

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

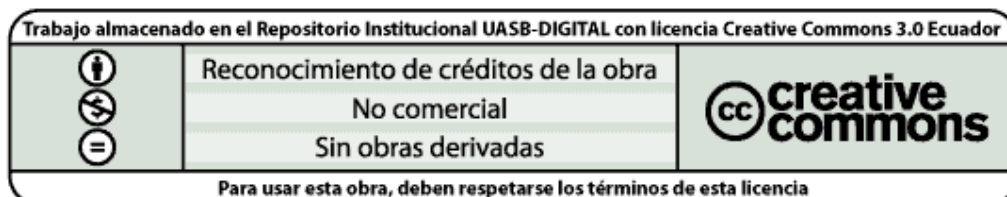
Área de Gestión

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

Diseño de una metodología de identificación, medición y control en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica

Glenda Jackeline Maya Aguirre

Quito, 2017



**CLAUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS/
MONOGRAFÍA**

Yo, Glenda Jackeline Maya Aguirre, autora de la tesis titulada Diseño de una metodología de identificación, medición, y control en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializador farmacéutica, mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de magister en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha se entregó a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Quito, 10 de enero de 2017

.....

Glenda Maya A.

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLIVAR

SEDE ECUADOR

ÁREA DE GESTIÓN

MAESTRIA EN FINANZAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

Diseño de una metodología de identificación, medición y control de riesgo operativo
en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora
farmacéutica

Autor: Glenda Jackeline Maya Aguirre

Tutor: Xavier Carrillo

Quito - Ecuador

2017

RESUMEN

Basilea indica que el riesgo operativo es el riesgo de sufrir pérdidas debido a fallos en los procesos, personas, sistemas o acontecimientos externos. En este contexto se dice que para tratarlo es necesario una adecuada administración de riesgo operativo en la organización, que no es más que la identificación de riesgos, análisis de riesgo, tipos de análisis, medición de riesgos, monitoreo y revisión.

En el presente caso de estudio, diseño de una metodología para la identificación, medición y control de riesgo operativo en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica permite establecer los lineamientos para la adecuada administración de riesgo operativo y toma de decisiones de directivos y/o alta dirección.

Conforme en el presente trabajo se desarrolla la metodología, existe la necesidad de puntualizar los subprocesos que están en el proceso de despacho y al utilizar la técnica de diagramación como el flujograma es posible identificar los riesgos operativos.

Una vez que se conoce el contexto organizacional, apetito de riesgo institucional, información histórica (tres años) e indicadores de riesgo clave (KRI), se procede a medir el riesgo operativo por medio de un análisis cuantitativo calculando la severidad (probabilidad e impacto) de cada uno de los riesgos operativos identificados dentro de los subprocesos de administración, despacho, y certificación de pedidos que luego son ubicados en la matriz de riesgo inherente.

Posteriormente, con el uso de la metodología de distribución de pérdidas agregadas (LDA) se calcula la pérdida esperada e inesperada para cada uno de los riesgos operativos. Se utiliza el programa @ Risk para ajustar la frecuencia e impacto que una vez que se ha combinado las dos distribuciones y al realizar 10.000 simulaciones se obtiene la tercera distribución en diferentes escenarios, siendo el percentil 99 el valor en riesgo que es la distribución de pérdida, el percentil 50 la pérdida esperada o monto a provisionar, y la pérdida inesperada la diferencia entre los dos percentiles indicados.

Finalmente, para establecer el riesgo residual se identifica controles para cada uno de los riesgos operativos con el objetivo de tratarlos, y reducir la afectación económica financiera en la organización, y los mitigantes.

AGRADECIMIENTO

A mi querida y prestigiosa universidad Andina Simón Bolívar, por permitirme ser parte de este programa de élite.

A todos mis catedráticos por el conocimiento de calidad impartido durante este ciclo estudiantil el mismo que considero es un tesoro invaluable.

A todo el personal administrativo por brindarme su ayuda oportuna y efectiva en todo momento.

Quiero agradecer de manera muy especial al Msc. Xavier Carrillo, quien formó parte de la dirección de mi tesis, por la experiencia, conocimiento y colaboración transmitida durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

DEDICATORIA

*El presente trabajo dedico a Dios, por ser la luz que ilumina mi camino y
bendice a cada instante.*

*A mis padres Fredy Walter Maya Díaz y Glenda Giomara Aguirre Andrade
por enseñarme que con responsabilidad, esfuerzo, y sacrificio los sueños se
convierten en metas y finalmente son una realidad.*

*A mi novio Julio Cesar Vallejo Jaramillo, y hermanos, Luis Alberto Maya
Aguirre y Freddy Guillermo Maya Aguirre, por ser los mejores cómplices y
brindarme su cariño y ayuda en todo momento.*

*A mis abuelitos maternos y paternos por darme su amor y cariño
incondicional, y, a toda mi familia.*

A mis amigos por ser un verdadero tesoro.

Contenido

INTRODUCCIÓN	11
Capítulo primero	13
Identificación, medición y control de práctica de riesgo operativo y su relación en el proceso de despacho de una comercializadora farmacéutica	13
1.1 Marco teórico	13
1.1.1. Riesgo operativo.....	13
1.1.2. Control interno	16
1.1.3. COBIT	18
1.2 Marco normativo sector farmacéutico	21
Capítulo segundo	22
Caracterización de la organización	22
2.1 Situación histórica y actual del sector farmacéutico	22
2.2 Comercializadora farmacéutica.....	23
2.2.1 Naturaleza económica	23
2.2.2 Planificación estratégica	24
2.2.3 Estructura de procesos	26
Capítulo tercero	27
Metodología para identificar, medir y controlar riesgo operativo.....	27
3.1 Contexto organizacional.....	27
3.1.1 Conocimiento general.....	27
3.1.2 Diseño del plan	29
3.2 Identificación de riesgo	29
3.3 Análisis de riesgo	30
3.4 Evaluación y medición de riesgo	34
3.5 Cálculo de pérdida esperada e inesperada.....	41
3.6 Determinación de controles.....	41
3.7 Matriz de riesgo residual	42
Capítulo cuarto	43
Desarrollo de la metodología para identificar, medir y controlar riesgo operativo	43
4.1 Identificar los procesos	43

4.2	Identificar los riesgos	47
4.3	Análisis del riesgo	51
4.3.1	Riesgo inherente	51
4.3.2	Análisis de impacto y probabilidad	52
4.3.3	Matriz de riesgo inherente	56
4.4	Medición de riesgo	56
4.4.1	Estimación de la pérdida esperada e inesperada.....	56
4.5	Controles y mitigación de riesgos	79
4.6	Matriz de riesgo residual	83
	Capítulo quinto	89
5.1	Conclusiones	89
5.2	Recomendaciones.....	90
	Bibliografía	92
	Anexos	96

Contenido de tablas e ilustraciones

<i>Ilustración 1. Proceso de administración estratégica</i>	28
<i>Ilustración 2. Descripción de proceso de administración estratégica organizacional</i>	28
<i>Ilustración 3. Identificación del proceso de investigación</i>	29
<i>Ilustración 4. Matriz de riesgo inherente</i>	30
<i>Ilustración 5. Flujograma proceso de modelado</i>	34
<i>Ilustración 6. Esquematización de pérdidas de riesgo operativo</i>	35
<i>Ilustración 7. Proceso a seguir para una adecuada metodología</i>	37
<i>Ilustración 8. Proceso a seguir para medición de pérdida</i>	41
<i>Ilustración 9. Matriz de riesgo residual</i>	42
<i>Ilustración 10. Flujograma subproceso administración de pedidos</i>	44
<i>Ilustración 11. Flujograma subproceso perchado de pedidos</i>	45
<i>Ilustración 12. Flujograma subproceso certificación de pedidos</i>	46
<i>Ilustración 13. Matriz de riesgo inherente del caso de estudio</i>	56
<i>Ilustración 14. Estimación de la distribución de frecuencia R1</i>	57
<i>Ilustración 15. Estimación de la distribución de impacto R1</i>	58
<i>Ilustración 16. Estimación de la distribución de pérdidas R1</i>	59
<i>Ilustración 17. Estimación de la distribución de frecuencia R2</i>	60
<i>Ilustración 18. Estimación de la distribución de impacto R2</i>	60
<i>Ilustración 19. Estimación de la distribución de pérdidas R2</i>	61
<i>Ilustración 20. Estimación de la distribución de frecuencia R3</i>	62
<i>Ilustración 21. Estimación de la distribución de impacto R3</i>	62
<i>Ilustración 22. Estimación de la distribución de pérdidas R3</i>	63
<i>Ilustración 23. Estimación de la distribución de frecuencia R4</i>	64
<i>Ilustración 24. Estimación de la distribución de impacto R4</i>	64
<i>Ilustración 25. Estimación de la distribución de pérdidas R4</i>	65
<i>Ilustración 26. Estimación de la distribución de frecuencia R5</i>	66
<i>Ilustración 27. Estimación de la distribución de impacto R5</i>	66
<i>Ilustración 28. Estimación de la distribución de pérdidas R5</i>	67
<i>Ilustración 29. Estimación de la distribución de frecuencia R6</i>	68
<i>Ilustración 30. Estimación de la distribución de impacto R6</i>	69
<i>Ilustración 31. Estimación de la distribución de pérdidas R6</i>	69
<i>Ilustración 32. Estimación de la distribución de frecuencia R7</i>	70
<i>Ilustración 33. Estimación de la distribución de impacto R7</i>	71
<i>Ilustración 34. Estimación de la distribución de pérdidas R7</i>	71
<i>Ilustración 35. Estimación de la distribución de frecuencia R8</i>	72
<i>Ilustración 36. Estimación de la distribución de impacto R8</i>	73
<i>Ilustración 37. Estimación de la distribución de pérdidas R8</i>	73

<i>Ilustración 38. Estimación de la distribución de frecuencia R9</i>	74
<i>Ilustración 39. Estimación de la distribución de impacto R9</i>	75
<i>Ilustración 40. Estimación de la distribución de pérdidas R9</i>	75
<i>Ilustración 41. Estimación de la distribución de frecuencia R10</i>	76
<i>Ilustración 42. Estimación de la distribución de impacto R10</i>	77
<i>Ilustración 43. Estimación de la distribución de pérdidas R10</i>	77
<i>Ilustración 44. Matriz de riesgo residual</i>	84
<i>Tabla 1. Definición de porcentaje para el impacto</i>	31
<i>Tabla 2. Escalas para determinación de impacto</i>	32
<i>Tabla 3. Ponderación de escalas para probabilidad</i>	33
<i>Tabla 4. Determinación de severidad</i>	33
<i>Tabla 5. Riesgo inherente</i>	52
<i>Tabla 6. Análisis de riesgo del subproceso administración de pedidos</i>	53
<i>Tabla 7. Análisis de riesgo del subproceso perchado de pedidos</i>	54
<i>Tabla 8. Análisis de riesgo del subproceso certificación de pedidos</i>	55
<i>Tabla 9. Valor de pérdida esperada e inesperada de riesgo por falla del sistema R1</i>	59
<i>Tabla 10. Valor de pérdida esperada e inesperada R2</i>	61
<i>Tabla 11. Valor de pérdida esperada e inesperada R3</i>	63
<i>Tabla 12. Valor de pérdida esperada e inesperada R4</i>	65
<i>Tabla 13. Valor de pérdida esperada e inesperada R5</i>	68
<i>Tabla 14. Valor de pérdida esperada e inesperada R6</i>	70
<i>Tabla 15. Valor de pérdida esperada e inesperada R7</i>	72
<i>Tabla 16. Valor de pérdida esperada e inesperada R8</i>	74
<i>Tabla 17. Valor de pérdida esperada e inesperada R9</i>	76
<i>Tabla 18. Valor de pérdida esperada e inesperada R10</i>	78
<i>Tabla 19. Controles del subproceso administración de pedidos</i>	79
<i>Tabla 20. Controles del subproceso perchado de pedidos</i>	80
<i>Tabla 21. Controles del subproceso perchado de pedidos</i>	81
<i>Tabla 22. Controles del subproceso certificación de pedidos</i>	82
<i>Tabla 23. Matriz de riesgo residual</i>	83
<i>Tabla 24. Comparación de riesgo inherente y riesgo remanente</i>	84
<i>Tabla 25. Controles mitigantes al subproceso administración de pedidos</i>	85
<i>Tabla 26. Controles mitigantes al subproceso de perchado de pedidos</i>	86
<i>Tabla 27. Controles mitigantes al subproceso de perchado de pedidos</i>	87
<i>Tabla 28. Controles mitigantes al subproceso de certificación de pedido</i>	88
<i>Tabla 29. Datos para calcular la probabilidad e impacto</i>	99
<i>Tabla 30. Ejemplo cálculo de probabilidad e impacto</i>	99

INTRODUCCIÓN

El mundo empresarial y en especial el sector bancario han fortalecido la identificación, medición y control de riesgo operativo, tomando como base las recomendaciones dadas por el Comité de Basilea, metodologías, regulaciones vigentes, etc.

Sin embargo, la afectación de riesgo operativo no solo se encuentra en el sector financiero sino que también se dilata para todos los sectores por estar presente desde el inicio hasta el término de sus actividades.

En este contexto, la hipótesis y objetivos planteados para el presente caso de estudio son los siguientes:

Hipótesis

El no diseño de una metodología adecuada para la identificación, medición y control de riesgo operativo en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica genera un impacto de pérdidas y por ende afectación financiera a la entidad.

Objetivo general

Identificar, medir y controlar el riesgo operativo para el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica.

Objetivos específicos

- Identificar, medir y controlar el riesgo operativo en el proceso de despacho de acuerdo a las mejores prácticas y en cumplimiento con normas internas y de organismos de control.
- Conocer la naturaleza económica de la comercializadora farmacéutica.
- Analizar el impacto del sector farmacéutico en el Ecuador.
- Identificar riesgos operativos potenciales del proceso de despacho.
- Medir el nivel de riesgo operativo en el proceso de despacho a través de un análisis cuantitativo.
- Controlar el riesgo operativo para asegurar la comercialización del producto.

El proceso de despacho en la distribuidora farmacéutica está catalogado como crítico ya que inicia desde la preparación hasta el empaque del pedido previo a la entrega. Los capítulos que se abordarán estarán contenidos por fundamentación teórica, caracterización de la organización, metodología, aplicación de metodología, conclusiones y recomendaciones.

La importancia del desarrollo del presente trabajo de investigación, logrará cuantificar la afectación del riesgo operativo evaluando criterios como factor de riesgo, y evento a través de la identificación.

La medición tanto para la probabilidad o frecuencia como para el impacto se realizará con datos reales y posteriormente se propone actividades para su control y mitigantes, con el objetivo de disminuir la probabilidad de pérdida y mejorar el control interno.

Sin embargo, por la sensibilidad de la información de donde se obtiene los datos para el desarrollo del caso estudiado los anexos no se incluirán en este documento pero se detallará una ejemplificación de forma de cálculo y aplicabilidad de la metodología para su análisis.

Es necesario señalar que la metodología estudiada es una herramienta importante para el sector de comercialización farmacéutico tanto para sus directivos como alta dirección, debido a que permite planear estrategias para mitigar probables pérdidas financieras, tomar decisiones que maximicen sus ingresos, aseguren su patrimonio y contribuyan al bienestar de la comunidad y desarrollo del país.

Por lo tanto, su resultado esperado está orientado en identificar, medir y controlar el riesgo operativo para el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica, y sus características se enfocan principalmente en identificar factores de riesgo operativo dados por fallas de procesos, personas, tecnología de información y eventos externos para su posterior tratamiento.

Capítulo primero

Identificación, medición y control de práctica de riesgo operativo y su relación en el proceso de despacho de una comercializadora farmacéutica

Según el Comité de Basilea todas las organizaciones están sujetas a riesgos operativos, que dan como resultado pérdidas financieras en las entidades y en casos extremos generan hasta el fracaso de organizaciones enteras. La protección de estos riesgos no solo requiere la existencia de controles sino también de una correcta metodología de identificación, medición y control.

Por tal razón, en este capítulo se puntualizará las conceptualizaciones sobre el marco teórico de riesgo operativo, y marco normativo de mayor relevancia para el sector farmacéutico en el Ecuador, entre otros aspectos.

Con el desarrollo del presente caso de estudio las organizaciones y en especial el sector farmacéutico logrará tener una visión sobre administración, y metodologías de medición, control, y mejores prácticas de riesgo operativo.

1.1 Marco teórico

Previo al diseño de la metodología se detallan conceptualizaciones que permitirán comprender de una mejor manera el trabajo de investigación:

1.1.1. Riesgo operativo

El riesgo operativo se define como *“el riesgo de sufrir pérdidas debido a la inadecuación o fallos en los procesos, personas o sistemas internos o bien a causa de acontecimientos externos”*. Esta definición incluye el riesgo legal¹ pero excluye el riesgo estratégico y reputacional”. (Comité de Supervision de Basilea, 2003, pág. 2).

Basilea II consideró que el riesgo operativo representa peligro para la solidez y seguridad sistema bancario internacional, su gestión es adecuada el momento que la organización cumple con comportamiento ético en toda su estructura (Comité de Supervision de Basilea, 2003, pág. 5).

A continuación se definen las siguientes conceptualizaciones.

¹ El riesgo legal incluye, entre otros, la posibilidad de ser sancionado, multado u obligado a pagar danos punitivos como resultado de acciones supervisoras o de acuerdos privados entre las partes.

Administración de riesgo operativo

- Identificación de riesgos: busca identificar los riesgos, la información necesaria puede provenir de fuentes como datos históricos sobre las pérdidas ocurridas dentro y fuera de la entidad, indicadores de riesgo, juicio de expertos. (A. Mendoza & M. Carrillo, 2001, pág. 4).
- Análisis de riesgos: separa los riesgos menores aceptables de los riesgos mayores, y proporciona datos para asistir en la evaluación y tratamiento de los riesgos. (Estándar Australiano, 1999, pág. 13).
Los eventos de riesgo se pueden categorizar definiendo los niveles de severidad para eventos de pérdida e identificación de indicadores. (A. Mendoza & M. Carrillo, 2001, pág. 4).
- Tipos de análisis: se establece el horizonte de tiempo en el cual se analiza el nivel de exposición al riesgo operativo y para su medición se aplica un tipo de análisis cualitativo, semi-cuantitativo, o cuantitativo. Para la investigación se realizará un análisis cuantitativo utilizando valores numéricos para la probabilidad e impacto. (Estándar Australiano, 1999, pág. 13).
- Medición de riesgos: identifica el rango de opciones para tratar los riesgos y prepara planes de tratamiento e implementación. Toma opciones como reducir la probabilidad de ocurrencia, evitar, transferir, retener, controlar o aversión al riesgo. (Estándar Australiano, 1999, pág. 16).
- Monitoreo y revisión: se refiere al monitoreo, efectividad del plan de tratamiento, estrategias y sistema de administración de riesgo operativo que se establece para controlar la implementación. (Estándar Australiano 1999). Además, para prevenir los eventos de pérdida y la exposición al riesgo operativo es importante los controles internos y auditorías. (A. Mendoza & M. Carrillo, 2001, pág. 7).
- Comunicación y consulta: desarrollar plan de comunicación tratando aspectos relativos al riesgo y al proceso para administrarlo. Es importante que los responsables de implementar la administración de riesgos, y aquellos con intereses creados comprendan la base sobre la cual se toman las decisiones. (Estándar Australiano, 1999, pág. 19).

Metodologías para la medición de riesgo operativo

El Comité de Supervisión Bancaria establece dos metodologías (A. Mendoza & M. Carrillo, 2001, pág. 2):

- Metodología con enfoque descendente: “*tienden a centrarse en medidas más amplias de riesgo operativo con el objetivo de estimar la provisión que la entidad debe realizar*”. Se puede mencionar a datos externos, aproximación CAPM (por sus siglas en inglés: Capital Asset Pricing Model) o modelo de valoración de activos de capital (Markowitz Harry, 1952), indicador básico, aproximación estandarizada.
- Metodología con enfoque ascendente: “*producen medidas más precisas del nivel de exposición de riesgo*”, son tipos de modelo cuantitativo que tienen en cuenta la exposición de riesgo operativo de las líneas de negocio como:
 1. Los modelos estadísticos que se basan principalmente en información histórica sobre la frecuencia y monto de eventos de pérdida como: medición interna, distribución de pérdida agregadas, modelos de regresión, análisis discriminante; y
 2. Los modelos causales, que a partir de la información histórica tienen en cuenta el juicio de expertos como las redes bayesianas².

