un objetivo corporativo que se ha establecido para el año 2017. El objetivo que impactará este proyecto será específicamente la reducción del presupuesto para el periodo 2017 y la meta es reducir el consumo en \$150 000.00 con respecto al presupuesto. La implementación de herramientas para controlar el consumo de suministros operativos permitirá administrar de manera más eficiente y orientada los recursos de la empresa para el próximo año.

A pesar de que Allergan Medical cuenta con muchas herramientas de control para sus diferentes departamentos y sus respectivos procesos, la empresa nunca antes implementó mecanismos para controlar y regular el consumo de suministros de operativos; por lo que el presente proyecto ofrece ser innovador ofreciendo mejor control de consumo y reducción de gastos.

El desarrollo de este caso en Allergan Medical aportará un ejemplo real de estudio, implementando herramientas y mecanismos, que se vieron durante el desarrollo de este curso y a lo largo de la carrera. Además de que permitirá al estudiante relacionarse con situaciones similares a las que se puede encontrar en el ámbito laboral una vez que finalice sus estudios.

Se pretende, con la culminación del proyecto, que los indicadores de presupuesto que lleva el departamento de finanzas se vean impactados de forma positiva, reduciendo el consumo de suministros operativos y concientizando a los colaboradores sobre la importancia de reducir el desperdicio.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En búsqueda de la mejora continua y de encaminar la organización a ser cada día más competitiva surge la necesidad de hacer cambios e implementar nuevas herramientas que permitan optimizar el manejo de los suministros, por lo tanto se planteará la siguiente pregunta:

¿Cómo implementar herramientas y mecanismos que permitan reducir el presupuesto de suministros operativos en Allergan Medical Costa Rica, para lograr controlar y hacer que el consumo de suministros operativos sea más eficiente?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

- Realizar un análisis de la problemática que se está presentando con el consumo excesivo de suministros operativos e implementar las mejoras correspondientes para la reducción del consumo en Allergan Medical Costa Rica.

1.6.2 Objetivos específicos

- Analizar la información obtenida de los diferentes departamentos y determinar oportunidades de mejora.
- Identificar cuáles son los departamentos que más consumen y cuáles son los suministros que tienen más demanda a nivel interno.
- Detectar las posibles causas que provocan que los departamentos de Allergan Medical excedan el presupuesto de suministros.
- Implementar mejoras para la reducción y control del consumo de suministros operativos.
- Evaluar el costo-beneficio de las mejoras económicas de implementación de las nuevas herramientas de control.

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.7.1 Alcances.

- Determinar las causas más importantes que influyen en el consumo de descontrolado de suministros operativos.
- Concienciar a los colaboradores mediante charlas, capacitaciones y afiches acerca de la importancia de reducir el consumo y el gasto de suministros operativos.
- Mejorar la administración de los recursos operativos de mayor demanda de los diferentes departamentos.
- Ofrecer propuestas para reducir el desperdicio y consumo de suministros.

1.7.2 Limitaciones

- Anteriormente no se realizaron estudios similares en Allergan Medical, por lo que no se cuenta con información que permita establecer un punto de comparación, de acciones que se hayan o no implementado en el pasado.
- La empresa posee una política interna de confidencialidad, por lo que algunos de los nombres de productos, procedimientos y equipos han sido modificados.

SEGUNDO CAPÍTULO

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL:

2.1.1 Inventarios en la industria moderna.

Los inventarios a lo largo de la historia han sido determinantes, debido a que sin estos, las empresas manufactureras no podrían operar. Un buen nivel de inventario de materia prima es importante para poder iniciar el proceso productivo; así como un inventario de producto terminado es importante para poder responder a la demanda del cliente.

El inventario se podría definir como un conjunto de artículos o elementos que forman parte del patrimonio de una organización, entidad o persona y que cumplen un objetivo específico para los fines del propietario.

Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados. Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura. (Muller, 2005, p. 1)

Podemos encontrar diferentes definiciones de inventario, por ejemplo, Perdomo Moreno(2004) dice que es un: “Conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para su consumo (materia prima), transformación (productos en procesos) y venta (mercancías y productos terminados).” (p.72)

Tipos de Inventarios

Inventario es una palabra muy simple que generalmente la relacionamos con una bodega en donde se almacena todo lo que llega a la planta, para luego ser llevado a producción (materias primas), pero también existen otros tipos de inventarios, como de producto en proceso, o producto terminado entre otros. Los siguientes son tipos de inventarios:

- **Materias primas:** compuesto por los elementos simples y elementales que requieren cierto grado de transformación antes de que se les pueda considerar un producto.
- **Productos semielaborados:** artículos manufacturados que se incorporan en un artículo mayor para constituir el producto final; también se le denomina componentes.
- **Empaquetado:** artículos que se utilizan para empaquetar los productos terminados antes de su venta; también los artículos que se destinan al empaquetado de protección, tanto para proceder a su venta como para preservar mejor los materiales durante el periodo en que permanezcan en inventario.
- **Consumibles:** son bienes que no se incorporan en el producto terminado, pero que, de una manera u otra, son necesarios para su elaboración.
- **Productos terminados:** artículos completos funcionando y listos para su venta. (Bravo, 1995, pp. 95,96)

Las cantidades de inventario que maneje una empresa dependerán mucho de su volumen de producción, de controles que cada empresa tenga para darle rotación y de la naturaleza del producto que manufacturen.

Factores positivos de los inventarios

Existen múltiples razones positivas para manejar inventarios en una empresa; a pesar de que siempre se ha tenido el concepto de que contar con inventario es una pérdida de dinero y recurso.

- Mejorar el servicio al cliente: en ocasiones los sistemas operativos de las empresas no están diseñados para responder las necesidades inmediatas de los clientes. Trabajar con inventarios brinda a las empresas esa capacidad de respuesta para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Reducir costos: a pesar de que mantener inventarios involucra un costo, su utilización podría representar un ahorro en otras actividades de la cadena de suministros. Primero, mantener inventarios puede favorecer el proceso productivo, ya que permite una producción constante durante periodos más largos, grandes y mayor volumen de producción. Segundo, permite economizar en el proceso de compra y transporte. Se puede comprar cantidades superiores a lo que se necesita inmediatamente para obtener descuento por precio y cantidad. Los costos de mantener el exceso de inventario se pueden solventar con el ahorro generado por el descuento obtenido, de igual manera los costos de transporte se pueden reducir mediante el envío de cantidades más grandes. Tercero, comprar por adelantado productos que se necesitarán al costo presente más barato, en lugar de comprarlos en el futuro a un costo que se pronostica más alto. Cuarto, los inventarios ayudan a reducir la variabilidad en el proceso productivo permitiendo que las operaciones de la empresa no se vean afectadas. Quinto, las empresas se pueden ver afectadas por factores

externos como huelgas, accidentes, fenómenos naturales entre otros, que pueden afectar en funcionamiento del proceso productivo, el inventario permite reducir el impacto de estos factores. (Ballou, 2004)

Factores negativos de los inventarios.

Hay algunos puntos que juegan en contra de los inventarios, por lo que se podrían considerar que no son atractivos para las empresas.

Primero, los inventarios son considerados pérdidas ya que representan dinero de la empresa que está estancado en una bodega, mientras que podría ser invertido en otra área de la empresa. Segundo, podrían ocultar problemas de calidad, por lo que la primera solución sería reducir el inventario y esto muchas ocasiones toma tiempo. (Ballou, 2004)

2.1.2 MRP para el manejo de inventarios

El plan de requerimiento de materiales, también conocido como MRP por sus siglas en inglés (Material Requirement Planning), es una metodología muy usada hoy en día para la planeación y administración de inventarios. Este sistema de planeación busca programar el reabastecimiento tomando en cuenta las necesidades reales de la empresa de materiales en fechas y cantidades. Tiene como su principal propósito controlar los inventarios manteniendo volúmenes acordes al plan maestro de producción.

Se utiliza para convertir el programa maestro de producción de productos finales en un programa detallado de materias primas y componentes que se usan en los productos finales. (...) indica las cantidades de cada artículo, cuando debe de reabastecerse y cuando entregarse. (Groover, 2007, p. 960)

Cuando se planea una cena familiar, se debe de determinar qué se va a cocinar, el número de invitados que asistirán para calcular las porciones de los ingredientes que se necesitan para preparar la cena, el tiempo que tomará la preparación de los alimentos y contemplar que el lugar sea lo suficientemente grande para acoger al total de las personas, entre otras cosas. Esta simple analogía sirve para ejemplificar cómo funciona la metodología MRP.

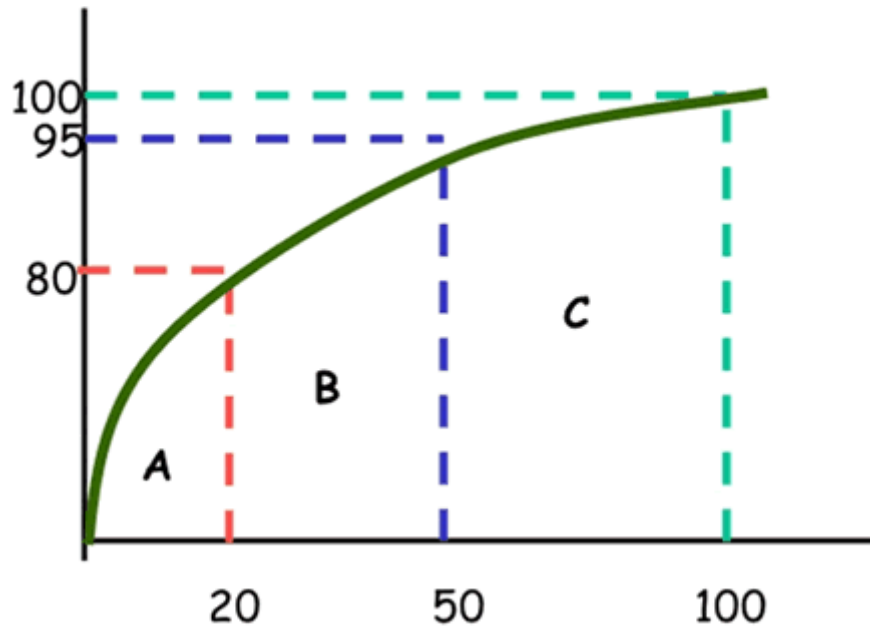
2.1.3 Clasificación ABC de inventarios

En los inventarios que manejan las empresas existen materiales o suministros que se consumen más que otros, que tienen un mayor costo o que tienen mayor grado de rotación dentro de la organización, la clasificación de inventarios ABC, permite etiquetar los materiales como A, B y C. siendo los artículos A los de mayor consumo o grado de rotación, B son los de menor consumo y C los casi no se consumen. Chaves (2005) afirma la clasificación de inventarios ABC:

Se fundamenta en determinar por orden de necesidad o urgencia en el proceso, los bienes en el inventario, de tal forma que se denominará con A los de mayor urgencia, alto costo o que siguiendo las políticas de la organización u otros, son de primera necesidad en el proceso, luego

con B aquellos que se requieren de forma general y por ultimo como C aquellos de consumo o de control mínimo. (p. 66)

Gráfico 2. Clasificación ABC



Fuente: <http://technologies.gxpsites.com/release-note/pag-ampliacion-release-notes/clasificacion-abc-multi-categoria-y-multi-variable-con-asignacion-de-pesos>

Generalmente muchas de las personas que utilizan esta metodología consideran que a la categoría A se le debe de asignar el valor de 80% del inventario, mientras que el restante 20% debe de ser repartido entre las categorías B y C, por lo que los porcentajes quedarían repartidos entre 15% y 5% respectivamente.

2.1.4 *Lean Six Sigma* y sus herramientas

En un mundo globalizado y cada día más competitivo, las empresas buscan reducir costos, mejorar sus procesos productivos, para convertirse en organizaciones más fuertes y competitivas en el mercado. A raíz de esta situación en 1990 un grupo de ingenieros combinó aspectos de dos metodologías diferentes, *Lean Manufacturing* y *Six Sigma*. Ambas metodologías buscan la maximización de la productividad, mejorar la eficiencia de sus procesos y reducir los costos y desperdicios de la planta.

Lean Manufacturing también conocida en español como manufactura esbelta o producción esbelta, es una técnica que se enfoca en reducir los desperdicios, tiempos de espera, cantidad de inventario, la sobreproducción de producto terminado, movimientos o traslados de material, defectos, además de todos aquellos aspectos del proceso que sean ineficientes y no agreguen valor al producto final. Chase, Jacobs y Aquilano (2009) señalan que “La producción esbelta es un conjunto integrado de actividades diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados”. (p. 404)

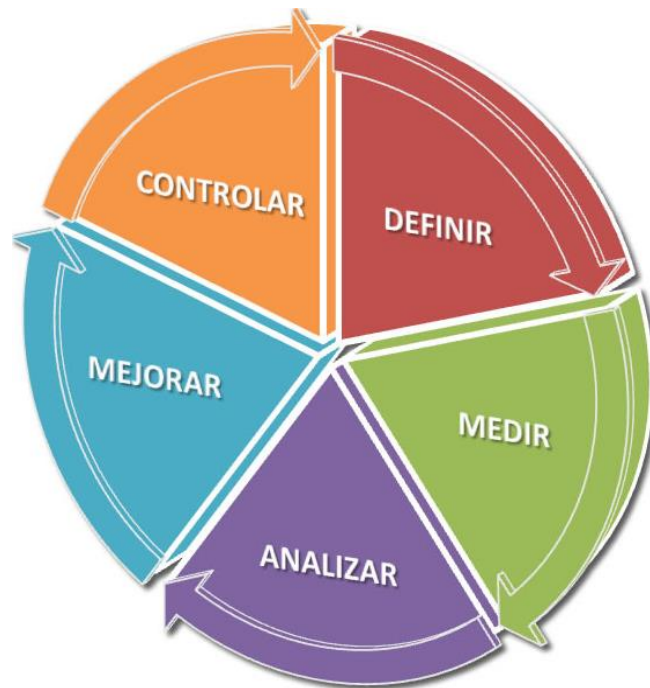
Por otra parte la filosofía de Six sigma se basa en reducir los errores, en la gestión de la calidad, mediante un riguroso control estadístico de los procesos. Gygi, Decarlo y Williams (2005) mencionan que “Six sigma es una metodología para minimizar errores y maximizar el valor”. (p. 10)

De la unión de ambas metodologías nace Lean Six Sigma, que en simples términos se podría definir en los siguientes tres puntos:

- Es un enfoque basado en datos y una metodología para analizar la causa raíz de los problemas empresariales, eliminando defectos y mejorando drásticamente el producto.
- Mejora el conocimiento del empleado de la gerencia del negocio para distinguir entre el resultado final, la satisfacción del cliente y el tiempo de entrega.
- Combina la robusta filosofía de diseño de ingeniería y técnicas con bajo riesgo. (Taghizadegan, 2006)

2.1.5 Metodología DMAIC y sus 5 etapas

Seguir la metodología conocida como DMAIC por sus siglas en inglés, es fundamental para la elaboración de un proyecto que sigue los principios del Lean Six Sigma. Esta metodología está conformada por cinco etapas (definir, medir, analizar, mejorar y controlar).

Imagen 5. Circulo DMAIC

Fuente: <http://blog.platzilla.com/velocidad-y-calidad-en-la-empresa/>

Definir: en esta etapa se define el área o proceso que se desea mejorar, empezando por identificar dónde empieza y termina el proceso por mejorar, se debe considerar al cliente y los resultados que se quieren obtener para este.

Medir: en este punto se debe estudiar y entender la situación actual por la cual pasa el proceso, se establecen los parámetros de definición y luego se recolecta la información del proceso.

Analizar: Se analiza toda la información recolectada en la fase anterior, para poder obtener las causas que originan el problema y encontrar oportunidades de mejora.

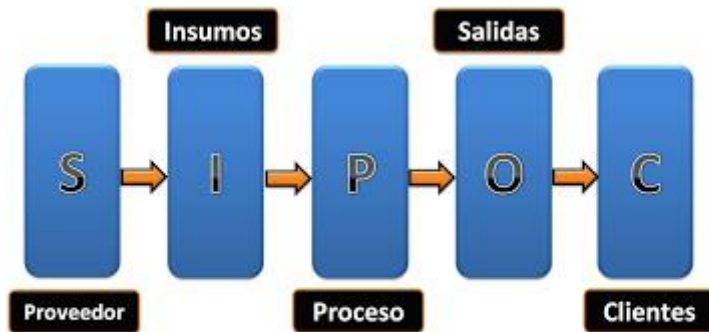
Mejorar: se diseñan las posibles soluciones con base en el análisis de las causas, se propone y se desarrolla un plan de implementación de las mejoras del proceso.

Controlar: se controla y se monitorean los resultados obtenidos luego de la implementación, con el fin de asegurar que los resultados se mantendrán de forma continua.

2.1.6 Diagrama SIPOC

Es una herramienta útil y sencilla, la cual permite ver de forma más completa todo un proceso y cada una de las partes que lo constituyen. Se le conoce como diagrama SIPOC por sus siglas en inglés (Supplier-Input-Process-Output-Customer). Según Chinchilla (2009) “Consiste en un diagrama que permite visualizar al proceso de manera más sencilla y general, este esquema puede ser aplicado a procesos de todos los tamaños y a todos los niveles, incluso a una organización completa.” El diagrama SIPOC se divide en cinco secciones.

Imagen 6. Flujo del SIPOC



Fuente: <http://engindustrial.blogspot.com/2009/08/modelo-sipoc.html>

- Proveedor: Es la persona o cualquier organismo que brinde los insumos al proceso que está en estudio.

- Insumos: Es todo lo necesario para que el proceso se lleve a cabo.
- Proceso: es conjunto de actividades u operaciones necesarias para convertir los insumos del proceso en salidas.
- Salidas: es lo que se obtiene producto de realizar el proceso.
- Clientes: es quien recibe el resultado del proceso.

2.1.7 Diagrama de Pareto

Este diagrama es una herramienta muy útil para el análisis de información, comúnmente el gráfico es muy usado para separar las causas más importantes de las menos importantes en un problema. La utilización de este gráfico brinda una visualización más completa de lo que se investiga, permitiendo determinar puntos de mejora. Verdoy, Mateu, Sagast y Sirvent (2006) indican lo siguiente:

El diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se le puedan asignar prioridades. (p. 205)

El principio de Pareto establece la regla 80/20, que afirma que el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas, por lo que tratando el 20% de las causas se logra impactar de forma positiva el 80% de las consecuencias.

Blanco (2013) Señala las siguientes ventajas y utilidades de utilizar un diagrama de Pareto:

- Ayuda a concentrarse en las causas que tendrán mayor impacto en caso de ser resueltas.
- Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas
- Ayuda a evitar que se empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- Su formato altamente visible proporciona un incentivo para seguir luchando por más mejoras.

Utilidades:

- Determinar cuál es la principal causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes.
- Contrastar la efectividad de las mejoras obtenidas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes.
- Pueden ser asimismo utilizados tanto para investigar efectos como causas.
- Comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

2.1.8 Diagrama de Ishikawa

Es una de las principales herramientas utilizadas para el análisis de problemas, la cual relaciona las causas y causas secundarias con el problema en estudio. Este esquema es también conocido como diagrama de pescado, diagrama causa y efecto o diagrama Grandal. La herramienta nace alrededor de los años cuarentas en Japón

y fue creada por Kaoru Ishikawa, cuando la utilizó para explicar un problema a un grupo de ingenieros de Kawasaki.

Este diagrama lo que busca es que las causas principales y secundarias se agrupen por su naturaleza en categorías. Las categorías utilizadas comúnmente son: medición, material, mano de obra, métodos, entorno y máquinas.

Las siguientes son ventajas y desventajas de utilizar el diagrama Ishikawa según IBM (2007):

Ventajas:

- Los diagramas de espina de pescado permiten un análisis en profundidad, evitando así dejar de lado las posibles de una necesidad.
- La técnica de espina de pescado es fácil de aplicar y crea una representación visual fácil de entender de causas, categorías de causas y necesidades.
- Utilizando un diagrama de espina de pescado, se podrá llamar la atención del grupo de sobre la “situación en su conjunto” desde el punto de vista de las causas o factores que pueden tener un efecto den un problema/necesidad.
- Incluso después de abordar la necesidad, el diagrama de espina de pescado indica las debilidades que se pueden rectificar-una vez presentadas- antes de que estas causen mayores dificultades.

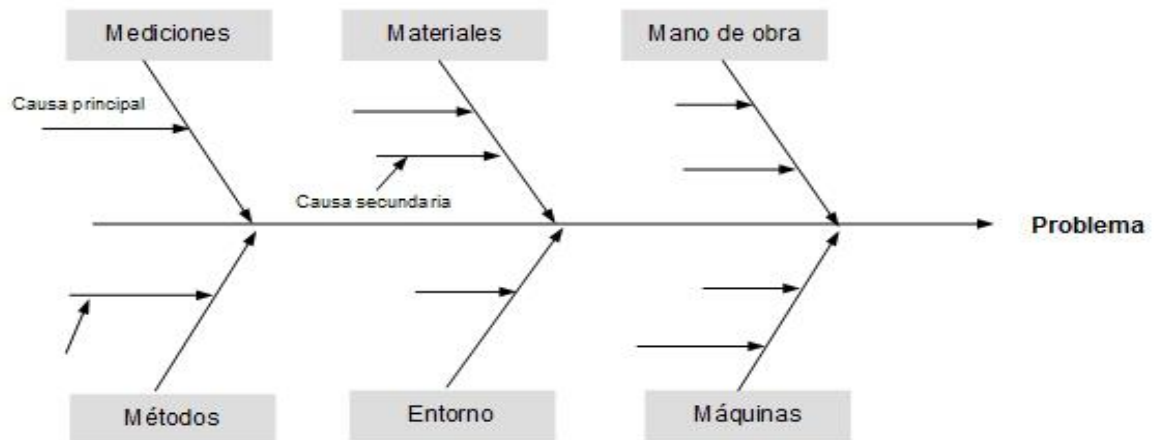
Desventajas:

- La simplicidad de un diagrama de espina de pescado puede representar tanto una fuerza como una debilidad. Una debilidad, porque la simplicidad

de este tipo de diagrama puede dificultar la representación de la naturaleza tan independiente de problemas y causas en situaciones muy complejas.

- A menos de que se disponga de un espacio suficientemente grande para como para dibujar y desarrollar el diagrama, puede ocurrir que no se cuente con las condiciones para ahondar en las relaciones de causa-efecto como sería deseable.

Imagen 7. Diagrama de Ishikawa



Fuente: <http://www.economia.ws/diagrama-de-ishikawa.php>

2.1.9 Las 5's

Las 5's es una herramienta de origen japonés la cual está orientada en crear lugares de trabajo limpios, ordenados y mantenerlos de esa manera de forma continua. Esta metodología está fundamentada bajo el concepto de la mejora continua. Rey (2005) indica que esta metodología "Consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo (...)

mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.” (p.17)

Imagen 8. Circulo de las 5's



Fuente: <http://lamanufacturaesbelta.blogspot.com/2015/08/las-5s-herramientas-basicas-de-mejora.html>

Las 5s están compuestas por: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Mejora continua). Alcalde (2009) las define de la siguiente manera:

- Seiri: Identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios, eliminando estos últimos.
- Seiton: fijar en qué forma deben de situarse e identificarse los materiales necesarios, de modo que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos

- Seiso: identificar y eliminar los focos de suciedad, asegurando que todos los recursos están siempre en perfecto estado.
 - Seiketsu: establecer procedimientos, que conozcan todas las personas, para conseguir mantener en el tiempo la constancia del orden y la limpieza.
 - Shitsuke: trabajar constantemente de acuerdo con las normas establecidas.
- (p.154)

2.1.10 Lluvia de ideas

Es una herramienta importante para la generación de ideas, esta herramienta se debe de aplicar en un grupo en donde se estimule la participación de todos los que formen parte del, esta práctica es muy útil para la resolución de problemas o la investigación de eventos. Winter (2000) define la lluvia de ideas como “Una herramienta de creatividad bastante empleada en el trabajo de grupo, y en la que un equipo genera y clarifica una lista de ideas, se basa en una idea que da lugar a otra, y a otra”(p.19)

TERCER CAPÍTULO

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PROYECTO.

3.1.1 Finalidad

Este proyecto de investigación tiene una finalidad aplicada, ya que se aplicarán técnicas y metodologías propias y puras de la ingeniería industrial; las cuales se desarrollaron a lo largo de la carrera. La problemática que enfrenta Allergan Medical con respecto al manejo que se le da a los suministros operativos, se tratará con base en la metodología DMAIC. El objetivo principal del proyecto no será plantear nuevas teorías o desarrollar nuevas metodologías en el campo de la ingeniería industrial, sino que buscará resolver un problema previamente definido, aplicando y poniendo en práctica los conocimientos previamente adquiridos, fundamentados en la ingeniería industrial.

3.1.2 Alcance temporal

La realización de este proyecto la podemos ubicar entre el periodo del tercer cuatrimestre del 2016 y el primer cuatrimestre del 2017. Esta investigación tiene un alcance temporal de tipo transversal, puesto que toda la información que se analizará del evento que se pretende resolver, está fundamentada en datos del tiempo presente. La idea es enfocar el análisis en el comportamiento que ha tenido el fenómeno recientemente. No se analizarán los resultados obtenidos en esta investigación contra datos históricos, puesto que no existe históricos de eventos similares que se hayan presentado en el pasado.

3.1.3 Marco de la investigación

La investigación toma lugar en Allergan Medical, una empresa perteneciente a la industria médica que se desarrolla en país. El marco de la investigación se centra específicamente en el departamento de almacén y producción. El almacén tiene como una de sus principales funciones abastecer el piso de producción con materias primas, que son las que forman parte del producto, además de los suministros operativos que también forman parte del proceso productivo, aunque estos no formen parte del producto final. El principal punto de estudio será el proceso de abastecimiento de suministros operativos y el descontrolado consumo que existe de ellos.

3.1.4 Condición en la que se hace el proyecto

Como todos los datos que se van a tomar para realizar el proyecto se extraerán propiamente del lugar donde ocurren todos los eventos, se podría afirmar que la condición en la que se va a realizar el proyecto es de campo. Para obtener la información necesaria para realizar los análisis y determinar las posibles mejoras por implementar en el proceso, se estarán realizando vistas todas las semanas a la empresa. Las vistas estarán dirigidas a visitar el piso de producción, para observar cómo se presentan los eventos semanalmente. También se sostendrán reuniones con los miembros de la empresa que brindan soporte en el proyecto, para discutir la evolución que vaya teniendo la problemática de los suministros y de igual forma obtener nueva información que pueda ser de utilidad en la realización del proyecto.

3.1.5 Carácter

El presente proyecto, podríamos afirmar que es de un carácter exploratorio, por varias razones. La primera, es la primera vez que se desarrolla una investigación que abarque el tema de los suministros y el consumo que se le da a estos. Segundo, se tiene una idea de las causas que provocan el fenómeno, sin embargo, no se conoce con exactitud si solo estas o más causas influyen en el comportamiento de este. Por lo que es necesaria una investigación exploratoria, para lograr tener una visión más amplia del panorama. Namakforoosh (2005), afirma del estudio exploratorio lo siguiente lo siguiente “Su propósito es encontrar lo suficiente acerca de un problema para formular hipótesis útiles. Empieza con descripciones generales del problema. En general, tienen pocas o ninguna hipótesis formales” (p. 72)

Además este proyecto es de carácter causal, a lo largo de investigación se buscará encontrar las causas que afectan el consumo de los suministros operativos, ya que determinarlas es fundamental para comenzar con las mejoras que se pueden implementar en el proceso.

De carácter participativo, no solo los compañeros del departamento de almacén y producción aportarán información al proyecto, se incluirá participación del Departamento de finanzas, para ver datos de gastos en los que se están incurriendo semanalmente a nivel de suministros. Se incorporarán otros colaboradores del piso de producción, los cuales tienen relación directa con los suministros operativos y conocen más a fondo como estos se consumen.

3.1.6 Naturaleza

La naturaleza del proyecto es cuantitativa, ya que se analizarán datos numéricos referentes a las unidades de suministros que se consumen. Los datos numéricos en este tipo de investigaciones, brindan una gran base para la toma de decisiones y permiten tener una mejor visión de cómo la problemática afecta otras áreas directa o indirectamente. Las investigaciones cuantitativas dan mayor credibilidad para “vender” una idea o la implementación de una mejora.

3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACION.

3.2.1 Sujetos

Entre los principales sujetos de información presentes en la realización de este proyecto destacan los siguientes:

- Jonathan Rodríguez Gutiérrez: Supervisor del Almacén, Licenciado en Ingeniería Industrial, más de tres años ejerciendo el puesto actual. Jonathan tiene visibilidad de todos los movimientos que hay dentro del departamento de almacén y conoce las cantidades de materiales que actualmente se consumen en el piso de producción.
- Luis Arguedas: Contador en el área de Finanzas de operación, Licenciado en finanzas, más de cinco años ejerciendo el puesto actual. Luis es el encargado del área de finanzas, específicamente gastos operativos, el puesto que ejerce le permite tener visibilidad en los gastos que incurre la empresa con respecto a los suministros operativos.

3.2.2 Fuentes de información

A continuación se mencionan y explican las principales fuentes de información utilizadas en este proyecto.

- Información de primera mano: es información generada por medios propios a base de observación y recolección de datos de información que se genera día con día en el proceso.
- Información de segunda mano: es información que se obtiene de la base de datos que maneja la empresa, por ejemplo: el histórico de los gastos de suministros operativos a nivel mensual, histórico de unidades de suministros consumidos anualmente.

3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

A continuación se explicarán algunos de las técnicas o instrumentos que se utilizarán para recolectar datos.

3.3.1 Observación

Esta técnica consiste en que el investigador se presenta al lugar donde se presentan los eventos, se realiza una observación directa de todo lo que acontece, se toman notas de aspectos importantes y se recolectan datos en formularios o ficheros. Este método es muy eficiente, ya que se tiene contacto directo con el fenómeno. Posteriormente la información que se recolecta será analizada.

3.3.2 Entrevista

La entrevista es un método de recolección de datos en donde se necesita la participación de dos o más personas, el entrevistador y el entrevistado. El objetivo es obtener información del entrevistado, acerca del tema de estudio o bien conocer la opinión que este tiene.

CUARTO CAPÍTULO

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se describirá la situación actual encontrada en la empresa Allergan Medical, la información se recolectó con la colaboración de empleados involucrados en el proyecto, mediante el uso de técnicas de recolección de datos tales como entrevistas, observación directa de los diferentes procesos que consumen suministros operativos y otras.

Como se mencionó en el primer capítulo, Allergan gasta más de lo que tiene presupuestado para suministros operativos por año. Sin embargo, a nivel departamental, algunos departamentos no se exceden de su presupuesto. La ausencia de controles y herramientas que permitan dar un adecuado uso a los suministros, parece ser un factor que ha influido en que se presente esta situación.

Para tener un punto de partida claro de lo que se ha estado presentando en la empresa, se analizarán los datos correspondientes al periodo 2016 hasta el presente. Este capítulo permitirá entender a fondo lo que está pasando en Allergan. El análisis y diagnóstico se efectuó utilizando herramientas que se estudiaron a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial.

4.2 OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO

A continuación los objetivos de este capítulo:

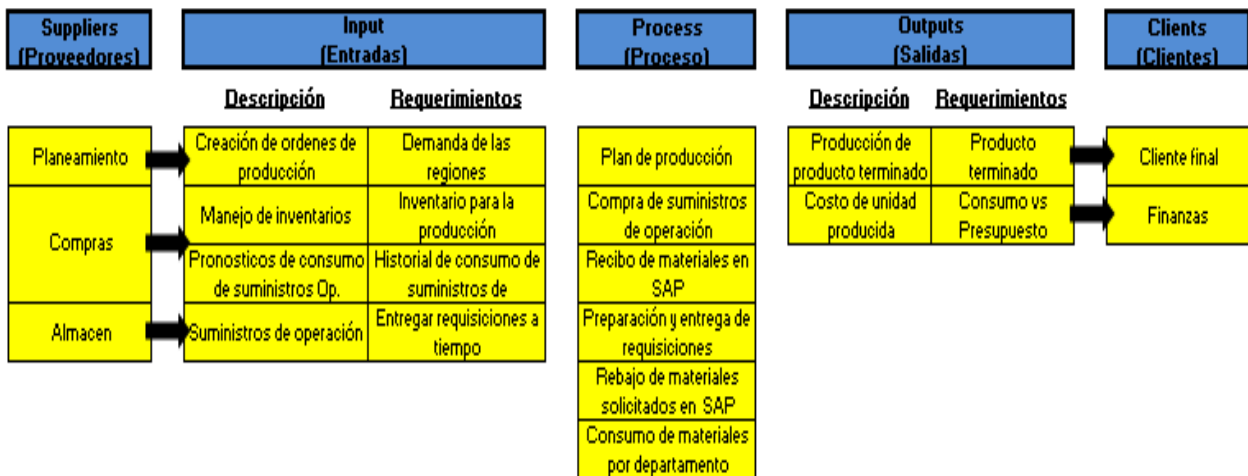
- Analizar la información recolectada de los diferentes departamentos que provocan que los departamentos gasten más de lo que se tiene presupuestado.

- Determinar cuáles departamentos consumen más de lo que indica el presupuesto.
- Identificar por departamento qué suministros operativos representan más gastos para la Allergan Medical.
- Conocer los diferentes factores que influyen en el comportamiento del consumo descontrolado de suministros.
- Detectar oportunidades de mejora para disminuir desperdicios o malas prácticas que ayuden a reducir gastos.

4.3 SIPOC

En el diagrama SIPOC de la imagen 9, se identifican tres departamentos como los proveedores del proceso, planeamiento que el encargado de crear las órdenes o planes de producción, con los cuales el piso de producción se basa para saber cuántas unidades se deben de manufacturar por periodo, estos planes se basan en las demandas de implantes dictadas por cada región.

Imagen 9. SIPOC Proceso de consumo de suministros operativos



Fuente: El autor

El departamento de compras, de acuerdo con las órdenes de producción, maneja los inventarios y genera las órdenes de compra para los proveedores, tomando como punto de referencia el histórico de consumo de suministros operativos. De tal manera que muchas de las compras se basan en el consumo de periodos anteriores.

Almacén recibe y ubica los suministros en bodega, en donde posteriormente se trasladarán al piso de producción, conforme se vayan recibiendo las requisiciones generadas por el piso de producción.

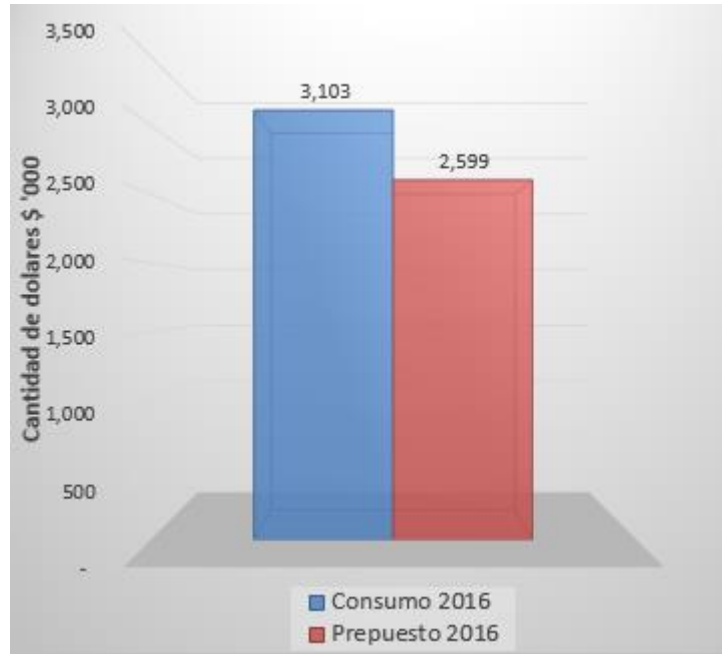
El proceso se basa en un plan de producción, el cual establece las cantidades de suministros por comprar, tomando en cuenta el inventario que se tenga para el momento de la compra. Una vez recibido los suministros en la compañía, se almacenan y se introducen al sistema SAP. A medida de que manufactura consume los suministros operativos, almacén, recibe requisiciones de suministros y alista el material conforme a la requisición. Almacén despacha el material y lo envía al piso producción, al mismo tiempo que rebaja el material en SAP. Como parte final del proceso, los suministros se consumen como parte del proceso de productivo.

Como salidas del proceso se identifica el total de unidades producidas, las cuales saldrán al mercado para su respectiva venta y comercialización, y costo por unidad producida. Los clientes del SIPOC se encuentran el consumidor final que es quien va a utilizar el producto y el departamento de finanzas, quien es el más interesado que el costo unitario del producto sea el más bajo posible.

4.4 PRESUPUESTO CONTRA CONSUMO

Según los datos históricos del Departamento de Finanzas del año 2016, se gastó más de lo presupuestado para ese periodo. Ver gráfico 3.

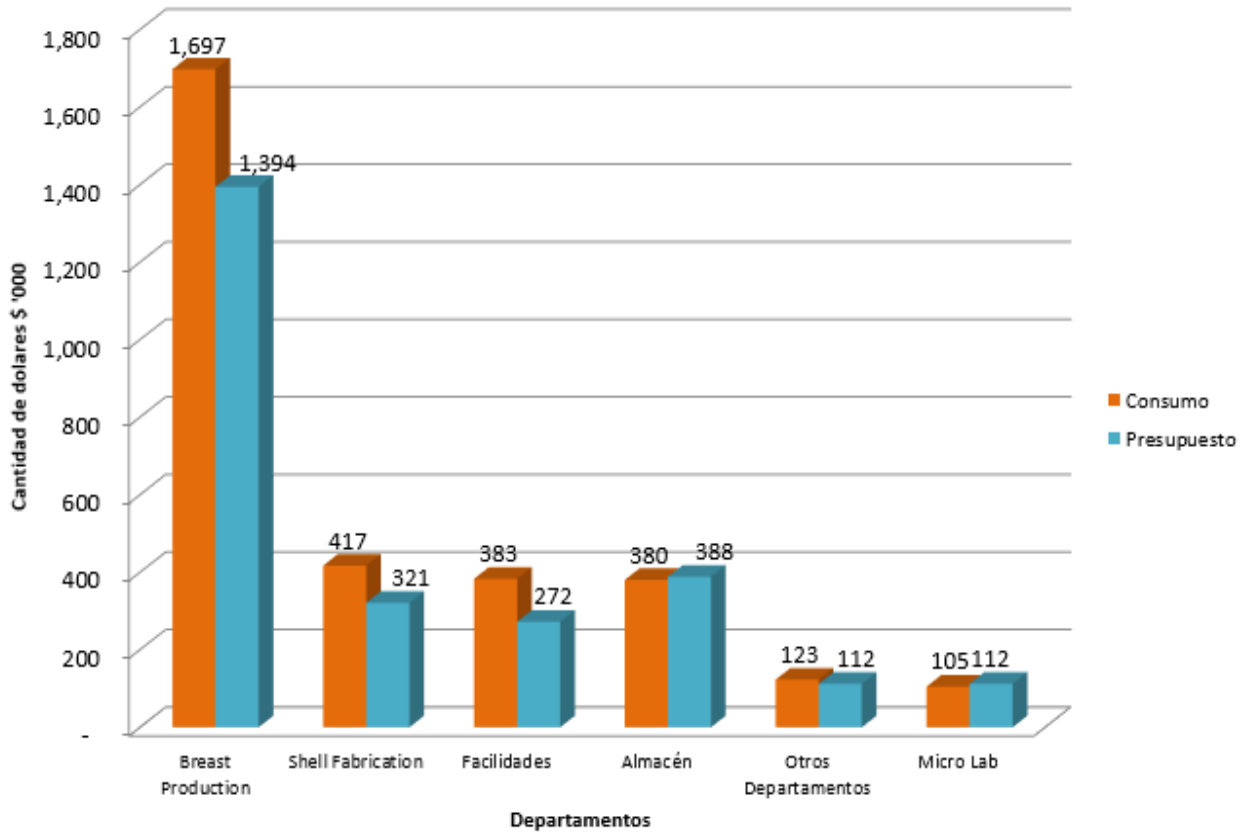
Gráfico 3. Consumo vs Presupuesto periodo 2016



Fuente: El autor.

Para el año 2016 se gastó un total de \$3 103 075.57, cuando se tenían presupuestados \$2 598 680.00. Se sobrepasó \$504 395.57 del presupuesto, lo cual representa alrededor de un 19.5% más de lo que se tenía contemplado para ese año. Clasificando la información anterior por departamento se vería de la siguiente forma.

Gráfico 4. Consumo vs Presupuesto por departamento periodo 2016.



Fuente: El autor.

El gráfico 4 muestra los principales departamentos de Allergan que consumen suministros operativos, en donde podemos identificar Breast Production, Shell Fabrication, Facilidades, Almacén y Micro Lab. Los restantes departamentos que están contemplados dentro del presupuesto de suministros operativos, se agrupan dentro de Otros Departamentos, ya que estos son alrededor de 10 y suman no más de \$ 123 000.00, un 4.3% del presupuesto anual, por lo que ver cada área por separado no agregaría valor a esta investigación.

Las barras naranjas representan el consumo que el área tuvo durante todo el 2016, las barras azules representan el presupuesto correspondiente. Fácilmente se puede visualizar que los departamentos que sobrepasaron el presupuesto son Breast Production, Shell Fabrication, Facilidades y otros departamentos.

Tabla 1. Consumo por Departamento periodo 2016.

Consumo Periodo 2016				
Departamento	Consumo \$	Presupuesto \$	Exceso \$	Exceso %
Breast Production	1,697,175.03	1,394,000.00	303,175.03	21.75
Shell Fabrication	416,998.04	321,000.00	95,998.04	29.91
Facilities	382,967.94	271,880.00	111,087.94	40.86
Warehousing	380,278.55	387,600.00	(7,321.45)	(1.89)
Otros Departamentos	122,598.66	111,800.00	10,798.66	9.66
Micro Lab	104,814.52	112,200.00	(7,385.48)	(6.58)

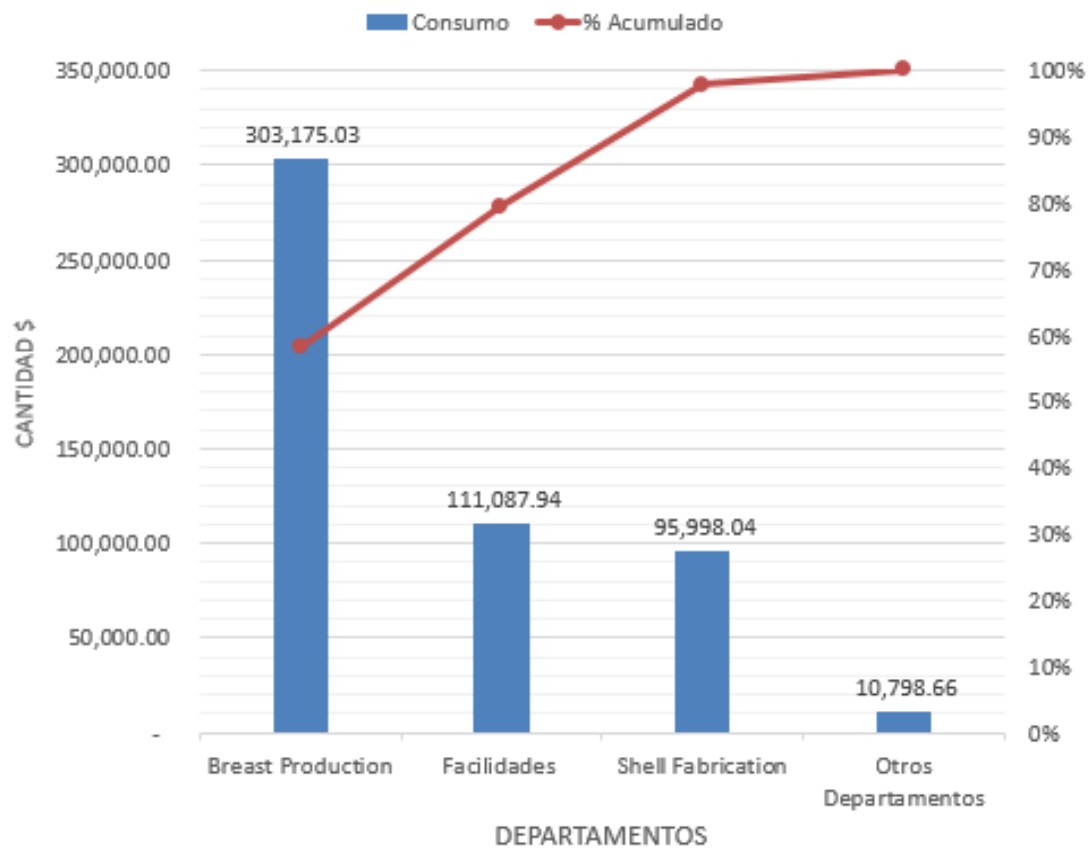
Fuente: El autor.

Según la tabla 1 solo dos departamentos (Almacén y Micro Lab) concluyeron el año con números positivos. Los departamentos Breast Production, Shell Fabrication, Facilidades y Otros Departamentos, fueron los peores del 2016. Analizando más a fondo la información que obtenemos de este cuadro, la columna llamada "Exceso \$" nos muestra que Breast Production fue el que más sobrepasó el presupuesto por \$303 175.03 desde el punto de vista monetario, mientras que porcentualmente, Facilidades fue el departamento que mostró peores resultados con 40.86% de exceso.

4.4.1 Gráfico de Pareto de consumo

El siguiente gráfico de Pareto se realizó con base en la información de la tabla 1. Los datos de la columna llamada diferencia se graficaron, para visualizar y poder definir cuáles son los departamentos que tienen más impacto en el presupuesto. Ver Gráfico 5.

Gráfico 5. Pareto de Consumo por Departamento.



Fuente: El autor.

Como se puede observar en el gráfico 5, dos departamentos (Breast Production, Facilidades) representan casi el 80% del consumo de suministros operativos de la empresa. Solamente en Breast Production equivale a un 60%, lo que

lo convierte en el departamento que más gastó y al que más atención se le debe de prestar.

4.4.2 Consumo mensual de suministros

Como parte del análisis es importante conocer el comportamiento del uso de suministros que tuvieron los tres principales departamentos a lo largo del periodo 2016.

Las siguientes tablas y gráficos muestran el consumo de suministros por mes.

Breast Production

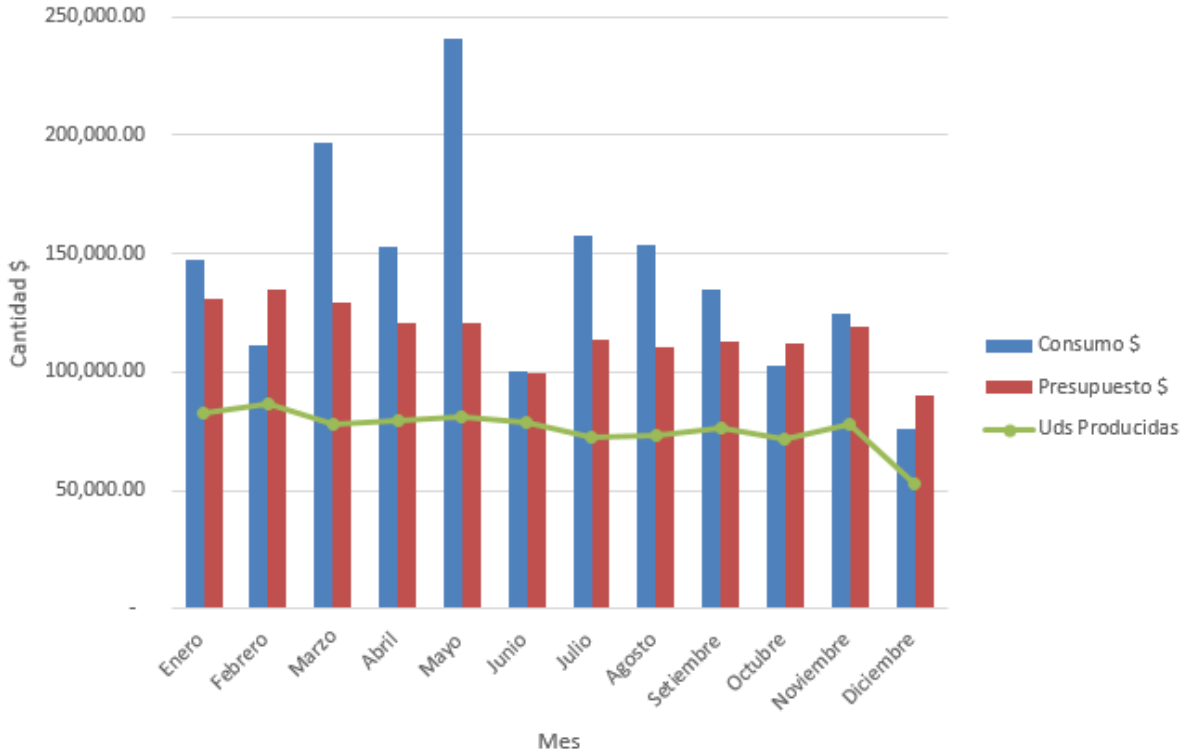
La tabla 2 muestra la relación consumo, presupuesto y unidades producidas durante el 2016 en Breast Production.

Tabla 2. Tabla Breast Production consumo, presupuesto y unidades producidas.

Breast Production			
Mes	Consumo \$	Presupuesto \$	Uds Producidas
Enero	146,974.15	131,100.00	82,962
Febrero	110,877.40	134,550.00	86,668
Marzo	197,105.36	129,420.00	77,775
Abril	152,853.85	120,740.00	79,516
Mayo	240,820.43	120,610.00	81,297
Junio	100,558.68	99,760.00	78,498
Julio	157,319.90	113,910.00	72,346
Agosto	153,498.66	110,240.00	73,402
Setiembre	134,414.18	112,700.00	76,558
Octubre	102,573.44	112,160.00	71,302
Noviembre	124,259.19	119,060.00	77,886
Diciembre	75,919.79	89,750.00	52,405

Fuente: El autor.

Gráfico 6. Gráfico comparativo de Breast Production consumo, presupuesto y unidades producidas



Fuente: El autor.

El gráfico 6 representa la información contenida en la tabla 2, en donde permite observar que a excepción de los meses de febrero, octubre y noviembre, los restantes nueve meses el consumo sobrepasó el presupuesto. Los meses de marzo y mayo fueron los más críticos, en especial este último en donde el exceso fue de casi el doble con respecto al presupuesto. La producción durante el 2016 tuvo un comportamiento bastante regular, promediando una producción de alrededor de 75,000 unidades por mes, sin embargo el consumo no tiene relación con la producción obtenida. Por ejemplo febrero fue el mes con el mayor volumen de producción alcanzando 86,668 unidades y siendo este uno de los meses en los que

no se sobrepasó el presupuesto \$110,877.4, por otra parte el mes de mayo en donde se produjeron 81,297 unidades (casi 5,000 unidades menos que febrero) el consumo fue de casi el doble de lo que dictaba el presupuesto \$ 240,820.43. De igual forma marzo, abril, julio y agosto obtuvieron producciones de menor volumen, incurriendo en consumos mayores a los \$150,000.00.

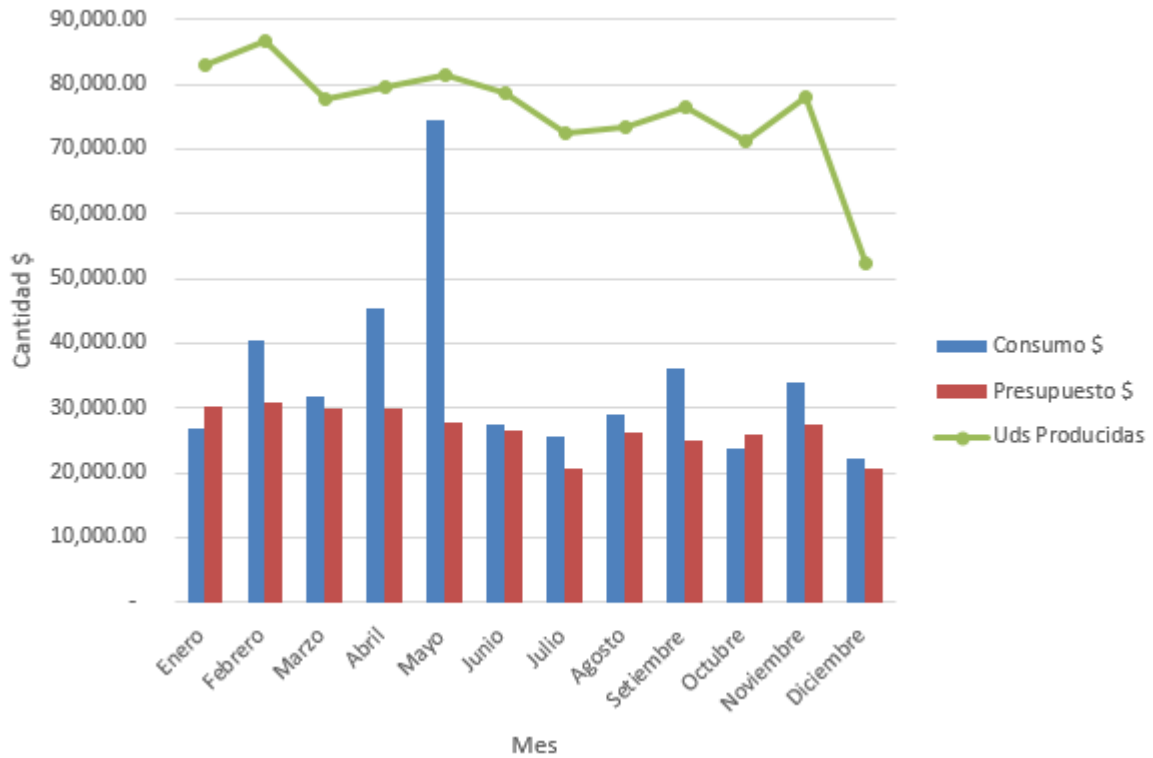
Shell Fabrication

La tabla 3 muestra la relación consumo, presupuesto y unidades producidas durante el 2016 en Shell Fabrication.

Tabla 3. Tabla Shell Fabrication consumo, presupuesto y unidades producidas.

Shell Fabrication			
Mes	Consumo \$	Presupuesto \$	Uds Producidas
Enero	26,956.30	30,200.00	82,962
Febrero	40,415.55	31,000.00	86,668
Marzo	31,656.40	29,800.00	77,775
Abril	45,479.06	29,800.00	79,516
Mayo	74,505.42	27,800.00	81,297
Junio	27,528.39	26,600.00	78,498
Julio	25,678.77	20,700.00	72,346
Agosto	28,921.36	26,200.00	73,402
Setiembre	36,036.44	25,000.00	76,558
Octubre	23,735.07	25,800.00	71,302
Noviembre	33,883.44	27,400.00	77,886
Diciembre	22,201.84	20,700.00	52,405

Fuente: El autor

Gráfico 7. Pareto de consumo Shell Fabrication

Fuente: El autor

El gráfico 7 muestra que al igual que Breast Production, Shell Fabrication tuvo un consumo de suministros que no se relaciona con la producción obtenida, además los meses de mayo, abril y febrero fueron los que presentaron mayor exceso de consumo.

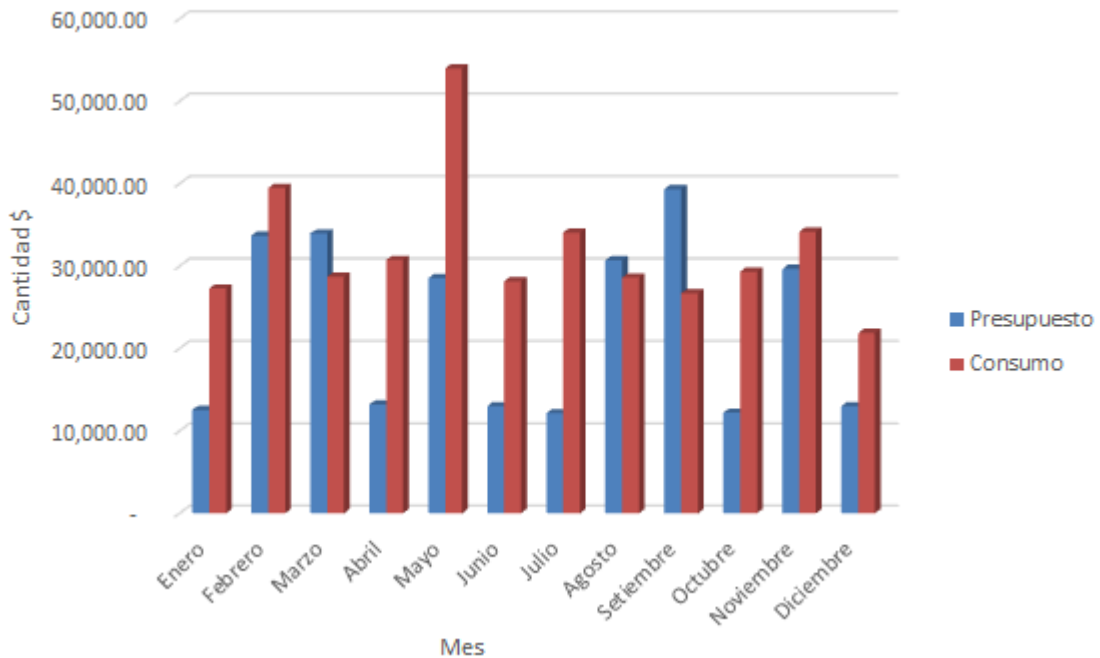
Facilidades

La tabla 4 muestra la relación consumo-presupuesto durante el 2016 y dicha información se expone en el gráfico 8.

Tabla 4. Tabla Facilidades Consumo vs Presupuesto

Facilidades		
Mes	Consumo	Presupuesto
Enero	27,268.99	12,540.00
Febrero	39,476.92	33,690.00
Marzo	28,701.78	33,940.00
Abril	30,725.89	13,190.00
Mayo	53,978.78	28,540.00
Junio	28,128.29	12,990.00
Julio	34,046.42	12,140.00
Agosto	28,596.57	30,690.00
Setiembre	26,692.65	39,340.00
Octubre	29,311.23	12,190.00
Noviembre	34,176.86	29,640.00
Diciembre	21,863.56	12,990.00

Fuente: El autor.

Gráfico 8. Facilidades Consumo vs Presupuesto.

Fuente: El autor

4.4.3 Suministros operativos Shell Fabrication

El área de Shell Fabrication, funciona como principal proveedor de materia prima para el departamento de Breast Production, ya que es en esta área donde se producen las shells, componente más importante para el ensamble de implantes. Los suministros operativos que consume el área de shell, van muy ligados al proceso productivo. Si bien es cierto, estos suministros no forman parte del producto terminado, son fundamentales para el desarrollo del proceso productivo, debido a que sirven para la limpieza de áreas de trabajo, permiten que los equipos y máquinas tengan un desempeño óptimo dentro del cuarto limpio, entre otras cosas.

En la tabla 5 se detalla una lista de todos los suministros que se consumieron en el área y fueron cargados a la cuenta de Shell Fabrication.

Tabla 5. Clasificación ABC Suministros de Shell Fabrication.