Gestión de riesgo operativo

Basilea II estructuro tres pilares para gestionar el riesgo operativo.

Pilar I Requerimientos mínimos de capital: define el capital mínimo en función de niveles de riesgo de crédito, mercado y operativo el porcentaje establecido es mayor o igual a 8%.

Pilar II Procesos de supervisión bancaria: determina los responsables de supervisión bajo cuatro principios. Primero las entidades deben contar con proceso suficientes para controlar el riesgo, segundo los supervisores juzgan los procesos y estrategias de las entidades; tercero los supervisores pueden exigir un capital por encima del mínimo; y cuarto la intervención inmediata del supervisor al estar por debajo del capital mínimo. Pilar III Disciplina de mercado: es la divulgación de información sobre los riesgos. (LLaguno M. José, 2005, pág. 58)

² También conocidas como redes causales probabilísticas, se define como redes gráficas que representan relaciones entre variables, y permiten obtener soluciones a problemas de decisiones bajo incertidumbre, sirven para toma de decisiones.

1.1.2. Control interno

El control interno se define como *“un proceso llevado a cabo por el consejo de administración, la dirección y el resto del personal de una entidad, diseñado con el objetivo de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos relacionados con las operaciones, la información y el cumplimiento”*. (COSO, 2013, pág. 3).

El control interno es integrado y dinámico por lo que este sistema se puede adaptar de manera distinta en las organizaciones. Un sistema de control efectivo ayuda a tomar decisiones para manejar y salvaguardar adecuadamente sus recursos, siendo de esta manera menos propenso a pérdidas financieras dadas por errores involuntarios o actos mal intencionados en beneficio propio.

En conclusión, un control interno efectivo disminuye la probabilidad de riesgo operativo y ayuda a la organización alcanzar sus objetivos con una adecuada y eficiente cultura organizacional.

Componentes de control interno

El Committee of Sporting Organizations of the Treadway Commission, publicó una actualización del Marco Integrado de Control Interno – Coso III en el 2013 enfocado a la adaptación de cambios, cumplimiento de objetivos empresariales, y mitigación de riesgos con un nivel aceptable.

La nueva publicación está dada principalmente por la globalización, exigencias y complejidad de leyes y regulaciones. De esta manera los componentes de control interno son los siguientes: (COSO, 2013, págs. 4-7).

- Entorno de control: es el conjunto de normas, procesos y estructuras que son la base para fortalecer el control interno en la organización mediante la integridad y valores éticos. De esta forma la alta dirección establece el tono desde lo alto “tone at the top” por importancia y normas de conducta que no es más que el comportamiento de los individuos y solución de desvíos no establecidos.

Este componente relaciona a cinco de los diecisiete principios del COSO 2013 ya que demuestran compromiso con la integridad de valores éticos, ejerce supervisión, establece estructura, autoridad, responsabilidad, demuestra compromiso, y refuerza la responsabilidad.

- Evaluación de riesgos: se valoran según la tolerancia al riesgo³ para tener confianza de que la organización logrará sus objetivos. Los principios del COSO asociados a este componente son la especificación de objetivos adecuados, identificación y análisis de riesgos, evaluación de riesgos de fraude, identificación y análisis de cambios significativos.
- Actividades de control: se establece por medio de políticas, procedimientos y pueden aplicarse en todos los niveles de forma preventiva o detectiva para mitigar los riesgos.
- Información y comunicación: es indispensable en toda su estructura para el logro de los objetivos de acuerdo a las necesidades y toma de decisiones por parte de sus directivos. Estos principios están relacionados a la utilización de información relevante comunicación interna y externa.
- Actividades de supervisión: importante para realizar evaluaciones independientes y/o continuas, se evalúan y comunican las deficiencias con el objetivo de proporcionar información eficiente y oportuna.

Efectividad de control interno

El marco integrado de control interno COSO edición 2013 se origina de la estructura de COSO edición 1992, la actualización refleja cambios en el entorno del negocio y operación ampliando la visión organizacional.

Además, se expande el enfoque de manera confidencial en las operaciones y los objetivos de información, al igual que articula los principios para facilitar el control interno efectivo permitiendo mejorar la estructura del COSO al actualizar el marco, ampliar su aplicación y aclara requisitos.

En el marco integrado se menciona objetivos que la entidad desea conseguir como operaciones, información y cumplimiento, aplicables en todos los niveles de la organización, división, unidad operativa y función, utilizando todos los componentes del COSO.

Por lo tanto, para alcanzar los objetivos es necesario aplicar COSO en cuanto al entorno de control, evaluación de riesgos, actividad de control, información, comunicación, y supervisión. (COSO, 2013, pág. 8).

³ Nivel de variación del desempeño en relación con la consecución de objetivo.

1.1.3. COBIT

La asociación ISACA pone a disposición el uso de COBIT 5 (por sus siglas en inglés: Control objective for information systems and related technology) que establece un nuevo marco para gestionar y gobernar de manera integral la tecnología de la información.

El nuevo enfoque creado en el 2012 es el resultado del mejoramiento de COBIT 4.1, y marcos de trabajo como Val IT 2.0 y Risk IT que hacen referencia a principios, procesos y rectores para la gestión efectiva de riesgo de TI.

Permite a las empresas establecer prácticas de gobierno de TI alineados a ISO/IEC 38500 basados en responsabilidad, estrategia, adquisición, desempeño, cumplimiento, comportamiento humano. (Francavilla Carlos, 2014, pp. 13-17).

Marco de COBIT 5

Según ISACA los cinco principios de carácter genérico para gestionar adecuadamente la información son (Francavilla Carlos, 2014, pp. 23-30):

- Satisfacer las necesidades de los colaboradores, que se ajustan a las estrategias de la organización materializados en objetivos específicos, objetivos de las TI y facilitadores en forma de cascada según prioridad.
- Cubrir la empresa de extremo a extremo, que las entidades deben considerar a la TI como un activo y no como un costo.
- Aplicar un solo marco integrado porque permite brindar un valor recomendable de activos y recursos de la tecnología de información.
- Habilitante un enfoque holístico toma en cuenta siete principios como procesos; estructuras organizacionales; cultura, ética, comportamiento, información; servicios, infraestructura, aplicaciones; personas, y competencias.
- Separar al gobierno de la administración, el gobierno porque genera una propuesta de valor enfocada a evaluar, orientar y supervisar la información; y, la gestión debido a que se enfoca en al cumplir y supervisar su cumplimiento mediante la planificación, construcción, ejecución, y supervisión de actividades de control.

Componentes de COBIT 5

El avance tecnológico, complejidad de información, creciente volumen de transacciones entre otros aspectos a los que se enfrentan las empresas en este mundo globalizado, ha hecho que las organizaciones implementen estrategias, mejores prácticas para administrar, gestionar y garantizar la información y tecnología.

COBIT 5 integra componentes de BMI (por sus siglas en inglés: Business model for information security) como organización, procesos, personas, factores humanos, tecnología, cultura, habilitación y soporte, gobierno, arquitectura, Emergence. (SZUSTER Rodolfo & Patricia Prandini, 2012, pág. 30).

Mejores prácticas

Una efectiva identificación, medición, y control de riesgo operativo establecida por el consejo de administración y alta gerencia, permite a las organizaciones conocer y aplicar estrategias basadas en principios, procedimientos, conceptos, etc., teniendo como resultado la protección de la utilidad de margen financiero.

Por esta razón la aplicabilidad de buenas prácticas de riesgo operativo en las organizaciones comprende una sólida cultura de riesgos⁴, eficaz manejo de herramientas de administración tecnología, establecimiento de planes de contingencia, y practica de recomendaciones establecidas por Basilea, entre otros aspectos. (Comité de Supervisión de Basilea, 2003, pág. 1).

Manejo de riesgos

El riesgo operativo está presente en todo momento, la falta de control o manejo inadecuado puede ocasionar afectación del perfil de riesgo tolerable en la organización que da como resultado pérdidas significativas (Comité de Supervisión de Basilea, 2003, pág. 3). Para manejar los riesgos es necesario realizar lo siguiente:

- Identificar los riesgos operativos por medio de una matriz de riesgo inherente⁵ infiriendo el perfil de riesgo enfrentado por la organización, donde la severidad estará dada por el resultado de multiplicar la probabilidad estimada o conocida e impacto.

⁴ La cultura de gestión de riesgo operativo comprende la práctica adecuada de valores, actitudes, competencia, y conducta en la organización de manera individual y corporativa.

⁵ Se relaciona con la naturaleza de los procesos independientemente de los controles.

La identificación del riesgo operativo es fundamental para establecer un sistema viable de control y seguimiento, por lo tanto es necesario tener en cuenta factores internos y externos.

La organización deberá identificar los riesgos potenciales más perjudiciales, evaluar la vulnerabilidad ante tales riesgos para poder así comprender mejor su perfil y determinar con mayor precisión los recursos necesarios para su gestión. (Comité de Supervisión de Basilea, 2003, págs. 4-7).

- Determinar el impacto para las categorías de riesgo y calcular su pérdida en caso de materializarse el riesgo.
- Categorizar la frecuencia en términos de probabilidad de ocurrencia, es decir, las que se repite el suceso durante una ventana de tiempo. (Fería José & Jiménez Enrique, 2007, pág. 5).
- Calcular la severidad que corresponde al resultado de multiplicar la probabilidad estimada o conocida e impacto. La severidad corresponde a la cuantía monetaria de pérdida. (Fería José & Jiménez Enrique, 2007, pág. 5)
- Establecer el riesgo inherente que es el riesgo bruto al que está expuesto el proceso.
- Estimar la pérdida esperada que traduce la ocurrencia de un evento determinado en un valor real (Reguera Roberto, 2012, pág. 22).
- Establecer la matriz de riesgo residual que refleja el riesgo remanente una vez implantados los controles.

Reconocer oportunidades:

El presente trabajo de investigación trae consigo resultados positivos como la identificación de riesgos para establecimiento de controles que mitiguen fallas dadas en procesos, personas, sistemas y/o acontecimientos externos.

Controlar los riesgos operativos para salvaguardar los intereses institucionales y asegurar el alcance de los objetivos estratégicos de la organización.

Administrar el riesgo de manera eficaz con el objetivo que la organización minimice sus pérdidas y maximizar oportunidades.

Medir y analizar los riesgos operativos por parte de la administración para tomar decisiones en cuanto a tolerancia y apetito de riesgo.

1.2 Marco normativo sector farmacéutico

Al tomar como caso de estudio una comercializadora de distribución farmacéutica, es importante conocer el marco normativo que rige en este sector a nivel país, donde se puede mencionar entre los principales reglamentos los siguientes:

Reglamento para gestión de suministro de medicamentos y control financiero - Art. 16.

El registro oficial No. 496 de la constitución de la República del Ecuador determina que las unidades ejecutoras mantendrán una bodega para el almacenamiento y distribución específicamente de medicamentos, y además recomiendan que el stock de almacenamiento no sobrepase un cuatrimestre. (Ministerio de Salud Pública, Título III de la gestión y suministro de medicamentos, 2011, pág. 6).

Reglamento control y funcionamiento establecimientos farmacéuticos - Art. 45.

El capítulo I de este reglamento hace referencia a que las distribuidoras farmacéuticas son establecimientos autorizados para realizar importación, exportación y venta al por mayor de medicamentos en general de uso humano. Además, deben cumplir con buenas prácticas de almacenamiento y distribución establecidas por la autoridad sanitaria, y funcionarán bajo la representación de un bioquímico farmacéutico. (Ministerio de Salud Pública, 2009, pág. 15).

Ley orgánica de salud – Art. 137

El capítulo I del registro sanitario menciona que los medicamentos en general están sujetos a registro sanitario para su importación, exportación, comercialización, dispensación y expendio fabricados en territorio nacional o en el exterior. (Ministerio de Salud Pública, Capítulo I del registro sanitario, 2006, pág. 24).

Ley orgánica de salud – Art. 142

“La autoridad sanitaria a través de sus organismos competentes, realizará periódicamente controles pos registro de todos los productos sujetos a registro sanitario mediante toma de muestras para análisis de control de calidad e inocuidad, sea en los lugares de fabricación, almacenamiento, transporte, distribución o expendio. Realizará además inspecciones a los establecimiento”. (Ministerio de Salud Pública, Capítulo I del registro sanitario, 2006, pág. 25).

Capítulo segundo

Caracterización de la organización

Una vez definido en el capítulo No. 1 las conceptualizaciones teóricas sobre la identificación, medición y control de la práctica de riesgo operativo y su relación con las mejores prácticas para su aplicación.

En este capítulo se pretende realizar un breve resumen sobre la evolución del sector farmacéutico, para luego detallar la naturaleza de la organización objeto de análisis.

Además, la identificación de la estructura del proceso de despacho del centro de distribuciones en la comercializadora farmacéutica y la determinación de los subprocesos que intervienen, los cuales serán incorporados para el diseño de la metodología como parte de la desarrollo y aplicación en el capítulo No. 3 y capítulo No. 4 respectivamente.

2.1 Situación histórica y actual del sector farmacéutico

El acceso a fármacos tiene un alto impacto social y económico a nivel mundial, durante los últimos años la industria farmacéutica ha sido uno de los sectores con mayores tasas de crecimiento siendo los países de mayor adquisición de medicamentos Estados Unidos, Japón y China respectivamente.

Según un estudio económico de la empresa América Economía Negocios & Industrias estima que el crecimiento mundial anual para este sector es el 4% y una previsión de crecimiento del 2012 al 2017 del 21%. (América Economía.com, p. 1).

En la década de los 80 Ecuador incrementó el consumo de medicamentos y el ingreso de nuevos laboratorios especialmente latinoamericanos y europeos. Producto del aumento en la oferta y demanda en este sector originó que las casas de representación farmacéutica se transformaran en operadoras de distribución y logística nacionales. (Quezada Pavón Antonio, 2011, p. 4).

De esta manera se puede decir que el aumento de la capacidad de compra de medicamentos por la población del Ecuador ha contribuido al crecimiento del indicador del sector farmacéutico.

Según EKOS del año 2010 al 2013 se presenta un promedio anual de crecimiento del PIB para el sector farmacéutico incluyendo servicios sociales y de salud de 4,84%. (Equipo investigación EKOS y unidad de análisis económico, 2013, pág. 54).

Por otro lado, se dice que el mercado de distribución farmacéutica en el Ecuador se concentra en el sector privado representado por cadenas y farmacias independientes y sector público. (Ayala Mario MBA, 2014, págs. 23-25).

Las ventas realizadas a los establecimientos farmacéuticos en el sector financiero privado es de aproximadamente USD 1.200 millones de dólares en el 2014, sin embargo se observa una disminución en las ventas de 5% dado principalmente por aumento de las preferencias de los consumidores en establecimientos públicos. (Ayala Mario MBA, 2014, págs. 23-25).

Según el Instituto de Estadísticas y Censos INEC el comercio al por menor en el Ecuador durante el año 2010 estaba integrado por 232.760 establecimientos económicos, de un total de 500.217, es decir, el 46,53%; de los cuales la distribución de productos farmacéuticos y medicinales representaba el 4.7%.

Por otro lado, un estudio del Instituto Nacional de Higiene MSP en el 2011 indica que se han comercializado 10.124 medicamentos, y en lo que va del año 2013 las ventas ascienden a USD 1.200 millones de dólares anuales con disminución de las ventas del 5% producto de las políticas públicas implementadas en este sector.

2.2 Comercializadora farmacéutica

2.2.1 Naturaleza económica

La naturaleza económica de una distribuidora farmacéutica⁶ es la comercialización y venta al por mayor de medicamentos.

Entiéndase como medicamento a toda forma farmacéutica que está constituida por una mezcla de sustancias o sustancia de peso, volumen, porcentajes, elaborados por laboratorios legalmente establecidos para ser distribuidos y comercializados utilizados para tratar, diagnosticar, y mitigar enfermedades. (Ministra de Salud Pública, 2014, pág. 3).

⁶ Se refiere a la práctica de la preparación, conservación, presentación, venta y dispensación de medicamentos.

Según disposición dada por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el Acuerdo No. 00004872⁷, es necesario que los establecimientos farmacéuticos para su funcionamiento cumplan con la implementación de buenas prácticas de almacenamiento distribución y transporte (BPADT).

Donde para su funcionamiento realizando actividades principalmente de distribución y comercialización estarán representados bajo responsabilidad técnica de un químico farmacéutico, y controlados por la autoridad sanitaria nacional. En el Anexo No. 4 se detalla un resumen del contenido del acuerdo dispuesto por el Ministerio de Salud Pública.

En este contexto, para el presente caso de estudio la identificación, medición y control de riesgo operativo se centrará en una comercializadora de distribución farmacéutica privada, encargada de vender y distribuir medicamentos a establecimientos farmacéuticos.

2.2.2 Planificación estratégica

En la comercializadora de distribuidora farmacéutica se han identificado los siguientes criterios estratégicos:

Misión

Empresa ecuatoriana dedicada a comercializar productos de salud que brinden bienestar y salud a los clientes de manera eficaz y con excelencia en el servicio.

Visión

Líderes en la comercialización de productos para la salud y bienestar de los clientes, mediante mejoramiento continuo, crecimiento y calidad en el servicio.

Filosofía

Basada en principios para el desarrollo de las actividades de la organización, se identifica por valores organizacionales como ética, moral, excelencia, actitud, trabajo en equipo y productividad.

Objetivos

⁷ Reglamento de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte para establecimientos farmacéuticos, entiéndase como las normas mínimas obligatorias que se debe cumplir respecto instalaciones, equipamiento, procedimientos operativos, organización, personal y otros, destinados a conservar el producto.

El plan estratégico corresponde a la transformación de objetivos temporales en realistas estos deben ser SMART es decir específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales. Por lo que es necesario que para cumplir la cadena de valor los objetivos que son fijados por la dirección estén claramente definidos a la realidad del negocio manteniendo estructuras como:

Objetivos operacionales que apuntan a cambios en el entorno de operaciones, para el caso de estudio se identifica los siguientes:

- Abastecerse de proveedores calificados.
- Reducir quejas y reclamos con eficiencia.
- Mejorar la productividad y aumentar la eficiencia.
- Lograr efectividad en la distribución y entrega de requerimientos de clientes.

Objetivos de información estratégica los cuales permiten expandir el enfoque del negocio, y son los siguientes:

- Satisfacer al cliente sus requerimientos bajo estándares de calidad, normas legales y reglamentarias.
- Expandir la marca en el mercado farmacéutico buscando liderazgo.

Para dar cumplimiento a los objetivos es necesario tomar en consideración entre otros lineamientos de disposiciones reglamentarias de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte los siguientes:

Disponer de espacios físicos adecuados para el almacenamiento de medicamentos que se distribuye y su identificación y señalética correcta, con el objetivo de visualizar los productos que se comercializa para evitar riesgos de contaminación cruzada⁸.

Áreas disponibles para la empresa como dirección técnica, control de calidad, recepción, cuarentena, almacenamiento, despacho, productos controlados (psicotrópicos, estupefacientes), devoluciones, rechazos, caducados, retiro de productos del mercado, cuartos fríos en los productos que se requiera, administración, mantenimiento entre otras. (Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2014, págs. pág-5).

Funciones y responsabilidades de personal calificado, disposición de permiso de funcionamiento vigente, representación de un químico farmacéutico, seguimiento de actividades, delegación de funciones por escrito, programas de capacitación.

⁸ La contaminación cruzada hace referencia cuando un producto se incluye en otro de diferente agente físico, químico indeseable, procedente de manufactura, muestreo, empaque.

Equipos de temperatura, sistemas validados, equipos disponibles de hardware y software entre otros.

2.2.3 Estructura de procesos

Los procesos del centro de distribución en la comercializadora farmacéutica se realizan de forma incremental⁹, y se orientan al mejoramiento de control interno, satisfacción al cliente y un servicio eficiente.

La estructura y relación se puede identificar en su mapa de procesos¹⁰ donde se ve reflejado los macroprocesos, procesos y subprocesos.

Los macroprocesos se refieren a un conjunto de procesos interrelacionados que facilitan el logro de la misión, y se identifican de la siguiente manera:

Macroprocesos: estratégicos.

Macroprocesos: cadena de valor.

Macroprocesos: apoyo.