SUMINISTROS SHELL FABRICATION					
NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	COSTO \$	%	% ACUMULADO	CLASIFICACION
MS36-SF	ALCOHOL 100	237,500.00	56.95	56.95	A
14188-02-SF	FILTER CLOTH	134,183.50	32.18	89.13	A
4681-02-SF	Cobertor de dispersion para carrusel	7,959.20	1.91	91.04	C
PR-111	Cobertor Medio Circulo de Dispersion	5,840.00	1.40	92.44	C
900-042-SF	GAUGE PLASTIC	4,312.56	1.03	93.48	C
900-043-SF	PLASTICO DE 35 MICRAS	3,468.56	0.83	94.31	C
PR-102	Cobertor de Dispersion para Carrousel	3,338.50	0.80	95.11	C
3056-01-SF	STERILE WATER FOR IRRIGATION	2,960.18	0.71	95.82	C
PR-103	HULES	2,500.00	0.60	96.42	C
1485-SF	PLASTIC BUCKETS	2,253.53	0.54	96.96	C
4608-SF	Lupa Mitutoyo 183-131 10X Pocket	1,828.20	0.44	97.40	C
1204-01-SF	FILTER, 5 MICRON	1,398.60	0.34	97.73	C
PR-110	Zapatos	1,388.00	0.33	98.07	C
900-201-SF	REFILLABLE VENT DRIER L68HC (#50068)	1,333.40	0.32	98.39	C
PR-105	Suministro angulares 25x25mm 3mm espesor	1,215.40	0.29	98.68	C
30-132-SF	ZAHN DIP CUP	951.00	0.23	98.90	C
PR-112	Set de Tiras de Anclaje Cobertor Carrous	868.50	0.21	99.11	C
31-229-SF	Vendan Coban 1581	797.79	0.19	99.30	C
32-069-SF	ETIQUETA ID NUM DE BOWLS DISPERSION RTV	668.34	0.16	99.46	C
31-259-SF	OARENTREICH PUNCH HANDLE POWER (P/PUNCH H	440.00	0.11	99.57	C
800-073-03-SF	Punch, Stainless Steel 2.5mm	384.00	0.09	99.66	C
3724-01-SF	LABEL STOCK, RSS, BRST, JAPAN	378.48	0.09	99.75	C
30-053-SF	JERINGAS DESECHABLE 10cc (SIN AGUJA)	359.80	0.09	99.84	C
4607-SF	RETICULA MITUTOYO 183-108	260.00	0.06	99.90	C
900-031-SF	DOBIE PADS 3M	179.75	0.04	99.94	C
PR-106	Modificaciones carro de Dipping	113.48	0.03	99.97	C
PR-101	DS, STERILIZER RECORDING CHART	83.92	0.02	99.99	C
PR-107	Blue Utility Brush 1 1/2 In	12.94	0.00	100.00	C
PR-108	Tube Brush, Stiff, Blue 1/2 In	11.63	0.00	100.00	C
PR-109	Tube and Valve Brush, Blue, 3/8 In	8.78	0.00	100.00	C
TOTAL		416,998.04			

Fuente: El autor.

En la tabla anterior se puede observar que los dos suministros que más se consumieron durante el 2016 fueron alcohol 100 ocupando la primera posición de la lista y el Filter Cloth con el segundo puesto, con un costo de \$ 237 500.00 y \$134 183.50 respectivamente. La columna de porcentaje acumulado indica que solo entre estos dos materiales representan casi el 80% del consumo de toda el área el año anterior.

Cabe destacar que el alcohol 100 es un suministro compartido con el área de Breast Production, o sea que es un consumible que se utiliza en todo el cuarto limpio, tanto en el proceso de shells, como en el ensamble de los implantes como producto

terminado. Por razones contables según el departamento de Finanzas, el alcohol 100 se carga a Shell Fabrication.

4.4.4 Suministros operativos Breast Production

Este departamento también conocido popularmente en Allergan como ensamble, se encarga de unir los componentes restantes a las shells y así obtener el producto terminado. La producción del producto terminado va de la mano con el plan de producción dictado por el departamento de planeamiento, el cual se basa en la demanda de las diferentes regiones en las cuales comercializa la compañía sus dispositivos.

Breast Production, según la Figura 13 de consumo por departamento 2016, representa el área con mayor consumo de suministros operativos, por lo que es importante conocer cuáles son los suministros que utiliza, que al igual que en Shell Fabrication son indispensables para el proceso productivo.

A continuación, se detalla la lista de todos los suministros operativos consumidos por Breast Production durante el periodo 2016. Ver tabla 6.

Tabla 6. Clasificación ABC de Suministros de Breast Production

SUMINISTROS BREAST PRODUCTION					
NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	COSTO \$	%	% ACUMULADO	CLASIFICACION
6741-01-BP	PAÑOS DE ESPUMA	262,077.56	15.44	15.44	A
100-207-BP	PAÑOS DE POLIÉSTER	194,000.00	11.43	26.87	A
3268-01-BP	ETIQUETAS	185,333.10	10.92	37.79	A
3028-01-BP	SHEET, TEFLON	157,716.99	9.29	47.09	A
3261-03-BP	SHRINK FILM	105,697.48	6.23	53.31	A
1024-01-BP	GUANTES	99,890.00	5.89	59.20	A
3275-01-BP	CHARTS	61,439.97	3.62	62.82	A
30-063-BP	COVERTORES DE PIES	56,632.00	3.34	66.16	A
1291-01-BP	TIN FOIL X3	40,354.87	2.38	68.53	A
3294-02-BP	TUBING GEL FL SYS	37,001.80	2.18	70.71	A
200-070-BP	BLACK SILICONE INK	29,927.20	1.76	72.48	A
1217-01-BP	CUTTING BOARD BLACK, HARD	29,950.00	1.76	74.24	A
3233-01-BP	IPA 70/30	29,274.78	1.72	75.96	A
PR-6	Kimono ESD Blanco	29,030.00	1.71	77.67	A
30-090-BP	DOCTOR INK CUP 90MM	28,800.00	1.70	79.37	A
6712-BP	CUNO ZETAPOR 0.2 MICRN SP FI	27,360.00	1.61	80.98	B
3059-01-BP	ACETAL HOMOPOLYMER SHEETING	25,131.12	1.48	82.46	B
PR-4	COVERTORES DE CELDA	24,832.68	1.46	83.92	B
1078-01-BP	PARTLOW RECORDING PENS,RED	23,600.00	1.39	85.31	B
1295-01-BP	COVERTOR DE CABEZA	22,705.00	1.34	86.65	B
3270-02-BP	AGUJAS	15,509.43	0.91	87.57	B
400-040-BP	POLYPROP CONN. (FEMALE LUER)	11,548.77	0.68	88.25	B
PR-2	AZUL INK	11,155.56	0.66	88.90	B
1263-01-BP	ZIPLOCK BAG	10,635.25	0.63	89.53	B
PR-3	Hules p/muros segun Muestra	10,200.00	0.60	90.13	B
3277-01-BP	STOPCOCK, FEMALE X MALE LUER	10,070.00	0.59	90.73	B
14520-BP	FEP SHEETING	9,762.18	0.58	91.30	B
3056-01-BP	STERILE WATER FOR IRRIGATION	9,442.21	0.56	91.86	B
3295-01-BP	ADAPTOR, FEMAL X MALE LUER	8,480.00	0.50	92.36	B
900-106-BP	YOKOGAWA RIBBON CASSETTE	6,573.03	0.39	92.74	B
PR-5	ZAPATOS	6,416.00	0.38	93.12	B
14520-BP	FEP SHEETING	6,261.06	0.37	93.49	B
4623-BP	KIMWIPES	6,050.00	0.36	93.85	B
30-058-BP	JERINGA HIPODERMICA 60CC	6,011.76	0.35	94.20	B
6712-BP	CUNO ZETAPOR 0.2 MICRN SP FI	5,472.00	0.32	94.52	B
30-092-BP	LENTE SEGURIDAD GUARDIAN	5,007.61	0.30	94.82	B
3313-02-BP	RIBBON, PRNTR WHT 4" 12084106	4,690.00	0.28	95.10	C
PR-22	construccion de Manifolds Inox 316L	4,625.00	0.27	95.37	C
30-023-BP	ANTEOJOS DE SEGURIDAD	4,188.00	0.25	95.61	C
30-086-BP	PAD 394	3,990.00	0.24	95.85	C
PR-10	Escurrideros para estañones	3,960.04	0.23	96.08	C
30-025-BP	PROTECTOR DE CABEZA 5 PQTS BOX	3,600.00	0.21	96.29	C
450-105-BP	ORIENTATION DOT, 5MM	2,817.99	0.17	96.46	C
19004-BP	BARRELL/PISTON, 10CC SYRINGE	2,634.00	0.16	96.62	C
3289-01-BP	PENETROMETER TEST CUP	2,543.40	0.15	96.77	C
PR-21	Rieles para gavetas en acero Inoxidable	2,399.55	0.14	96.91	C
4649-BP	SANITIZER NOVACLENZ 60%ETHANOL 68400-031	2,268.00	0.13	97.04	C
4619-BP	13.2L SOLUTION BOTTLE 89051-620	2,100.00	0.12	97.16	C
39-126-BP	KAPTON TAPE 1"x36yd EW-08277-82	2,080.00	0.12	97.29	C
PR-9	TNK CYL W/CV PP 30GAL ICS	1,957.92	0.12	97.40	C
30-095-BP	CLICHE NATRELLE 360cc - NOT FOR IMPLANT	1,950.00	0.11	97.52	C
3271-01-BP	ADAPTER, MALE LUER, 8169	1,885.00	0.11	97.63	C
PR-8	Fletes GUANTES	1,810.00	0.11	97.74	C
PR-16	82027-370 VwRTongs	1,701.00	0.10	97.84	C
900-031-BP	DOBIE PADS 3M	1,611.74	0.09	97.93	C
23-063-BP	DRY ERASE CLEANER AND SURFACE RESTORER	1,595.00	0.09	98.02	C
19004-BP	BARRELL/PISTON, 10CC SYRINGE	1,512.50	0.09	98.11	C
3273-01-BP	SAMPLE FILL TUBE ASSEMBLY	1,482.00	0.09	98.20	C
4645-BP	DISH PETRI 60X15 3160 12PK 25354-025	1,440.00	0.08	98.29	C
900-057-BP	PAL" POLYTHENE APRONS	1,325.10	0.08	98.36	C
30-021-BP	PINZAS 2A	1,272.00	0.07	98.44	C
4625-BP	6STERILE TONGUEDEPRESSORS WACP470158-398	1,270.00	0.07	98.51	C
4658-BP	WIP SPORICIDIN 5X8 FRSH CS2160 11006-418	1,270.00	0.07	98.59	C
PR-14	90002-314 Gram Slide	1,260.00	0.07	98.66	C
1216-01-BP	ADAPTOR, 2IGA PURPLE	1,237.60	0.07	98.74	C
PR-19	TOWA APN-60 LABEL APPLICATOR	1,142.24	0.07	98.80	C

PR-20	Conjuntos Fittings tipo clamp de 1/2"	1,115.10	0.07	98.87	C
PR-18	Utility Cart High 2 Tier Heavy Duty	978.34	0.06	98.93	C
4622-BP	SOFTSIDE SOAP 128 OZ 56614-424	960.00	0.06	98.98	C
1054-01-BP	BEAKER, TRI-POUR, 50 ML (06010-35)	900.00	0.05	99.04	C
PR-24	Porta Hojas con gancho metalico	889.46	0.05	99.09	C
39-117-BP	Hi-Lo temp tape 1/2"w MOD: EW-08277-50	870.00	0.05	99.14	C
4621-BP	SWAB PNTD 3.2 ESD SHF CS1000 89087-862	870.00	0.05	99.19	C
PR-12	Lab Safety Can 316 SS 5 GL	860.00	0.05	99.24	C
30-078-BP	GRAD DISP. BEAKER TRIPOUR POLIPRO. 250ML	856.50	0.05	99.29	C
PR-23	Acrylicos Transparentes	829.05	0.05	99.34	C
30-027-BP	BOTELLAS PARA ALCOHOL 32onz	807.16	0.05	99.39	C
4617-BP	BAG BIO R 3M 38X48 IN CS50 14220-088	749.00	0.04	99.43	C
4643-BP	DESINFECTING SPRAY 32 OZ CS6 16003-740	744.00	0.04	99.48	C
PR-27	Descansapiés	692.60	0.04	99.52	C
2600-01-BP	SHEETING, UNVULCANIZED .010	689.25	0.04	99.56	C
19009-BP	DIPENSING TIP,PINK-20GA,.023"	674.00	0.04	99.60	C
PR-11	Fabricacion rotulos en metal,Sand Blast	646.45	0.04	99.64	C
PR-25	Cobertor acrilico con llavin	632.92	0.04	99.67	C
1234-01-BP	ANTI-FOG MASK, LT BLUE, w/WEAR LOOPS	625.74	0.04	99.71	C
39-099-BP	ABRAZADERA INOXIDABLE 1"	576.57	0.03	99.74	C
30-085-BP	THRUST COLLAR 90MM	480.00	0.03	99.77	C
1041-01-BP	GLASS JAR, 16OZ, w/GREEN TEFLON LID	460.00	0.03	99.80	C
PR-30	Plastico CT-305/Ancho 14"	375.00	0.02	99.82	C
30-024-BP	PROTECTOR DE BARBA	325.50	0.02	99.84	C
3166-01-BP	SILICONE ADHESIVE	314.71	0.02	99.86	C
4382-02-BP	VULCANIZATION SHIM, STABLE BASE	311.69	0.02	99.88	C
39-123-BP	Cutter Safety Utility Knife,5-3/4 In	294.30	0.02	99.89	C
4621-BP	SWAB PNTD 3.2 ESD SHF CS1000 89087-862	290.00	0.02	99.91	C
26-021-BP	PLASTICO PALETIZAR MANUAL 18"	286.20	0.02	99.93	C
PR-33	ARTICULOS VARIOS	243.39	0.01	99.94	C
10319-BP	SODIUM BICARBONATE	212.80	0.01	99.96	C
PR-13	16195-102 Jar Bottle	184.00	0.01	99.97	C
4624-BP	STRILZNG SOLUTIONQUART 12PARTS21909-832	178.86	0.01	99.98	C
30-129-BP	PULSERA ANTIESTATICA P/MUÑECA	163.95	0.01	99.99	C
4659-BP	POWDER DPBS W/D CATMG 1X10L 45000-442	125.00	0.01	99.99	C
30-076-BP	HIDROXIDO DE POTASIO BASE ETANOL	105.00	0.01	100.00	C
TOTAL		1,697,184.03			

Fuente: El autor.

A diferencia de Shell Fabrication, Breast Production maneja un mayor número de suministros, por tal motivo los costos están mayormente distribuidos entre los diferentes números de parte, sin embargo, cinco materiales son los que más impactaron el presupuesto, cada uno con costos por encima de los \$100 000.00. Estos cinco suministros juntos en total contabilizan más de la mitad gasto del periodo 2016.

Es importante mencionar que al igual que el alcohol 100 que se carga a la cuenta de Shell Fabrication, los suministros paños de espuma, etiquetas y paños de poliéster, son suministros compartidos por Shell y Breast. Sin embargo, por razones contables todo el consumo es cargado a la cuenta de Breast Production.

4.4.5 Suministros operativos Facilidades

Las funciones de los suministros operativos que consume esta área son de diferente naturaleza a los que se utilizan en el cuarto limpio, puesto que estos no son fundamentales para el proceso de manufactura, en su mayoría todos se utilizan fuera del cuarto limpio. La utilización principal de estos suministros es para brindarle mantenimiento a las instalaciones y que esta esté funcionando de forma óptima para el buen desempeño de los colaboradores.

La tabla 7, lista de todos los suministros utilizados por el departamento de Facilidades el año anterior.

Tabla 7. Clasificación ABC de Suministros de Facilidades.

SUMINISTROS FACILIDADES					
NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	COSTO \$	%	% ACUMULADO	CLASIFICACION
30-112-F	FILTRO DE MANEJADORAS	46,666.00	12.19	12.19	A
23-046-F	TOALLA SCOTT ROLLO, 305MTS	33,973.97	8.87	21.06	A
30-043-F	BOLSAS PARA BASURA	23,400.07	6.11	27.17	A
26-020-F	PLASTICO BURBUJA TRANSP 1/2"	22,236.00	5.81	32.97	A
PR-40	HEPA Filters leak testing and report	22,000.00	5.74	38.72	A
PR-46	DURA TP. 22UM PHIL CD 7 30" 3PK	16,520.00	4.31	43.03	A
PR-500	OTROS ARTICULOS DE MANTENIMIENTO	16,083.57	4.20	47.23	A
23-029-F	PAPEL HIGIENICO PERFUMADO ROLL	14,285.15	3.73	50.96	A
23-043-F	DESINFECTANTE L - 036	13,752.00	3.59	54.55	A
1257-01-F	MICRONOVA MOP, CRM-2	13,400.00	3.50	58.05	A
PR-48	ULTRA FILTRO MODELO FIBER-FLO 50-305	12,659.76	3.31	61.36	A
PR-20	PINTURA Y ARTICULOS	12,598.16	3.29	64.65	A
1263-01-F	ZIPLOCK BAG, 12 X 15	12,215.60	3.19	67.84	A
900-138-F	WHITE BAGS	8,719.17	2.28	70.11	A
23-047-F	JABON EN SPRAY USO GENERAL	7,387.50	1.93	72.04	A
23-009-F	JABON ESPUMA ANTIBACTERIAL	6,394.95	1.67	73.71	A
PR-26	Ultra Filtro Fiber-Flo 50-305 minntech	6,329.88	1.65	75.36	A
1084-01-F	COVERALL, TYVEK,	6,123.60	1.60	76.96	A
30-042-F	TACKY MATS 26 X 46	6,023.75	1.57	78.54	A
23-016-F	ALCOHOL EN GEL 12"1400ML	5,996.89	1.57	80.10	B
PR-23	MGD CwSS 30"CD7 3PK 0.2um NOM	5,950.00	1.55	81.66	B
23-025-F	WYPALLX-70JRIK871	4,292.59	1.12	82.78	B
900-031-F	DOBIE PADS 3M	3,724.43	0.97	83.75	B
30-025-F	PROTECTOR DE CABEZA 5 PQTS BOX	3,600.00	0.94	84.69	B
39-127-F	Sal Norton 99.9% Pura	3,442.13	0.90	85.59	B
PR-24	DURA TP.22UM PHIL CD 7 30" 3PK	3,380.00	0.88	86.47	B
31-078-F	RESMA DE PAPEL TAMAÑO CARTA (BLANCO)	3,055.72	0.80	87.27	B
30-021-F	PINZAS 2A	3,021.00	0.79	88.06	B
PR-37	Lamp Validated 30" 254 MM; Cod: 16676	2,960.00	0.77	88.83	B
PR-41	Llave sensor Omega Helv. TV-398 (752)	2,273.72	0.59	89.42	B
PR-150	Dura TP. 22U PHIL CD 7 20" 3PK	2,220.00	0.58	90.00	B
30-131-F	BOTELLA PARA ALCOHOL 16 ONZAS	2,145.65	0.56	90.56	B
26-021-F	PLASTICO PALETIZAR MANUAL 18"	2,003.40	0.52	91.09	B
PR-36	Lamp 30" 185 MM; Cod: 18063	1,920.00	0.50	91.59	B
PR-56	Toggle Bolt 3/16 w/Slotted Round Head	1,732.03	0.45	92.04	B
PR-43	Mata Filo Plastico color negro	1,721.72	0.45	92.49	B
39-128-F	HIDROXIDO DE SODIO	1,672.82	0.44	92.93	B
PR-55	QUANTUM BL SHATTER RESISTANT LAMP.15 WAT	1,629.00	0.43	93.35	B
39-094-F	FLUORESCENTE F32/841 T8 4100K	1,605.64	0.42	93.77	B
PR-54	48" BLB Filtered Lamp (White)	1,571.44	0.41	94.18	B
PR-163	BOLSA JARDINERA TRANSPARENTE	1,537.65	0.40	94.58	B
PR-22	High-Temperature Silicone Rub	1,349.91	0.35	94.94	B
PR-52	Dickson Standard RED Pens (packs of 6)	1,226.21	0.32	95.26	C
PR-51	Dickson Circular Chart Recorder Temp 6"	1,181.26	0.31	95.56	C
PR-149	Dura .22 Hydro CD7 10" 3PK	1,180.00	0.31	95.87	C
26-008-F	PLASTICOP PALETIZAR MAQUIN 21"	1,084.00	0.28	96.16	C
PR-159	PLACA CON JALADERA 4"x16"18303-0 US32D	1,080.24	0.28	96.44	C
39-022-F	SUPER BONDER LOCTITE 3G	1,049.49	0.27	96.71	C
PR-39	Prueba rendim. anual bomba cntra incendi	1,020.00	0.27	96.98	C
PR-168	ARTICULOS DE LIMPIEZA	1,010.46	0.26	97.24	C
30-077-F	BEAKER POLYPROP 1L (100 UNIDS)	981.95	0.26	97.50	C
PR-50	5VX1600 Faja Industrial V Acuñaada	907.09	0.24	97.74	C
26-012-F	ESQUINERO CARTON BLANCO 50X4X200 MM	905.00	0.24	97.97	C
PR-49	J-Shape Swinging Hook, Moves Side to Sid	803.00	0.21	98.18	C
PR-45	Flete Aereo p/cubetas adhesivo Mapei	750.00	0.20	98.38	C
PR-44	M2 de inst. piso en losetas PVC Gerflor	720.00	0.19	98.57	C
PR-42	Cuarzo para tubos UV, pl/lampara Aquafine	713.49	0.19	98.75	C
PR-47	48 Pasamano Inoxidable 316 E4801 MTS	666.79	0.17	98.93	C
PR-163	Llavines	655.92	0.17	99.10	C
PR-148	Filtros MX40-412, 18X24X4",MERV 8	646.56	0.17	99.27	C
PR-53	48" BL Unfiltered Lamp Violet	616.72	0.16	99.43	C
PR-38	Tornillo CIL.Phillips M5x60 Inoxidab A2	573.61	0.15	99.58	C
30-140-F	FILTROS DE AIRE	564.00	0.15	99.72	C
39-006-F	BATERIAS 9V	542.28	0.14	99.87	C
PR-145	5VX1080 Faja Industrial V Acunada	515.00	0.13	100.00	C
TOTAL		382,967.94			

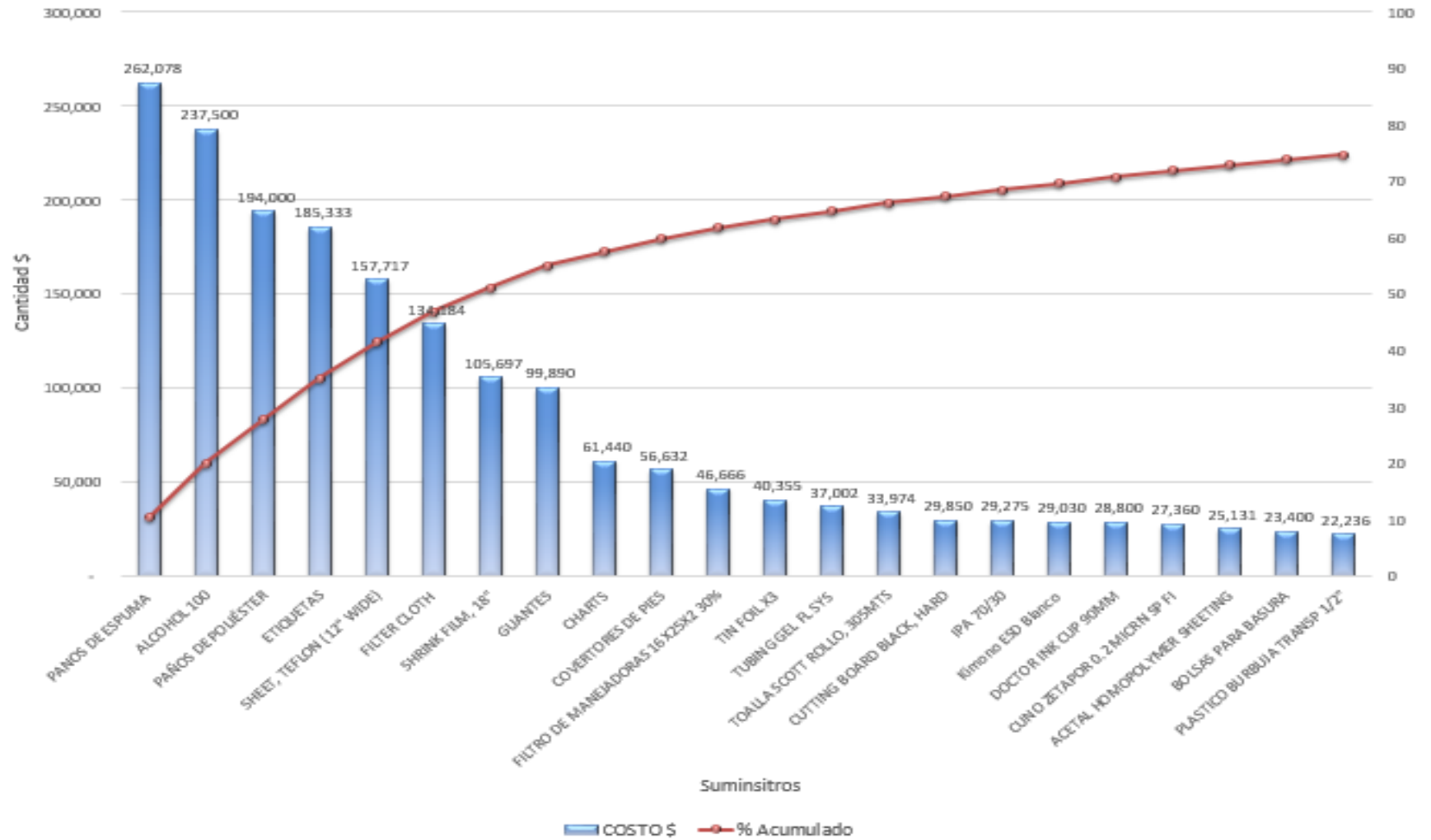
Fuente: El autor.

En el caso de Facilidades son muchos los materiales utilizados a lo largo del periodo. En su mayoría los montos económicos son muy poco significativos comparados con las áreas de Shell y Breast. Los dos suministros de mayor consumo fueron los filtros de las manejadoras y las toallas, en donde cada una no supera los \$ 50 000.00.

4.4.6 Pareto de suministros operativos

Tomando los suministros de los tres departamentos que mayor consumo tienen, se procedió a crear un Pareto con el fin de identificar cuáles son los que más afectan el presupuesto.

Gráfico 9. Pareto de suministros operativos.



Fuente: El autor.

Aproximadamente 22 artículos representan casi el 80% del consumo de suministros. Los primeros 8 suministros que encontramos en el gráfico 9, presentan consumos por encima de los \$100, 000 anuales, estos materiales son utilizados en su mayoría en el piso de producción (Breast Production, Shell Fabrication). Por otra parte, aunque Facilidades es uno de los tres departamentos que cuenta con la peor administración de presupuesto, ninguno de los suministros que ellos utilizan representan consumos importantes en comparación con suministros que utilizan los otros dos departamentos. Por ejemplo, los filtros de manejadoras es el suministro que más consume Facilidades y este no llega a los \$50, 000.00.

4.4.7 Focus Group

Con el fin de poder analizar el problema que afronta Allergan Medical se realizó un Focus Group, donde se convocó a expertos de diferentes áreas, los cuales de una u otra forma tienen relación con el problema, mientras que otros de ellos conviven a diario con él. La sesión de Focus Group se llevó a cabo a en una de las salas más amplias y silenciosas de la empresa, acompañado de un refrigerio, con el propósito de que los participantes se sintieran cómodos para participar y expresar sus ideas en la sesión.

Dentro de los diferentes expertos que se invitaron a participar, se encontraban un representante de Almacén, Planeamiento, Compras, Finanzas, además del supervisor de producción, otros de los invitados fueron los *Record Keeper* de turno A y B quienes están todo el tiempo en el piso de producción y tienen como función abastecer de suministros operativos las áreas de Shell Fabrication y Breast Production.

La sesión tuvo una duración de alrededor de hora y treinta minutos, el objetivo era determinar las principales causas que provocan que se consuman grandes cantidades de suministros operativos. La mecánica de este Focus Group fue básicamente que cada uno de los participantes, desde su punto de vista experto del proceso, fuera exponiendo uno a uno los aspectos que ellos consideraran que influyen en el consumo de suministros operativos.

Como resultado de la sesión se logró determinar las principales causas que contribuyen al excesivo consumo de suministros en el área de producción, estas causas se enlistan a continuación:

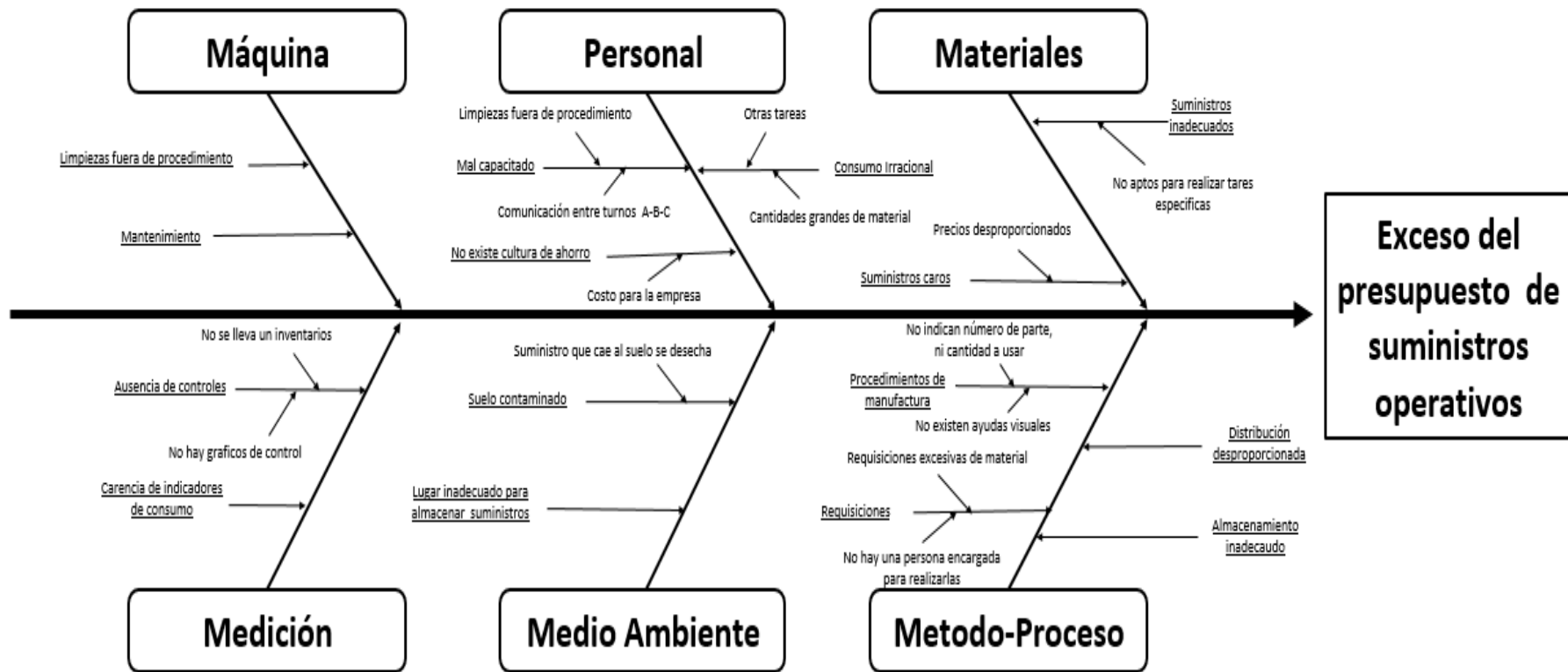
1. Deficiencias en los procedimientos de producción.
2. Personal poco capacitado.
3. Consumo irracional de suministros.
4. Carencia de guías visuales en el uso de suministros para realizar operaciones.
5. Distribución inadecuada de suministros en el piso de producción.
6. Requisiciones excesivas de material.
7. Uso incorrecto de suministros para realizar otras tareas.
8. Almacenamiento inadecuado de los suministros dentro del cuarto limpio.
9. Falta de comunicación entre los diferentes turnos de producción.
10. No existe una persona designada para realizar las requisiciones.
11. Ausencia de controles que monitoreen el consumo de suministros operativos.
12. Limpiezas dentro del cuarto limpio fuera de procedimiento.
13. No existe cultura de ahorro.

14. Mantenimiento de equipos.
15. Caída de suministros al suelo.
16. Carencias en el sistema de solicitud de requisiciones.
17. Cualquier operario tiene acceso a los suministros.
18. Temor a detener la producción por falta de suministros.
19. No hay un inventario de los suministros que se tienen en el cuarto limpio.
20. Suministros caros.
21. Algunos suministros no son aptos para realizar tareas específicas.
22. No existen gráficos de control.
23. Carencia de guías visuales para el consumo de suministros.

4.5 ISHIKAWA

Tomando las causas principales que se obtuvieron producto de la sesión de Focus Group, se creó el siguiente diagrama de Ishikawa. Ver imagen 10.

Imagen 10. Ishikawa de Causas que provocan el exceso del presupuesto de suministros operativos.



Fuente: El autor.

4.5.1 Máquina

La maquinaria utilizada a lo largo del proceso productivo cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, el cual se realiza cada tres meses para la mayoría de equipos. Sin embargo, este no parece representar un gran consumo. Por otra parte, existen limpiezas excesivas que los operarios realizan a los equipos, cuando hay poco trabajo en el piso de producción. Generalmente estas limpiezas están fuera de procedimiento y son innecesarias, ya que la finalidad de estas es mantener al personal ocupado y no ocioso.

4.5.2 Personal

El consumo de los suministros operativos en el cuarto limpio de producción, está muy relacionado con el personal de producción, ya que ellos son los que utilizan el material a lo largo del proceso productivo. El personal actual está capacitado para realizar tareas específicas de acuerdo con su respectiva área de trabajo y este lo realizan de excelente manera, sin embargo, las formas o métodos que utilizan no son los mejores, ya que emplean más suministros operativos de los que necesitan para completar sus labores, lo que eleva el consumo. Además, otro punto importante, es que no hay una comunicación apropiada entre turnos, generalmente el turno que realiza más solicitudes de material es el turno A, cuando se realiza cambio de turno, turno A no informa al siguiente turno que aún hay existencias de suministros en el piso, por lo que turno B muchas veces asume que no hay y procede a solicitar más material.

El personal no tiene noción de lo caros que son para la empresa los suministros y anteriormente, nunca se había monitoreado el consumo, por lo cual los colaboradores no tienen una cultura de ahorro. Parte de esto se refleja en el uso de suministros, para realizar otro tipo de tareas, que no los requieren. Lo que genera que se estén despilfarrando los materiales.

4.5.3 Materiales

Los suministros que se utilizan para la producción de implantes, son de alta calidad, por lo que son onerosos para la empresa. Algunos de estos suministros, al parecer no fueron negociados de forma correcta cuando se acordaron los precios de compra y adquisición con los suplidores. Un claro ejemplo son los paños de espuma, estos paños son adquiridos en tres diferentes números de parte, en donde las características químicas son las mismas, lo que varía es el tamaño del paño. Cuanto más grande sea el paño, más caro es, sin embargo, el paño más pequeño, que es considerablemente de menor tamaño que el mediano, tiene un costo similar al mediano, por lo que consumir paños pequeños genera un gasto, como si se consumiera paños medianos.

Otro aspecto, son los suministros que cuentan con dimensiones físicas inadecuadas para realizar tareas específicas, ejemplo son los paños poliéster que solo están disponibles en un tamaño, lo que provoca que en algunas operaciones se deban de utilizar más y esto eleva el consumo.

4.5.4 Medición

A pesar de lo importante que son los suministros para el desarrollo del proceso de manufactura, no existen controles para poder visualizar el consumo. En el cuarto limpio se manejan varias pizarras para llevar el control de diferentes indicadores de planta, sin embargo, esta nunca ha sido contemplada. Al no tener una herramienta que permita ver el consumo que se lleva de materiales, no se pueden tomar acciones para recortar gastos.

Cuando se ingresa material al cuarto limpio, este pasa directamente a ser almacenado en un área que contiene varios estantes. Todos los suministros que se encuentran ahí no están ordenados, tampoco están inventariados, por lo que muchas veces cuando se necesita un suministro en específico para abastecer un área, este no se encuentra o no se sabe si todavía hay en alguna parte de los estantes, por lo que se procede a realizar una nueva requisición de material.

4.5.5 Medio ambiente

El cuarto limpio, es donde se lleva a cabo el proceso de producción. Por la naturaleza del producto que se manufactura, las condiciones de limpieza son muy rigurosas, en busca de garantizar que el producto sale en óptimas condiciones para ser implantado en el cuerpo de un paciente. De tal manera que cada unidad que cae al suelo se desecha inmediatamente, de igual manera se hace con los suministros de producción que tocan el suelo.

4.5.6 Método-Proceso

Las requisiciones son el método utilizado para abastecer el cuarto limpio de suministros y cualquier otro artículo que sea necesario para la manufacturación de implantes. Las requisiciones funcionan bastante bien, ya que se pueden llenar en cualquier momento que se necesite material o que se presente una emergencia, son muy eficaces, cualquier persona las puede realizar, no necesitan de la aprobación de nadie y es ahí precisamente donde radica el problema. Al no requerir ningún tipo de aprobación, llámese sello o firma, de una persona encargada o de un supervisor, la cual avale que la cantidad de material que se está solicitando es la que efectivamente se necesita, provoca que soliciten más material del necesario. Además, en ocasiones la persona que realiza la requisición, no se cerciora de que realmente no hay existencias del suministro en el piso.

El almacenamiento y distribución de los materiales en el piso de producción, ayuda a que el consumo sea mayor. Una sala en el cuarto limpio llamada la pecera es donde se almacenan los suministros en su mayoría, esta sala no solo se utiliza como bodega, también sirve como lugar de reuniones, por lo tanto cualquier persona tiene acceso, los suministros se encuentran revueltos, así que no se sabe a qué área en específica pertenecen y los estantes donde están no cuentan con llave por lo que cualquier persona los puede tomar.

Por otra parte, la distribución de los materiales se hace por área, se entregan diferentes cantidades de acuerdo a lo que cada líder de área solicite. El líder no reparte los suministros directamente a los operarios por estación, sino que los coloca en una mesa, en donde los operarios pasan y se sirven suministros de acuerdo a sus

necesidades. De tal forma que no se sabe qué cantidad consume cada operario, esta práctica fomenta el consumo irracional de materiales.

La forma de utilizar los suministros en las diferentes estaciones de trabajo no es la más idónea, a pesar de que cada operación se basa en un procedimiento, estos hacen referencia a los equipos y materiales que se deben utilizar, sin embargo no señalan una cantidad específica de suministros por consumir. De tal forma que los operarios pueden utilizar las cantidades que les plazca.

4.5.7 Orden y prioridad de causas

Las principales causas listadas anteriormente producto de la sesión de Focus Group y analizadas en el Ishikawa, fueron evaluadas basado en un método de observación del proceso, en donde se determinó que muchas de estas causas eran repetitivas y algunas de ellas no coincidían con lo que en realidad estaba sucediendo, por lo que nuevamente se analizaron con los expertos, dando como resultado la reducción de la lista a nueve causas consideradas las más importantes.

Posteriormente, con el objetivo de priorizar las causas, se empleó un método no probabilístico, creado por el autor y se evaluaron las principales causas; como no se cuenta con datos estadísticos y por la naturaleza de las causas, el método que se utilizó consistía en asignarle una puntuación a cada una de las causas, utilizando una escala de calificación numérica de uno a nueve, en donde se le asigna nueve a la causa que se considere más importante y luego se asignan los números restantes de forma descendente, hasta llegar a uno que representa la causa menos importante. Ver escala de calificación en la tabla 8.

Tabla 8. Escala de calificación

Escala de Calificación	
Descripción	Puntuación
No Influyente	1
Casi nada Influyente	2
Muy poco Influyente	3
Poco influyente	4
Influyente	5
Considerablemente Influyente	6
Muy Influyente	7
Bastante influyente	8
Totalmente influyente	9

Fuente: El autor.

Los participantes del Focus group fueron los encargados de calificar las causas de acuerdo a su conocimiento y experiencia del problema. Se les entregó una hoja con las causas listadas para que las calificaran de acuerdo con la escala establecida. Ver anexo 1.

Una vez finalizada la calificación de las causas, se revisaron y cuantificaron los datos obteniendo los siguientes resultados. Ver tabla 9.

Tabla 9. Recopilación de resultados.

Causas	Finanzas	Almacén	Planeamiento	Compras	R. Keeper A	R. Keeper B	Producción	Total
Procedimientos de manufactura	8	7	8	9	8	6	7	53
Requisiciones	4	4	5	1	5	1	1	21
Distribución desproporcionada	3	5	4	3	3	8	3	29
Personal poco capacitado	5	2	3	5	9	3	5	32
Carencia de indicadores	2	1	6	8	2	2	6	27
Suministros inadecuados	6	9	1	4	7	9	4	40
Almacenamiento inadecuado	7	8	9	6	6	7	8	51
Ausencias de controles	9	6	7	7	1	5	9	44
No existe cultura de Ahorro	1	3	2	2	4	4	2	18

Fuente: El autor.

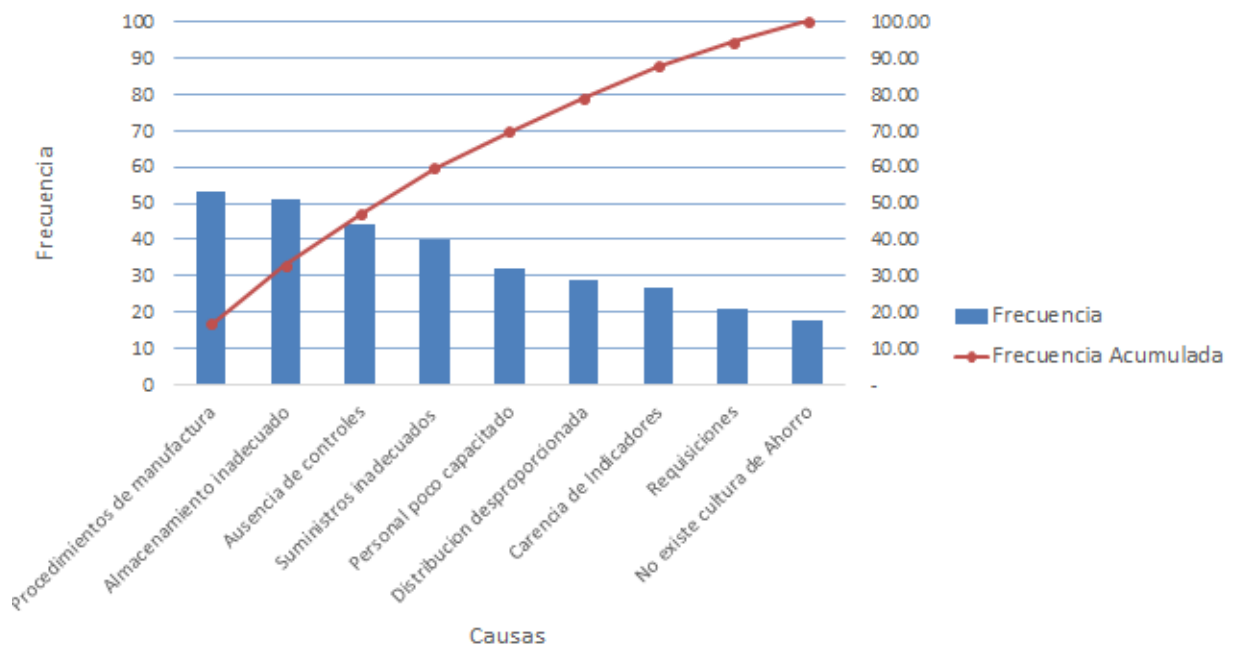
Posteriormente se cuantificó los datos obtenidos, para determinar qué causas eran más frecuentes y más prioritarias. Ver tabla 10.

Tabla 10. Cuantificación de resultados.

Causas	Frecuencia	%	Frecuencia Acumulada
Procedimientos de manufactura	53	16.83	16.83
Almacenamiento inadecuado	51	16.19	33.02
Ausencia de controles	44	13.97	46.98
Suministros inadecuados	40	12.70	59.68
Personal poco capacitado	32	10.16	69.84
Distribución desproporcionada	29	9.21	79.05
Carencia de Indicadores	27	8.57	87.62
Requisiciones	21	6.67	94.29
No existe cultura de Ahorro	18	5.71	100.00
	315	100	

Fuente: El autor.

Gráfico 10. Pareto de Priorización de Causas.



Fuente: El autor

De acuerdo a la información representada en el gráfico 10, se puede determinar cuáles son las principales causas que influyen en el exceso de consumo, según los colaboradores. A estas causas se les debe de poner mucha atención y buscar una solución lo más pronto posible.

4.6 Principales causas.

Una vez detectadas las principales causas, es importante profundizarlas, para comprender por qué fueron elegidas y entender de mejor manera como estas afectan de forma directa el presupuesto de suministros operativos.

4.6.1 Procedimientos de manufactura

Cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo en Allergan Medical están regidas bajo un procedimiento de manufactura, que establece cómo se deben realizar paso a paso las tareas, qué suministros, máquinas o equipos se deben utilizar, los parámetros de calibración de los equipos, las condiciones del cuarto limpio, en fin todo lo necesario para la producción del implante como producto terminado.

Los procedimientos de manufactura, a pesar de que explican cómo se deben realizar las operaciones e indican qué suministros se deben usar, no son los suficientemente claros y específicos, ya que no detallan cantidad de suministros por usar, cómo se deben usar y en el caso de los paños de espuma muchas veces no indica qué tamaño o número de parte se debe utilizar. Por ejemplo un procedimiento de manufactura, cita lo siguiente, ver imagen 11.

Imagen 11. Fragmento de procedimiento de manufactura.

Limpie la superficie de trabajo usando 3233-01 y limpiadores de poliéster, 3268-XX o paños de espuma 6741-XX, y cambie los guantes después de limpiar.

Fuente: Procedimientos de manufactura.

A raíz de esto los operarios realizan las operaciones sin importar la cantidad de suministros que consuman. Por ejemplo, las limpiezas de estación se pueden realizar perfectamente con un paño de espuma 6741-01, sin embargo se sabe que muchos operarios hacen la limpieza utilizando dos o hasta tres paños. Lo mismo ocurre con los paños de poliéster. El uso principal de los paños de poliéster es la limpieza de implantes, sin embargo, el procedimiento da la libertad al operario de utilizarlos en la limpieza de la estación. El alcohol no es la excepción, además de que los procedimientos no indican la cantidad por usar, tampoco indica cómo se debe de emplear el alcohol, ya que algunos operarios cuando realizan la limpieza de línea aplican el alcohol directamente a la estación para luego limpiar con el paño, mientras que otros aplican el alcohol al paño y posteriormente limpian la estación.

Luego de revisar los diferentes procedimientos de manufactura de Shell Fabrication y Breast Production, se logró recopilar la siguiente información.

Tabla 11. Procedimientos de manufactura de Shell Fabrication

PROCEDIMIENTOS DE MANUFACTURA DEL ÁREA DE SHELL FABRICATION				
Área	Actividad	Paño de espuma lo menciona el procedimiento	Paño de Poliéster lo menciona el procedimiento	# de parte
Soaking & Scrubbing (MP037)	Limpieza de soak tanks	SI	SI	6741-01
Stripping STD/RTV (MP115)	Limpieza de línea	SI	SI	6741-02
Tapering (MP075)	Limpieza de línea	SI	SI	No específica
Sealing sizer (MP175)	Limpieza de línea	SI	SI	No específica
Monitoreo (QC-588)	Limpieza de línea	SI	SI	No específica
Leak Test (MP164/MP092)	Limpieza de línea e Implante	SI	SI	6741-03
Kitting (MP071)	Limpieza de línea	SI	SI	6741-01
Dipping STD (MP056)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	SI	6741-01
Dipping Tissue /RTV (MP143/MP156)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	SI	No específica
Texturizado Biocell/Microcell (MP066)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	NO	6741-01
Texturizado RTV (MP219)	Limpieza de guantes con dispersión	SI	NO	No específica
Mixing STD/RTV(MP083)	Limpieza de mixers, bowls y buckets	SI	SI	No específica

Fuente; El autor.

Tabla 12. Procedimientos de manufactura de Breast Production

PROCEDIMIENTOS DE MANUFACTURA DEL ÁREA DE BREAST PRODUCTION				
Área	Actividad	Paño de espuma lo menciona el Procedimiento	Paño de Poliester lo menciona el Procedimiento	# de parte de Paño de espuma
Vulcanization (MP-810)	Limpieza de línea e implante	SI	SI	No específica
Test (MP-923)	Limpieza de línea	SI	NO	6741-02
Dipcoat (MP-818)	Limpieza de línea	SI	SI	No específica
Pesado (MP-825)	Limpieza de implantes	SI	SI	No específica
Control (QC-508)	Limpieza de línea	SI	NO	No específica
Vulcanization 150 (MP-02385)	Limpieza de línea e implante	SI	SI	No específica
Vacumm (MP-02386)	Limpieza de línea	SI	SI	6741-01
Curado y Descarga (MP-02388)	Limpieza de línea e implante	SI	SI	No específica
Mixing Gel (MP-817)	Limpieza de línea	SI	SI	No específica

Fuente: El autor.

En las tablas 11 y 12, la primera columna de izquierda a derecha indica el área u operación y el número de MP, la segunda indica la actividad en la que se consume el suministro, la tercera columna indica si dentro del procedimiento se menciona el suministro, la cuarta indica cómo hace referencia el procedimiento al suministro, y la última columna indica si el procedimiento hace mención a un número de parte en específico.

4.6.2 Almacenamiento inadecuado

El almacenamiento que se le da a los suministros operativos dentro del piso de producción no es el correcto. El material se almacena en un pequeño cuarto conocido comúnmente como la pecera, este cuarto no solo sirve para almacenar material, también funciona como sala de reuniones.

La pecera posee suficiente espacio para almacenar el material que se consume durante la semana, sin embargo las condiciones de almacenamiento no son las mejores. Debido a que el material se coloca en estantes totalmente abiertos en donde cualquier persona lo puede tomar, lo que provoca que en muchas ocasiones el personal entre y tome material sin que nadie se entere. Además, el material no se encuentra ordenado, en el mismo estante donde se ubican las etiquetas se pueden ver paños de espuma, guantes, lapiceros, filtros, entre otras cosas. Este desorden hace que no se encuentren suministros que se estén necesitando en el piso, por lo que se debe proceder a realizar una requisición de material. En ocasiones cuando el material solicitado en la requisición entra y se está almacenando en la pecera, el operario encuentra el material que buscaba antes de realizar la requisición,

evidenciando que no era necesaria la solicitud de material, y provocando que se acumule más del mismo material.

Otro punto por considerar es que los suministros del área de Shell Fabrication y los de las áreas de ensamble de Breast Production se almacenan juntos y revueltos, así que cada vez que una de estas áreas se queda sin material simplemente llegan y toman suministros a la pecera, esto no permite dar una correcta trazabilidad para poder determinar cuál área es la que está consumiendo mayor cantidad. Como se mencionó anteriormente, la pecera también sirve como lugar de reuniones, por lo que es un área de acceso compartida y cualquier operario puede entrar y salir cuantas veces quiera, esto facilita que los suministros se pierdan o simplemente sean tomados por cualquier persona sin autorización de nadie. Las imágenes 12, 13 y 14 reflejan cómo luce la pecera.

Imagen 12. Pecera 1.



Imagen 13. Pecera 2.**Imagen 14. Pecera 3.**

Por último, el alcohol es introducido al cuarto limpio y se mantiene fuera de la pecera debido a que hay una política que no permite introducir materiales altamente inflamables a la sala, es por esta razón que el estañón de alcohol se mantiene en la

zona de producción, justamente en donde se divide Shell Fabrication y Breast Production, se mantiene ahí para que pueda abastecer ambas zonas. El estañón se encuentra a la libre, cualquiera puede tomar alcohol cuando lo desee y las cantidades que quiera y no existe ningún tipo de mecanismo u hoja de control que permita entender cómo o quién está consumiendo el suministro y esto genera un gran desperdicio, además de que sabe que no se le da el uso adecuado, tal es así que se sabe de boca de los mismos operarios que hay personas que utilizan el alcohol para lavarse las manos como si este fuera agua.

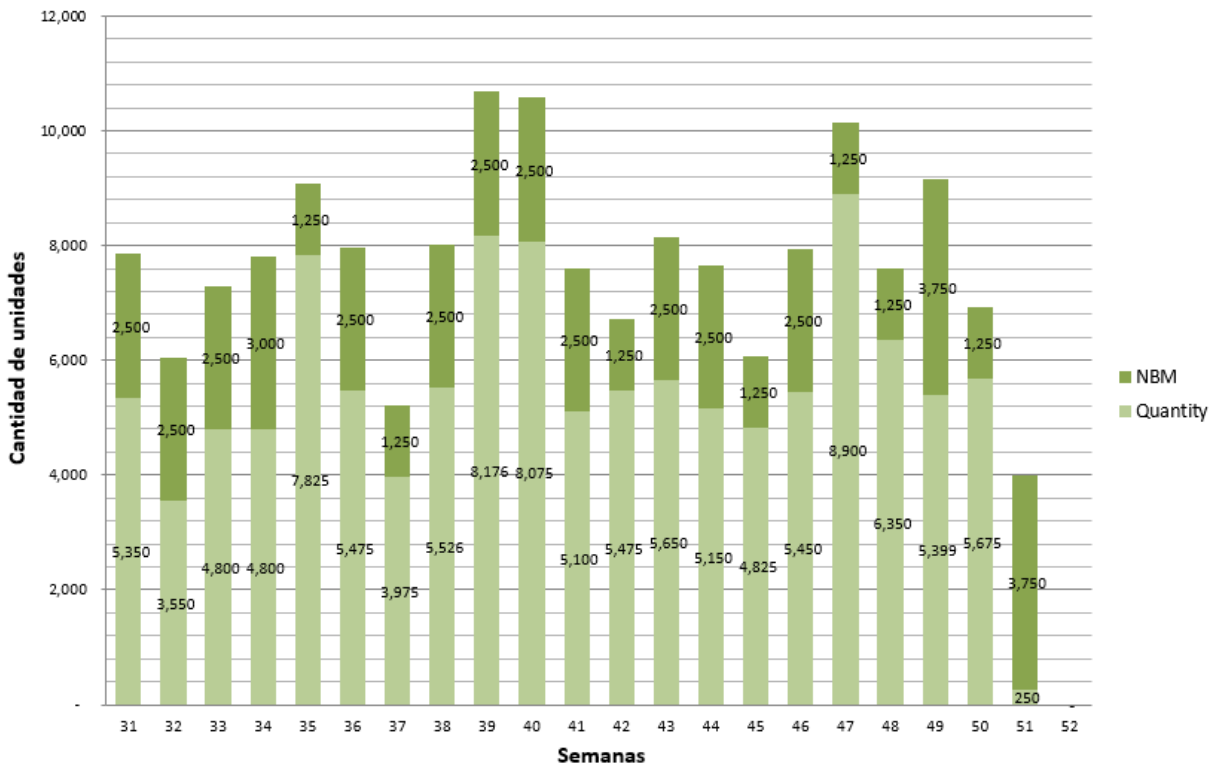
4.6.3 Ausencia de controles

La ausencia de controles es otra de las principales causas del exceso de consumo del presupuesto de suministros operativos, dentro del piso de producción las diferentes áreas manejan pantallas y pizarras en donde se proyectan gráficos de control de producción, desempeño de los colaboradores y otros indicadores que muestran los resultados que han obtenido a lo largo de la semana o en el mes. A pesar de que existen todos estos controles, no se tiene una meta o indicador de consumo de suministros, tanto operarios, líderes, como supervisores no tienen noción de cuánto material se está consumiendo y si este consumo está abaratando o encareciendo la unidad producida. Los supervisores no saben cuáles son los suministros que más se consumen, cuales áreas son las que más consumen, lo que dificulta establecer tendencias del porqué el gasto es tan elevado.

La ausencia de controles refleja un consumo desproporcional e irracional de suministros, para evidenciar esto se realiza una revisión del histórico de consumo de

dos de los principales suministros. La información utilizada para la realización de estos gráficos tuvo que ser descargada del sistema, puesto que nadie en el piso tenía el dato a mano.

Gráfico 11. Consumo semanal paño de espuma grande, semana 31 a 52 del 2016.

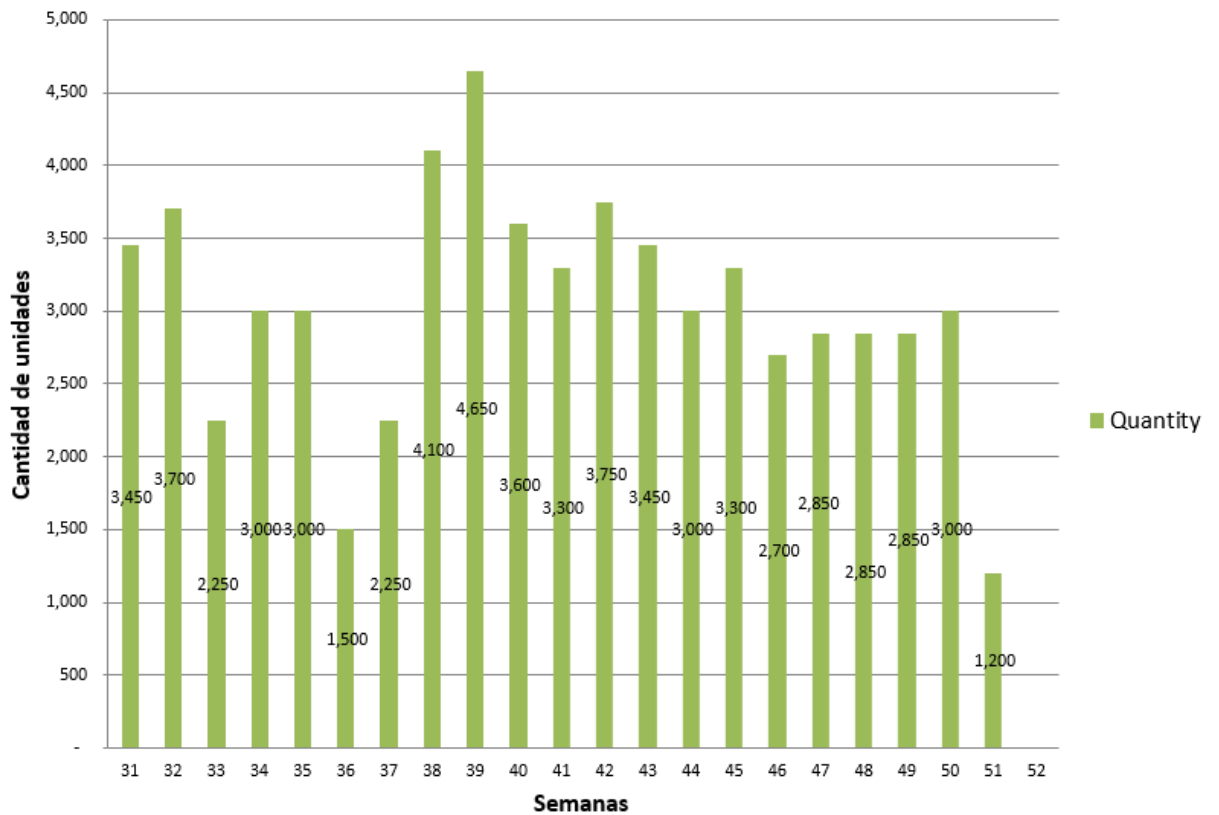


Fuente: El autor.