Los procesos son el conjunto de actividades interrelacionadas que transforman las entradas en salidas con valor agregado, a continuación se presenta en forma breve los procesos de la cadena de valor:

Proceso: gestión de venta.

Proceso: adquisición y recepción.

Proceso: despacho.

Proceso: distribución y entrega.

Para el desarrollo del caso de estudio, la identificación, medición y control de riesgo operativo se limita al proceso de despacho del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica, donde su alcance inicia desde la preparación del pedido hasta la logística previa a su entrega.

En este contexto, los subprocesos que se estudiará en el capítulo No. 3 y No. 4 son: administración de pedidos, perchado de pedidos, y certificación de pedidos, donde una vez analizadas las actividades se podrá evaluar los riesgos, con el fin de crear valor, salvaguardar los intereses organizacionales y proporcionar información que permita a la alta dirección tomar de decisiones.

⁹ Referente a innovación, aplicación de nuevas ideas, conceptos, servicios y prácticas para incrementar la productividad.

¹⁰ Se refiere al conjunto de actividades y recursos interrelacionados entre sí donde se transforma elementos de salida aportando valor añadido al cliente.

Capítulo tercero

Metodología para identificar, medir y controlar riesgo operativo

Partiendo de que la gestión de riesgo operativo es óptima cuando la organización da cumplimiento al factor ético en toda su estructura, y una vez que se han listado en el capítulo No. 2 los subprocesos que intervienen en el proceso de despacho del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica.

En este capítulo como parte del desarrollo de la metodología, se puntualiza los insumos teóricos necesarios para el diseño de una metodología que permita identificar, medir y controlar el riesgo operativo, los mismos que serán utilizados para su aplicabilidad en el capítulo No. 4.

Para ampliar lo indicado en líneas anteriores, Basilea propone la utilización de indicadores, juicio de expertos, datos histórico etc. para identificar el riesgo operativo sumado a un análisis de riesgos que permitan determinar su correcta categorización.

Además, en la actualidad expone diferentes metodologías para medir de forma cuantitativa el riesgo operativo como parte del análisis nos centraremos en la medición avanzada AMA enfocado en la distribución de pérdidas agregadas aplicando el método de convolución, y por último la determinación de controles enfocados a la disminución del riesgo.

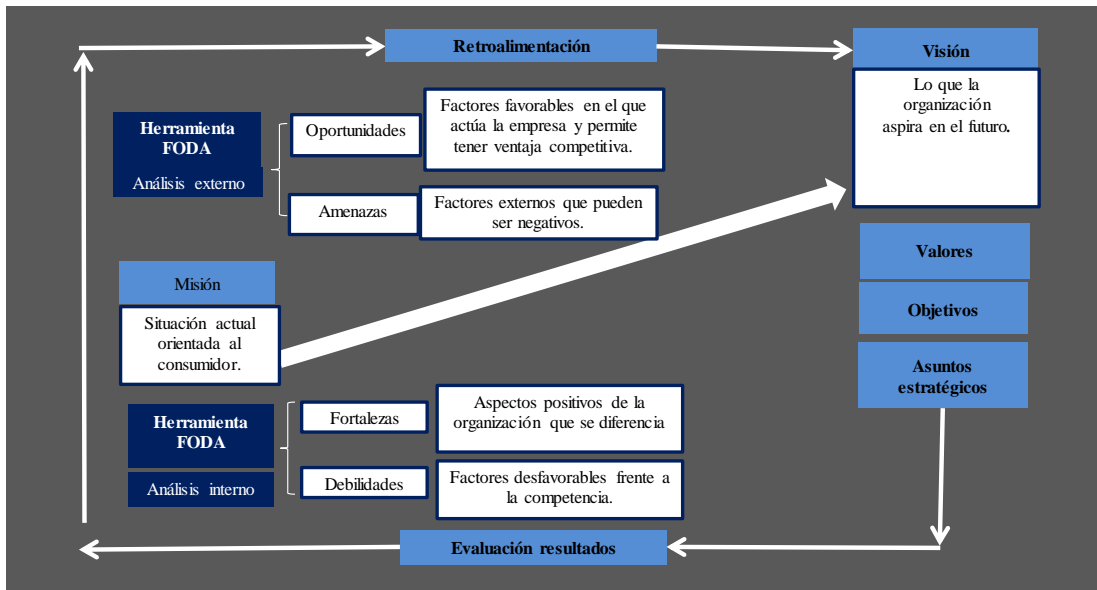
El diseño de la metodología de riesgo operativo tiene entre otros objetivos estandarizar, homogenizar, y desarrollar eficientemente las actividades que se llevaran a cabo para el correcto despacho de productos, cumplimiento con mejores prácticas, regulaciones, políticas internas, etc. Por lo que en primera instancia es necesario tener un conocimiento general de la organización, diseñar un plan, identificar, analizar, y listar las metodologías para medir el riesgo operativo.

3.1 Contexto organizacional

3.1.1 Conocimiento general

Previo a la identificación de riesgo operativo en el proceso de despacho, es necesario un conocimiento general de la organización que enfatice el proceso de administración estratégica organizacional.

Ilustración 1. Proceso de administración estratégica

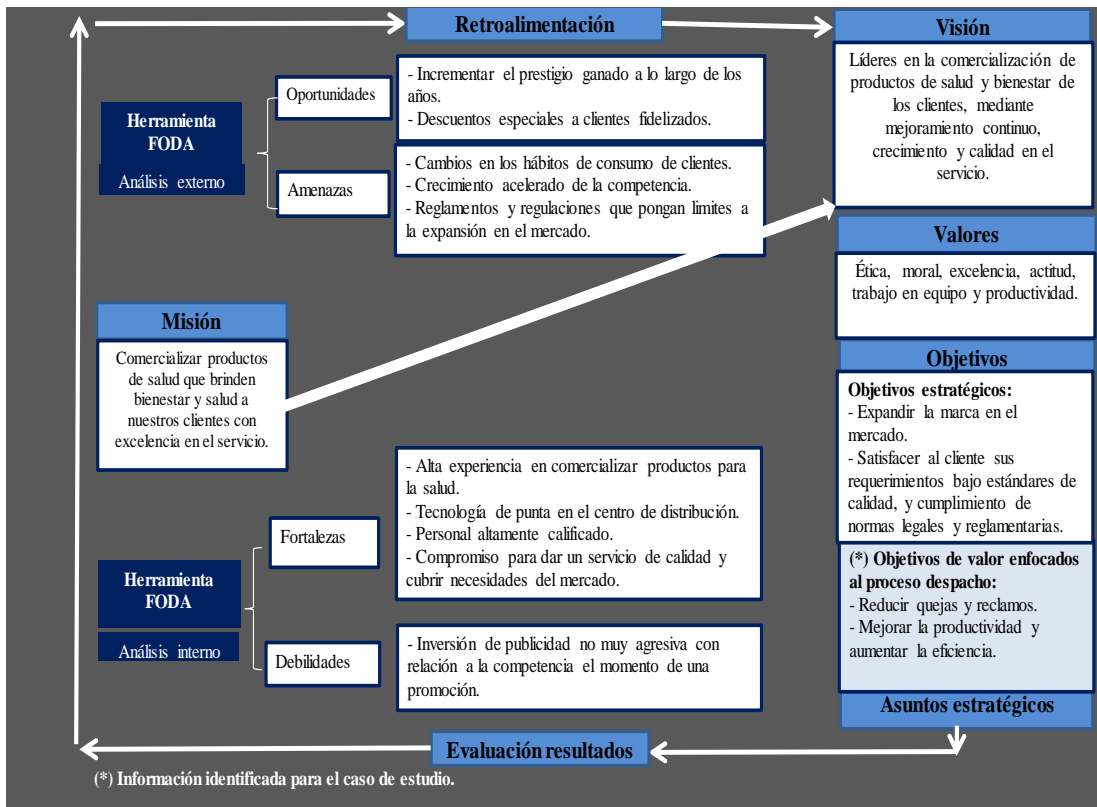


ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

FECHA: DICIEMBRE 2015

En la siguiente gráfica se identifica los objetivos organizacionales, que apunta al proceso de despacho del caso estudiado de acuerdo al siguiente detalle:

Ilustración 2. Descripción de proceso de administración estratégica organizacional



(*) Información identificada para el caso de estudio.

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

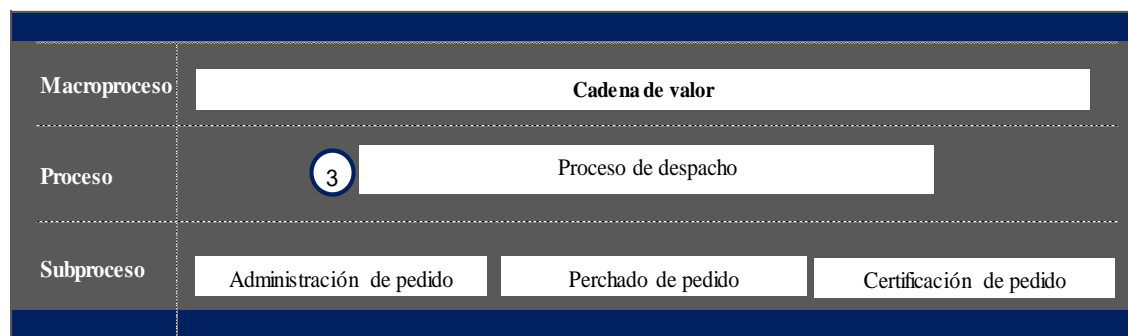
FECHA: DICIEMBRE 2015

3.1.2 Diseño del plan

Una vez que se ha definido estratégicamente que el objetivo del proceso de despacho están alineados reducir quejas y reclamos, y mejora de la productividad y eficiencia.

A continuación se ubica el proceso estudiado según su estructura.

Ilustración 3. Identificación del proceso de investigación



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: DICIEMBRE 2015

De la ilustración que antecede se concluye que el caso de estudio esta categorizado dentro del proceso tres de la cadena de valor del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica, por lo que aplicando la técnica de flujograma este insumo será utilizado en el capítulo No. 4 para identificar las actividades de los subprocesos.

3.2 Identificación de riesgo

La identificación efectiva de riesgo operativo que podría afectar adversamente el logro de objetivos en la organización considera factores internos y externos, por lo que para su identificación se utiliza indicadores como número de operaciones fallidas, frecuencia y/o gravedad de los errores u omisiones. (Comité de Supervisión de Basilea, 2003, pág. 7).

En la etapa de análisis los de riesgo operativo serán identificados y evaluados según la probabilidad de ocurrencia e impacto, la administración puede tomar la decisión de aceptar, reducir, trasladar o evitar los riesgos operativos de manera consistente e implementar controles según la estrategia y apetito de riesgo de la entidad.

Desde la perspectiva del autor por medio de la observación en el proceso de despacho del centro de distribución se ha identificado factores de riesgo operativo como tecnología y personas, los cuales se visualizaran en capítulo No. 4.

3.3 Análisis de riesgo

En esta etapa se analiza los riesgos operativos de cada subproceso y delimita por categoría la criticidad según la probabilidad e impacto.

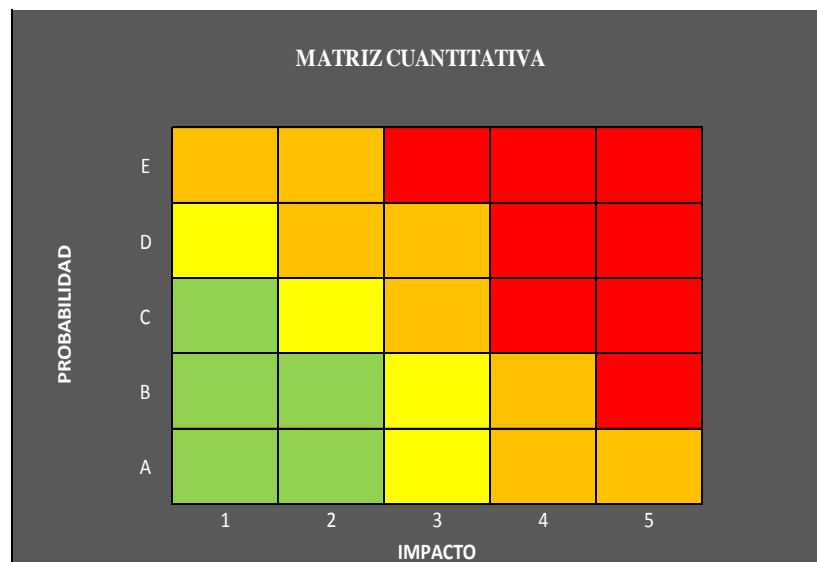
Riesgo inherente

Con el objetivo de lograr un control eficaz de riesgo operativo es importante comprender la probabilidad e impacto inherente de los eventos de riesgo para establecer medidas de prevención y mitigación.

Por esta razón, es necesario realizar una matriz de riesgo inherente infiriendo el perfil de riesgos enfrentado por la organización donde se identifica el riesgo operativo sin la presencia de controles.

En la siguiente ilustración se visualiza el lugar donde se ubicarán los riesgos operativos con relación a la probabilidad e impacto según los resultados obtenidos en el capítulo No. 4:

Ilustración 4. Matriz de riesgo inherente



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

Para calcular los parámetros de probable pérdida mínima y máxima por cada evento de riesgo operativo se toma en cuenta el cálculo de la materialidad¹¹ utilizando el juicio crítico de la auditoría a través de un benchmark¹². La literatura específica que para la operación de entidades comerciales es posible tomar la rentabilidad antes de impuestos, y posteriormente aplicar un porcentaje de medida razonable.

En el presente caso de estudio se procede a calcular el promedio de los tres años de análisis que representa USD 4'833.333,33 para determinar las variables de impacto y probabilidad según el siguiente detalle:

- **Impacto**

Garantiza la toma de decisiones para la alta dirección, el impacto corresponde al monto de pérdida y estará dado por cinco categorías. Para el caso de estudio se establece los rangos según el apetito de riesgo de la alta dirección partiendo del valor de la materialidad; por lo tanto, se dice que el riesgo operativo es inmaterial cuando los valores son menores a 1.00% y material cuando son superiores o iguales a 1.01%.

A continuación se presenta la siguiente tabla ilustrativa:

Tabla 1. Definición de porcentaje para el impacto

Indicador	Porcentaje	Posible pérdida máxima USD
Insignificante	0,01%	\$ 483,33
Menor	1,00%	\$ 48.333,33
Moderado	10,00%	\$ 483.333,33
Alta	20,00%	\$ 966.666,67
Catastrófico	25,00%	En adelante
Promedio de utilidades de 3 años es de \$ 4.833.333,33		

FUENTE: C.P.C JIMÉNEZ MAURO
 ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
 FECHA: ENERO 2016

A priori se observa que los indicadores de riesgo operativo categorizados como insignificante o menor no son materiales, en tanto que los indicadores materiales de riesgo operativo son los de riesgo moderado, alto y catastrófico.

¹¹Hace referencia a los aspectos importantes, según C.P.C Jiménez Mauro si existe riesgo de omisión que afecte la toma de decisiones. Los errores, incluyendo omisiones, se consideran importantes si, individualmente o en forma acumulada, podrían de manera razonable influir sobre las decisiones económicas que los usuarios toman, basadas en los estados financieros. NIA 320.

¹² El benchmark es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente del mismo.

Para determinar el rango de los porcentajes de impacto con relación al incremento porcentual, se toma como referencia el máximo incremento de utilidad dado entre el tiempo t con relación al tiempo t-1 de los años de análisis, y según el apetito de riesgo se ubica el indicador catastrófico y consecutivamente se analiza los porcentajes que se utiliza hasta el indicador insignificante.

De lo antes mencionado, a continuación se presenta la siguiente tabla que será utilizada en el desarrollo del capítulo No. 4:

Tabla 2. Escalas para determinación de impacto

Nivel	Indicador	Posible pérdida por cada evento USD	
		Mínima	Máxima
1	Insignificante	\$ 0	\$ 483
2	Menor	\$ 484,33	\$ 48.333
3	Moderado	\$ 48.334	\$ 483.333
4	Alta	\$ 483.334	\$ 966.667
5	Catastrófico	\$ 966.668	En adelante

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

La opinión de calificación del riesgo según el Instituto de Auditores Internos define que, el riesgo de alta prioridad requiere atención inmediata de la dirección debido a que puede causar pérdidas y otras debilidades de control, el riesgo moderado requiere atención oportuna de la dirección puesto que su no tratamiento ocasiona pérdidas financieras o impacto de naturaleza regulatoria, en tanto que para los riesgos menores se necesita atención rutinaria de dirección para lograr la mejora de calidad de la organización. (El Instituto de Auditores Internos, 2009, pág. 22).

- **Probabilidad**

Representa la cantidad de veces que se repite el evento, está dada por cinco categorías muy baja, baja, moderado, alta, y muy alta.

Para el caso de estudio la cuantificación de la probabilidad se determina según el perfil de riesgo de la alta dirección vinculado con la estrategia organizacional teniendo en cuenta partes interesadas, entes reguladores e inversores, por lo que es necesario establecer los porcentajes máximos y mínimos en cada categoría.

De este modo, la probabilidad se define en función del promedio de incremento en la rentabilidad de los tres años de análisis y aumento del mercado, donde la tolerancia de un evento dado puede afectar a la organización cuando supera el 2,08% de acuerdo al apetito de riesgo de la organización.

A continuación la siguiente tabla muestra los porcentajes de probabilidad por indicador:

Tabla 3. Ponderación de escalas para probabilidad

Nivel	Indicador	Probabilidad del evento	
		Min.	Max.
A	Muy Baja	-	2,08%
B	Baja	2,09%	6,25%
C	Moderado	6,26%	12,50%
D	Alta	12,51%	25,00%
E	Muy Alta	25,01%	En adelante

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

- **Severidad**

Es la multiplicación de la probabilidad que se conoce o se estimó por el impacto:

Tabla 4. Determinación de severidad

Probabilidad	x	Impacto	=	Severidad
Muy Baja		Insignificante		Bajo
Baja		Menor		Moderado
Moderada		Moderado		Alto
Alta		Alta		Extremo
Muy Alta		Catastrófico		

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

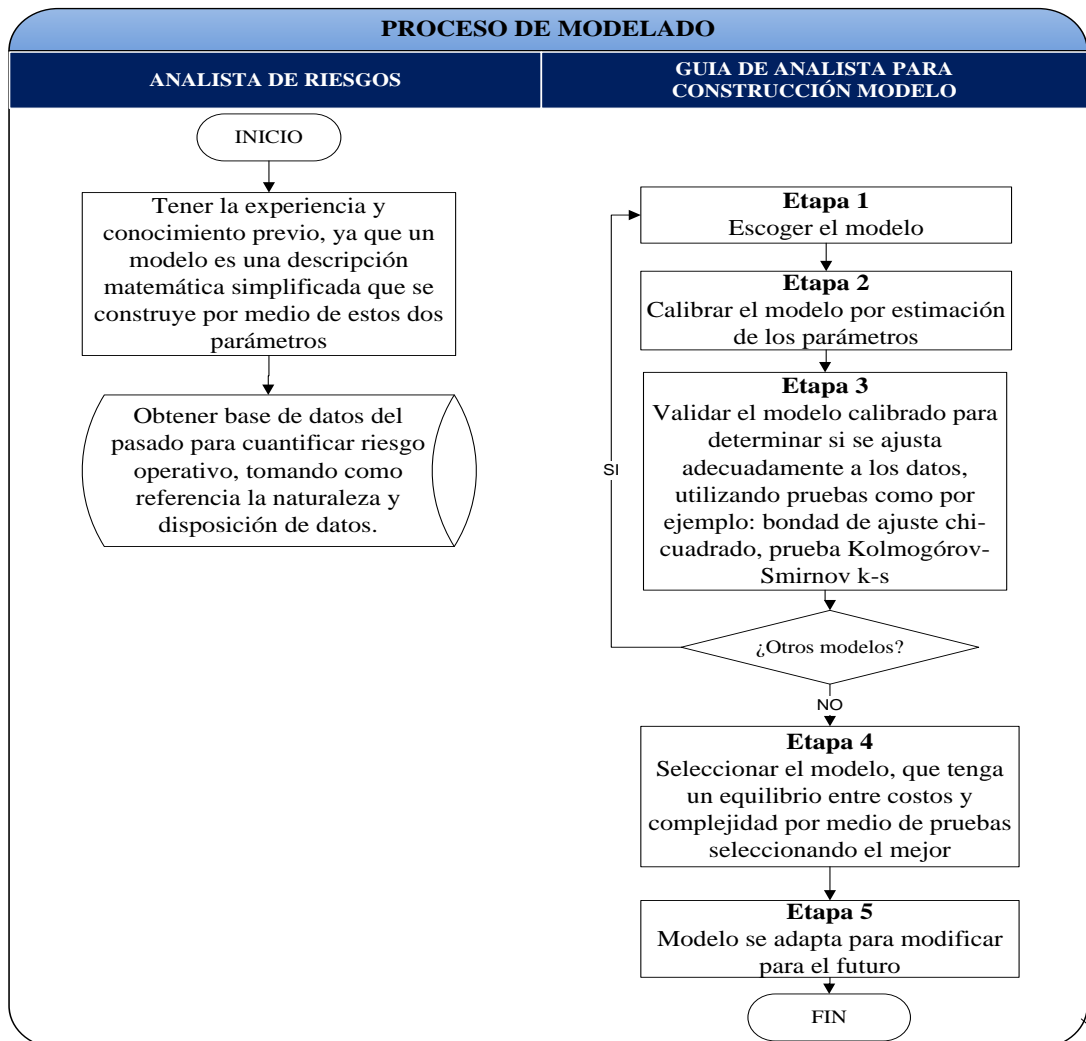
3.4 Evaluación y medición de riesgo

Proceso de modelado

Una vez identificados los riesgos operativos en esta etapa se pretende valorarlos teniendo en cuenta su costo y complejidad, las metodologías definidas para el análisis son: cualitativa basada en el análisis de expertos, cuantitativa que permite estimar el potencial de pérdidas operativas a un nivel de confianza dado según un horizonte de tiempo, y semi- cualitativa que es una combinación de ambos.

En el caso de estudio nos centraremos en el tipo de análisis cuantitativo, por lo que en primera instancia se presenta un extracto de los pasos para un proceso de modelado exitoso. (Panjer Harry H., 2006, p. 15).

Ilustración 5. Flujograma proceso de modelado



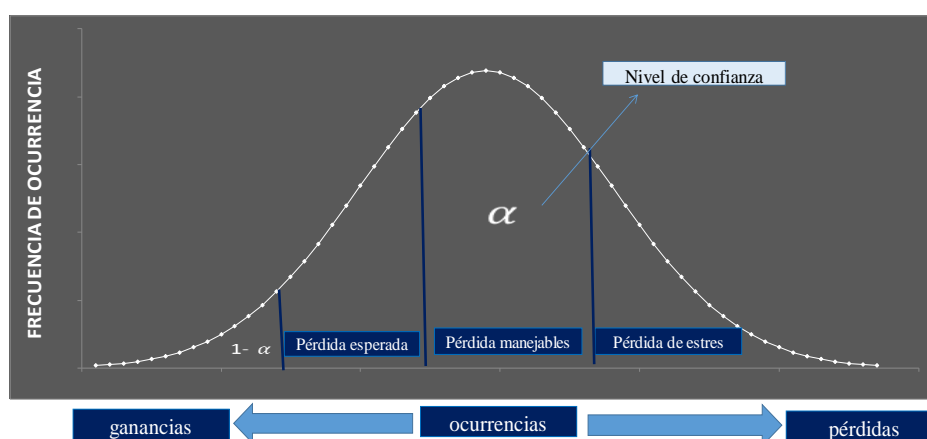
ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

El riesgo operativo es mejor manejado cuando se asigna a un indicador de riesgo y tiene una relación causa y efecto, además se debe destacar que los parámetros que se utilizan para identificar la pérdida de riesgo operativo son la severidad que involucra el monto de pérdida y la probabilidad o frecuencia que se refiere a la cantidad de veces que se repite el evento. Los cuales se verán reflejados en el capítulo No. 4.

Métodos de medición avanzada (Advanced Measurement Approach, AMA)

AMA¹³ determina la máxima pérdida posible en un horizonte de tiempo y a un nivel de confianza dado. El cálculo de capital de riesgo operativo se realiza según el sistema interno de medición de cada institución al ser la primera vez se utiliza la información de al menos tres años; y es necesario demostrar que los eventos de riesgo operativo situados en las colas de la distribución generan grandes pérdidas.

Ilustración 6. Esquemización de pérdidas de riesgo operativo



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

Los métodos de medición avanzada son la medición interna, distribución de pérdida, y scorecards.

Medición interna (Internal Measurement Approach, IMA): método que descompone las pérdidas operativas por líneas de negocio y tipos de riesgo, hace referencia a una mayor flexibilidad y representatividad del perfil de riesgo de la organización. (Dimitris N. Chorafas, 2004, pág. 182).

¹³ El Comité de Basilea recomienda el uso de esta metodología.

Según el nuevo acuerdo de Basilea, matemáticamente el cálculo de pérdida esperada se expresa (Lavidia Ana Fernández, 2010, págs. 405 - 407):

$$CRO = \gamma \times \lambda \times L$$

Dónde:

CRO : requerimiento de capital de riesgo operativo según IMA.

γ : equivalencia de gamma, factor que depende de un tipo de riesgo operacional.

λ : equivalencia lambda, compuesto por Np .

N: indicador de volumen (un proxy del número de eventos operacionales).

p: probabilidad esperada de un evento de pérdida.

L: pérdida dado un evento de pérdida.

Matemáticamente el cálculo de pérdida no esperada se expresa:

$$CRO = \varphi \times \text{desviación típica de la pérdida anual}$$

Dónde:

CRO : requerimiento de capital de riesgo operativo según IMA corresponde a la pérdida no esperada percentil 99,99.

φ : Phi es igual a la equivalencia de gamma, siendo un factor que depende de un tipo de riesgo operacional.

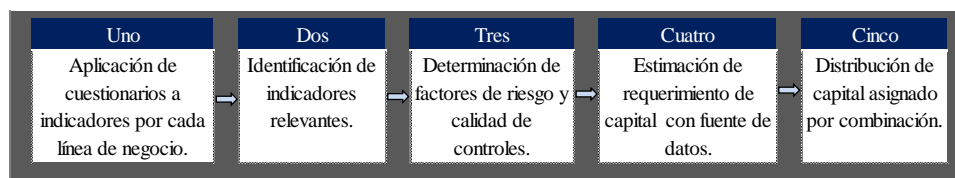
Por lo tanto γ es un multiplicador de φ ; cuando la frecuencia es Poisson, que tiene una media y varianza λ .

$$\gamma = \varphi / \sqrt{\lambda}$$

Las limitaciones en este modelo se basa en tres aspectos: 1) costosa y compleja para su implementación, 2) dificultad de estimaciones robustas y alta significancia para distribución de probabilidad de pérdida en las colas, 3) capacidad de datos internos para representar factores de riesgo actuales y futuros, al igual que la determinación del umbral mínimo para cada línea de negocio. (Pacheco Lopez David, 2009, p. 23).

Cuadros de mando (Scorecards): este método permite tener una visión predictiva, donde se determina un nivel inicial de riesgo, y se modifica según indicadores de exposición, desempeño, y control, como referencia se resume las puntuaciones citadas por el autor Pacheco. (Pacheco Lopez David, 2009, pág. 37).

Ilustración 7. Proceso a seguir para una adecuada metodología



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

La limitación de este evento es encontrar y demostrar que los indicadores representan el perfil de riesgo operacional y el grado de exposición al riesgo, es usado como una primera aproximación a los métodos de medición avanzada.

Distribución de pérdidas (Loss Distribution Approach, LDA): esta metodología se origina en técnicas matemáticas actuariales, su objetivo es obtener la función de distribución de pérdidas sobre la base de información histórica y aplicación de técnicas estadísticas. Autores como Frachot, Georges y Rocalli (2001), Aparicio y Keskiner (2004), BCRA (2006), Menéndez y Suárez (2006), este método es el más utilizado.

Para su aplicación se estima para cada línea de negocio o evento de riesgo operativo, la función de distribución de probabilidad de un único evento de impacto y la frecuencia de dicho evento para el siguiente año. (Basel Committee on Banking Supervision, 2001, pág. 26).

Matemáticamente, se expresa las pérdidas operativas acumuladas como la suma de las pérdidas individuales.

La frecuencia representa el número de eventos de pérdida que suceden en un intervalo de tiempo se genera por una variable que representa una secuencia de puntos en el tiempo mayor o igual a 0. (IFI, 2012, pág. 4).

Impacto es una variable positiva, independiente y representa la cuantificación en términos monetarios de la pérdida en cada evento de riesgo.

Desarrollo metodológico de distribución de pérdidas (Loss Distribution Approach, LDA):

La metodología (Loss Distribution Approach, LDA) asume que la pérdida operativa se encuentra conformada por dos componentes frecuencia e impacto, partiendo del supuesto que las dos variables son independientes entre sí, se debe modelar por separado para calcular la distribución de pérdidas agregadas.

El principal objetivo del desarrollo metodológico es realizar el ajuste o estimación de los datos de frecuencia e impacto a una distribución estadística de probabilidad para obtener los parámetros referentes a la forma y posición de las distribuciones de los datos internos de la organización, su frecuencia promedio, y generar diferentes escenarios de simulación por evento de riesgo. (IFI, 2012, pág. 4).

- **Ajuste de distribución de frecuencia:** es una variable que toma valores discretos debido a que la ocurrencia de un evento es finita y se refiere al número de pérdidas. El parámetro utilizado es lambda λ que representa el número de sucesos ocurrido en un año (Feria, Rodriguez, & Martín, 2007, pág. 9).

$$P_{ij}(n) = \sum_{K=0}^n P_{ij}(K)$$

Dónde:

$P_{ij}(n)$: variable discreta que representa las frecuencias de pérdidas.

ij : simboliza el número de eventos ocurridos en una línea i debido a un tipo de riesgo j en un horizonte de tiempo.

k : pérdida del evento j .

Una vez que se dispone de datos históricos correspondiente al número de eventos de pérdida de los riesgos identificados se procede ajustar a los mismos una distribución estadística de probabilidad conocida, y se selecciona la distribución que mejor se ajuste a las características y forma funcional de los datos analizados. (IFI, 2012, pág. 5).

- **Ajuste de distribución de impacto:** consiste en probar el modelo que mejor se ajuste a una serie histórica. Es una variable continua que representa la cantidad de pérdidas que se estiman como máxima verosimilitud¹⁴, se toma en cuenta esta variable ya que la magnitud de la pérdida no se encuentra limitada a un rango específico.

Según Fisher es importante evaluar que distribución se ajusta a datos empíricos para lo cual se debe utilizar la bondad de ajuste con el objetivo de no subestimar las colas. Las hipótesis están simbolizadas de la siguiente manera (Feria, Rodriguez, & Martín, 2007, pág. 10).

$$H_0: F_n(X) = \hat{F}(X) \qquad H_A: F_n(X) \neq \hat{F}(X)$$

Dónde:

H₀ : hipótesis nula de distribución de pérdidas operativas observadas.

F(X): ajusta a la distribución teórica $\hat{F}(X)$.

H_A : hipótesis alternativa.

- **Simulación Montecarlo:** Una vez obtenidas las distribuciones, se estima N escenarios¹⁵ mediante la simulación Montecarlo para cada uno de los riesgos identificados.

Por lo tanto, debe generar números aleatorios para frecuencia e impacto utilizando características para simular (Ej.: media¹⁶, varianza¹⁷, etc.); mientras más grandes sea el número de simulaciones, más confiables serán los escenarios estimados. (IFI, 2012, pág. 5).

- **Suma agregada de la distribución de frecuencia e impacto (convolución):** obtenida la distribución de frecuencia e impacto, se procede agregar las mismas mediante la metodología llamada “convolución¹⁸”, con el objetivo de tener una tercera distribución con nuevas características y que representa a la distribución de pérdidas del riesgo seleccionado.

¹⁴ Estima los coeficientes de modelo calculando la probabilidad que ocurran en un determinado suceso.

¹⁵ Para construir escenarios, se debe generar números aleatorios.

¹⁶ Es el promedio de un conjunto de valores o su distribución.

¹⁷ Según e-stadistica.bio.ucm.es/glosario/varianza.html es una constante que representa una medida de dispersión media de una variable aleatoria X, respecto a su valor medio o esperado.

¹⁸ La convolución es un operador matemático que transforma dos funciones en una tercera función.

Según IFI, matemáticamente la distribución de pérdidas agregadas en el tiempo t , se expresa de la siguiente manera (IFI, 2012, pág. 8):

$$X(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} U_i$$

Dónde:

U : representa la pérdida operacional individual.

$$F_{X(t)}(X) = \Pr(x(t) \leq x) = \Pr\left(\sum_{u=1}^{N(t)} U_i \leq x\right)$$

La derivación de una fórmula explícita para $F_{X(t)}X$ es en la mayoría de los casos, imposible. Además, usualmente se asume que los procesos $\{N(t)\}$ y $\{U_n\}$ son estocásticos¹⁹ independientes.

De la fórmula anterior, se puede observar la siguiente relación fundamental:

$$F_{X(t)}(X) = \Pr(X(t) \leq x) = \Pr\left(\sum_{t,k=0,i=1} P_k(t) F_u^{-k}(x)\right)$$

Donde F_u^{-k} se refiere a la k th convolución de F_u consigo misma por ejemplo:

$$F_u^{-k}(x) = \Pr(U_1 + \dots + U_k \leq k)$$

Tomando como referencia la información antes descrita no existe una solución exacta o una forma simple de agregar la frecuencia e impacto. Para la obtención de la función de pérdidas agregadas $G(x)$ existen diferentes técnicas en el caso de estudio se utiliza el enfoque de simulación Monte Carlo para estimar la función requerida.

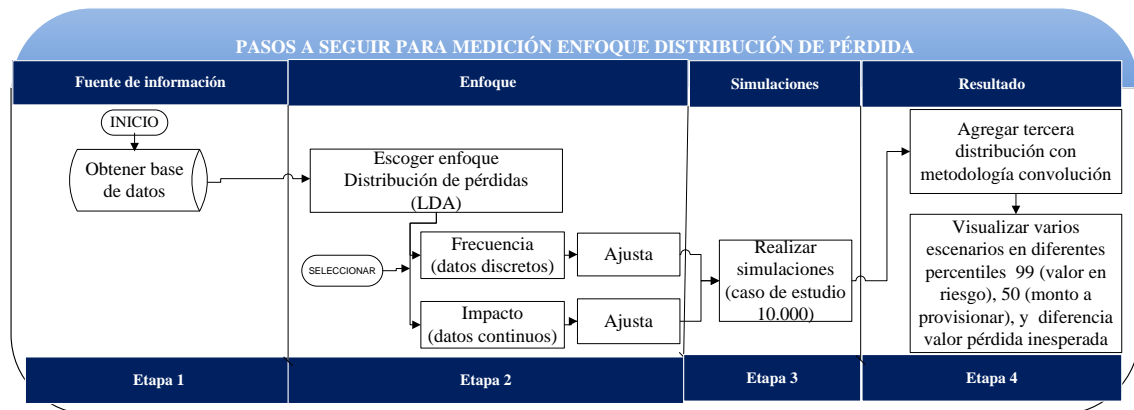
¹⁹ Que está sometido al azar y que es objeto de análisis estadístico.

La solución mediante simulación Monte Carlo genera números aleatorios, para el caso de estudio se realiza 10.000 simulaciones. (IFI, 2012, pág. 8).

Los resultados de las simulaciones son ordenados para estimar medidas de riesgo operativo, para la distribución de pérdidas se toma el nivel de confianza que puede ser del 99% o 95%, y para el valor esperado de pérdidas que es el promedio ponderado de las pérdidas en un período de tiempo se toma el nivel de confianza del 50%. (Jaramillo & Arbeláez & Gil, 2012, pág. 3).

A continuación se presenta la siguiente ilustración donde se establece los procesos a seguir para la medición de pérdida.

Ilustración 8. Proceso a seguir para medición de pérdida



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

3.5 Cálculo de pérdida esperada e inesperada

Según IFI la pérdida esperada es la media de la distribución de pérdidas operativas e indica cuanto se puede perder en promedio, mientras que la pérdida inesperada es la diferencia entre la máxima pérdida que puede ocurrir según un nivel de confianza y la pérdida esperada. La sumatoria de pérdidas esperada e inesperada determina la distribución de pérdida.

3.6 Determinación de controles

Una vez identificados y medidos los riesgos inherentes del proceso de despacho del centro de distribución, es adecuado conocer por parte de la administración de la organización la respuesta al riesgo que se dará a cada uno, se puede tomar en consideración parámetros como aceptar, reducir, evitar, o transferir el riesgo.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación todos los riesgos identificados serán reducidos., los controles se evaluarán según periodicidad y automaticidad.

Periodicidad es la manera como está presente el control en el riesgo identificado, pudiendo ser catalogado como inexistente, ocasional, periódico, o permanente.

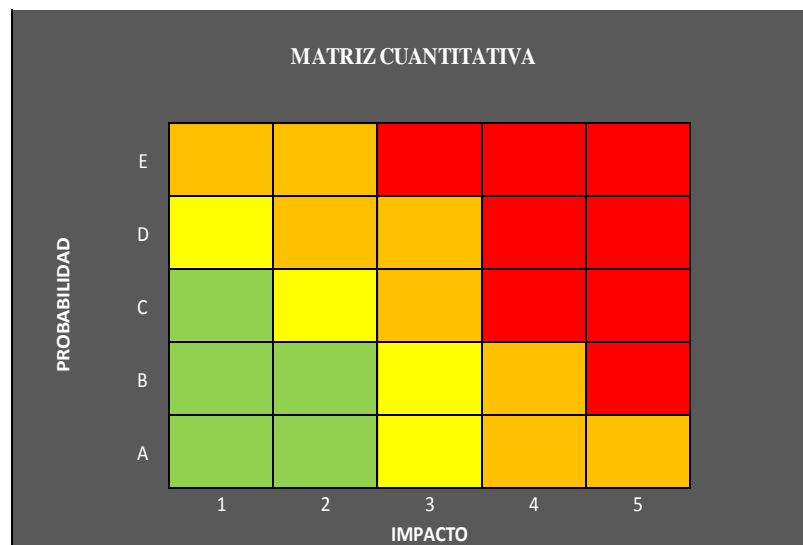
Automaticidad hace referencia aquellas actividades que están o no automatizadas para aplicación del control, conforme la práctica se determina tareas manual, semi – automático, automático, e inexistente de no existir.

Una vez establecidos los controles e identificados su valor se puede disminuir la probabilidad de frecuencia e impacto partiendo de los riesgos identificados, y de esta manera establecer la matriz de riesgo residual.

3.7 Matriz de riesgo residual

Se considera riesgo residual al resultado remanente obtenido después de considerar los controles para disminuir el riesgo inherente.

Ilustración 9. Matriz de riesgo residual



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

Capítulo cuarto

Desarrollo de la metodología para identificar, medir y controlar riesgo operativo

En los capítulos anteriores se ha obtenido los insumos necesarios para aplicar la metodología. Como resumen podemos mencionar los siguientes lineamientos:

- Identificar los procesos
- Identificar los riesgos
- Matriz de riesgo inherente
- Estimación de pérdida
- Controles y mitigación de riesgos
- Matriz de riesgo residual

A continuación se describe la metodología a seguir para identificar medir y controlar el riesgo operativo en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializadora farmacéutica.

4.1 Identificar los procesos

Para identificar el riesgo operativo se analiza datos como macroprocesos, procesos, subprocesos, actividades y tareas.

En el presente caso de estudio el macroproceso corresponde a la cadena de valor, el proceso se enfoca en el despacho de medicamentos, y los subprocesos son administración de pedidos, despacho de pedidos, y certificación de pedidos.

Las actividades son las tareas interrelacionadas que garantizan el resultado esperado del proceso.