El gráfico 11 muestra el comportamiento del consumo de paño de espuma 6741-01. Las barras que muestran la cantidad de unidades consumidas, están divididas en dos colores, para diferenciar el consumo de NBM del consumo del piso de producción. NBM es una empresa que presta el servicio de limpieza a Allergan. El

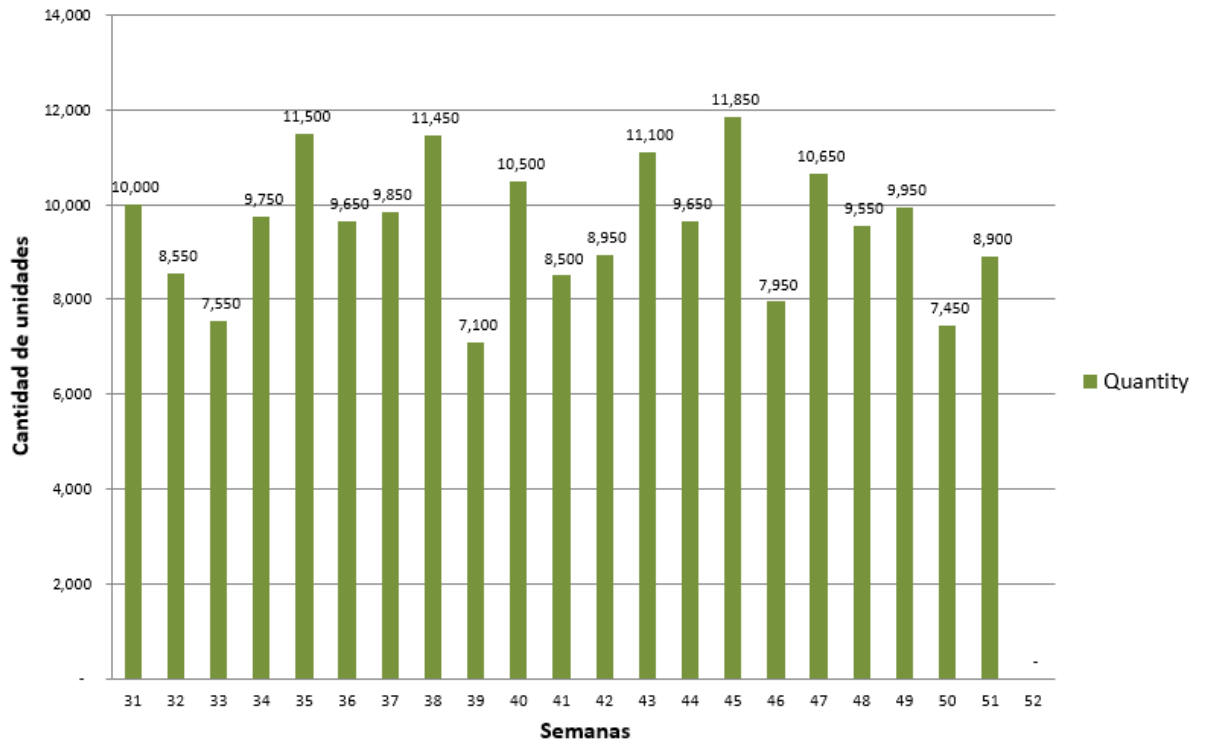
uso de paños de espuma por parte de NBM es constante todas las semanas, debido a que independientemente de que haya o no producción, ellos deben realizar las limpiezas establecidas por procedimiento. Los siguientes gráficos 12 y 13 muestran el comportamiento de los paños de espuma medianos y pequeños, mientras que el gráfico 14 muestra el consumo de alcohol durante el 2016.

Gráfico 12. Consumo semanal paño de espuma mediano, semana 31 a 52 del 2016.

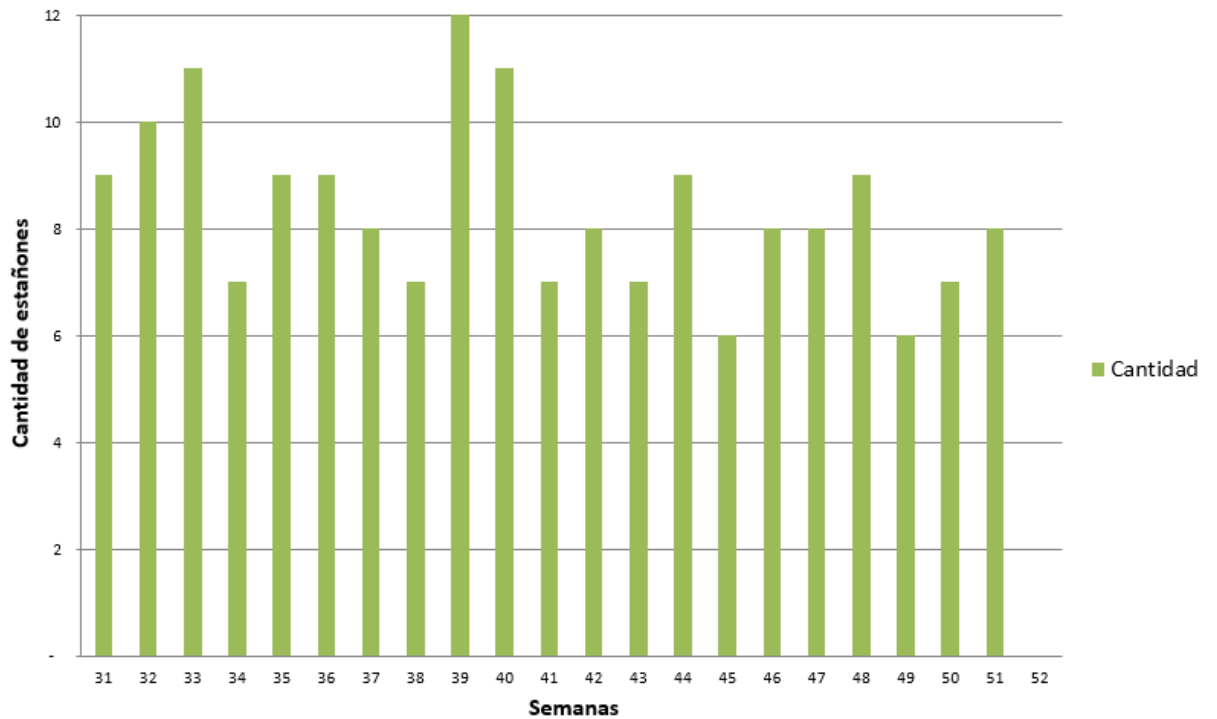


Fuente: El autor.

Gráfico 13. Consumo semanal paño de espuma pequeño, semana 31 a 52 del 2016.



Fuente: El autor.

Gráfico 14. Consumo semanal estañones de alcohol, semana 31 a 52 del 2016.

Fuente: El autor.

Como se puede observar en todos los gráficos anteriores no existe un consumo regular de paños de espuma o de alcohol y no se tiene una meta establecida de cuánto debería ser el consumo de cada uno de ellos, de tal forma que no se puede determinar si el consumo excedió o fue inferior a lo que realmente se debió de consumir. Cabe destacar que en la semana 52 la empresa detuvo operaciones por lo que no se registró consumo.

4.6.4 Suministros inadecuados

Algunos de los suministros operativos utilizados en las áreas de Shell Fabrication y en Breast Production, no son los más adecuados para realizar ciertas

operaciones de producción, porque sus características no se adaptan a los requerimientos de la operación. A pesar de que los suministros que actualmente se consumen cumplen con los requerimientos solicitados por el departamento de microbiología y sus condiciones permiten ser utilizados en el cuarto limpio, ya que no generan partículas y no contribuyen a la generación de microorganismos; hay aspectos como la presentación, material y dimensiones físicas del suministro que contribuyen al consumo y provocan que el gasto sea mayor.

Los paños de espuma vienen en tres diferentes presentaciones (grande, mediano y pequeño). Los costos de cada presentación varían según su tamaño. Ver imagen 15 y tabla 13.

Imagen 15. Paños de espuma



Fuente: El autor.

Tabla 13. Costos de paños de espuma.

PAÑOS DE ESPUMA				
# DE PARTE	TAMAÑO	DIMENSIONES	COSTO \$	COSTO POR PULGADA CUADRADA
6741-03	Pequeño	5' x 3'	0.1602	0.0107
6741-02	Mediano	9' x 6'	0.1727	0.0032
6741-01	Grande	10' x 9'	0.4243	0.0047

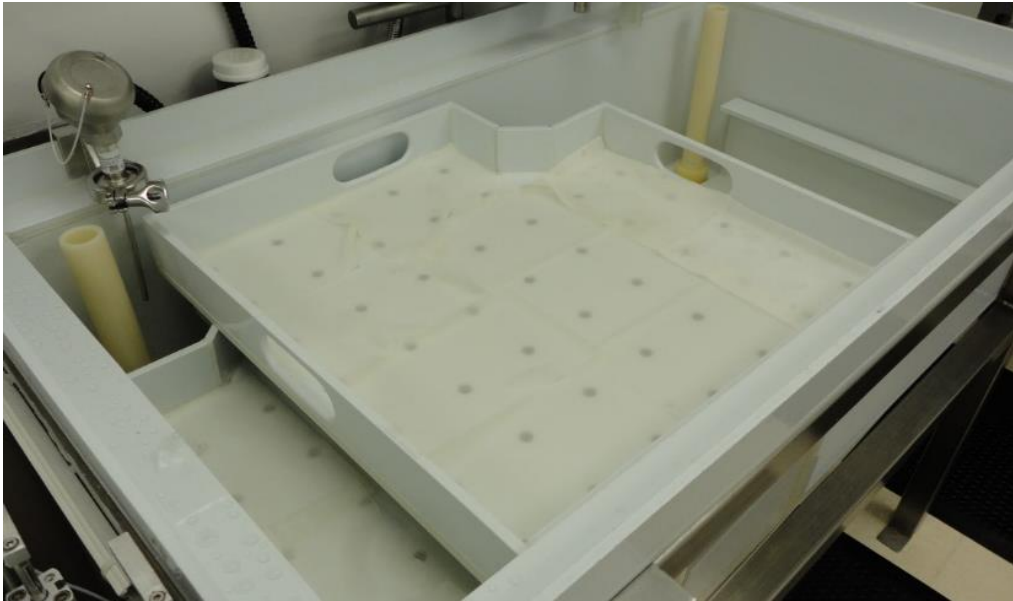
Fuente: El autor.

El último cuadro muestra el costo de la pulgada cuadrada de acuerdo a la información obtenida, el paño pequeño es el más caro para la empresa. Esto cambia el concepto que se tenía en producción de que el paño más pequeño era el más barato. El paño pequeño es el número de parte que mayor consumo, comúnmente es utilizado para la limpieza de estaciones, al tan pequeño los operarios utilizan más de uno lo que aumenta aún más el consumo. En la imagen 16 muestra cómo se almacenan estos paños en la estación de *Stripping*.

Imagen 16. Paños de espuma 1.

Los paños medianos y grandes son utilizados para realizar otras tareas como la limpieza de implantes o para realizar limpieza de carritos o equipos, además la empresa de servicios de limpieza NBM, solamente utiliza paños de espuma grandes. La imagen 17 se ve el uso que se le da a los paños en la estación de lavado de Shells.

Imagen 17. Paños de espuma 2



En seguida se muestra un estimado del promedio semanal de paños de espuma de acuerdo a los reportes extraídos de la plataforma de SAP. El cuadro también muestra el costo semanal y anual del consumo. Ver tabla 14.

Tabla 14. Costo anual de consumo de paños de espuma 2016.

CONSUMO DE PAÑOS DE ESPUMA 2016				
# DE PARTE	UNDS	COSTO	COSTO SEMANAL	COSTO ANUAL
6741-03	9375	\$ 0.1602	\$ 1,501.88	\$ 78,097.50
6741-02	5500	\$ 0.1727	\$ 949.85	\$ 49,392.20
6741-01	6100	\$ 0.4243	\$ 2,588.23	\$ 134,587.96
				\$ 262,077.66

Fuente: El autor.

Otro punto son los paños de poliéster que se consumen principalmente en la limpieza de implantes lisos, en el secado de implantes en los hornos de prueba de fugas y en los hornos de curado de gel. En estas últimas dos operaciones, los paños se utilizan para colocar los implantes en las bandejas de acero inoxidable, en donde se introducirán los implantes a los hornos, la función de estos paños es evitar que las bandejas entren en contacto directo con los implantes, para evitar que exista contaminación.

Los paños de poliéster tienen una medida de 12' x 12" por lo que son pequeños para cubrir la superficie de una bandeja del área de prueba de fugas las cuales miden 20' x 15'. Ver imágenes 18 y 19. Debido a esta situación y para asegurar que las bandejas no van a entrar en contacto con algún implante, se colocan cuatro paños de poliéster, para cubrir toda la superficie, cuando se colocan los paños y debido a las dimensiones de la bandeja los paños traslapan unos con otros, generando un desperdicio de material. Ver la siguiente imagen.

Imagen 18. Paños de poliéster en bandejas de hornos de Leak Test.



Imagen 19. Paños de poliéster en bandejas de hornos de Leak Test



Una situación similar sucede con las bandejas de los hornos de curado, en donde las bandejas tienen unas medidas de 30' x 40' por lo que en este caso se utilizan 12 paños para cubrir la superficie de la bandeja. Ver las siguientes imágenes. Ver imágenes 20, 21 y 22.

Imagen 20. Paños de poliéster en bandejas de hornos de Curado de Gel.

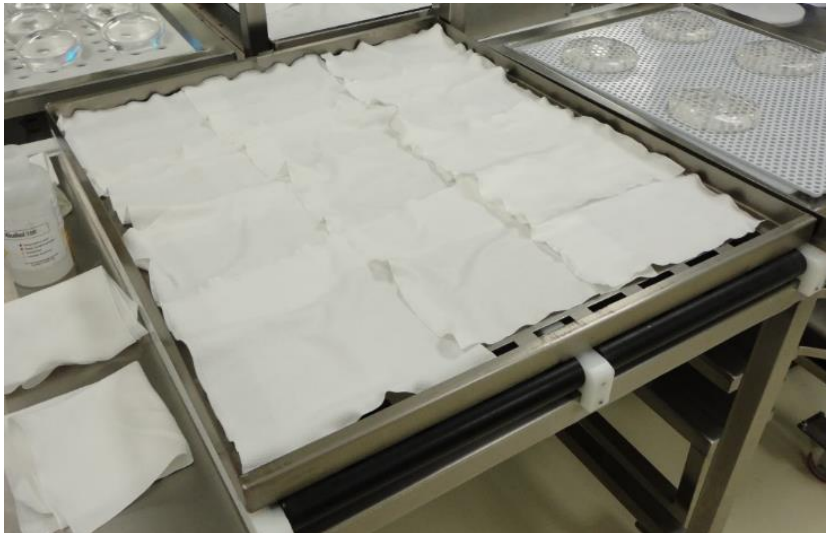


Imagen 21. Paños de poliéster en bandejas de hornos de curado de gel.

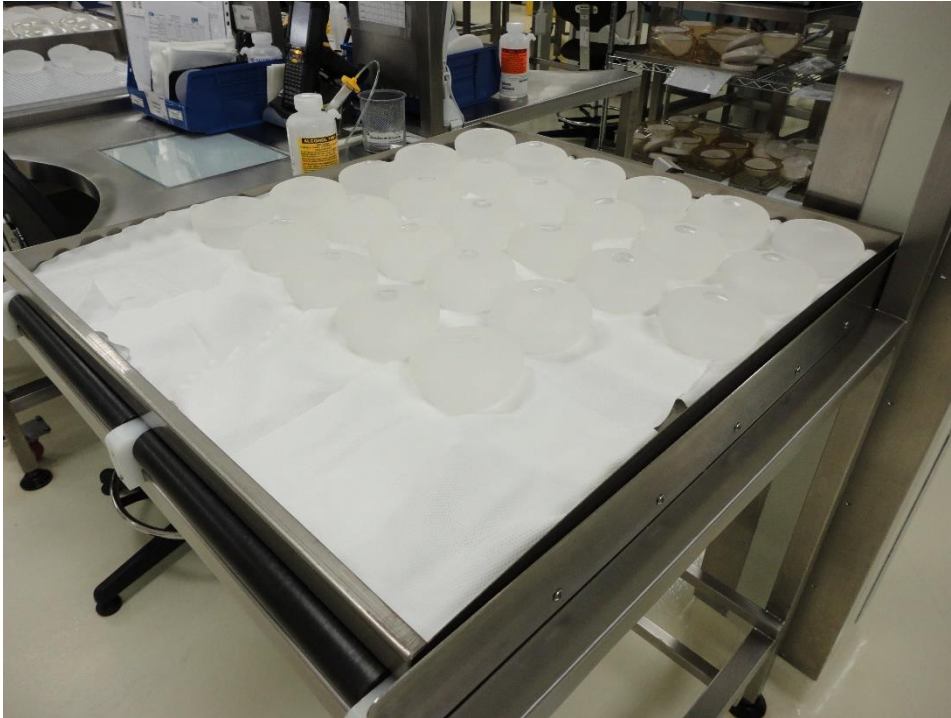


Imagen 22. Paños de poliéster en bandejas de hornos de curado de gel.



Los paños se cambian después de haber ido tres o cuatro veces a los hornos de curado, debido a que el calor los va deteriorando poco a poco, la exposición al calor, provoca que el paño se encoja, además, de que el contacto del paño con el implante y la bandeja hace que el paño se torne un color amarillento, por lo que se desecha para utilizar uno nuevo.

4.6.5 Personal poco capacitado

El personal del área de producción muestra muchas oportunidades de mejora que podrían colaborar al ahorro del consumo de suministros operativos. Las malas prácticas de manufactura hacen que el consumo de suministro se eleve, la utilización

incorrecta de los materiales en actividades fuera de procedimiento, utilizar los suministros en forma desmedida y sin consideración del costo que representa para la empresa.

En operaciones como *scrubbing*, los implantes se lavan con agua para quitar el exceso de material adherido, utilizando paños de espuma, esta operación se tiene que hacer con un paño de espuma, sin embargo los operarios utilizan hasta tres o cuatro paños al mismo tiempo enrollados. Ver la siguiente imagen. Los operarios por pereza o por querer agilizar el proceso, no se aseguran de tomar solamente un paño, tomando dos o tres en algunas ocasiones. Ver imágenes 23 y 24.

Imagen 23. Uso de paños de espuma en *Scrubbing*



Imagen 24. Uso de paños de espuma en *scrubbing*

En otras operaciones se utilizan suministros en actividades que no corresponden y se consume cantidades inadecuadas, por ejemplo, en la operación de Dipcoat, se utiliza una jeringa que gotea silicón para sellar el orificio que tiene el implante luego de ser llenado con gel, la jeringa está en un constante goteo a lo largo del turno, independientemente de que esté en uso o no. Cuando la jeringa no está en uso esta se coloca en una pequeña base de acero inoxidable, en la parte inferior de la base los operarios colocan cuatro o cinco paños de espuma para recoger el silicón que cae de la jeringa, en vez de colocar solamente un paño que recoja el silicón. Ver imagen 25.

Imagen 25. Uso de paños de espuma en *dipcoat*



Otra situación que se presenta en el piso es que algunos operarios utilizan el alcohol 100, para realizar tareas fuera de procedimiento, como lavarse las manos en vez de utilizar alcohol en gel o ir a los lavatorios de los vestuarios, también lo utilizan para limpiar estaciones en lugar de utilizar alcohol 70/30. Mientras que el verdadero uso del alcohol 100 es exclusivo para la limpieza de implantes. A esto se suman los paños de poliéster que se deben de utilizar solamente en el producto, no en la limpieza de estaciones.

QUINTO CAPÍTULO

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 PROPUESTAS

En este capítulo se detallarán las propuestas de mejora, las cuales se enfocan en las principales causas que se detectaron en el capítulo anterior de análisis. Estas propuestas buscan reducir y controlar el consumo de materiales operativos, erradicando malas prácticas y situaciones que se presentan a diario en el piso de producción y que contribuyen al exceso de consumo de suministros operativos de la empresa Allergan Medical.

Para su mayor comprensión las propuestas se numerarán y detallarán una a una, es importante agregar que unas de estas propuestas están en proceso de implementación y otras aún no se han iniciado, por lo que algunas ya han mostrado resultados concretos.

5.2 PROPUESTA 1

5.2.1 Propuesta para los procedimientos de manufactura.

Los procedimientos de un proceso deben servir como una guía clara para cualquier persona que vaya a hacer un proceso en particular, como se analizó anteriormente los procedimientos de las áreas de Shell Fabrication y Breast Production, no son concisos acerca de que números de parte se deben de emplear y en qué cantidades, lo que contribuye al exceso de consumo.

Esta primera propuesta lo que plantea es realizar modificaciones a los procedimientos en su mayoría. Estos cambios indicarán las cantidades y números de parte a utilizar, cabe destacar que lo que busca esta propuesta es hacer un uso

más eficiente y reducir el gasto, sin afectar las condiciones de limpieza, ni la calidad del producto.

5.2.2 Detalle de la propuesta

Actualmente son veintidós procedimientos de manufactura los que necesitan cambios, las modificaciones constarán básicamente en que el procedimiento mencione en forma clara y específica el suministro que se debe de emplear con su respectivo número de parte y la cantidad a usar. Ver imagen 26.

Imagen 26. Fragmento de procedimiento de manufactura.

Limpie la superficie de trabajo usando 3233-01 y limpiones de poliéster, 3268-XX o paños de espuma 6741-XX, y cambie los guantes después de limpiar.

Fuente: El autor.

El procedimiento ya con las respectivas modificaciones incorporadas tendrá un enunciado como el que muestra la imagen 27.

Imagen 27. Fragmento de propuesta para procedimiento de manufactura.

Limpie la superficie de trabajo usando 3233-01, un paño de espuma 6741-02, y cambie los guantes después de limpiar.

Fuente: El autor.

Otro cambio que se propone es que en algunos procedimientos se permitía utilizar los paños de poliéster para limpiar las estaciones de trabajo, sin embargo este suministro es muy caro y Allergan lo adquirió originalmente para la limpieza de implantes lisos, por lo tanto se limitó su uso y no podrá ser utilizado para realizar limpiezas de estaciones, para eso están los paños de espuma.

Las tablas 15 y 16 muestran los procedimientos que recibirán cambios en las áreas de Shell Fabrication y Breast Production.

Tabla 15. Propuesta de procedimientos de manufactura de Shell Fabrication.

PROCEDIMIENTOS DE MANUFACTURA DEL ÁREA DE SHELL FABRICATION				
Área	Actividad	Paño de espuma lo menciona el procedimiento	Paño de Poliéster lo menciona el procedimiento	# de parte
Soaking & Scrubbing (MP037)	Limpieza de soak tanks	SI	SINO	6741-01
Stripping STD/RTV (MP115)	Limpieza de línea	SI	SINO	6741-02
Tapering (MP075)	Limpieza de línea	SI	SINO	No específica/6741-02
Sealing sizer (MP175)	Limpieza de línea	SI	SINO	No específica/6741-02
Monitoreo (QC-588)	Limpieza de línea	SI	SINO	No específica/6741-02
Leak Test (MP164/MP092)	Limpieza de línea e Implante	SI	SI/Para limpieza de implantes lisos	6741-03
Kitting (MP071)	Limpieza de línea	SI	SINO	6741-01
Dipping STD (MP056)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	SINO	6741-01
Dipping Tissue /RTV (MP143/MP156)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	SINO	No específica/6741-02
Texturizado Biocell/Microcell (MP066)	Limpieza de guante con dispersión y dipping trolleys	SI	NO	6741-01
Texturizado RTV (MP219)	Limpieza de guantes con dispersión	SI	NO	No específica/6741-02
Mixing STD/RTV(MP083)	Limpieza de mixers, bowls y buckets	SI	SINO	No específica/6741-02

Fuente: El autor.

Tabla 16. Propuesta de procedimientos de manufactura de Breast Production.

PROCEDIMIENTOS DE MANUFACTURA DEL ÁREA DE BREAST PRODUCTION				
Área	Actividad	Paño de espuma lo menciona el Procedimiento	Paño de Poliester lo menciona el Procedimiento	# de parte de Paño de espuma
Vulcanization (MP-810)	Limpieza de línea e implante	SI	SI/Para limpieza de implantes lisos	No especifica/6741-02
Test (MP-923)	Limpieza de línea	SI	NO	6741-02
Dipcoat (MP-818)	Limpieza de línea	SI	SI/NO	No especifica/6741-02
Pesado (MP-825)	Limpieza de implantes	SI	SI/Para limpieza de implantes lisos	No especifica/6741-02
Control (QC-508)	Limpieza de línea	SI	NO	No especifica/6741-02
Vulcanization 150 (MP-02385)	Limpieza de línea e implante	SI	SI/Para limpieza de implantes lisos	No especifica/6741-02
Vacumm (MP-02386)	Limpieza de línea	SI	SI/NO	6741-01
Curado y Descarga (MP-02388)	Limpieza de línea e implante	SI	SI/Para limpieza de implantes lisos	No especifica/6741-02
Mixing Gel (MP-817)	Limpieza de línea e implante	SI	SI/NO	No especifica/6741-02

Fuente: El autor.

Las dos tablas muestran los cambios por realizar en color rojo. Uno de los cambios es especificar que los paños de poliéster se van a utilizar solamente para la limpieza de implantes lisos. Los procedimientos que no indican número de parte a usar de paños de poliéster ahora lo dirán.


El único inconveniente que muestra esta propuesta, es que para realizar cambios a procedimientos de manufactura, se debe de manejar a nivel de documentación a través de la figura del ECO, lo cual requiere pasar por un largo proceso de aprobaciones locales y externas de CCB. El proceso de aprobación y liberación de un ECO toma, en el mejor de los casos, mes y medio para que la nueva revisión se libere, otro punto por contemplar es que Allergan Medical posee otros proyectos a nivel de planta que se procesan a través del CCB, los cuales tienen mayor prioridad, por lo que la sumisión del ECO tendrá que esperar hasta que CCB

tenga oportunidad de ver otros proyectos. Por motivos de confidencialidad las propuestas o borradores de los procedimientos de manufactura no se compartirán en este documento. Ver anexo 2.

5.2.3 *Standard Works*

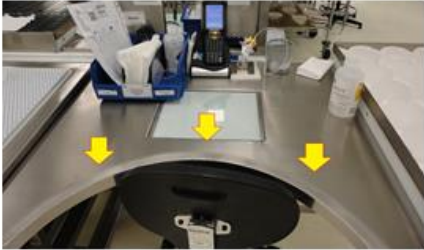
En función de realizar las mejoras de forma más rápida, confiable y sin necesidad de esperar que los nuevos procedimientos se liberen, se utilizará la herramienta de los *Standard Works*, la cual no necesita aprobaciones locales ni tampoco externas puesto que es un documento no controlado, es una herramienta flexible y versátil. Cabe destacar, que a nivel sistema un *Standard Work* no tiene mayor validez que un procedimiento, sin embargo esta herramienta no viene a contradecir lo que indican los procedimientos de manufactura, sino que viene a brindar una guía más especializada de cómo realizar las operaciones e indicar qué suministro es el que se debe de consumir. La imagen 28 muestra un *Standard Work* para la limpieza de estaciones.

Imagen 28. Standard Work para la limpieza de estaciones.




STANDARD WORK: LIMPIEZA DE ESTACIONES

1. Tome un paño de espuma 6741-02.
2. Humedezca el paño de espuma utilizando alcohol 3233-01.
3. Limpie la estación utilizando el paño húmedo, coloque el paño en el interior de la mesa y empújelo hacia afuera, de modo que las partículas sean expulsadas de la estación hacia el piso.



4. Una vez finalizada la limpieza, recuerde cambiar sus guantes.

RESPONSABLE: CALIDAD

Fuente: El autor

5.2.4 Beneficios de los cambios.

Entre los principales beneficios que tendrá esta propuesta se pueden señalar los siguientes.

- Reducirá el consumo de paños de espuma.
- Especifica los suministros por utilizar, indicando cantidad por utilizar y el número de parte, dejando de lado la libertad que los operarios tenían de usar cualquier tamaño o tipo de paño (pañós de poliéster).
- La estandarización del proceso, independientemente de qué colaborador realice la tarea, se realizará de la misma manera.

- Facilita la trazabilidad del consumo de suministros operativos, ya que cada MP especifica el suministro por utilizar.

5.3 PROPUESTA 2

5.3.1 Propuesta para mejorar el almacenamiento de suministros

La pecera que es el lugar que se utiliza como bodega para almacenar suministros operativos, fue otro de los puntos de mejora que se detectó, para evitar que la sala se encuentre desordenada y que los materiales se pierdan o desaparezcan. Para implementar el orden y administrar la pecera de forma eficiente de forma continua, se implementará la herramienta de las 5's, la cual se puede apreciar en el Apéndice 1.

5.3.2 5's

La implementación de las 5's estará a cargo de un supervisor de producción que tenga experiencia previa con la herramienta, y además conozca del área y los materiales que ahí se almacenan. Además el supervisor velará que tanto el entrenamiento del personal, como el desarrollo de las acciones, se lleven a cabo de acuerdo con lo que establece la propuesta. En seguida se detalla lo que se pretende hacer con cada una de las S.

Seiri: realizar una revisión de todos los artículos que se encuentran dentro de la pecera, analizar cuáles aportan una utilidad al proceso productivo y cuáles no representan ningún tipo de utilidad y que son materiales que no se utilizan en el

proceso, como por ejemplo, cajas vacías, bolsas, botellas vacías o suministros que simplemente ya cumplieron su vida útil. Luego se aparta la basura del material que sirve y se desecha.

Seiton: concluida la fase de Seiri, se deben de incorporar gabinetes que permitan brindar espacio para acomodar y ordenar el material que no se desechó, es importante asegurarse de que se va a mantener solamente el material que es estrictamente necesario para el proceso de producción. Cabe destacar que los gabinetes van a pertenecer a áreas específicas y que dentro de cada gabinete se deben mantener los suministros que se utilizan en esa área en particular, de tal forma que no haya ningún tipo de mezcla. Luego de acomodar el material en los gabinetes se debe proceder a rotular el gabinete y etiquetar cada sección dentro del mismo con la descripción del suministro que ocupa ese lugar, de tal forma que se pueda localizar rápidamente.

Seiso: una vez que ya todos los materiales están ordenados y etiquetados de forma correcta, se deben limpiar los gabinetes y los suministros que están dentro con alcohol 100, a pesar de que las condiciones del cuarto limpio no permiten que se genere polvo ni suciedad, se debe asegurar que estos gabinetes estén limpios y no vayan a generar microorganismos, que puedan comprometer la calidad del producto. Es importante señalar que se debe crear un horario de limpieza y nombrar un responsable de esta tarea, con el fin de convertir esta labor en una costumbre.

Seiketsu: en esta fase se deben de reunir a los colaboradores del cuarto limpio para comunicarles y explicarles las nuevas directrices de cómo se va a manejar el orden, el aseo y cómo se va a administrar la pecera. Esto con el respaldo de los líderes y supervisores del área, con el fin de estandarizar el orden y la limpieza.

Shitsuke: como parte de la última fase, los colaboradores ya deben de estar empapados con la metodología de las 5's, por lo tanto, lo siguiente será crear cultura y hacer que el orden y la limpieza se conviertan en una costumbre, para poder lograr esto se rotulará el área con carteles que hagan énfasis en las 5's y que sirvan como recordatorio a los empleados de lo importante que es mantener la práctica de las 5's. Otra herramienta importante es incorporar las auditorias de 5S en el área, así como una tabla de resultados obtenidos de tal manera que se le pueda dar seguimiento al desempeño que esté mostrando el área. Ver Anexo 3.

A continuación la tabla 17 muestra el flujo de implementación de las 5's.

Tabla 17. Implementación de las 5's

Flujo de Implementación de las 5's			
Fase	Actividad	Descripción	Responsable
Seiri	1. Revisión de artículos	Se debe de segregar los artículos y desechar todo aquello que no se vaya a utilizar. Se coordinara con el departamento de EHS para ver que desechos se pueden reciclar. Lo que no se deseche se va inventariar para saber cuanto tenemos en existencias.	1.Record Keeper y operarios 2.Record Keeper y operarios 3.Record Keeper y operarios
	2. Identificar cuales artículos son útiles y cuales no		
	3. Desechar el material que no se necesita		
Seiton	4. Incorporar Gabinetes	Las etiquetas que se coloquen en los gabinetes, deben de llevar una pequeña descripción del suministro como número de parte y el nombre del artículo. Una que todo este acomodado se entregan las llaves de cada gabinete a los líderes de área.	4.Record Keeper y operarios 5.Record Keeper y operarios 6.Record Keeper
	5. Acomodar y ordenar suministros		
	6. Etiquetar los gabinetes		
Seiso	7. Limpieza de gabinetes y suministros	Establecer los lineamientos de a seguir, crear un horario programado de limpieza. Negociar con las personas de NBM para que ellos también colaboren con el proceso de limpieza. Implementar una hoja de registro para las limpiezas.	7. Operarios. 8. Supervisor y Líder de área 9.Supervisor de área
	8. Establecer un método limpieza		
	9. Coordinar con NBM y colaboradores horarios de limpieza		
Seiketsu	10. Estandarizar las 5's	Programar una reunión con todos los colaboradores que de una u otra manera tienen relación con la pecera y hacerles saber las nuevas directrices. Capacitar al personal en el tema de las 5's y rotular y señalar el area para que	10. Supervisor y Líder de área 11.Supervisor de área 12. Líder y entrenador del área
	11. Girar las directrices a los colaboradores		
	12. Capacitar al personal		
Shitsuke	13. Llevar bitácoras de control	Llevar una hoja de control en donde se lleve el registro de las actividades que se realizaron. Una vez implementado todo, realizar auditorias y documentar los resultados obtenidos, con el fin de poder detectar posibles puntos de mejora.	13.Supervisor del área 14.Supervisor del área 15.Supervisor del área
	14. Realizar Auditorias de 5S		
	15. Documentar los resultados		

Fuente: El autor.

Es importante mencionar que para las etapas de Seiri y Seiton que corresponden al desecho de material y a la incorporación de los gabinetes, se realizará un domingo, para evitar afectar el proceso productivo, por lo que será necesario incurrir en el pago de horas extras a los cuatro colaboradores que participen en dichas actividades. Además, antes de iniciar con el proceso de

implementación se va a capacitar en el tema de las 5S a todo el personal que esté involucrado, tanto en la implementación como en el uso de la pecera. La capacitación será impartida por uno de los entrenadores que posee la empresa, la cual tendrá una duración de una hora. Los costos de dicha capacitación se muestran en la tabla 18.

Tabla 18. Costo de capacitación Pre-Implementación

Costo Capacitación Pre-Implementación			
Colaboradores	Personas	Hora	Costo Total
Entrenador	1	\$4.00	\$4.00
Lideres de área	6	\$4.00	\$24.00
Record Keepers	2	\$4.00	\$8.00
Supervisores	4	\$8.00	\$32.00
Operarios	3	\$3.00	\$9.00
			\$77.00

Fuente: El autor.

5.3.3 Compra y administración de gabinetes

La compra e instalación de gabinetes en la pecera con su respectivo candado y llaves, obedece a eliminar la problemática de que los suministros sean tomados por cualquier persona que se encuentre dentro del cuarto limpio de producción, ya que la pecera es un área de libre acceso, además de que permitirá que los suministros se almacenen de forma adecuada y ordenada, permitirá darle trazabilidad y determinar qué área es la que consume más, ya que los gabinetes se asignarán por área y cada uno estará equipado con los suministros que necesita cada área. Las llaves de los

candados de cada gabinete estarán en control de los líderes y supervisores de cada área, de tal forma que ellos serán los responsables de velar por sus suministros y de dar cuentas por ellos. Cada uno de los gabinetes tiene un costo de aproximadamente \$100.00 ya colocados en Allergan Medical. La tabla 19, indica cómo se van a distribuir los gabinetes, mientras que la imagen 29 ilustra los gabinetes que serán comprados.

Tabla 19. Distribución y administración de gabinetes

Distribución y Administración de Gabinetes			
Área	Cantidad de Gabinetes	Firmas de aprobación	Responsable
Shell Fab.	2	Supervisor o Líder de área	Supervisor de área
Breast Prod.	2	Supervisor o Líder de área	Supervisor de área

Fuente: El autor.

Imagen 29. Gabinete propuesto.



Fuente:<http://www.preciolandia.com/ar/armario-plastico-gabinete-multiuso-depos-8byxic-a.html>

Como parte de la implementación de los gabinetes se incorpora el uso de una hoja de control de inventarios para cada gabinete, el principal objetivo de esta hoja es llevar un control del consumo y saber cuánto material se tiene en existencias, así que cada vez que se extraigan suministros, se debe anotar la cantidad que se tomó, la persona que tomó el material y que todo vaya con la firma del líder o supervisor del área. Al final del día el *record keeper* que es la persona encargada de abastecer el área, pasa la información a una hoja de excel y posteriormente hace la solicitud de los suministros que se hayan consumido a lo largo del día.

5.3.4 Beneficios de la propuesta

- Mantiene el área ordenada, lo que motiva al personal del área.
- Permite darle trazabilidad a los suministros operativos.
- Evita que los suministros se los roben o estos se pierdan o se dañen con el paso del tiempo.
- Se hace un uso eficiente del espacio.
- Mejora la seguridad y productividad del proceso.
- Se lleva un control de qué cantidades de suministros hay en existencias, de tal forma que se vigila que las diferentes áreas nunca se queden sin material.
- Reduce el tiempo muerto para localizar los suministros.

5.3.5 Almacenamiento y administración de alcohol

Como parte de esta propuesta se busca reducir y controlar el consumo del alcohol, ya que es uno de los suministros que más se utiliza e impacta el presupuesto de suministros operativos. Inicialmente el alcohol se encuentra en el piso de producción a libre acceso para cualquier persona, por esta situación es muy difícil controlar el consumo. Durante el 2016 se promedió un consumo de 9.13 estañones. Ver tabla 20.

Tabla 20. Costo anual del consumo de estañones 2016.

Costo del Consumo	Consumo de Estañones	
	Ánual	Semanal
\$ 237,500.00	475	9.13

Fuente: El autor.

Por lo tanto, esta propuesta plantea sacar el estañón de alcohol del cuarto limpio para almacenarlo en un gabinete en almacén y en su lugar implementar pichingas metálicas llenas de alcohol que servirán para abastecer el piso, las cuales se distribuirán en el cuarto limpio entre las zonas de Shell Fabrication y Breast Production, además de se le darán las pichingas necesarias a NBM para que realice las limpiezas que le corresponden en el cuarto limpio. En total se comprarán siete pichingas, con una capacidad de 19 litros, con un costo de \$80 por pichinga, de las cuales tres serán para Shell Fabrication, dos para Breast Production y dos para NBM. Las pichingas se repartirán llenas a diario en la mañana antes de iniciar el turno a las 6 am y cada una de las áreas será la encargada de administrar el suministro para que le rinda todo el día. Nuevamente las pichingas se llenarán el día

siguiente en la mañana antes de iniciar el turno. La tabla 21 muestra la propuesta de cómo se manejará el consumo semanal de alcohol.

Tabla 21. Propuesta de consumo de alcohol.

Área	Cantidad de Pichingas		Total	Litros	Total de Litros
	L-V	Sabado			
Shell Fabrication	15	1	16	19	304
Breast Production	10	0	10	19	190
NBM	10	2	12	19	228
					722

Fuente: El autor.

El sábado se entregará una pichinga a Shell Fabrication ya que solamente laboran un turno, mientras que Breast Production no labora los fines de semana, de igual forma a NBM se le entregarán dos pichingas para que realicen las limpiezas respectivas. La distribución del suministro da como resultado un total de 722 litros de consumo semanal. Es importante destacar que las cantidades de alcohol por entregar por área, fueron calculadas por supervisores y líderes de área en conjunto con operarios de experiencia. En caso de que alguna de las áreas necesite más alcohol debido a una emergencia o un evento anormal, la solicitud se deberá hacer con la autorización del líder o supervisor de área. La tabla 22 indica el ahorro que se espera obtener.

Tabla 22. Consumo de estaciones de alcohol 2016 vs propuesta.

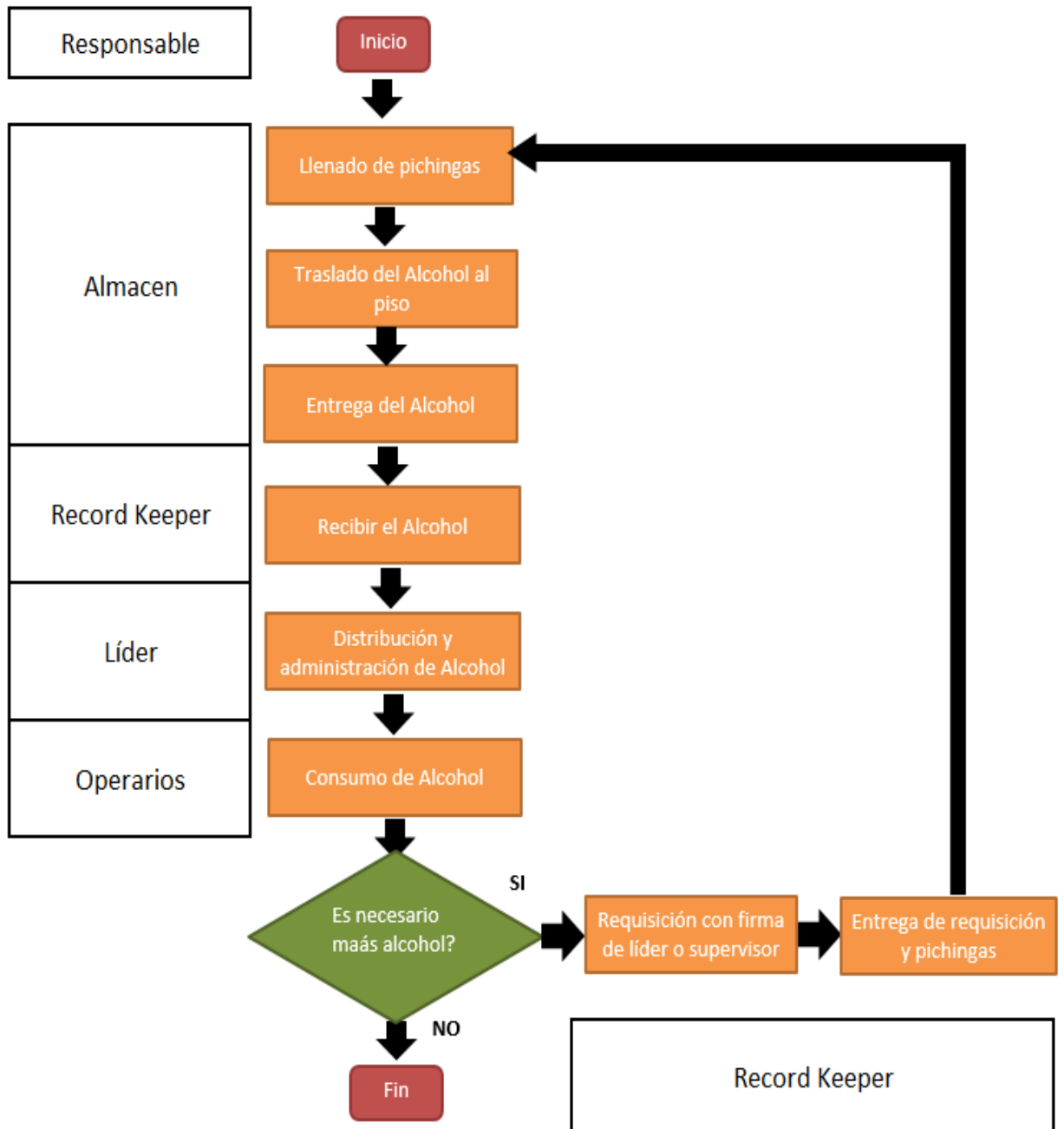
2016 vs Propuesta	Consumo de Estaciones			Costo	Costo Total
	Semanal	Mensual	Ánual		
Periodo 2016	9.13	36.52	474.76	\$ 500.00	\$ 237,380.00
Propuesta	4.54	18.16	236.08	\$ 500.00	\$ 118,040.00
Diferencia					\$ 119,340.00

Fuente: El autor.

5.3.6 Diagrama de flujo de proceso de abastecimiento de alcohol

La imagen 30 ilustra cómo quedaría el flujo de abastecimiento de alcohol propuesto.

Imagen 30. Diagrama de flujo de abastecimiento de alcohol.



Fuente: El autor

Responsables de proceso:

- Almacén: el llenado de pichingas, traslado y entrega de alcohol, es responsabilidad del departamento de almacén debido a que ellos son los encargados de guardarlo, un colaborador designado por el departamento, será el responsable de velar porque se entreguen las cantidades correctas de alcohol al piso de producción y se asegurará que no se entregue más alcohol, a no ser de que se le presente una requisición con firma del supervisor o líder.
- *Record Keeper*: es responsable de recibir las pichingas de alcohol en el cuarto limpio, velará que la cantidad que se entregue sea la correcta, posteriormente entregará el alcohol al líder de área y al encargado de NBM la cantidad que le corresponde a cada uno. En caso de que más alcohol sea necesario, será encargado de llenar la requisición y presentarla en almacén, asegurándose de que esta cuente con la firma respectiva del líder o supervisor.
- Líder: es responsable de distribuir y administrar el alcohol en el piso de producción, y se asegura que rinda a lo largo del día.
- Operarios: los operarios consumen los suministros en la realización de las tareas, utilizándolo de forma consciente y acorde a las operaciones, empleando buenas prácticas de manufactura.

5.3.7 Costos de implementación de las 5's

A continuación las tablas 23, 24, 25 y 26, indican el desglose de todos los costos que implican la implementación de las 5's.

Tabla 23. Costos de materiales.

Costo de materiales			
Artículos	Cantidad	Costo por und	Total
Gabinetes	4	\$ 100.00	\$400.00
Candados	4	\$ 9.00	\$36.00
Otros materiales	--	--	\$80.00
			\$516.00

Fuente: El autor.

Tabla 24. Costo de capacitación pre-implementación

Costo Capacitación Pre-Implementación			
Colaboradores	Personas	Hora	Costo Total
Entrenador	1	\$4.00	\$4.00
Lideres de área	6	\$4.00	\$24.00
Record Keepers	2	\$4.00	\$8.00
Supervisores	4	\$8.00	\$32.00
Operarios	3	\$3.00	\$9.00
			\$77.00

Fuente: El autor

Tabla 25. Costos de horas extras domingo

Costo de Horas extras Domingo				
Colaboradores	Personas	Hora Extra	Horas	Costo Total
Record Keeper	1	\$ 6.00	8	\$ 48.00
Operarios	3	\$ 4.50	8	\$ 108.00
				\$ 156.00

Fuente: El autor.

Tabla 26. Costo de capacitación de personal.

Costo de Capacitación de Personal			
Turno	Personas	30 min	Costo Total
Entrenador	3	\$ 2.00	\$ 6.00
A	70	\$ 1.50	\$ 105.00
B	70	\$ 1.50	\$ 105.00
C	40	\$ 1.50	\$ 60.00
			\$ 276.00

Fuente: El autor.

La siguiente tabla hace una sumatoria de los costos desglosados en las tablas anteriores, para mostrar el costo final de la implementación de las 5's. Ver tabla 27.

Tabla 27. Costo final de implementación de las 5's.

Costo Final de Implementación	
Descripción	Costo
Materiales	\$516.00
Horas extras Domingo	\$156.00
Capacitación Pre-Implementación	\$77.00
Capacitación de personal	\$276.00
\$1,025.00	

Fuente: El autor.

Por otra parte, el costo de la compra de las pichingas para la distribución de alcohol es el siguiente, ver tabla 28.

5.3.8 Costo de las pichingas para alcohol

Tabla 28. Costo de pichingas.

Costo de Pichingas		
Cantidad	Costo por Und.	Costo Total
7	\$ 80.00	\$ 560.00

Fuente: El autor.

Costo final de la propuesta 2

El costo final de la propuesta 2 sería el siguiente, ver tabla 29.

Tabla 29. Costo final de la propuesta 2.

Costo final de la Propuesta 2	
Descripción	Costo
5's	\$ 1,025.00
Pichingas	\$ 560.00
	\$ 1,585.00

Fuente: El autor.

5.4 PROPUESTA 3

5.4.1 Propuesta para la ausencia de controles

Otra de las principales causas detectadas fue la ausencia de controles del consumo de suministros operativos, factor que influye a gran escala en el problema. Esta propuesta sugiere un plan de control de consumo de suministros, con el fin de

monitorear de forma más cercana el consumo contra el presupuesto por departamento, vigilar los materiales que más demanda tienen, prevenir eventos que puedan alterar en algún momento el consumo. Todo esto permitirá a la empresa una mejor visión y reacción para tomar las decisiones que sean necesarias para controlar de manera efectiva el consumo y no exceder el presupuesto.

La propuesta para controlar el consumo de suministros operativos se trabajará primeramente estableciendo una reunión de forma semanal que permita monitorear el comportamiento del consumo contra el presupuesto. Segundo, determinando cuánto debe de ser el consumo real de cada suministro, esto permitirá fijar una meta de consumo en donde nos daremos cuenta si la empresa cae en el desperdicio.

5.4.2 Reunión de consumo – presupuesto

La reunión de consumo contra presupuesto analizará el desempeño que ha tenido la empresa semana a semana por departamento y el consumo en general de Allergan Medical. Para poder llevar a cabo esta reunión es fundamental invitar personas que sean expertos en el tema de los suministros, ya que pueden brindar diferentes criterios de lo que esté pasando con los suministros, por lo tanto esta reunión contará con las siguientes personas:

- Representante del área de Finanzas.
- Representante de Almacén.
- Supervisor o líder de Shell Fabrication/Breast Production.
- *Record keeper.*
- Representante de compras.
- Representante de Facilidades.

➤ Invitado especial

Es importante señalar que esta reunión se llevará a cabo semana a semana, con una duración de 30 minutos, los principales temas por analizar serán el desempeño de los departamentos que más peso tienen sobre el presupuesto, de ahí la importancia de que asista un representante de cada departamento, con el fin de explicar o dar cuentas de que está pasando, en caso de ser necesario. Los departamentos de menor peso también se monitorearán y de existir alguna anomalía se le solicitará a algún representante del departamento que asista como invitado especial para que informe lo que está sucediendo. En la tabla 30 se indican los temas por tratar en la reunión de suministros.

Tabla 30. Temas por tratar en la reunión de Suministros Operativos.

Temas a tratar en la Reunión	
Temas	Descripción
Desempeño de los principales departamentos al mes.	Revisar semana a semana la cantidad de presupuesto que ha consumido cada departamento.
Desempeño de los principales departamentos al año.	Revisar el consumo total de cada departamento contra el presupuesto anual.
Consumos de los departamentos por número de parte.	Descargar un reporte por departamento de los suministros que ha consumido durante el mes y graficarlo para ver que suministro consume en mayor cantidad.
Revisión de los suministros de mayor consumo.	Revisar el comportamiento de los suministros que mayor demanda tienen.
Comportamiento del costo de unidad producida.	Calcular el costo unitario de la unidad producida con respecto a los resultados del mes, y compararlo con periodos anteriores.

Fuente: El autor.

5.4.3 Beneficios de la reunión

- La reunión permita monitorear y controlar el consumo de suministros operativos de cada departamento.
- La participación de representantes de diferentes áreas permite conocer si hay factores, eventos o acciones que estén afectando el desempeño de un departamento, ya sea de forma positiva o negativa.
- La revisión semanal de desempeño contra presupuesto permite a los departamentos medirse de cuanto pueden o no gastar hasta llegar a final de mes y no exceder el presupuesto.
- Permite a los departamentos tomar medidas de contención como recorte en algunos gastos en caso de que estén en riesgo de exceder el presupuesto.
- Ayuda a determinar dónde se debe reducir el consumo.
- El costo por unidad producida, permite visualizar si se están reduciendo costos.

5.4.4 Consumo real de suministros

Parte importante de poner controles a los suministros es saber cuánto se debe consumir en un turno o en una operación, esto con el fin de poder medirnos y saber cuándo o cuando no estamos cayendo en el desperdicio y en el uso irracional de materiales. Por lo tanto, como parte de esta propuesta se busca establecer las cantidades por consumir de cada uno de los suministros, con el fin de fijar una meta de consumo y a partir de ahí un punto de referencia para tomar decisiones.

Para llevar a cabo esta propuesta se necesitará la ayuda de expertos del área que conozcan bien cada una de las operaciones que se realizan en las áreas de Shell Fabrication y Breast Production. Primeramente se medirán los consumos de los materiales que mayor impacto tienen sobre el presupuesto y posteriormente se les fijará una meta. Luego se continuará uno a uno con los demás materiales restantes. Ver tabla 31 de implementación de metas.

Tabla 31. Implementación de metas de consumo.

Implementación de las metas de consumo	
Acciones	Descripción
Establecer grupo de medición	El encargado de realizar las mediciones estará conformado por el líder área y operario de experiencia el cual tenga conocimiento en la mayoría de operaciones.
Suministros a tratar	Determinar cuales son los suministros que mas peso tienen sobre el consumo e iniciar con estos para la medición.
Medir suministros	Visitar las operaciones que consumen los suministros seleccionados y observar el uso que los operarios les dan. Importante apegarnos a los procedimientos y a los Standard works para asegurarnos que es el consumo real.
Analizar los datos	Recopilar y analizar la información recolectada en el paso anterior.
Fijar metas	De acuerdo a los resultados obtenidos fijar las metas de consumo, las cuales se ajusten lo mas cercano posible a la realidad de las operaciones.
Comunicar resultados	Infomar tanto a supervisores como a operarios de los nuevos controles de consumo, con el fin de que no excedan la meta.

Fuente: El autor.

5.4.5 Beneficios de las metas de consumo

- Controlar el consumo de suministros.
- Conocer cuándo se está desperdiciando suministros.
- Se crea cultura de ahorro en la gente al comunicar los nuevos métodos de control
- Permite atacar los suministros de más consumo.

5.5 PROPUESTA 4

5.5.1 Propuesta para los suministros inadecuados

Como parte de la etapa de diagnóstico, se logró determinar que algunos suministros no se adaptaban de la mejor manera a ciertas tareas en las cuales se utilizaban. Esto generaba que el consumo se elevara en la realización de esas tareas. Esta propuesta busca hacer que estos artículos se adapten de mejor manera y su desempeño incremente cuando se utilizan en el proceso productivo.

5.5.2 Nuevos paños de poliéster

Los paños de poliéster fueron uno de los materiales que se identificaron como inadecuados para las tareas en las que son utilizados. Es por eso que esta propuesta plantea incorporar nuevos tamaños de paños, que se adaptan mejor a las tareas del piso de producción. Actualmente se cuenta únicamente con el tamaño de 12'x12', el cual se utiliza para todo. Esta propuesta busca eliminar ese tamaño y sustituirlo por paños de 9'x9', 20'x15' y 20'x40'. La tabla 32 muestra el fin de cada paño y su costo.

Tabla 32. Costo y descripción de paños de poliéster

Paños de Poliéster		
Tamaño	Uso	Costo und \$
9'x9'	Limpieza de implantes	0.48
15' x 20'	Bandejas de Hornos de Leak test	2.15
30'x 40'	Bandejas de Hornos de curado	7.35

Fuente: El autor.

Como lo indica la tabla, el paño más pequeño es para la limpieza de implantes, mientras que los otros dos tamaños se adaptan perfectamente al tamaño de las bandejas de los hornos de Leak test y curado de gel. La utilización de los paños propuestos representará ahorro con respecto a los paños actuales. La tabla 33 es un cuadro comparativo que muestra las principales características de los suministros actuales y los propuestos.

Tabla 33. Comparativa de la propuesta vs actual

Propuesta vs Actual	
Propuesta	Actual
Mayor flexibilidad para realizar operaciones	Poca Flexibilidad
Mejores precios de compra	Alto costo por unidad
Mayor variedad de tamaños	Tamaño único
Pueden pasar hasta 10 veces por los hornos	Pueden pasar de 3 a 4 veces por los hornos

Fuente: El autor.

Con la implementación de estos paños se espera percibir un ahorro en cuanto al consumo de este suministro, la tabla 34 muestra el consumo y costos del año 2016, mientras que la tabla 35 muestra la cantidad a consumir con la propuesta.

Tabla 34. Consumo de paños de poliéster 2016

Consumo de Paños de Poliéster Periodo 2016					
Área	Operación	Unds Requeridas	Total Unds	Costo Und \$	Costo
Shell Fab.	Hornos Leak Test	4	70000	0.97	67900
Breast Prod	Hornos de Curado de Gel	12	110000	0.97	106700
Breast Prod	Limpieza de Implantes	1	20000	0.97	19400
					194000

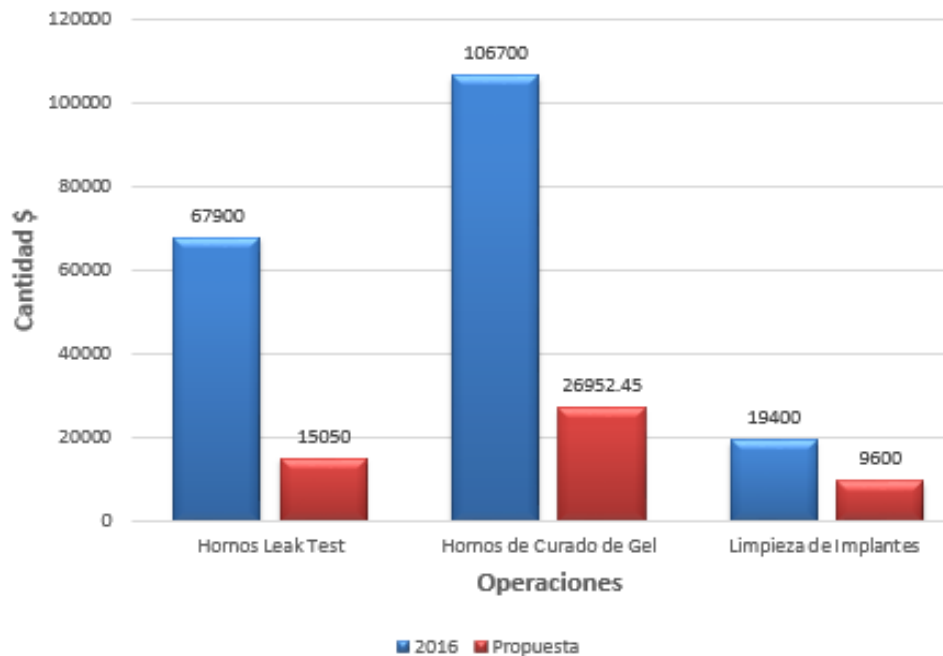
Fuente: El autor.