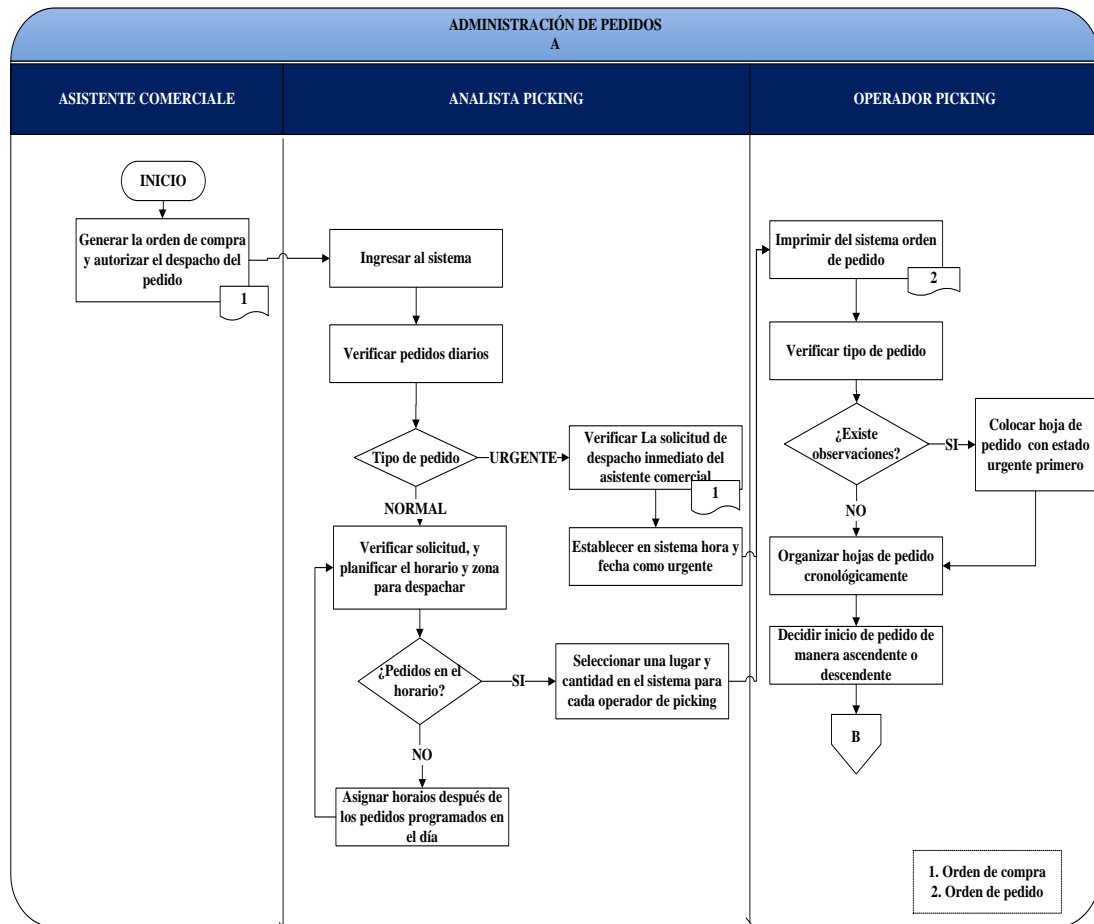
En este contexto, el subproceso de administración de pedidos está compuesto por requerimiento de pedido y planificación de pedido, en el subproceso de despacho de pedidos se observa actividades de logística de preparación de pedido y entrega de pedido completo a certificado, en tanto que en el subproceso certificado de pedidos tiene actividades como recepción de pedido, empaque de pedido y logística de ubicación de pedido.

La tarea indica el conjunto de acciones simples interrelacionadas para lograr una actividad. Se ha identificado la línea de pasos que implica el proceso de despacho utilizando la herramienta de diagramación denominada flujograma, con el objetivo de establecer las principales fuentes de riesgo operativo en los subproceso del caso de estudio de acuerdo al siguiente detalle:

Subproceso: administración de pedidos.

Objetivo: planificar el pedido de acuerdo a los requerimientos de los establecimientos farmacéuticos.

Ilustración 10. Flujograma subproceso administración de pedidos

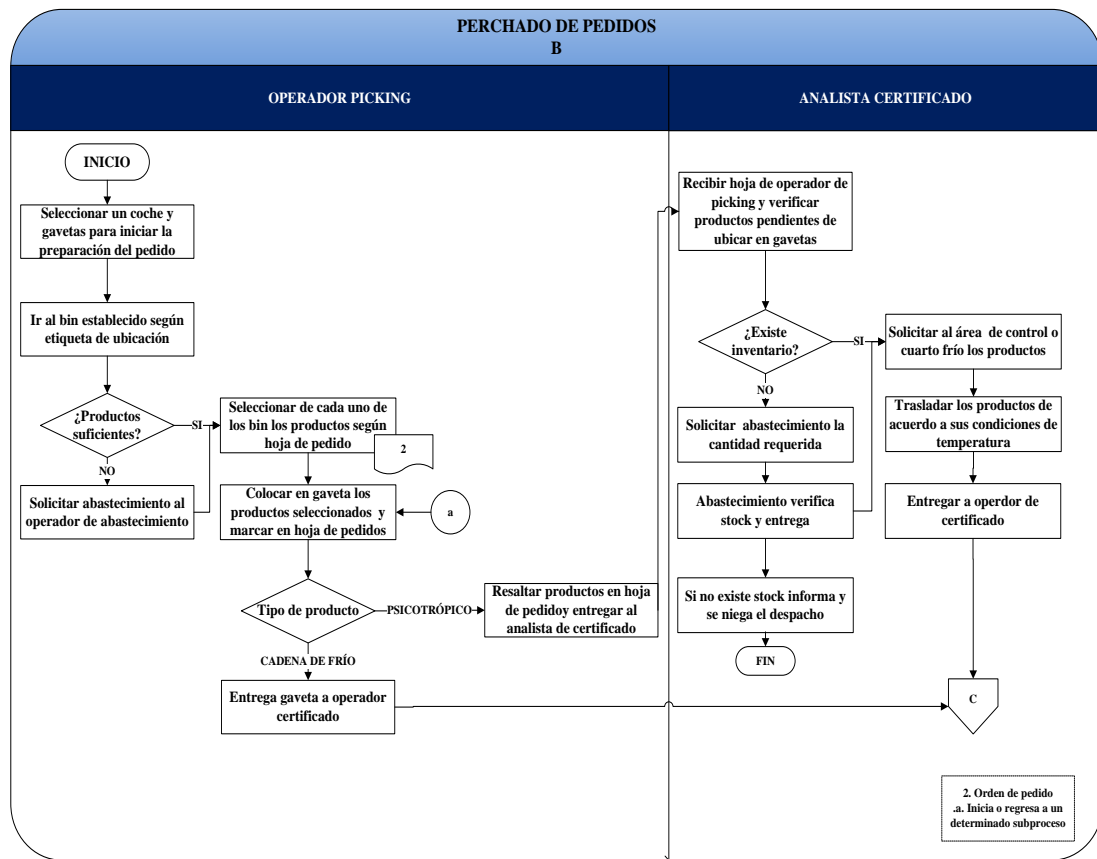


ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

Subprocesos: perchado de pedidos.

Objetivo: escoger los productos según los pedidos solicitados por clientes y/o partes interesadas.

Ilustración 11. Flujoograma subproceso perchado de pedidos



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

En este subproceso interviene dos cargos el operador de picking que selecciona el pedido y entrega la gaveta para certificar y el analista de certificado cuando existen productos psicotrópicos que por sus características de almacenamiento requiere un control más riguroso.

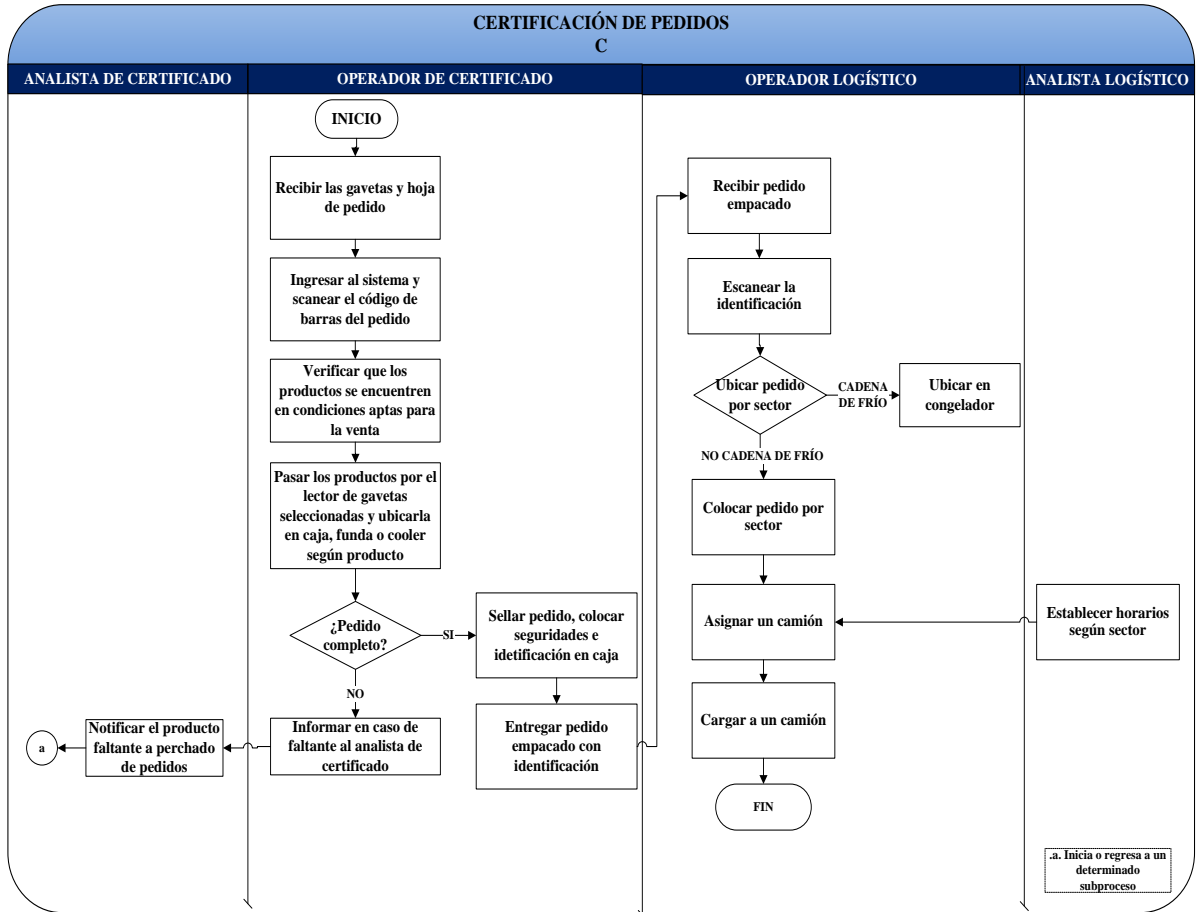
Es responsabilidad del analista de picking al no existir inventario solicita su abastecimiento, y cuando hay disponibilidad trasladar los productos para certificar y concluir con el pedido.

Además, los productos de cadena de frío por sus condiciones propias de almacenamiento, es necesario que durante toda la trazabilidad del producto conserven la cadena de frío para asegurar un servicio de calidad y cumplimiento de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte (BPADT).

Subprocesos: certificación de pedidos.

Objetivo: empaquetar el pedido solicitado por los establecimientos farmacéuticos previo a su traslado, cumpliendo con normas establecidas.

Ilustración 12. Flujograma subproceso certificación de pedidos



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: ENERO 2016

Es el último subproceso del proceso de despacho, las actividades se centran principalmente en certificar el pedido de manera que este sellado en su totalidad y con todas las seguridades preservando las condiciones del producto. Además, para una mejor identificación y aseguramiento del lugar de destino donde deberá llegar el pedido se coloca su ubicación.

En este proceso también se da cumplimiento a las políticas establecidas en cuanto a la preservación y traslado del producto, según las Buenas prácticas de Almacenamiento, Distribución y Transporte (BPADT).

4.2 Identificar los riesgos

Desde la perspectiva del autor para la identificación de riesgos operativos se establecen parámetros de indicadores de riesgo clave (KRI) de acuerdo al siguiente detalle:

- **Subproceso: Administración de pedido**

Riesgo: Falla del sistema

Al momento de ejecutar la hoja de pedido en el proceso de “despacho del centro de distribución” no se puede generar o dar por terminada la misma debido a que el sistema no funciona.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia de riesgo operativo se ha determinado el siguiente indicador:

Número de horas al año que el sistema no se encuentra disponible / total de horas funcionales del sistema

El impacto para este riesgo se estima como el costo anual en el cual se incurre para reparar y/o poner en funcionamiento el sistema. El factor de riesgo operativo que se encuentra definido es “tecnología”, mientras que el evento se categoriza dentro de “interrupción del software”.

Riesgo: Falla del tipo de pedido

La asignación incorrecta del tipo de pedido (urgente o normal) para luego proceder asignar el horario y zona, hace referencia a que el pedido solicitado no llegue a tiempo en el proceso de “despacho del centro de distribución”, y por lo tanto la disminución en la próxima venta. Para estimar la probabilidad de ocurrencia de riesgo operativo se ha determinado el siguiente indicador:

Número de pedidos al año no entregados a tiempo que se identificó no fueron asignados correctamente / total de pedidos despachados

El impacto para este riesgo se estima como el costo anual incurrido por producto devuelto a la bodega por reclamo del cliente. El factor de riesgo operativo está

definido por “personas”, mientras que el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega, y gestión de procesos”.

- **Subproceso: Perchado de pedido**

- **Riesgo: Daños en el producto**

El riesgo se encuentra definido como que el producto durante el proceso de “despacho del centro de distribución” puede sufrir daños en su empaque primario y/o secundario, por lo tanto no se puede vender y el cliente realiza la devolución por mal estado. Para estimar la probabilidad de ocurrencia de este riesgo operativo se ha determinado el siguiente indicador:

$$\frac{\text{Número de inconsistencias al año registradas por mal estado del producto}}{\text{total de devoluciones}}$$

El impacto para este riesgo se estima como el monto incurrido anual del valor de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido al estado del empaque.

El factor de riesgo operativo se encuentra definido como “personas”, mientras que el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega, y gestión de procesos”.

- **Riesgo: Producto caducado**

Esto sucede en el proceso de “despacho del centro de distribución”, el producto caducado puede estar cuando al seleccionar el pedido el mismo haya sobrepasado el día límite para un consumo óptimo siendo de esta manera el producto no factible para la venta.

El proceso de identificación de caducidad, consiste en controlar la fecha de elaboración, verificar la caducidad del registro sanitario, y revisar por muestreo el lote del producto.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia de este riesgo operativo se ha determinado el siguiente indicador:

$$\frac{\text{Número de inconsistencias al año registradas por caducidad}}{\text{total de devoluciones}}$$

El impacto para este riesgo se estima como el monto anual de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido al estado de producto, el factor de riesgo operativo definido como “personas”, mientras que el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega, y gestión de procesos”.

Riesgo: Producto próximo a vencer

Este riesgo se refiere a que durante la selección del pedido, el personal no aplica el método First in, First Out (FIFO) por sus siglas en inglés primero en entrar primero en salir, por lo tanto el producto se encuentra en el bin de la percha con la fecha más tardía y no con la más reciente. Para estimar la probabilidad de ocurrencia de riesgo operativo se determina el siguiente indicador:

$$\frac{\text{Número de inconsistencias al año registradas por producto próximo a vencer}}{\text{total de devoluciones}}$$

El impacto para este riesgo se estima como el monto anual de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido a que el producto está próximo a vencer, el factor de riesgo operativo es “personas”, mientras que el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega, y gestión de procesos”. Esto ocurre en el subproceso de perchado de pedidos del proceso de despacho.

Riesgo: Producto no facturado

Al momento de seleccionar el pedido, se puede incluir productos adicionales a los solicitados siendo no posible su facturación, esta actividad sucede en proceso de “despacho del centro de distribución”. Para estimar la probabilidad de ocurrencia de este riesgo operativo se define el siguiente indicador:

$$\frac{\text{Inventario faltante registrado por producto}}{\text{total de devoluciones}}$$

El impacto para este riesgo se estima como el monto anual de productos no facturados donde no fue factible su cobro, el factor de riesgo operativo es “personas”, mientras que el evento puede estar categorizado como “fraude interno” o “ejecución, entrega, y gestión de procesos”.

Riesgo: Falla en la selección del producto

En el proceso de “despacho del centro de distribución” al seleccionar el pedido el operador puede escoger una presentación y/o producto diferente al solicitado por el cliente generando de esta manera reprocesos.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia de este riesgo operativo se ha determinado el siguiente indicador:

Número de errores por usuario al año / total de artículos procesados

El impacto para este riesgo se estima como el monto anual por baja de producción de usuario por reprocesos, el factor de riesgo operativo es “personas”, y el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega y gestión de procesos”.

- **Subproceso: Certificación de pedido**

Riesgo: Producto faltante

El producto faltante hace referencia a que durante la certificación del pedido, se puede extraviar un producto por lo tanto no es posible cobro. Para estimar la probabilidad de ocurrencia se establece el indicador:

Número de cajas extraviadas en un año / total de cajas despachadas en el año

El impacto para este riesgo se estima como el monto anual de cajas extraviadas que no pudieron ser cobradas debido a que no existía el soporte de recibida la mercadería, el factor de riesgo operativo es “personas” y el evento se categoriza dentro de “fraude interno”.

Riesgo: Falla del sistema

Durante la certificación del pedido el sistema no funciona al escanear el código de barras de la hoja de pedido, para estimar la probabilidad de ocurrencia se define el siguiente indicador:

Número de horas que el sistema no se encuentra disponible / total de horas funcionales

El impacto para el riesgo operativo se estima como el costo incurrido en levantar el sistema al año, el factor es “tecnología”, y el evento se categoriza en “ejecución, entrega, y gestión de procesos”.

Riesgo: Daños en el producto

Este riesgo se produce cuando al seleccionar el pedido de la gaveta para pasar el producto por lector de barras, el personal realiza una manipulación inadecuada del mismo generando daño en el producto.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia se ha definido el siguiente indicador:

$$\frac{\text{Número de productos no conformes generados por daños del producto}}{\text{total de productos no conformes}}$$

El impacto para este riesgo se estima como el monto de producto no conforme generado por daños el producto. El factor de riesgo operativo está definido como “personas”, mientras que el evento se categoriza dentro de “ejecución, entrega y gestión de procesos”.

4.3 Análisis del riesgo

4.3.1 Riesgo inherente

El riesgo operativo inherente es el riesgo bruto, en el caso de estudio se calcula la probabilidad e impacto para los diferentes subprocesos.

Para la probabilidad se calcula la media geométrica con el resultado de los tres años de análisis de cada uno de los indicadores de riesgos definidos en la etapa de identificación viendo el comportamiento de los datos, en tanto que para el impacto se obtiene la media geométrica del costo de los tres años en cada uno de los riesgos identificados²⁰, y para calcular el riesgo se multiplica la probabilidad e impacto.

En la siguiente tabla se visualiza los riesgos inherentes de los subprocesos del caso de estudio categorizados de acuerdo a las escalas de probabilidad e impacto definidas en el capítulo No. 3.

²⁰ En el Anexo No. 5., se indica una ejemplificación del cálculo de la probabilidad e impacto para determinar los riesgos del presente caso de estudio.

Tabla 5. Riesgo inherente

Proceso	Subproceso	Código del riesgo	Riesgo	Probabilidad	Impacto USD
Despacho del centro de distribución	Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	B. 3,18%	2. \$ 1.823,96
		R2	Falla del tipo de pedido	B. 3,70%	2. \$ 13.552,81
		R3	Daños en el producto	D. 15,52%	3. \$ 58.337,76
	Perchado de pedidos	R4	Producto caducado	A. 0,73%	2. \$ 1.905,91
		R5	Producto próximo a vencer	C. 8,82%	2. \$ 28.593,96
		R6	Producto no facturado	A. 1,67%	2. \$ 4.747,97
		R7	Falla en la selección del producto	D. 20,82%	3. \$ 98.417,65
	Certificación de pedidos	R8	Producto faltante	E. 47,63%	3. \$ 140.679,88
		R9	Falla del sistema	B. 4,04%	2. \$ 3.752,60
		R10	Daños en el producto	B. 2,12%	2. \$ 6.503,51

ELABORADO POR: GLENDA MAYA

FECHA: FEBRERO 2016

A priori se concluye que para cada riesgo operativo se estableció un porcentaje para la probabilidad tomando como referencia el indicador definido en la identificación, y para el impacto un valor según el costo que representa.

Producto de los resultados obtenidos el riesgo se ubica dentro de la matriz de riesgo inherente como baja, moderada, alta, y extrema.

Por lo tanto, de los diez riesgos operativos identificados en el proceso de despacho del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica seis están catalogados como bajos, uno como moderado, dos como altos y uno como extremo.