Tabla 35. Propuesta de consumo de paños de poliéster

Propuesta de Consumo de Paños de Poliéster					
Área	Operación	Unds Requeridas	Total Unds	Costo Und \$	Costo
Shell Fab.	Hornos Leak Test	1	7000	2.15	15050
Breast Prod	Hornos de Curado de Gel	1	3667	7.35	26952.45
Breast Prod	Limpieza de Implantes	1	20000	0.48	9600
					51602.45

Fuente: El autor.

El estimado de consumo de la propuesta se hizo tomando en cuenta que en las operaciones de los hornos de Leak Test y curado de gel, los paños propuestos se podrán reutilizar hasta 10 veces, ya que por sus características ofrecen más resistencia al calor.

Gráfico 15. Consumo propuesta vs periodo 2016

Fuente: El autor.

El gráfico 16 representa visualmente la diferencia que hay entre el periodo 2016 y la propuesta, el ahorro estimado sería de poco más de \$ 140 000.00. Sin embargo, la implementación de estos nuevos suministros requiere de la validación del proveedor y de los nuevos números de parte, por lo tanto, en los costos de implementación se debe considerar los costos relacionados a la validación.

5.5.3 Costo y beneficio

El ahorro esperado con la incursión de los nuevos paños de poliéster se puede ver en la tabla 36.

Tabla 36. Ahorro esperado

Ahorro esperado	
Periodo 2016	\$ 194,000.00
Propuesta	\$ 51,602.45
Diferencia	\$ 142,397.55

Fuente: El autor.

5.5.4 Uso de los paños de espuma

En la etapa de análisis se encontró que el costo de los diferentes números de parte de los paños de espuma no es acorde con el tamaño, debido a que los precios no fueron negociados correctamente con el proveedor del artículo, esta propuesta plantea hacer cambios para que se reduzca el consumo del paño de espuma 6741-01 y el 6741-03, ya que estos son los más caros y en su lugar incrementar el consumo de 6741-02.

La propuesta plantea reducir el consumo del paño pequeño y el grande, por medio del uso de Standard Works. Actualmente los operarios utilizan de dos a tres paños pequeños para realizar la limpieza de estaciones, en lugar de eso la propuesta plantea reemplazar el uso de los paños pequeños por los medianos, ya que estos son más grandes y pueden cubrir mayor superficie de la estación de trabajo, además de que los Standard Works harán énfasis en que se debe de utilizar un solo paño. Por otro lado el consumo del 6741-01 también se va a reducir un poco, ya que en algunas operaciones no se requiere utilizar un paño tan grande, así que se va a reemplazar por el uso del mediano.

Tabla 37. Consumo de paños de espuma 2016

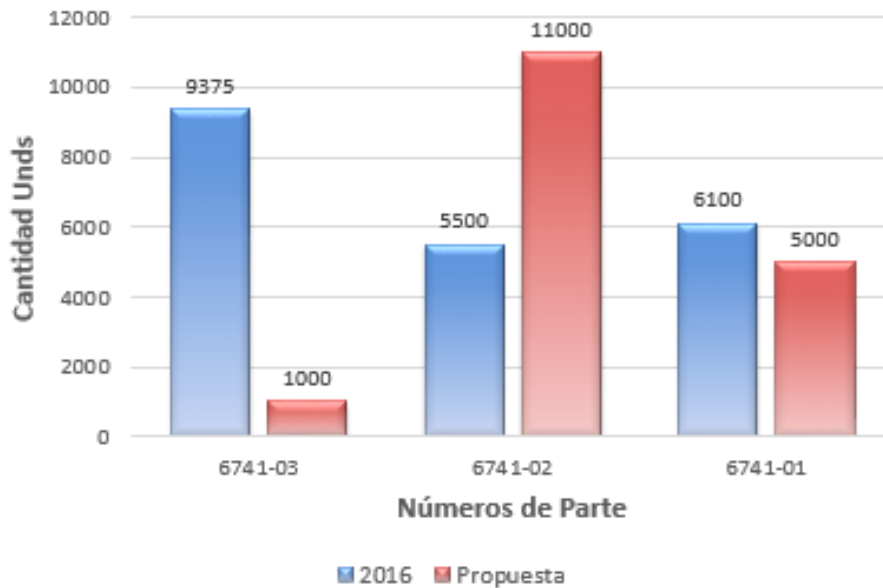
CONSUMO DE PAÑOS DE ESPUMA 2016				
# DE PARTE	UNDS	COSTO	COSTO SEMANAL	COSTO ANUAL
6741-03	9375	\$ 0.1602	\$ 1,501.88	\$ 78,097.50
6741-02	5500	\$ 0.1727	\$ 949.85	\$ 49,392.20
6741-01	6100	\$ 0.4243	\$ 2,588.23	\$ 134,587.96
				\$ 262,077.66

Fuente: El autor.

Tabla 38. Consumo de paños de espuma propuesta

CONSUMO DE PAÑOS DE ESPUMA PROPUESTA				
# DE PARTE	UNDS	COSTO	COSTO SEMANAL	COSTO ANUAL
6741-03	1000	\$ 0.1602	\$ 160.20	\$ 8,330.40
6741-02	11000	\$ 0.1727	\$ 1,899.70	\$ 98,784.40
6741-01	5000	\$ 0.4243	\$ 2,121.50	\$ 110,318.00
				\$ 217,432.80

Fuente: El autor.

Gráfico 16. Consumo de paños de espuma propuesto

Fuente: El autor.

La tabla 37 muestra el consumo del 2016, mientras que la tabla 38 muestra el consumo propuesto, el uso del 6741-03 se va reducir considerablemente, el uso del 6741-01 se reduce un poco, mientras que el consumo del 6741-02 casi se duplica. Con estos cambios se espera obtener un ahorro de \$44 644.86. El gráfico 18 refleja la diferencia entre el año 2016 y la propuesta.

Es importante mencionar que los suministros por utilizar van a ser dictados por el *Standard work*, y esto se mantendrá hasta que se realicen los cambios a los procedimientos y estos sean liberados.

5.5.5 Costo y beneficio

La Tabla 39 muestra el ahorro esperado con esta propuesta.

Tabla 39. Ahorro esperado.

AHORRO ESPERADO	
Periodo 2016	\$ 262,077.66
Propuesta	\$ 217,432.80
Ahorro	\$ 44,644.86

Fuente: El autor.

5.6 PROPUESTA 5

5.6.1 Propuesta para el personal poco capacitado

Durante la etapa de diagnóstico se logró identificar que gran parte de los operarios no emplean las mejores prácticas de manufactura cuando realizan su trabajo, utilizan los suministros para realizar otro tipo de tareas, consumen más suministros de los que deberían, no tienen conciencia de lo que cuestan estos materiales a la empresa y parece no importarles cuanto se consume si al final del día cumplen con su meta de producción.

La implementación de nuevas metodologías, los cambios a los procedimientos que se planean implementar, la utilización de nuevas herramientas de control de consumo, crear un cambio cultural en la forma de pensar de los operarios, así como otros cambios que se podrían dar, hace de suma importancia que se le pueda dar

una capacitación a los operarios del piso de producción, la cual tendrá una duración de aproximadamente tres horas.

El principal objetivo de la capacitación es generar un cambio en el pensamiento del personal de piso, mostrándoles lo caro que son los suministros operativos y la importancia que tiene hacer bien el trabajo, así como otros conceptos que son importantes para que ellos puedan hacer su trabajo. Los siguientes son los temas por tratar en la capacitación.

- Las 5's
- Importancia de los suministros operativos
- *Standard Works*
- Nuevos gráficos de control
- Buenas prácticas de manufactura
- Métodos de limpieza de estaciones y equipos
- Abastecimiento del área
- Nuevos suministros operativos

La propuesta del plan capacitación para los operarios del cuarto limpio irá de la siguiente forma, ver tabla 40.

Tabla 40. Plan de capacitación

Tema	Descripción	Responsable	Capacitación para:
Las 5's	Explicar la metodología, como esta funciona y los beneficios. Con el objetivo de que la pecera se mantenga limpia y ordenada.	Entrenadores del área	Operarios
Standard Works	Comunicar como funcionan los standard works y los cambios que van a representar en la forma en la que se realizan las operaciones de manufactura.	Entrenadores del área	Operarios
Importancia de los suministros operativos	Crear conciencia en el personal, haciéndoles saber los costos que los suministros representan para la empresa y enfatizar en el uso racional de los mismos	Entrenadores del área	Operarios
Nuevos gráficos de control	Dar a conocer los gráficos de control y los indicadores que se van a llevar y la funcionalidad que estos tienen para la empresa.	Representante de Finanzas	Supervisor

Fuente: El autor.

Se espera que con el plan de capacitación propuesto se logre orientar a los operarios en las metodologías que se van a incorporar en el área, crear conciencia en lo importante que son los suministros y el costo que ellos representan y volver a refrescar el conocimiento del personal de temas que son importantes para el proceso. El objetivo principal es que la capacitación repercuta en la actitud de los colaboradores, en la forma de realizar las tareas, en la calidad y en el aumento de la productividad y obtenerlo en un corto a mediano plazo. Además se implementarán

afiches que se proyectarán en las pantallas de la empresa para concientizar a los colaboradores y hacerles ver lo caro que son los suministros. Ver Anexo 4.

5.6.2 Costo de la propuesta

Como se mencionó anteriormente la capacitación del personal la llevarán a cabo colaboradores de la misma empresa, por lo que no será necesario adquirir servicios profesionales ajenos a la empresa, las capacitaciones se realizarán en horas laborales de horario regular y no afectarán los volúmenes de producción que se tienen planeados, por lo que no será necesario incurrir en horas extras. Dentro los costos que se pueden contemplar en esta propuesta, se encuentra el refrigerio que se les da a los colaboradores cuando las capacitaciones o reuniones tienen un tiempo de duración de más dos horas. Ver tabla 41.

Tabla 41. Costos de capacitación

Costo de Capacitación					
Turno	Personas	Refrigerio	Cantidad Horas	Costo Horas	Total
Entrenador	3	\$ 4.00	3	\$ 4.00	\$ 48.00
A	70	\$ 4.00	3	\$ 3.00	\$ 910.00
B	70	\$ 4.00	3	\$ 3.00	\$ 910.00
C	40	\$ 4.00	3	\$ 3.00	\$ 520.00
					\$ 2,388.00

Fuente: El autor.

5.7 COSTO-BENEFICIO.

Con el fin de comprobar que las propuestas de este proyecto son viables y que se puede llevar a cabo en Allergan Medical, se debe realizar un análisis económico

costo beneficio para demostrar que las inversiones que se deben hacer en la empresa, traerán consigo beneficios económicos.

5.7.1 Beneficios económicos de las propuestas

Las mejoras planteadas por cada una de las propuestas brindan la oportunidad a la empresa de reducir, administrar y controlar de manera efectiva el consumo de los suministros operativos. Durante el desarrollo de las propuestas se logró determinar que sacando el estañón de alcohol del piso e implementando las pichingas que permitan distribuir y administrar el alcohol en el piso de producción, se reducirá el consumo de este suministro \$ 119 340.00, lo que representa casi un 50% con respecto al 2016.

Por otro lado, si se llega a implementar los nuevos números de parte de los paños de poliéster en sus tres presentaciones, representará un ahorro de \$ 142 397.55 con respecto al periodo 2016. La nueva forma distribución de consumo de los paños de espuma, permitirá ahorrar \$ 44 644.86. Todos estos montos se ahorrarán a lo largo de un año, siendo el monto de inversión para obtener estos resultados de \$ 19 973.00. Ver tabla 42.

Tabla 42. Costos de propuestas

Costos de las propuestas	
Propuesta	Costo
Propuesta 1	\$ -
Propuesta 2	\$ 1,585
Propuesta 3	\$ -
Propuesta 4	\$ 16,000
Propuesta 5	\$ 2,388
Total de Inversión	\$ 19,973

Fuente: El autor.

5.7.2 Flujo de caja proyectado

Los ahorros de las propuestas para la mejora de almacenamiento de suministros y para los suministros inadecuados, están calculados anualmente.

Ahorros de la Propuesta para almacenamiento de suministros: \$ 119 340.00

Ahorros de la Propuesta para suministros inadecuados: \$ 187 042.41

Total de ahorros al año: \$ 306 382.41

Inversión: \$ 19 973.00

Diferencia: \$ 286 409.41

La tabla 43 refleja el flujo de caja proyectado.

Tabla 43. Flujo de caja proyectado

Flujo de caja proyectado	
Inversión	\$ 19,973
Mes 1	\$ 23,868
Mes 2	\$ 23,868
Mes 3	\$ 23,868
Mes 4	\$ 23,868
Mes 5	\$ 23,868
Mes 6	\$ 23,868
Mes 7	\$ 23,868
Mes 8	\$ 23,868
Mes 9	\$ 23,868
Mes 10	\$ 23,868
Mes 11	\$ 23,868
Mes 12	\$ 23,868

Fuente: El autor.

5.7.3 Valor Actual Neto (VAN)

Para el cálculo del VAN, no se cuenta con el costo de capital de Allergan Medical para proyectos de inversión, por lo que se tomó una tasa de 30% anual, de acuerdo a mercado. Según el resultado obtenido el proyecto es rentable. Ver tabla 44.

Tabla 44. Valor Actual Neto a 12 Meses

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Montos	(19,973.00)	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00
Tasa de Descuento	3.00%												
VAN	217,609.17												

Fuente: El autor.

5.7.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Según el cálculo realizado en la tabla 45, el TIR corresponde a 113%, este resultado permite afirmar que el proyecto es rentable, ya que Allergan Medical maneja un TIR de 15%.

Tabla 45. Tasa Interna de Retorno

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Montos	(19,973.00)	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00	23,868.00
TIR	113.780%												

Fuente: El autor

5.8 RESULTADOS OBTENIDOS.

Algunas de las propuestas realizadas están siendo implementadas y otras serán implementadas en el futuro. Esto debido a que las propuestas fueron recibidas de muy buena forma por Allergan Medical, además la empresa tiene la meta de consumir \$ 150 000.00 por debajo del presupuesto. A continuación se muestra parte de las propuestas que ya están implementadas y posteriormente se compartirán los resultados que se han obtenido hasta finales del mes de abril.

5.8.1 Puntos implementados de la propuesta para la mejora de procedimientos de manufactura.

Como parte de la propuesta 1, ya se implementaron los *Standard Works* que establecen los suministros y cantidades a consumir para la realización de una operación. Es importante mencionar que el ECO referente a los cambios en los procedimientos aún no ha sido sometido, esto debido a que el CCB aún no tiene espacio en su agenda para ver el tema de los cambios a los procedimientos. Se estima que para inicios de junio, el ECO pueda ser sometido con éxito.

5.8.2 Puntos implementados de Propuesta para la mejora del almacenamiento de suministros operativos.

Como parte de las mejoras de la propuesta dos, ya se encuentra implementado lo que son los gabinetes para el almacenaje de suministros operativos. Sin embargo,

lo que son las 5's aún no han sido implementadas. Los gabinetes están funcionando con su respectivo candado y como se mencionó en la propuesta, las llaves de los candados son administradas por los líderes de cada área. Ver imágenes 31,32 y 33.

Imagen 31. Gabinetes implementados



Imagen 32. Gabinetes implementados.



Imagen 33. Gabinetes implementados

Otra de las mejoras implementadas, son las pichingas para la distribución del alcohol dentro del piso de producción, como parte de la propuesta se sacó el estañón de alcohol del piso y este ahora se encuentra administrado por almacén. El estañón se conserva en un gabinete bajo llave, solo el personal de bodega tiene acceso a este. Las pichingas se llenan en la mañana una vez al día y en caso de ser necesario se reabastece el área que lo necesite. Ver imágenes 34, 35 y 36.

Imagen 34. Pichingas de alcohol implementadas



Imagen 35. Gabinete para estañón de alcohol



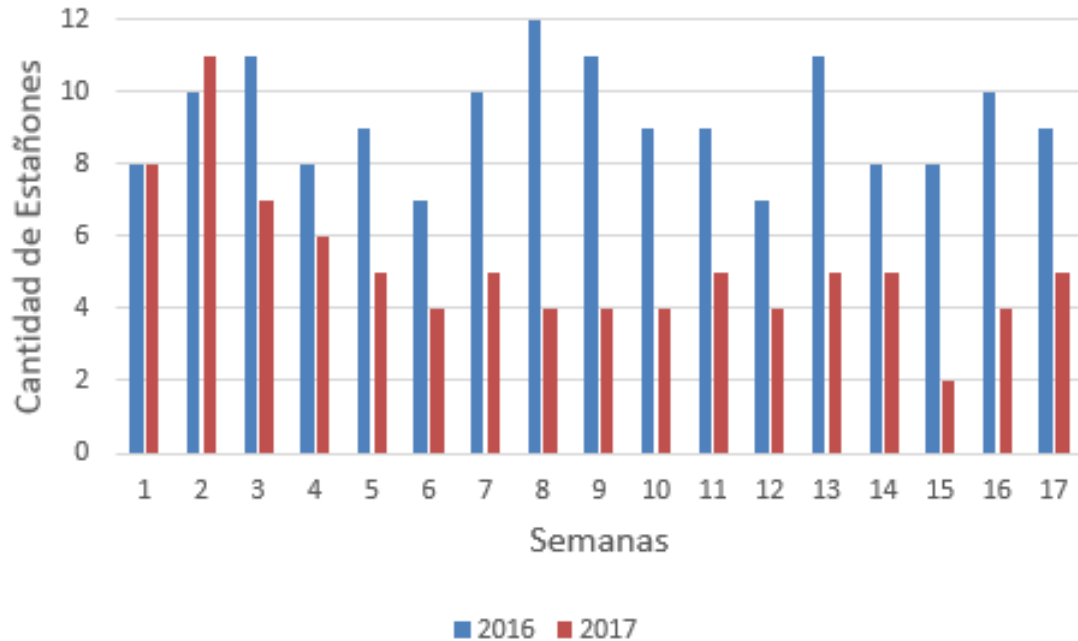
Imagen 36. Gabinete para estañón de alcohol

La tabla 46 muestra el consumo de alcohol los primeros 4 meses del año, las pichingas se implementaron hasta la semana tres, sin embargo los resultados se logran observar hasta la semana cinco. Las semanas tres y cuatro las personas se estaban adaptando al cambio de cómo se maneja el alcohol. Comparando el consumo del 2016 contra el 2017, el consumo pasó de ser de 157 estañones a solamente 88. Este consumo significa un 44% menos de consumo con respecto al año anterior.

Tabla 46. Consumo de estaciones de alcohol

Consumo de Estaciones de Alcohol		
Semanas	2016	2017
1	8	8
2	10	11
3	11	7
4	8	6
5	9	5
6	7	4
7	10	5
8	12	4
9	11	4
10	9	4
11	9	5
12	7	4
13	11	5
14	8	5
15	8	2
16	10	4
17	9	5
Total	157	88

Fuente: El autor

Gráfico 17. Consumo de estañones 2016 vs 2017

Fuente: El autor.

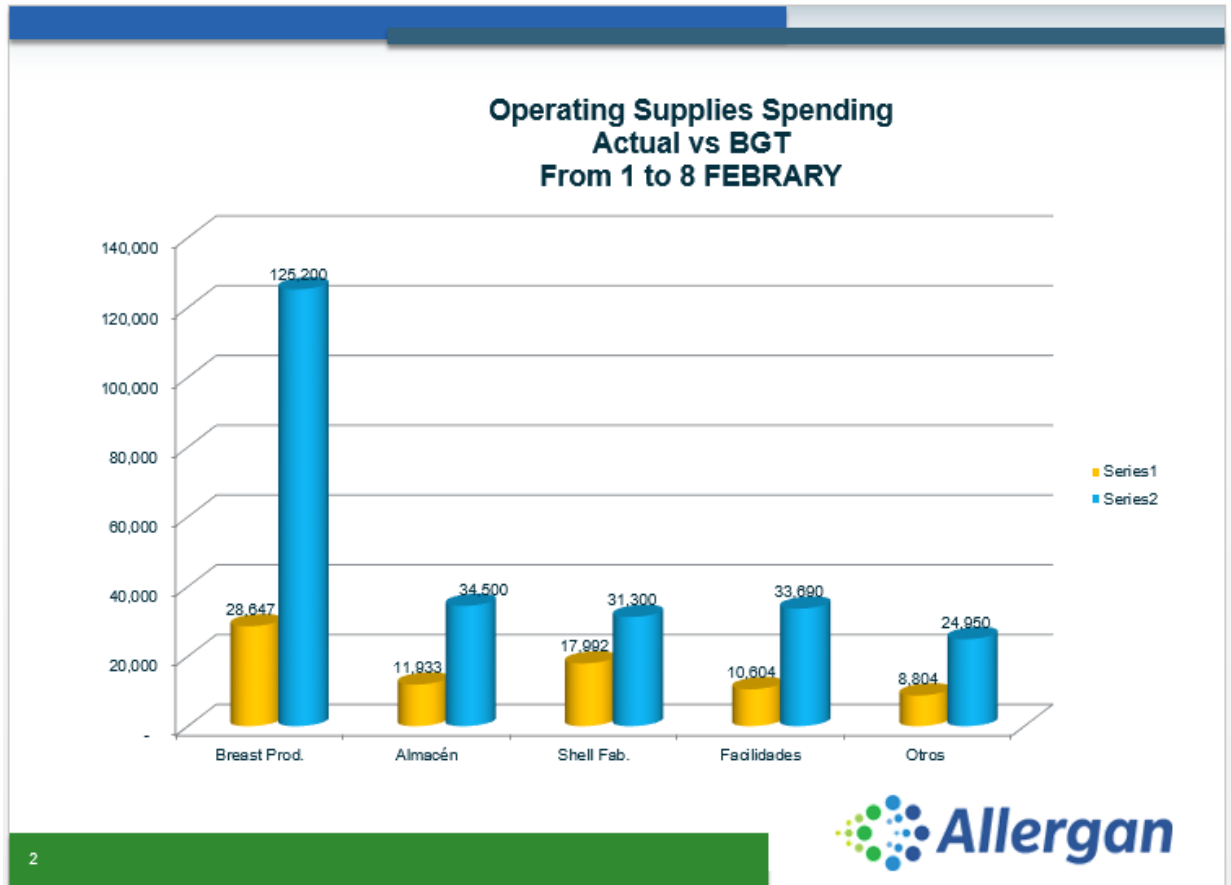
El gráfico 19 refleja la información contenida en la tabla, como se puede ver el consumo se ha mantenido muy estable a partir de la semana cinco. Entre cuatro y cinco estañones es el consumo obtenido. La semana 15 se ve un consumo de apenas dos estañones, debido a que fue Semana Santa por lo que se laboró lunes, martes y miércoles.

5.8.3 Puntos implementados de la propuesta 3

Las reuniones para controlar el consumo de suministros operativos han sido implementadas a partir de la semana tres del 2017. Los resultados han sido muy favorables ya que ha permitido tomar acciones inmediatas para evitar que los

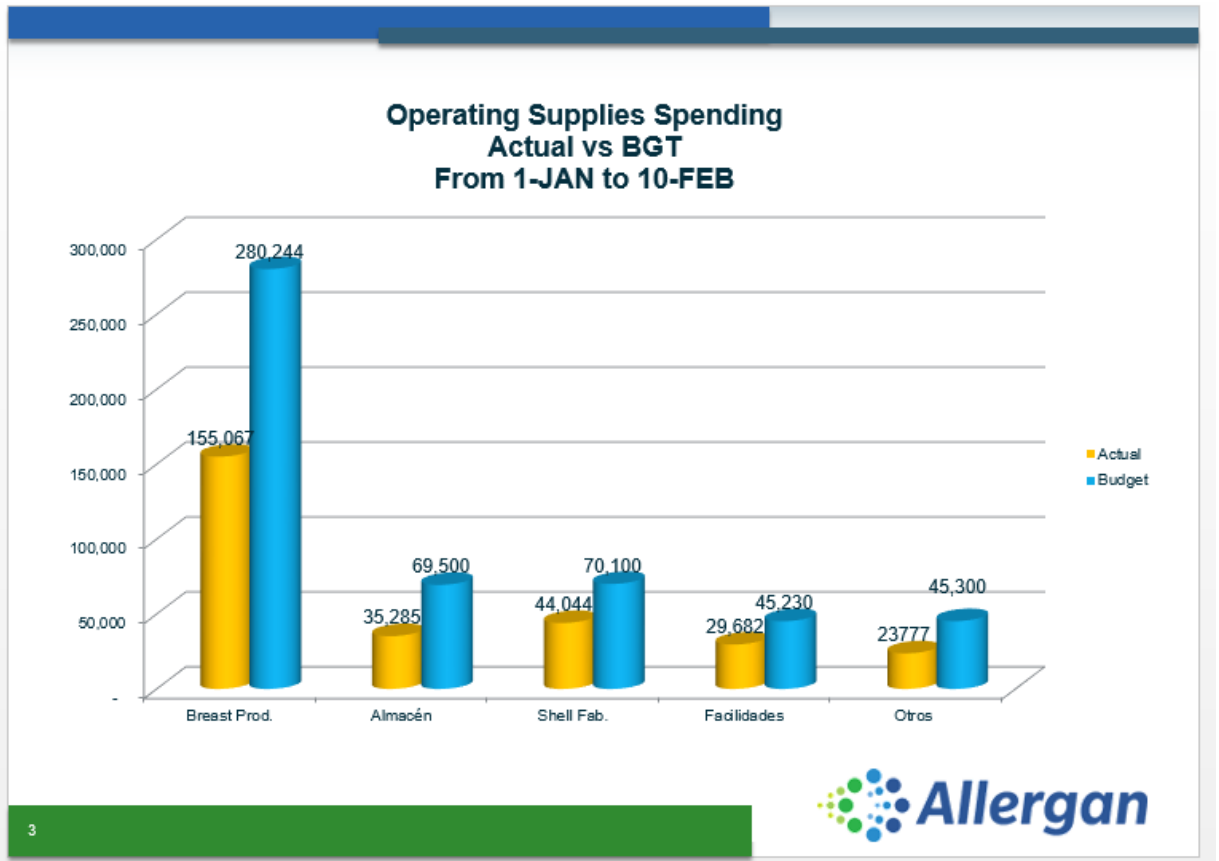
departamentos sobrepasen el presupuesto establecido para el mes. La reunión ha tenido mucha aceptación por los supervisores, ya que sienten que se le da el seguimiento adecuado a cada departamento. A continuación se muestran imágenes de la presentación que se realiza en la reunión semana a semana. Ver imagen 37.

Imagen 37. Filmina 1 de Presentación de reunión de Operating Suppliers



Fuente: Allergan Medical

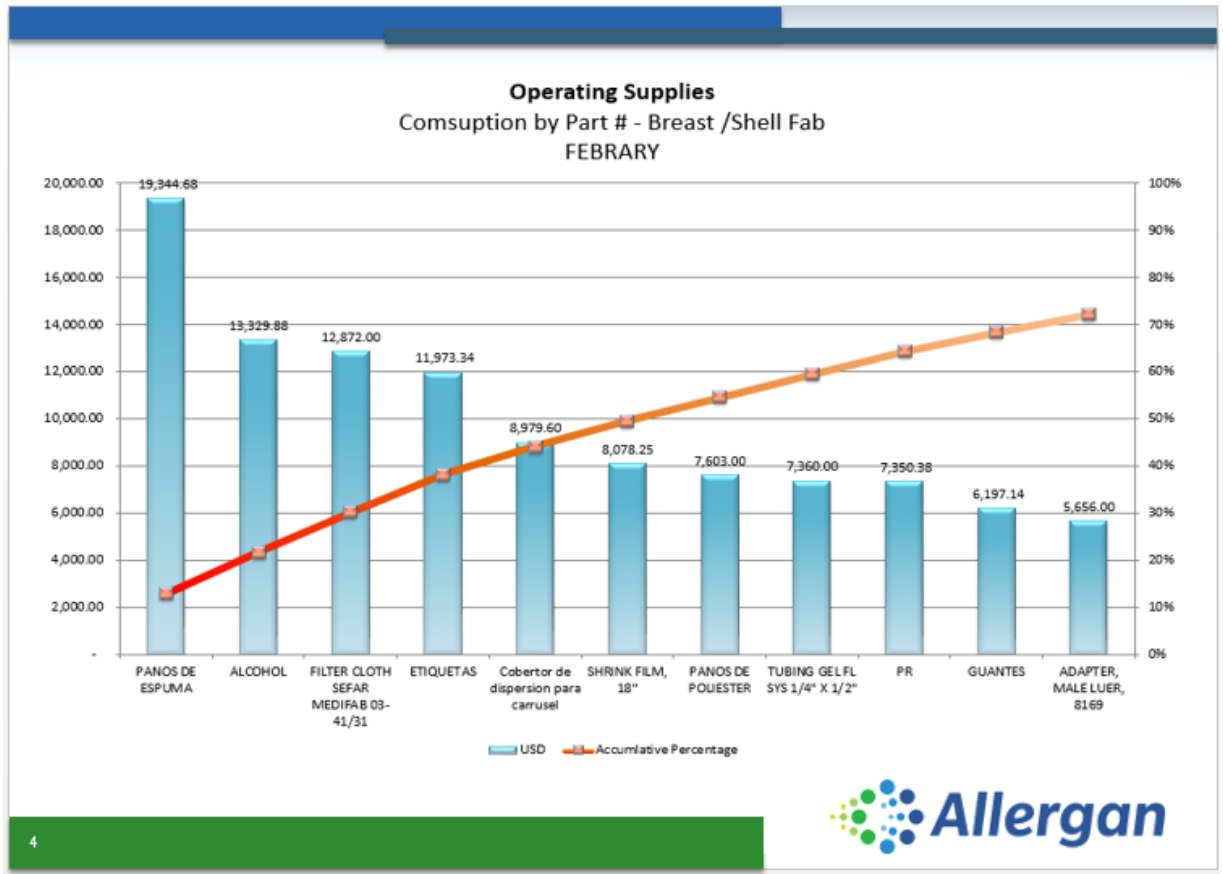
En esta filmina se muestran los consumos que lleva cada departamento y estos se comparan contra el presupuesto, si el consumo de un mes va muy elevado se toman acciones.

Imagen 38. Filmina 2 de Presentación de reunión de Operating Suppliers

Fuente: Allergan Medical

La imagen 38 muestra cómo se monitorea el consumo por departamento a lo largo del año contra el presupuesto total.

Imagen 39. Filmina 3 de Presentación de reunión de Operating Suppliers



Fuente: Allergan Medical

También se monitorean cuáles son los suministros de mayor consumo por departamento para verificar que el consumo sea el correcto o normal, de no ser así se buscan las causas de porqué el comportamiento no es normal. Ver imagen 39.

Las metas de consumo real para los diferentes suministros operativos aún no han sido implementadas, sin embargo, está pronto a ser implementado. Ver Diagrama de Gantt.

5.8.4 Puntos implementados propuesta 4

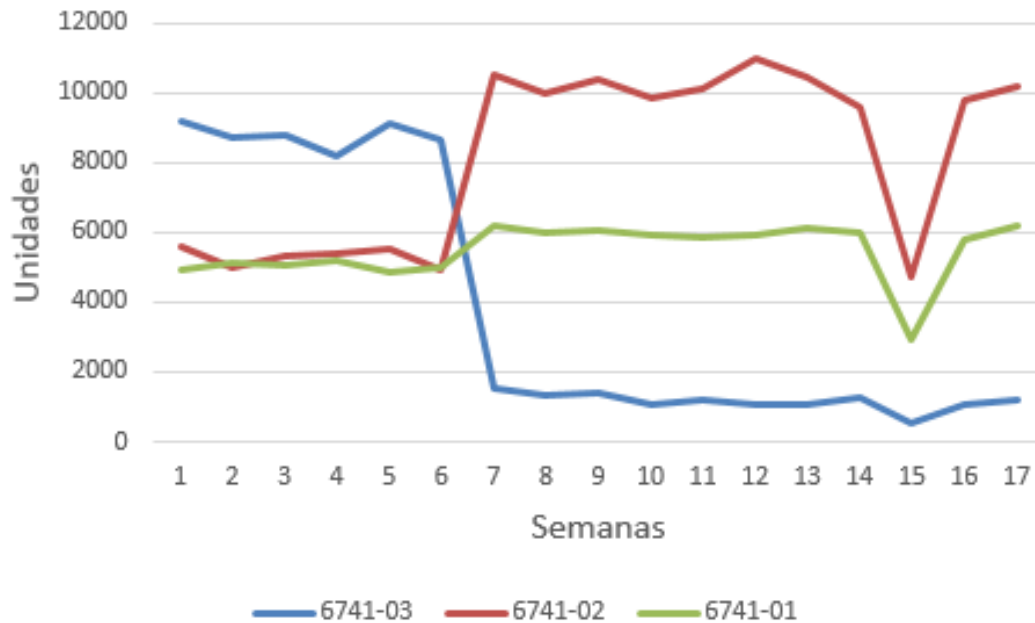
Los nuevos paños de poliéster están en proceso de validación por lo que la implementación de estos suministros debe de esperar, hasta que el proceso de validación termine y sea satisfactorio, los nuevos suministros se podrían implementar en el piso de producción.

Por otra parte los paños de espuma se están consumiendo de acuerdo a lo planteado en la propuesta. El consumo del paño pequeño se ha reducido considerablemente y en su lugar ahora se utiliza mayor cantidad del paño mediano. Ver tabla 47. Como se puede ver en el gráfico 20 a partir de la semana seis que fue cuando se hizo la implementación se comenzaron a ver los resultados.

Tabla 47. Consumo de paños de espuma 2017

Consumo de Paños de Espuma			
Semana	6741-03	6741-02	6741-01
1	9200	5600	4900
2	8700	5000	5100
3	8800	5300	5050
4	8200	5400	5200
5	9100	5550	4850
6	8650	4950	5000
7	1500	10500	6200
8	1300	9950	6000
9	1400	10350	6050
10	1100	9850	5900
11	1200	10100	5850
12	1050	10950	5950
13	1050	10450	6150
14	1250	9550	6000
15	550	4750	2950
16	1100	9750	5800
17	1200	10150	6200

Fuente: El autor.

Gráfico 18. Consumo de paños de espuma 2017

Fuente: El autor.

El consumo de la semana 15 se ve mucho menor a las demás debido al tema de la Semana Santa en donde solamente se laboró los días lunes, martes y miércoles.

5.8.5 Puntos implementados propuesta 5.

La capacitación de los operarios en los diferentes temas planteados en esta propuesta aún no se ha realizado. Se está coordinando con los supervisores para determinar cuándo es el momento más oportuno para proceder con las capacitaciones, para que estas no afecten el volumen de producción que se tiene

estimado para estos meses. Una vez que se determine la fecha se procederá con la realización de las capacitaciones.

5.8.6 Resultados

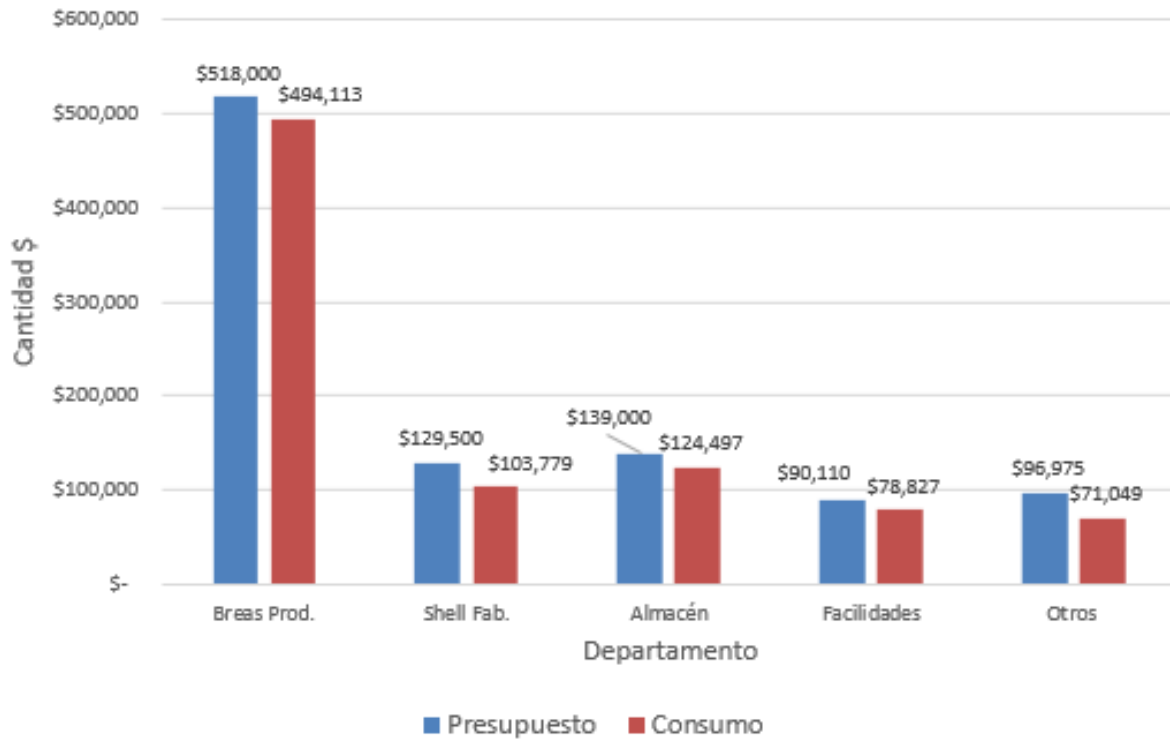
Este proyecto nació en Allergan Medical gracias a la necesidad que tenía la empresa de reducir el consumo de suministros operativos, ya que los últimos años el consumo ha excedido el presupuesto establecido. Como meta principal el departamento de finanzas estableció que para el año 2017, el consumo de suministros no solo no debía de exceder el presupuesto, además el consumo debía de estar \$ 150 000.00 por debajo del presupuesto anual, lo cual hace este proyecto muy retador.

Los resultados obtenidos para este 2017 han sido muy positivos teniendo en cuenta que solamente llevamos la tercera parte del año, hasta el corte realizado en abril del 2017, se ha logrado ahorrar \$101 320.00 con respecto al presupuesto que se tiene estimado de enero a abril 2017. La tabla 48 muestra los resultados del desempeño que han tenido los cuatro departamentos más importantes en consumo.

Tabla 48. Presupuesto vs Consumo Enero - Abril 2017

Presupuesto vs Consumo Enero a Abril 2017			
Departamento	Presupuesto	Consumo	Diferencia
Breas Prod.	\$ 518,000	\$ 494,113	\$ 23,887
Shell Fab.	\$ 129,500	\$ 103,779	\$ 25,721
Almacén	\$ 139,000	\$ 124,497	\$ 14,503
Facilidades	\$ 90,110	\$ 78,827	\$ 11,283
Otros	\$ 96,975	\$ 71,049	\$ 25,926
Ahorro			\$ 101,320

Fuente: El autor.

Gráfico 19. Presupuesto vs consumo enero - abril 2017

Fuente: El autor.

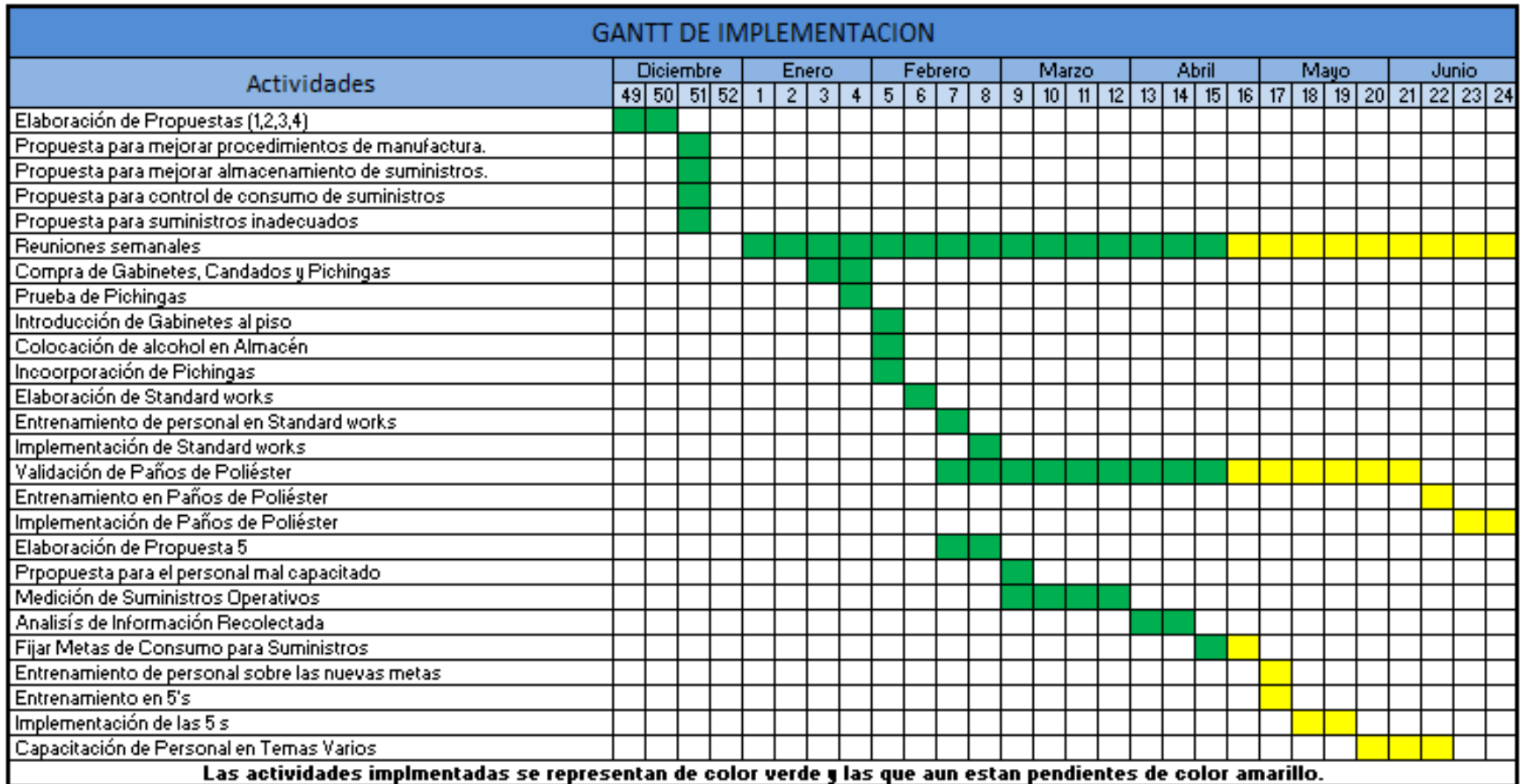
El gráfico 21 muestra el desempeño de cada uno de los departamentos contra el presupuesto, como se puede ver todos muestran que el consumo ha sido menor que el presupuesto. Con los resultados obtenidos estos primeros cuatro meses y si se sigue trabajando fuertemente como se ha hecho en estos, se puede estimar que para finales del presente año se logrará cerrar con un consumo por debajo de los \$150 000.00.

Cabe mencionar que gran parte del resultado obtenido no es solo producto de las mejoras realizadas, también ha existido un fuerte compromiso de los departamentos de Allergan en administrar de forma más eficiente sus suministros,

además de que se le ha transmitido a los colaboradores la importancia que tienen los suministros operativos y el uso racional que se le debe dar a estos.

5.8.7 Plan de Implementación

Imagen 40. Gantt de Implementación



Fuente: El autor.

SEXTO CAPÍTULO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. La información recolectada se analizó mediante el uso de gráficos que reflejaban el consumo de los diferentes departamentos. Los gráficos determinaron que los departamentos de Breast Production, Shell Fabrication y Facilidades son los departamentos que mayor impacto tienen en el presupuesto y que estos excedieron el presupuesto del periodo 2016 con montos de \$ 303 175.00, \$95 998.04 y \$101 087.94 respectivamente.
2. La clasificación ABC identificó los suministros operativos que tienen mayor rotación clasificándolos como A y el diagrama de Pareto realizado determinó que los suministros de más consumo en el 2016 fueron los paños de espuma, el alcohol 100 y los paños de poliéster, con montos de \$262 077.56, \$237 500.00 y \$194 000.00 respectivamente.
3. Los procedimientos de manufactura, el almacenamiento inadecuado de suministros operativos, entre otras, fueron detectadas como las principales causas que provocan el exceso de consumo de suministros, esto se pudo hacer gracias a la utilización de herramientas como el focus group, el diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto.
4. La revisión del costo de las unidades de paños de espuma permitió determinar que los precios de los tres números de parte que hay no son

acordes al tamaño que estos tienen, convirtiendo al paño de espuma pequeño en el más caro de los tres.

5. El nuevo sistema de almacenamiento para los suministros operativos permitió darle mayor control al consumo y reducirlo. La implementación de los gabinetes con sus respectivos candados permitió controlar el consumo de los suministros, evitando que estos sean tomados por cualquier persona que se encuentre dentro del cuarto limpio, además de que estos ya no se pierden. La colocación del estañón de alcohol fuera del cuarto limpio ayudó a la reducción del consumo, ya que con la implementación de las pichingas ahora se le da a cada área lo que realmente necesita.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Continuar con el programa de reuniones semanales de consumo de suministros operativos, ya que la implementación de estas reuniones ha permitido llevar un control específico de los consumos de cada departamento, muestra de ello es que los resultados obtenidos durante estos primeros meses de implementación han sido muy positivos, de no continuar con esta reunión se puede perder la visibilidad del desempeño de cada departamento y existiría la posibilidad de caer nuevamente en el exceso de consumo.

2. Es necesario que Allergan Medical renegocie el costo de los paños de espuma, ya sea con el proveedor actual o con otro que pueda ofrecer el mismo producto, ya que como se vio durante la fase de análisis los costos unitarios de los paños no están acorde al tamaño. Si una renegociación de precios se diera, se podrían mejorar el costo de los paños, especialmente el del más pequeño, y eventualmente el ahorro obtenido sería aún mayor.
3. Una vez que los suministros de mayor consumo se hayan controlado, se debe revisar el consumo de los demás suministros operativos y verificar que a estos se les esté dando el uso adecuado, que se utilicen las cantidades necesarias y que su uso sea en tareas que de verdad lo ameritan. Esto con el fin de seguir controlando y reduciendo el consumo de suministros.
4. Realizar un *benchmarking* con empresas hermanas de Allergan Medical Costa Rica, con el fin de compartir metodologías y experiencias relacionadas al tema de manejo de suministros operativos. La principal idea sería poder observar como otras plantas administran y controlan el presupuesto de suministros operativos, de ser necesario nuevas técnicas y herramientas podrían ser adoptadas e implementadas en Costa Rica.
5. La creación de un plan de capacitación periódica en donde se impartan temas a los operarios, como el uso eficiente de los suministros, buenas prácticas de manufactura. Además que se les muestre el desempeño de consumo de suministros de cada departamento y el impacto que tiene esto

en la empresa. Esto con el fin de concientizar a la gente para que sigan tomando en consideración que el consumo racional de los suministros es importante para todos.

SÉTIMO CAPÍTULO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 Bibliografía citada

Alcalde, P. (2009). *Calidad*. Madrid, España: Thomson Paraninfo.

Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministros*. Mexico: Editorial Pearson.

Blanco, D. (2013, Marzo 2). *Ventajas y Utilidades del Diagrama de Pareto: Filosofía de la Calidad*. Retrieved from Filosofía de la Calidad: <http://filosofia2013a.blogspot.com/2013/03/ventajas-y-utilidades-del-diagrama-de.html>

Borrego, D. (2009, Febrero 23). *Como realizar un diagrama de causa efecto?. Herramientas para PYMES*. Retrieved from Herramientas para PYMES: <http://www.herramientasparapymes.com/%C2%BFcomo-elaborar-un-diagrama-de-causa-efecto>

Bravo, J. (1995). *Compras e inventarios*. España: Ediciones Diaz de Santos.

Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros*. Mexico: Editorial Norma.

Chaves Vega, E. (2005). *Administración de Materiales*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Chinchilla, J. (2009, Agosto S.F.). *Ing. Industrial*. Retrieved from <http://engindustrial.blogspot.com/2009/08/modelo-sipoc.html>

Groover, M. (1997). *Fundamentos de Manufactura Moderna*. Mexico: Editorial Pearson.

Groover, M. (2007). *Fundamentos de Manufactura Moderna: materiales, procesos y sistemas*. Mexico: Editorial Pearson.

- Gygi, C., Decarlo, N., & Williams, B. (2005). *Six Sigma for Dummies*. USA: Willey Publishing Inc.
- Hernández Sampieri, R. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Vol. 5ta Edición). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- IBM. (2007). *Analisis de cuasa Raiz: Elaborar las Memorias sobre normas internacionales de trabajo*. Retrieved Mayo 1, 2017, from Elaborar las Memorias sobre normas internacionales de trabajo: <http://managing-ils-reporting.itcilo.org/es/herramientas/analisis-de-causa-raiz-el-diagrama-de-espina-de-pescado>
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de Administracion e Inventarios*. Mexico: Editorial Norma.
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Editorial Limusa.
- Ordoñez, W., & Torres, J. (2014, Mayo 07). *PUCP*. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5287>
- Perdomo Moreno, A. (2004). *Fundamentos de Control Interno*. Mexico: Cennage Learning Editores.
- Rey Sacristan, F. (2005). *Las 5s. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo*. Madrid, España: Fundacion Confemetal.
- Taghizadegan, S. (2006). *Essentials of Lean Manufaturing*. USA: Butterworth-Heinemann.
- Verdoy, P., Mateu Mahiques, J., Sagasta Pellicer, S., & Sirvent Prades, R. (2006). *Manual de Control Estadistico de Calidad: Teoria y Aplicaciones*. Castellon de la Plana, España: Universitat Jaume.

Winter, R. (2000). *Manual de Trabajo en Equipo*. Madrid, España: Diaz de Santos S.A.

7.2 Glosario y Abreviaturas

CCB: Change Control Board, En español Tabla de control de cambios

ECO: Engineering Change Order, En español Ordenes de cambio de Ingeniería.

Record Keeper: persona del cuarto limpio de producción encargada de abastecer de suministros las líneas de producción y dar soporte a los supervisores de diferentes actividades.

APÉNDICE

1. Presentación de propuesta



**Propuesta para la
implementación de las 5S en
la Pecera de Shell-Breast
Production**

LEADING GROWTH PHARMA



0

Objetivo

Brindar mejores condiciones de almacenaje para los suministros operativos, de manera que se pueda controlar el consumo, evitar la pérdida y desperdicios de los suministros.



1

Situación Actual

- Desorden.
- Acumulación de materiales (bolsas, cajas, plasticos).
- Mal aprovechamiento del espacio.
- Mezcla de materiales.
- Pérdida de materiales.
- Dificultad para encontrar suministros.



2

Implementación de las 5's

- Seiri: Clasificar
- Seiton: Ordenar
- Seiso: Limpiar
- Seiketsu: Estandarizar
- Shitsuke: Disciplina y compromiso



3

SEIRI

Revisión de artículos

- Responsables
- Record Keeper y operarios

Identificar cuales artículos son útiles y cuales no

- Responsables
- Record Keeper y operarios

Desechar el material que no se necesita

- Responsables
- Record Keeper y operarios



4

SEITON

Incorporar Gabinetes

- Responsables
- Record Keeper y operarios

Acomodar y ordenar suministros

- Responsables
- Record Keeper y operarios

Etiquetar los gabinetes

- Responsable
- Record Keeper



5

SEISO

Limpieza de gabinetes y suministros

- Responsables
- Operarios

Establecer un método limpieza

- Responsables
- Supervisor o líder de área

Coordinar con NBM y colaboradores horarios de limpieza

- Responsable
- Supervisor de área



6

SEIKETSU

Estandarizar las 5's

- Responsables
- Supervisor o líder de área

Girar las directrices a los colaboradores

- Responsables
- Supervisor o líder de área

Capacitar al personal

- Responsable
- Líder y entrenador de área



7

SHITSUKE

Llevar bitacoras de control

- Responsables
- Supervisor de área

Realizar Auditorias de 5S

- Responsables
- Supervisor de área

Documentar los resultados

- Responsable
- Supervisor de área



8

Costos de Implementación

Costo de Horas extras Domingo				
Colaboradores	Personas	Hora Extra	Horas	Costo Total
Record Keeper	1	\$ 6.00	8	\$ 48.00
Operarios	3	\$ 4.50	8	\$ 108.00
				\$ 156.00

Costo Capacitación Pre-Implementación			
Colaboradores	Personas	Hora	Costo Total
Entrenador	1	\$4.00	\$4.00
Lideres de área	6	\$4.00	\$24.00
Record Keepers	2	\$4.00	\$8.00
Supervisores	4	\$8.00	\$32.00
Operarios	3	\$3.00	\$9.00
			\$77.00

Costo de Capacitación de Personal			
Turno	Personas	30 min	Costo Total
Entrenador	3	\$ 2.00	\$ 6.00
A	70	\$ 1.50	\$ 105.00
B	70	\$ 1.50	\$ 105.00
C	40	\$ 1.50	\$ 60.00
			\$ 276.00

Costo de materiales			
Artículos	Cantidad	Costo por und	Total
Gabinets	4	\$ 100.00	\$400.00
Candados	4	\$ 9.00	\$36.00
Otros materiales	--	--	\$80.00
			\$516.00

Costo Final de Implementación	
Descripción	Costo
Materiales	\$ 516.00
Horas extras Domingo	\$ 156.00
Capacitación Pre-Implementación	\$ 77.00
Capacitación de personal	\$ 276.00
	\$ 1,025.00



9

Costos de Implementación

Costo Final de Implementación	
Descripción	Costo
Materiales	\$ 516.00
Horas extras Domingo	\$ 156.00
Capacitación Pre-Implementación	\$ 77.00
Capacitación de personal	\$ 276.00
	\$ 1,025.00



10

ANEXOS

1. Hojas de Calificación de causas

Calificación de Causas

Departamento: Finanzas

Calificar las causas que usted considere que impactan el exceso de consumo de suministros operativos, utilizando una escala de 1 a 9, siendo 9 el valor mas alto de impacto y 1 el valor mas bajo. Por favor no repetir números.

Causas	Calificación
Procedimientos de Manufactura	8
Requisiciones	4 5
Distribucion desproporcionada	3
Personal mal Capacitado	5
Carencia de Indicadores	2 3
Suministros inadecuados	6
Almacenamiento Inadecuado	7
Ausencia de Controles	9
No existe una Cultura de Ahorro	1

Calificación de Causas

Departamento: Almacén

Calificar las causas que usted considere que impactan el exceso de consumo de suministros operativos, utilizando una escala de 1 a 9, siendo 9 el valor mas alto de impacto y 1 el valor mas bajo. Por favor no repetir números.

Causas	Calificación
Procedimientos de Manufactura ✓	7
Requisiciones ✓	4
Distribucion desproporcionada ✓	5
Personal mal Capacitado ✓	2
Carencia de Indicadores ✓	1
Suministros inadecuados ✓	9
Almacenamiento Inadecuado ✓	8
Ausencia de Controles * ✓	4 6
No existe una Cultura de Ahorro ✓	3

2. Carta



Señores, Universidad Hispanoamericana.

Por este medio nos complace brindarle el más sincero agradecimiento al Señor Marvin Francisco Meza Rojas, por el apoyo brindado en el proyecto de Reducción del Presupuesto de Suministros Operativos, desarrollado en Allergan Medical Costa Rica, al mismo tiempo agradecer las modificaciones propuestas por el estudiante para los procedimientos de manufactura, que por políticas internas de confidencialidad no serán compartidas en el informe escrito del proyecto de Graduación.

Agradecemos su comprensión con este tema, saludos cordiales.

Luis Alonso Arguedas Delgado
Sr. **Mgr**, FP&A
Teléfono (506) 2509-1514
Luis_arguedas@allergan.com

3. Auditoria 5's

Autoevaluación de 5S: Área de Producción			Febrero			
			Quincena I	Quincena II		
Fecha de auditoria interna			SI/No	Comentarios	SI/No	Comentarios
Requisitos						
1	Los articulos de escritorio se encuentran ordenados y en su lugar respectivo.					
2	La papelera se encuentra rotulada de acuerdo al formato estándar.					
3	Los cables de la computadora estan debidamente ordenados y amarrados.					
4	Los binders estan rotulados correctamente según formato estandar en el lomo.					
5	El piso se encuentra libre de articulos u objetos que obstaculicen el paso.					
6	Hay al menos un basurero de desechos ordinarios y uno de reciclaje. Estos se encuentran debidamente rotulados e identificados.					
7	Los gabinetes estan rotulados por área.					
8	Todos los suministros dentro de los gabinetes estan ubicados en el area que les corresponde deacuerdo a la rotulación.					
9	Las luces, puertas y gabinetes funcionan correctamente y no se encuentran deteriorados.					
10	El area tiene desplegado el certificado estandar de 5S.					
11	La infomación en la pizarra se encuentra actualizada y cumple con el formato establecido. (Titulo, Responsable, Fecha de actualización, Frecuencia de actualización)					
12	Existe evidencia de las acciones correctivas de hallazgos encontrados en auditorias anteriores.					
13	Existe evidencia de autoevaluaciones que se lleven a cabo de forma periódica según el formato estandar. (Al menos una vez por quincena)					
Porcentaje obtenido:			%		%	
Firma del auditor:						
Fecha:						

Resultados de 5S control 2017

Quincena Auditada	Porcentaje Obtenido																											
	EN QI	EN QII	FE QI	FE QII	MZ QI	MZ QII	AB QI	AB QII	MY QI	MY QII	JN QI	JN QII	JL QI	JL QII	AG QI	AG QII	SE QI	SE QII	OC QI	OC QII	NO QI	NO QII	DI QI	DI QII				
60																												
70																												
75																												
80																												
85																												
90																												
95																												
100																												

4. Afiche sobre importancia de suministros

¿Sabías qué?

¿Sabías que el costo de una Shell de gel bio (Biocell®) es el mismo que la entrada en sombra preferencial a los partidos de fase final?

LOCALIDAD	PRECIO	LOCALIDAD	PRECIO
SOL SUR	€3.000	PLATEA REGULAR	€12.000
SOL NORTE	€5.000	PLATEA PREFERENCIAL	€14.000
SOMBRA REGULAR	€7.000	PALCO	€35.000
SOMBRA PREFERENCIAL	€8.000	PLATEA CLUB MORADO	€40.000
SOL SUR FAMILIAR: 2 ADULTOS + 1 NIÑO = €7.000		SOLO EN BOLETERIA DEL ESTADIO O LA TIENDA SAPRISSA EN LINCOLN PLAZA	

Usemos los materiales de forma consciente,
¡El desperdicio nos afecta a todos!

¿Sabías qué?

El costo de 1 bolsa de Foam Wipes (25 unidades) es equivalente a **8** barras de Mantequilla.

Usemos los materiales de forma consciente,
¡El desperdicio nos afecta a todos!



¿Sabías qué?

El costo de 1 caja de Shoe covers medianos equivale a **63 bolsas** de sal de medio kilo



Usemos los materiales de forma consciente,
¡El desperdicio nos afecta a todos!



¿Sabías qué?

El costo de 5 unidades de la Thermoforma 6428-03 equivale a **18 cajas** de leche regular.



Usemos los materiales de forma consciente,
¡El desperdicio nos afecta a todos!