4.3.2 Análisis de impacto y probabilidad

En este numeral se presenta el análisis de riesgo operativo para cada uno de los subprocesos que forman parte del proceso de despacho del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica.

Donde se profundiza aspectos como la descripción de riesgo operativo que no es más que el detalle del momento en que puede materializarse el riesgo identificado, el resultado de las variable de probabilidad e impacto por riesgo, el factor de riesgo operativo que se refiere al origen de un evento dado por factores como procesos, personas, tecnología, o eventos externos, y por último el evento de riesgo operativo que es el hecho que puede derivar en pérdidas financieras.

Una vez definido los parámetros y analizado la probabilidad e impacto para cada uno de los riesgos operativos identificados, se define la categorización de riesgo inherente para cada uno de los riesgos operativos establecidos.

A continuación las tablas de análisis de riesgo operativo de los subproceso administración de pedidos, perchado de pedidos, y certificación de pedidos.

Tabla 6. Análisis de riesgo del subproceso administración de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	INDICADOR DE PROBABILIDAD	IMPACTO USD	INDICADOR DE IMPACTO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RIESGO INHERENTE
Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	CUANTITATIVO	Al momento de generar la hoja de pedido, el sistema no funciona	3,18%	Número de horas al año que el sistema no se encuentra disponible con respecto al total de horas funcionales	\$ 1.823,96	Costo incurrido en levantar sistema al año	Tecnología	Interrupción en el Software	Bajo
	R2	Falla del tipo de pedido	CUANTITATIVO	Durante la planificación del despacho de pedido, el analista de picking determina el tipo de pedido (urgente o normal) para luego proceder asignar el horario y zona respectiva, si la asignación no es correcta no llega a tiempo el pedido	3,70%	Número de pedidos al año no entregados a tiempo que se identificó no fueron asignados correctamente con respecto al total de pedidos despachados	\$ 13.552,81	Monto incurrido anual por producto devuelto por reclamo del cliente	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Bajo

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: FEBRERO 2016

En la tabla que antecede se observa que el subproceso administración de pedidos tiene dos riesgos inherentes identificados como bajos, debido a que la probabilidad está ubicada en el nivel B que se encuentra dentro de un intervalo porcentual de 2,09% a 6,25%, y el impacto menor que se refiere a una administración mediante procesos de rutina que oscilan desde USD 484,33 hasta USD 48.333,33. Por lo tanto, es posible concluir que estos riesgos no impactan significativamente a la organización.

Además, el factor de riesgo operativo para el riesgo falla en el sistema (R1) es tecnología donde el evento está dado por interrupción en el software. El factor de riesgo falla del tipo de pedido (R2) corresponde a personas, y el evento está dado por ejecución, entrega y gestión de procesos.

Tabla 7. Análisis de riesgo del subproceso perchado de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	INDICADOR DE PROBABILIDAD	IMPACTO USD	INDICADOR DE IMPACTO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RIESGO INHERENTE
Perchado de pedidos	R3	Daños en el producto	CUANTITATIVO	Al seleccionar el producto según la etiqueta de ubicación, el mismo puede sufrir daños en su empaque, por lo tanto el producto no se puede vender y el cliente realizar la devolución por mal estado	15,52%	Número de inconsistencias al año registradas por mal estado del producto en relación al total de devoluciones	\$ 58.337,76	Monto incurrido anual del valor de productos devueltos que no pudieron ser vendidos, debido al estado del empaque	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Alto
	R4	Producto caducado	CUANTITATIVO	Durante la selección del pedido de acuerdo a la etiqueta de ubicación, el producto puede sobrepasar el día límite para un consumo óptimo, por lo tanto no es factible la venta	0,73%	Número de inconsistencias al año registradas por caducidad en relación al total de devoluciones	\$ 1.905,91	Monto anual de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido al estado del producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Bajo
	R5	Producto próximo a vencer	CUANTITATIVO	Al seleccionar el pedido, el personal no aplica el método FIFO, por lo tanto el producto se encuentra en el bin de la percha con la fecha más tardía y no con la más reciente de vencimiento	8,82%	Número inconsistencias al año registradas por producto próximo a vencer en relación al total de devoluciones	\$ 28.593,96	Monto anual de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido a que el producto está próximo a vencer	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Moderado
	R6	Producto no facturado	CUANTITATIVO	Durante la selección del pedido, se puede incluir productos adicionales a los solicitados, por lo tanto no es posible su facturación	1,67%	Inventario faltante al año en relación al total de devoluciones	\$ 4.747,97	Monto anual de productos no facturados donde no fue factible su cobro	Personas	Fraude interno o ejecución, entrega, y gestión de procesos	Bajo
	R7	Falla en la selección del producto	CUANTITATIVO	Durante la selección del pedido, el personal puede escoger una presentación y/o producto diferente al solicitado, para luego ser entregado al cliente	20,82%	Número de errores por usuario al año en relación al total de artículos procesados	\$ 98.417,65	Monto anual dada por baja en la producción del usuario por reprocesos	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Alto

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: FEBRERO 2016

Tabla 8. Análisis de riesgo del subproceso certificación de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	INDICADOR DE PROBABILIDAD	IMPACTO USD	INDICADOR DE IMPACTO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RIESGO INHERENTE
Certificación de pedidos	R8	Producto faltante	CUANTITATIVO	Durante la certificación del pedido, se puede extraviar un producto, por lo tanto no es posible cobrar el valor debido a que no fue entregado	47,63%	Número de cajas extraviadas en un año en relación al total de cajas despachadas al año	\$ 140.679,88	Monto anual de las cajas extraviadas que no pudieron ser cobradas, debido a que no existía el soporte de recibida la mercadería	Personas	Fraude interno	Extremo
	R9	Falla del sistema	CUANTITATIVO	Al momento de escanear el código de barras y generar la hoja de pedido, el sistema no funciona	4,04%	Número de horas al año que el sistema no se encuentra disponible con respecto al total de horas funcionales	\$ 3.752,60	Costo incurrido en levantar el sistema al año	Tecnología	Interrupción en el Software	Bajo
	R10	Daños en el producto	CUANTITATIVO	Al seleccionar el pedido de la gaveta para pasar el producto por lector de barras, el personal puede realizar una manipulación inadecuada del mismo generando daño en el producto	2,12%	Número de productos no conformes generados por daños del producto en relación al total de productos no conformes	\$ 6.503,51	Monto de producto no conforme generado por daños en el producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Bajo

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: FEBRERO 2016

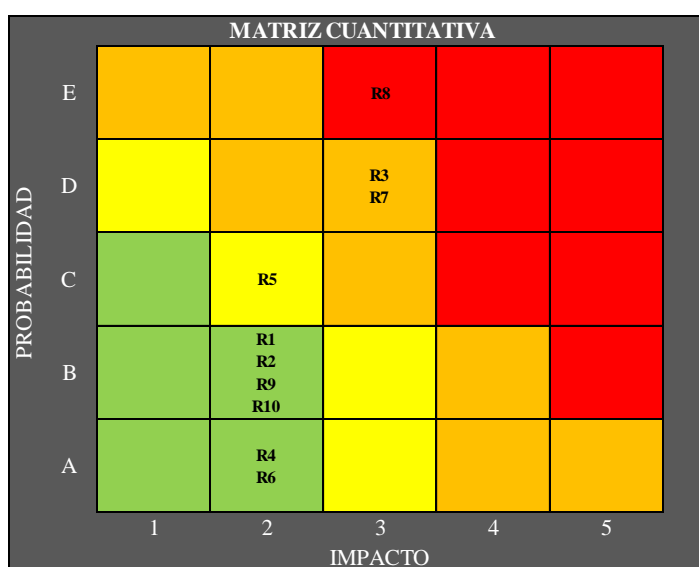
De la tabla analizada se identifica que la mayor probabilidad se encuentra en el riesgo producto faltante (R8) ubicado en el nivel E y el impacto dentro de un indicador moderado, lo que da como resultado que este riesgo este ubicado dentro de la matriz de riesgo inherente en una severidad extrema.

En este caso el indicador de probabilidad está dado por el número de cajas extraviadas en un año en relación al total de cajas despachadas al año, y el monto anual de las cajas extraviadas que no pudieron ser cobradas debido a que no existe el soporte de recibida la mercadería.

4.3.3 Matriz de riesgo inherente

Producto de los resultados obtenidos de riesgo inherente en la siguiente tabla ilustrativa se presenta la matriz de riesgo inherente del proceso de despacho.

Ilustración 13. Matriz de riesgo inherente del caso de estudio



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: FEBRERO 2016

4.4 Medición de riesgo

4.4.1 Estimación de la pérdida esperada e inesperada

Con la data histórica de los tres años de análisis en el caso de estudio se realiza el método de medición avanzado con enfoque distribución de pérdidas agregadas (LDA) propuesto por el Comité de Basilea, con el objetivo de establecer la estimación de pérdida esperada e inesperada de los riesgos operativos identificados y su requerimiento de capital²¹ (@RISK y DecisionTools Suite.).

Para la estimación de pérdidas primero se procede ajustar por separado las dos variables independientes frecuencia e impacto, se utiliza el número de eventos de pérdida con datos discretos y el impacto de este evento con las pérdidas unitarias por evento de riesgo operativo a una distribución estadística de probabilidad conocida, es decir, la distribución que mejor se ajuste a las características de los datos estudiados con datos continuos.

²¹ Para la evaluación se utilizó como fuente de consulta para fines didácticos el programa versión de prueba @ RISK vigente hasta marzo 2017, con 10.000 simulaciones.

Producto de los resultados obtenidos de la estimación de frecuencia e impacto, es necesario estimar el riesgo de pérdida operativa combinando en una sola distribución de pérdidas agregadas a un nivel de confianza determinado. Por lo que se realizó un análisis con pérdidas unitarias por evento de riesgo operativo.

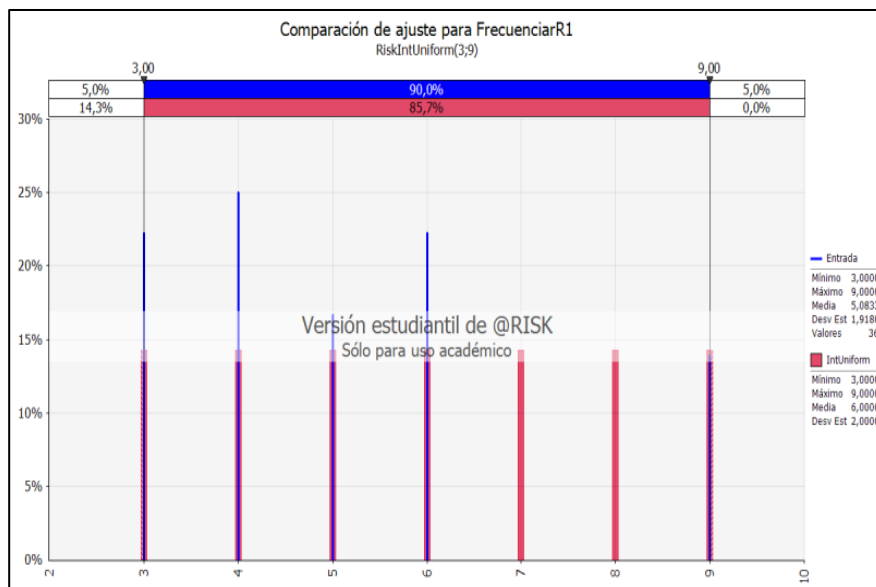
Una vez estimada la distribución de pérdida y obtenido los escenarios en los diferentes percentiles, el resultado de la pérdida esperada corresponde a la media de la distribución de pérdidas operativas mientras que la pérdida inesperada se encuentra definida como la diferencia entre la máxima pérdida que puede ocurrir (a un nivel de confianza establecido) y la pérdida esperada.

A continuación se detalla por cada uno de los riesgos identificado en los subprocesos (administración de pedidos, perchado de pedidos, y certificación de pedidos) del proceso de despacho del centro de distribución de la comercializadora farmacéutica la estimación de la pérdida esperada e inesperada de acuerdo al siguiente detalle:

Subproceso de administración de pedidos

Falla del sistema (R1): la frecuencia se estima en función del tiempo de no funcionamiento del sistema en horas, y el impacto en relación al costo por hora que se incurre por el tiempo que utiliza el personal responsable hasta estabilizar el sistema.

Ilustración 14. Estimación de la distribución de frecuencia R1

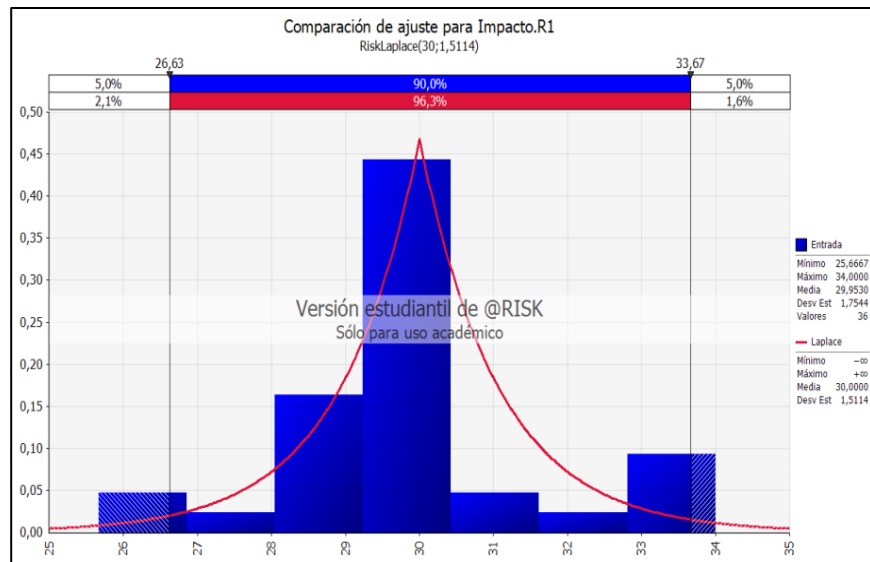


ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Como se puede observar en la gráfica anterior, los datos que mejor se ajustan corresponden a una distribución “uniforme discreta”, por tener un número ilimitado de posibles resultados con similar probabilidad de ocurrencia. Es decir, la distribución asigna a cada una de las observaciones la misma probabilidad de ocurrencia, entre el límite inferior y superior.

Los datos proporcionados fueron estimados tomando en consideración el tiempo que deja de funcionar el sistema que está un rango entre tres a nueve horas por mes. Sin embargo, los sistemas por ser creaciones propias el tiempo de reanudación no incurren en costos elevados para la administración.

Ilustración 15. Estimación de la distribución de impacto R1



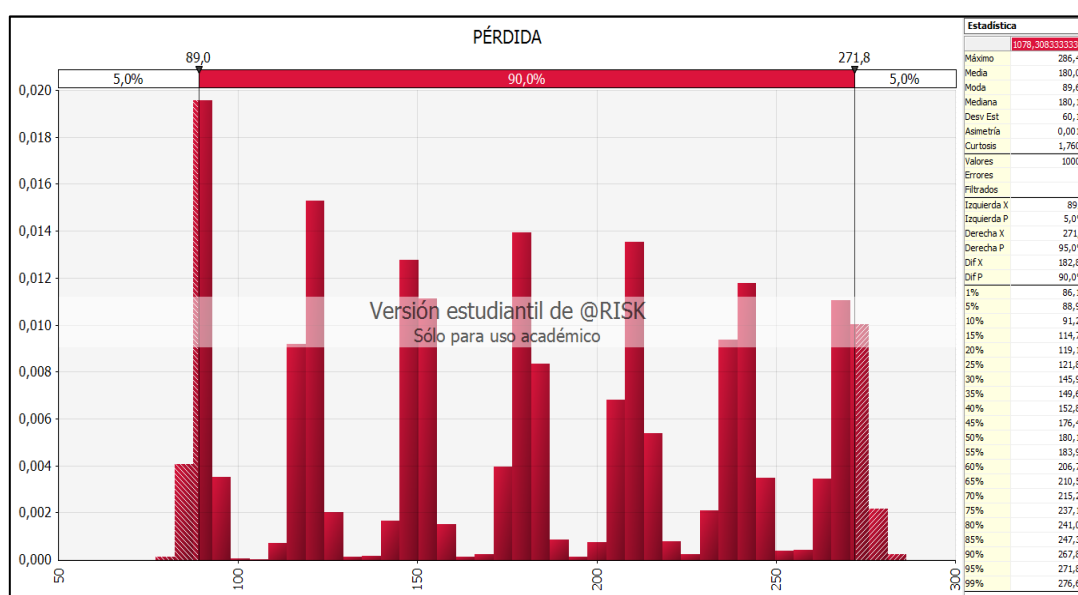
ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto corresponde a una distribución de probabilidad “laplace”, por estar determinada en dos parámetros, la media y otro de escala, con parámetros de cero y uno.

En este sentido, los datos considerados para el análisis de pérdida están determinados por valores unitarios por hora.

De esta manera, con los ajustes de las dos variables a continuación se obtiene la tercera gráfica que representa la distribución de pérdidas por el riesgo seleccionado aplicando el método de convolución, que no es más que la suma de las variables aleatorias independientes para obtener una variable aleatoria con la distribución de probabilidad deseada.

Ilustración 16. Estimación de la distribución de pérdidas R1



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que representa la pérdida por hora mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

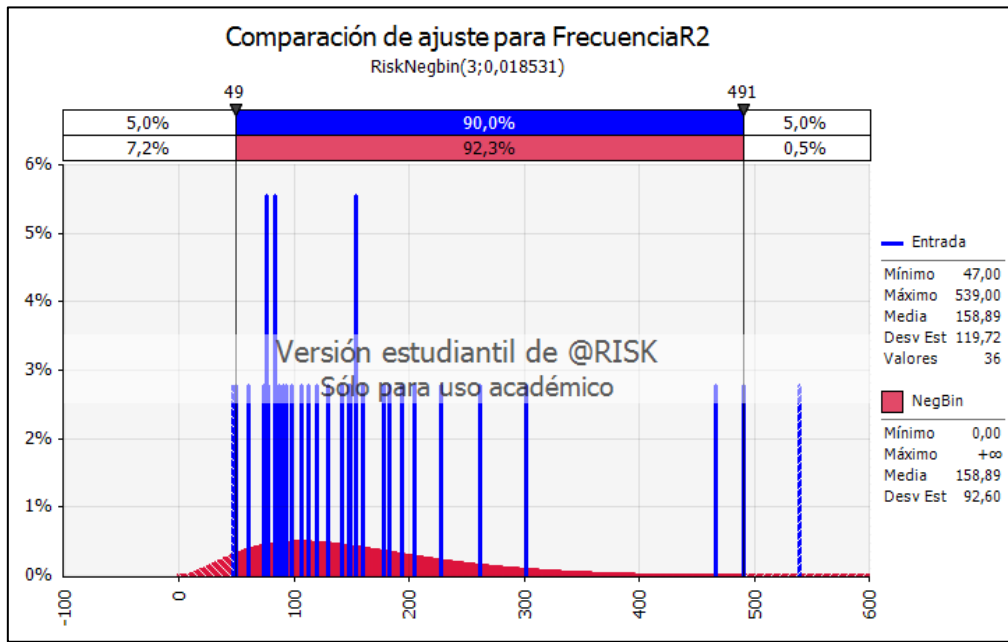
Tabla 9. Valor de pérdida esperada e inesperada de riesgo por falla del sistema R1

Parámetro	A	B	Pérdida inesperada - capital
	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 276,61	\$ 180,15	\$ 96,46

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Falla del tipo de pedido (R2): la frecuencia se estima en función de las veces que falla la asignación de tipo de pedido, y el impacto en relación al costo que representa su devolución por este concepto.

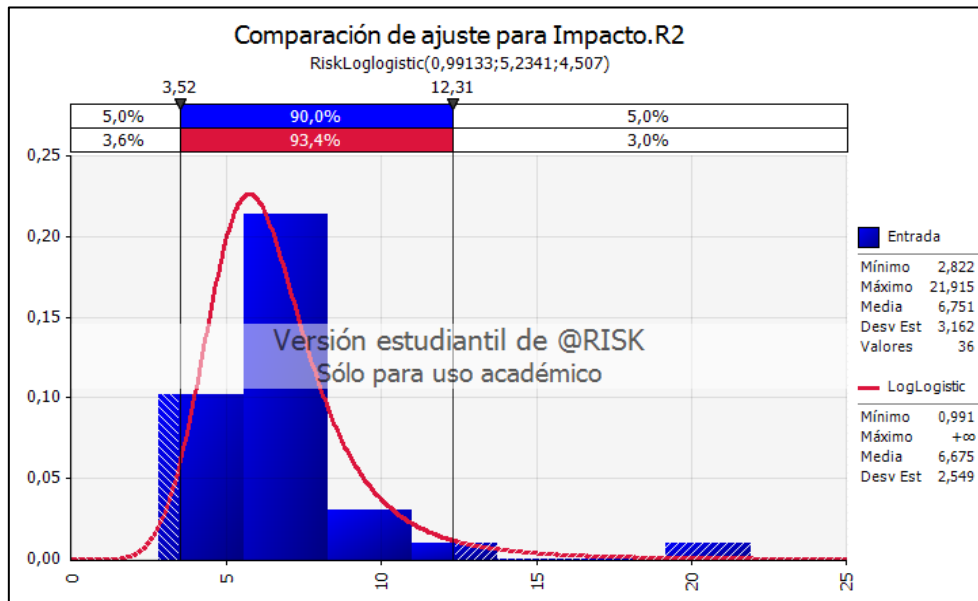
Ilustración 17. Estimación de la distribución de frecuencia R2



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Podemos observar que los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial”. Los sucesos ocurren a intervalos regulares de tiempo, antes de ocurrir el r ésimo éxito, esta distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero.

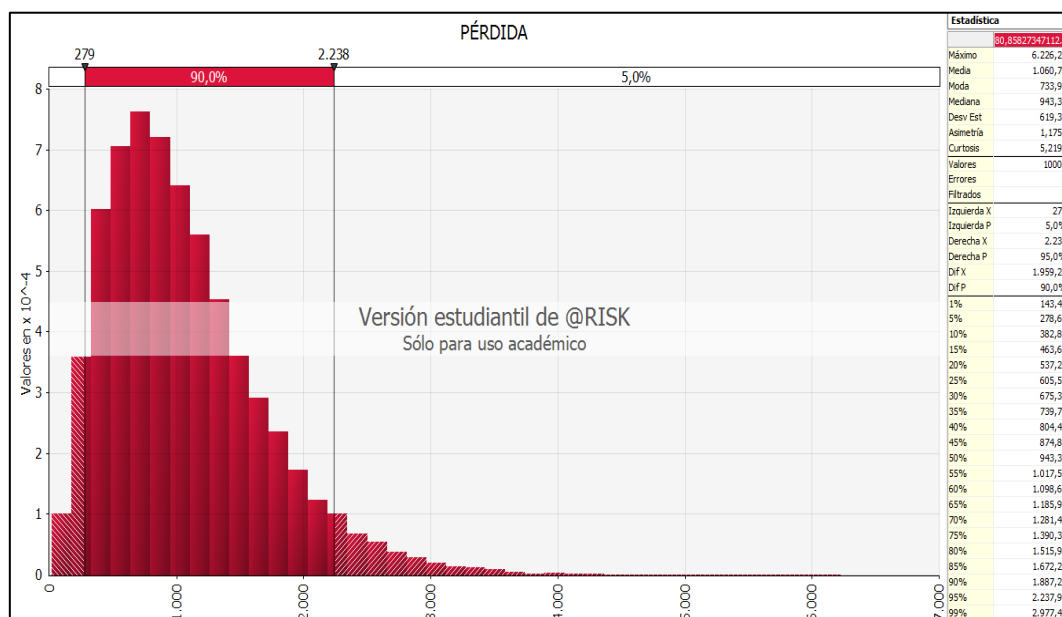
Ilustración 18. Estimación de la distribución de impacto R2



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto especifica una distribución de probabilidad “logística”, que por ser continua se caracteriza por tener colas más pesadas que la distribución normal y por lo tanto menor curtosis, depende de dos parámetros la media y la desviación estándar. Los datos de la variable del impacto del riesgo “falla de tipo de pedido” corresponden a una pérdida esperada mensual.

Ilustración 19. Estimación de la distribución de pérdidas R2



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

El valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, según la tabla:

Tabla 10. Valor de pérdida esperada e inesperada R2

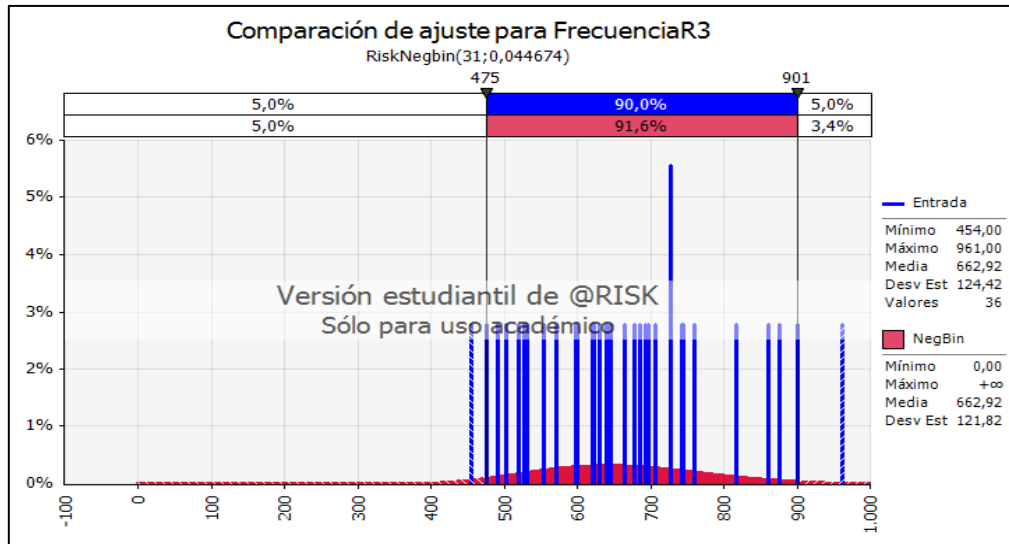
Parámetro	A	B	Pérdida inesperada - capital
	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 2.977,41	\$ 943,35	\$ 2.034,06

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Subproceso perchado de pedidos

Daños en el producto (R3): la frecuencia se estima en función al número de veces que el producto se encuentra en mal estado, y el impacto por el costo de la devolución del producto que no pudo ser vendido.

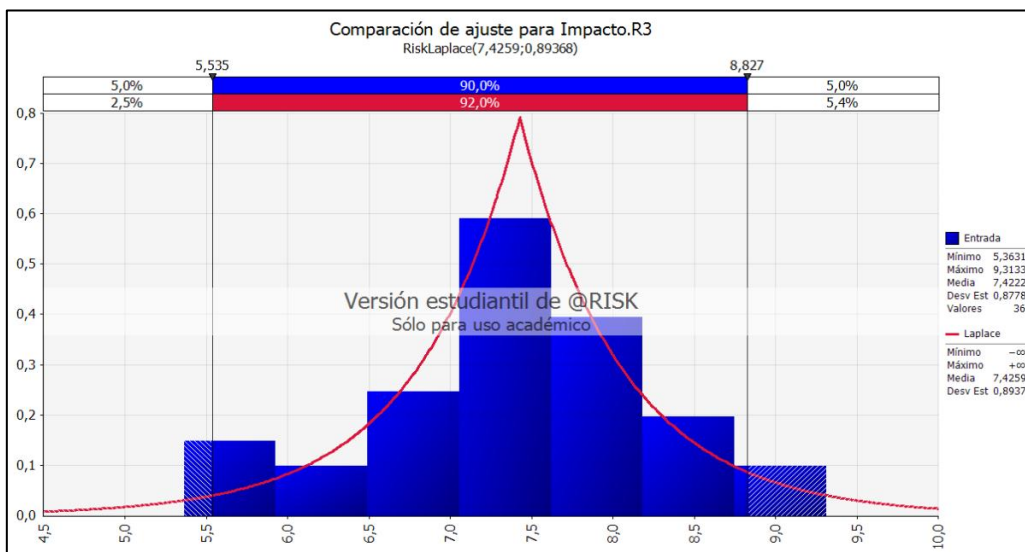
Ilustración 20. Estimación de la distribución de frecuencia R3



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial” que al ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero.

Ilustración 21. Estimación de la distribución de impacto R3



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

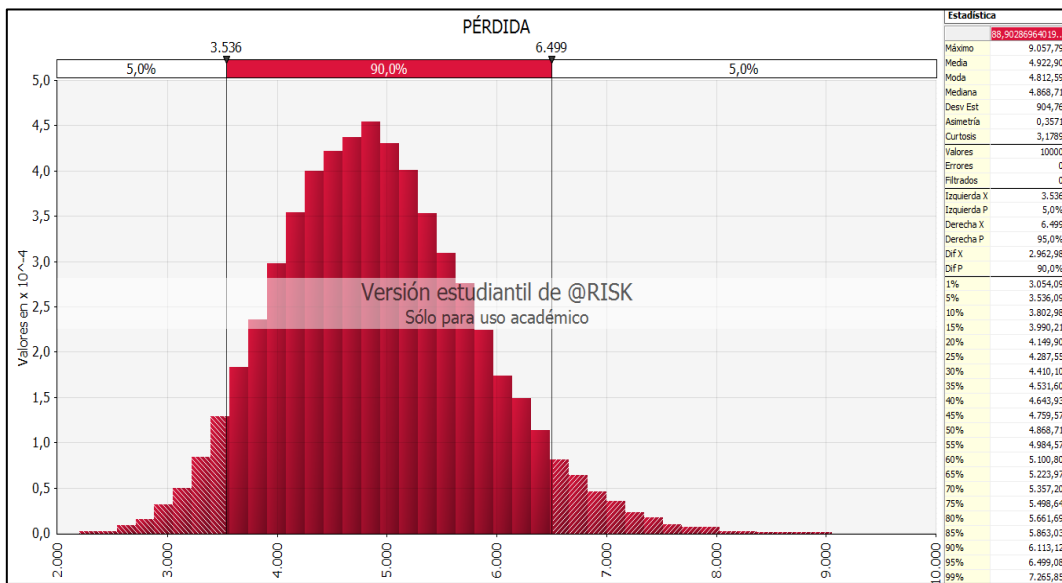
El ajuste de impacto de este riesgo corresponde a una distribución de probabilidad “laplace”, determinada en dos parámetros, la media y otro de escala, con parámetros de cero y uno.

En la gráfica se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida para los diferentes percentiles de la distribución. La variable de impacto del evento de riesgo está dada por una pérdida esperada mensual, en el Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada se debe cubrir con el capital.

A continuación se presenta la siguiente gráfica y un resumen del valor de la pérdida y provisión:

Ilustración 22. Estimación de la distribución de pérdidas R3



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

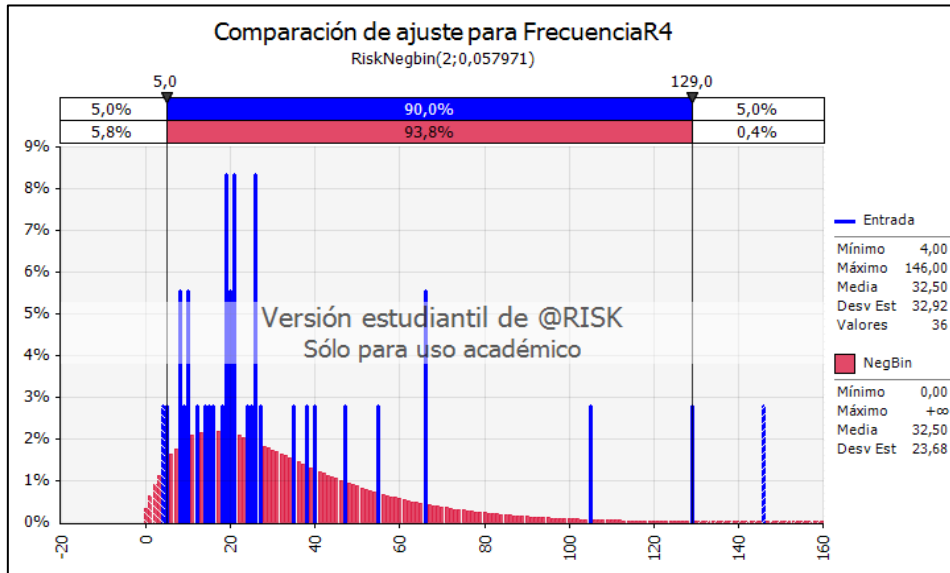
Tabla 11. Valor de pérdida esperada e inesperada R3

Parámetro	A	B	Pérdida inesperada - capital
	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 7.265,85	\$ 4.868,71	\$ 2.397,14

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Producto caducado (R4): la frecuencia se estima según el número de veces de producto caducado, y el impacto con relación al costo por el estado del producto.

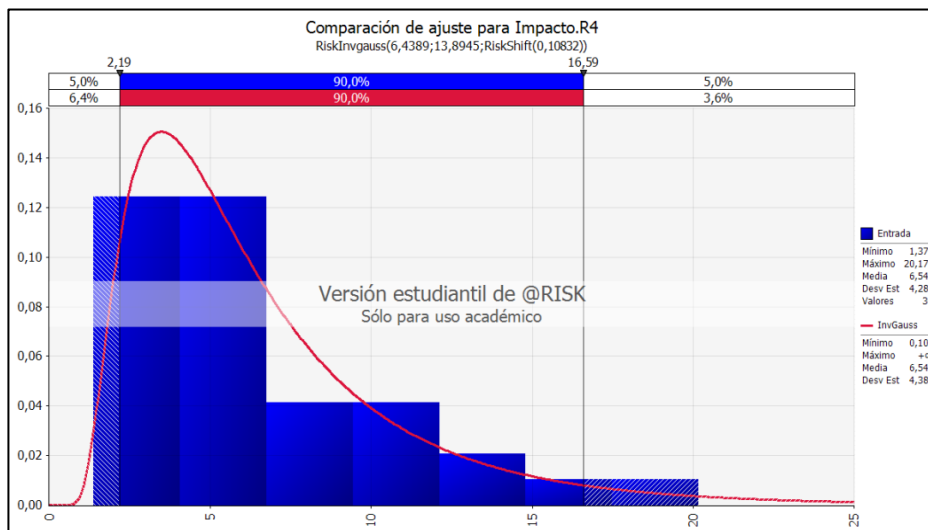
Ilustración 23. Estimación de la distribución de frecuencia R4



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden a una distribución “negativa binomial” que por ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero. Los sucesos suceden a intervalos regulares de tiempo, por lo que la variable proporciona el tiempo total para que ocurra el r-ésimo éxito.

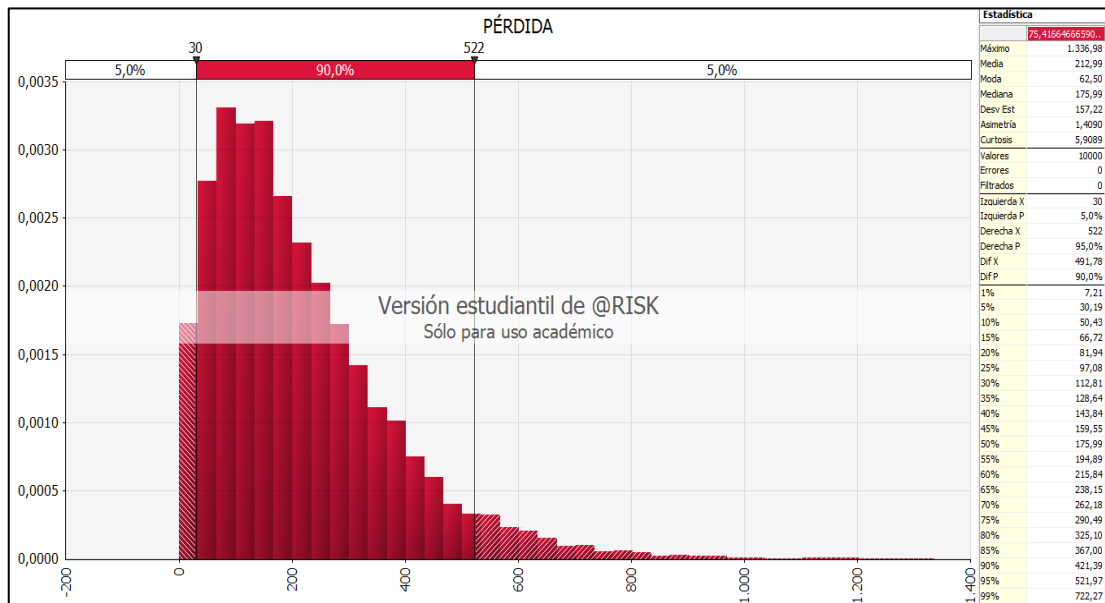
Ilustración 24. Estimación de la distribución de impacto R4



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El impacto se ajusta a una distribución de probabilidad “inversa gauss”, que supone transformar una matriz en otra para obtener una matriz de identidad. Es decir, las transformaciones elementales de filas de una matriz y convertir la matriz anterior en otra que tenga en las n primeras columnas la matriz de identidad y en las últimas A^{-1} .

Ilustración 25. Estimación de la distribución de pérdidas R4



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual por evento de riesgo para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada se debe cubrir con el capital.

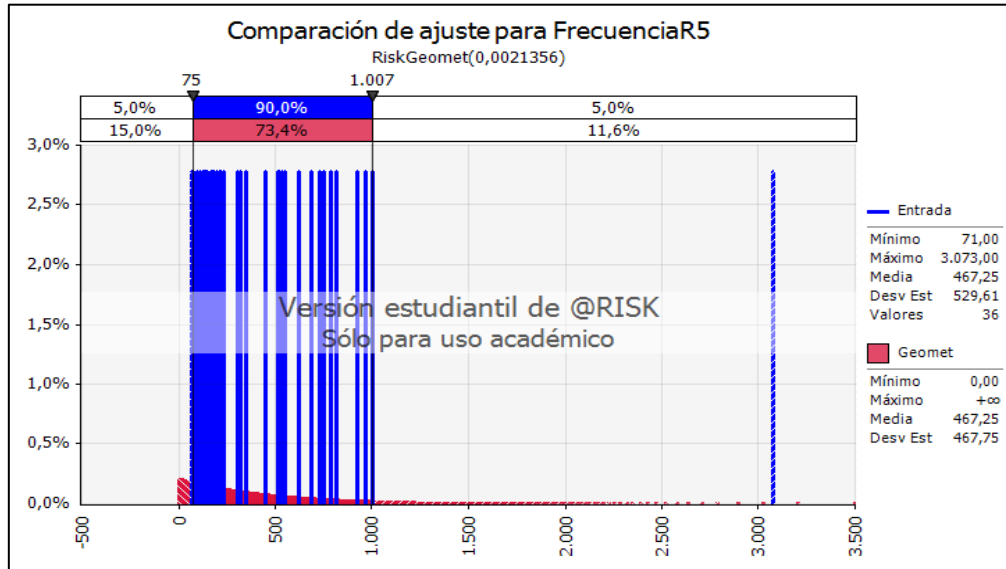
Tabla 12. Valor de pérdida esperada e inesperada R4

	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 722,27	\$ 175,99	\$ 546,28

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Producto próximo a vencer (R5): la frecuencia se estima en función de las veces que se devolvió el producto por estar con corta fecha, y el impacto en relación al costo que representa su devolución.

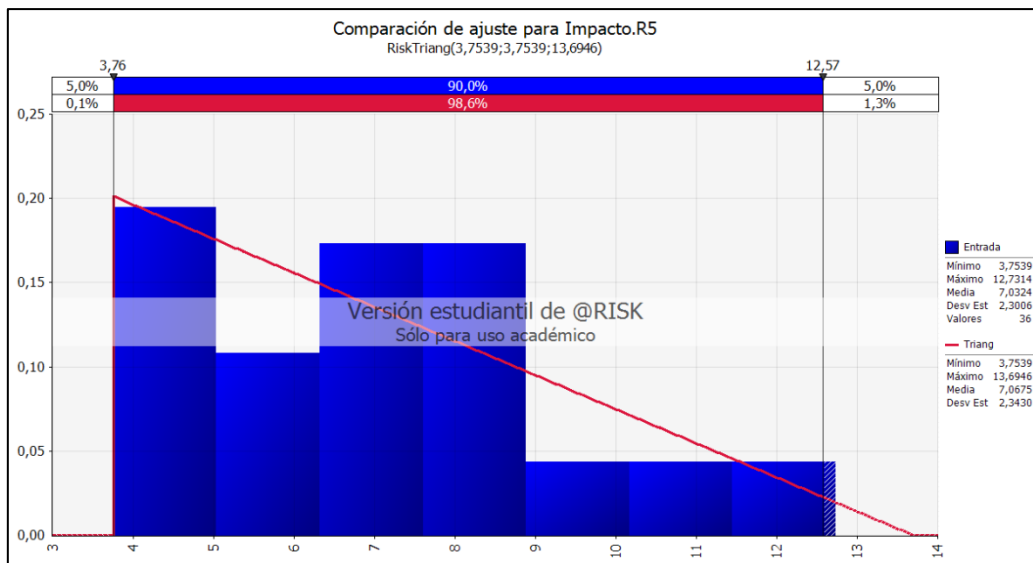
Ilustración 26. Estimación de la distribución de frecuencia R5



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Los datos que mejor se ajustan a la distribución de frecuencias son los de una distribución “geométrica”, que se refiere al valor generado de distribución representada por el número de fallos que se produjeron antes de originar el éxito en una serie de intentos independientes.

Ilustración 27. Estimación de la distribución de impacto R5

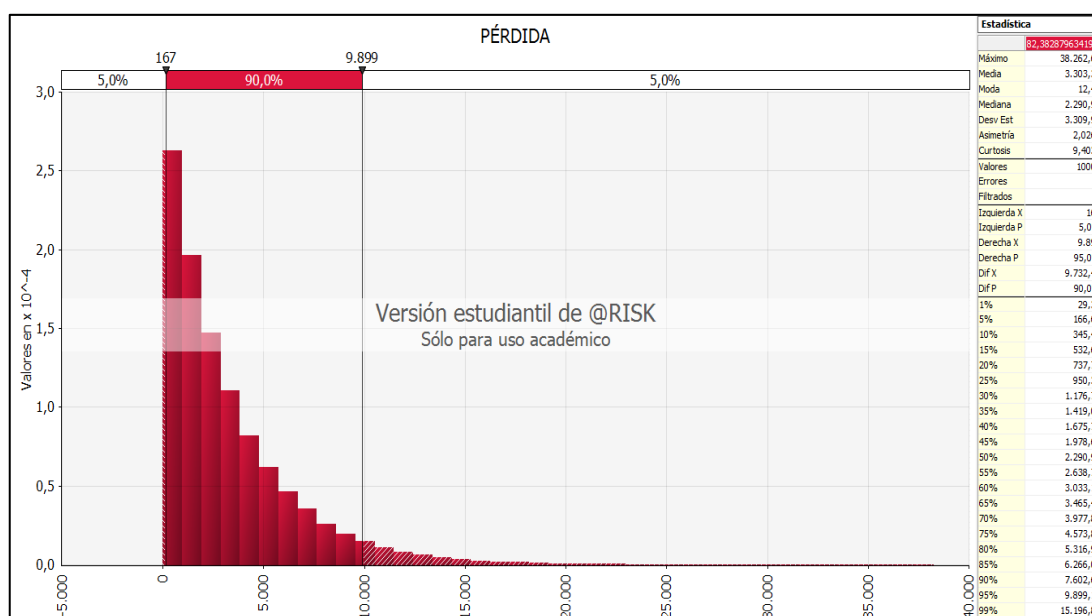


ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto corresponde a una distribución de probabilidad “triangular” no equilátero debido a que su gráfico tiene como mínimo USD 3,75; valor máximo de USD 13.69; y una moda de USD 3,75²². Distribución de probabilidad continua que tiene un valor mínimo a, y un valor máximo b y una moda c, de modo que la para los extremos (a y b) la densidad es cero.

Con los ajustes de las dos variables a continuación se obtiene la tercera gráfica que representa la distribución de pérdidas por el riesgo seleccionado aplicando el método de convolución, que no es más que la suma de las variables aleatorias independientes para obtener una variable aleatoria con la distribución de probabilidad deseada.

Ilustración 28. Estimación de la distribución de pérdidas R5



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual por evento de riesgo para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

²² Moda se refiere al valor que más veces se repite en una distribución de datos. Además la estadística descriptiva ofrece el valor mínimo y máximo según su tamaño.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

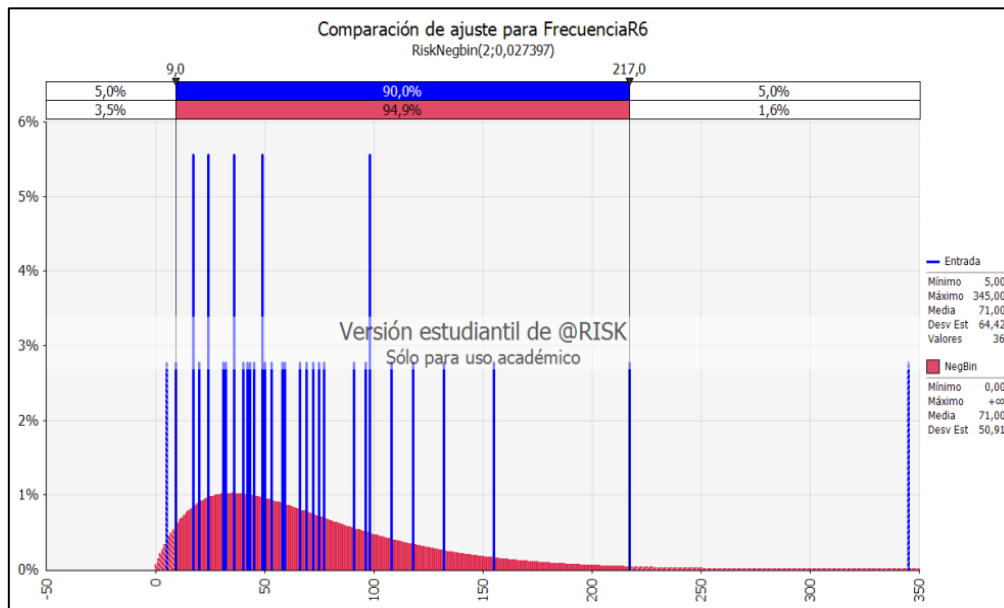
Tabla 13. Valor de pérdida esperada e inesperada R5

Parámetro	A	B	Pérdida inesperada - capital
	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 15.196,84	\$ 2.290,95	\$ 12.905,89

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Producto no facturado (R6): la frecuencia se estima el número de veces que el producto no pudo ser facturado, y el impacto en relación al costo por su cobro.

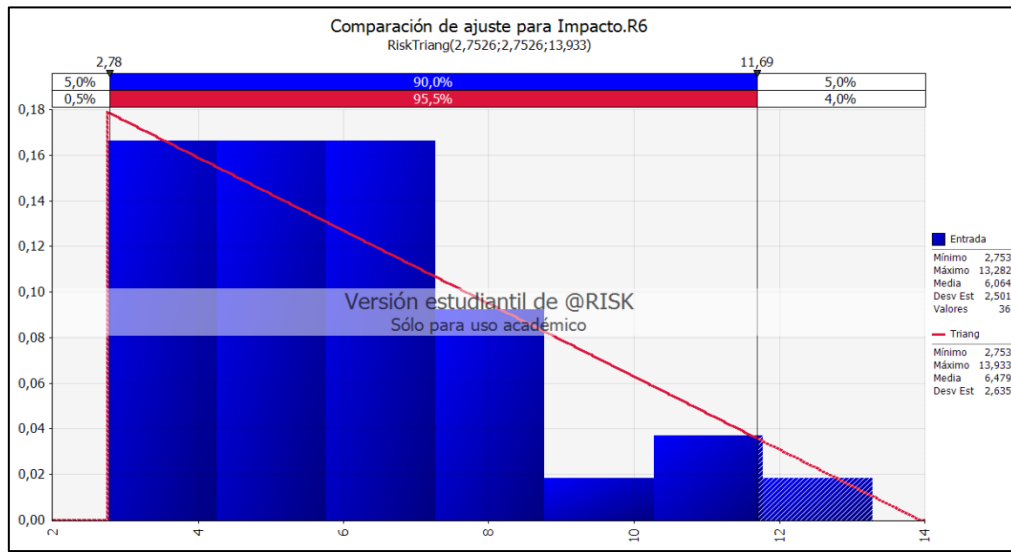
Ilustración 29. Estimación de la distribución de frecuencia R6



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Podemos observar que los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial” que por ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero. Los sucesos suceden a intervalos regulares de tiempo, por lo que la variable proporciona el tiempo total para que ocurra el r-ésimo éxito.

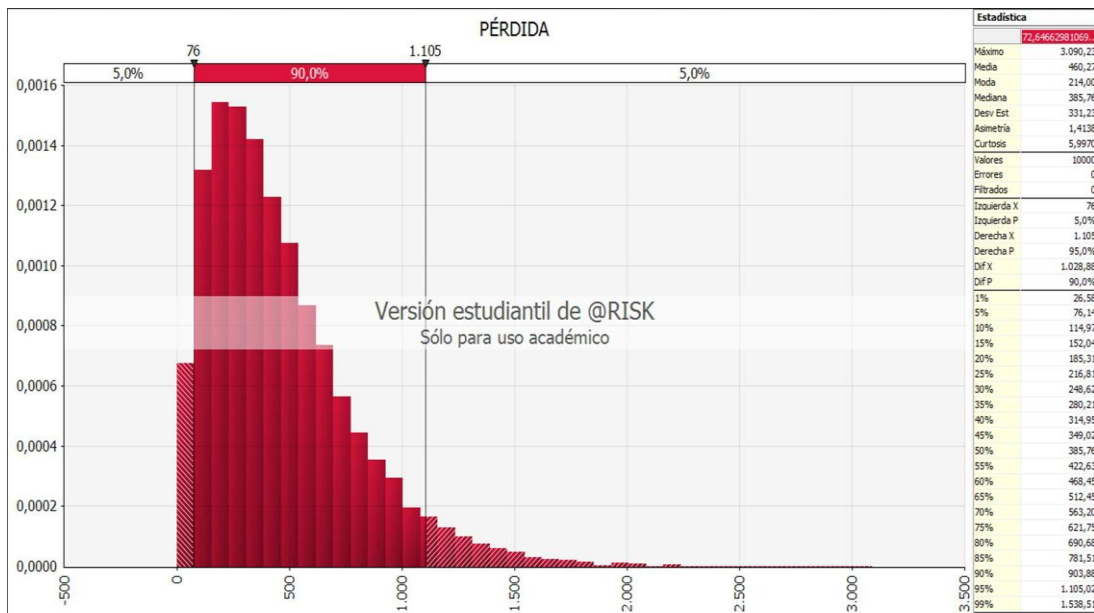
Ilustración 30. Estimación de la distribución de impacto R6



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto corresponde a una distribución de probabilidad “triangular” no equilátero debido a que su gráfico tiene como mínimo USD 2,75; valor máximo de USD 13.93; y una moda de USD 2,75²³. Distribución de probabilidad continua que tiene un valor mínimo a, y un valor máximo b y una moda c, de modo que la para los extremos (a y b) la densidad es cero.

Ilustración 31. Estimación de la distribución de pérdidas R6



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

²³ Moda se refiere al valor que más veces se repite en una distribución de datos. Además la estadística descriptiva ofrece el valor mínimo y máximo según su tamaño.

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual por evento de riesgo para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital:

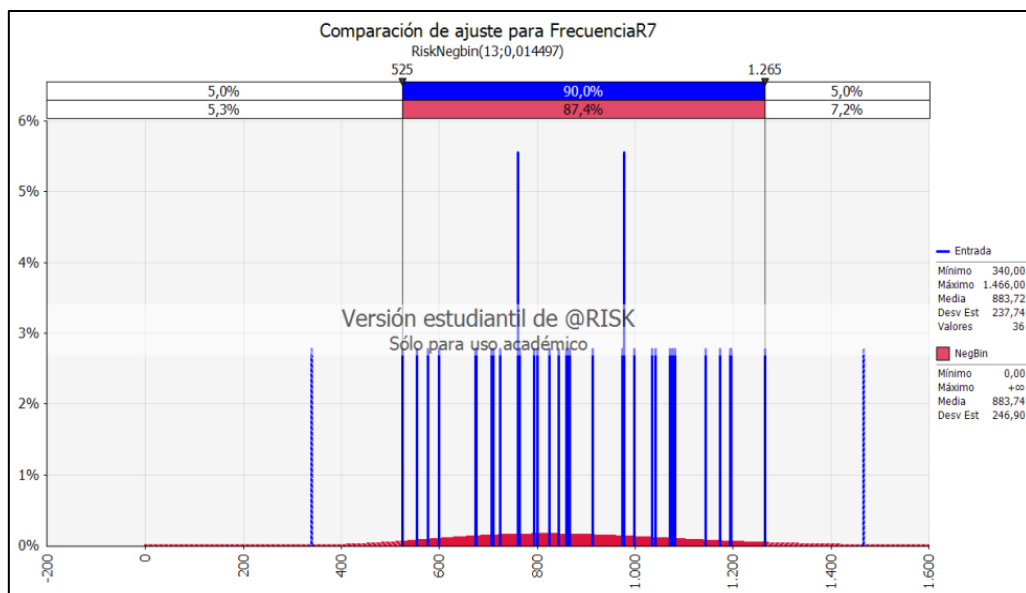
Tabla 14. Valor de pérdida esperada e inesperada R6

	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 1.538,51	\$ 385,76	\$ 1.152,75

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Falla en la selección del producto (R7): la frecuencia se estima en función de errores de usuario, y costo en función de reprocesos generados.

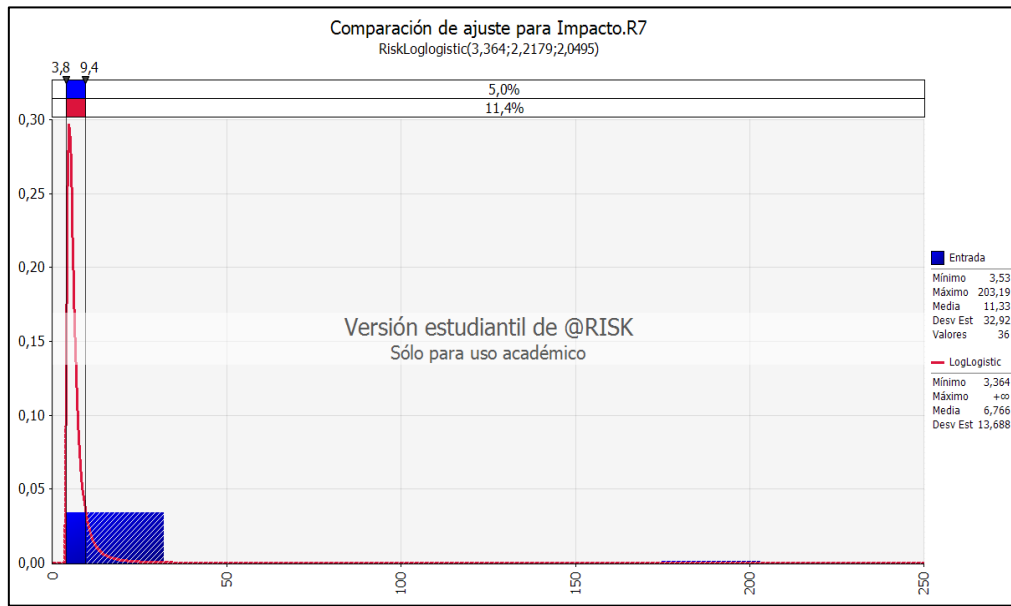
Ilustración 32. Estimación de la distribución de frecuencia R7



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Podemos observar que los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial” que al ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero.

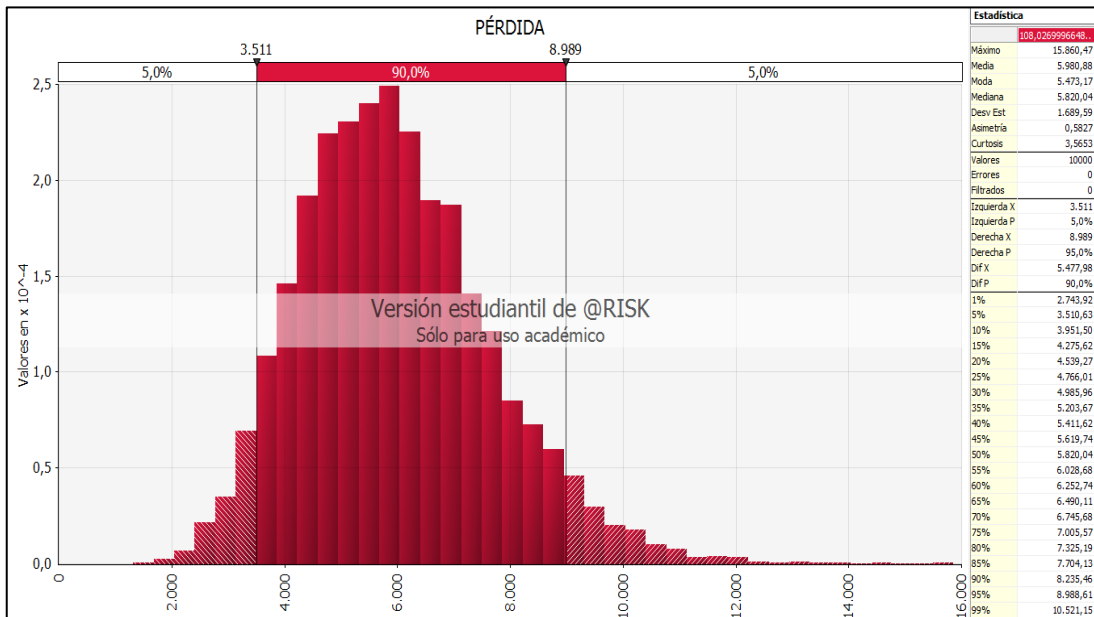
Ilustración 33. Estimación de la distribución de impacto R7



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto especifica una distribución de probabilidad “logística” que por ser una probabilidad continua se caracteriza por tener colas más pesadas que la distribución normal y por lo tanto menor curtosis. Depende de dos parámetros la media y la desviación estándar. A continuación en la siguiente gráfica se puede visualizar la estimación de la distribución de pérdida:

Ilustración 34. Estimación de la distribución de pérdidas R7



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Se concluye que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual por evento de riesgo para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen, el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 15. Valor de pérdida esperada e inesperada R7

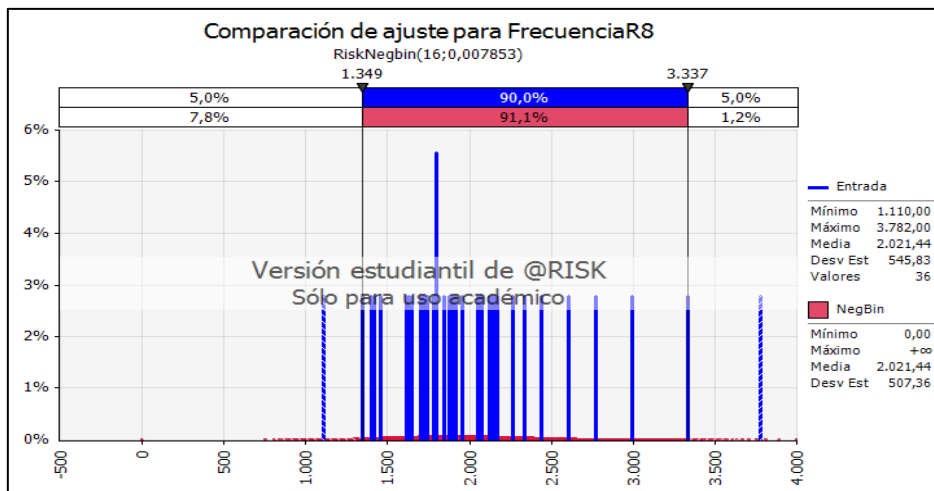
	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 10.521,15	\$ 5.820,04	\$ 4.701,11

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Análisis subproceso certificación de pedidos

Producto faltante (R8): la frecuencia se estima según el producto extraviado, y la probabilidad de impacto de este riesgo el más representativo debido a que su costo está en función del producto faltante, y se presume que las mismas pueden ser sujeto de extravío. A continuación se presenta el ajuste para la distribución de frecuencias.

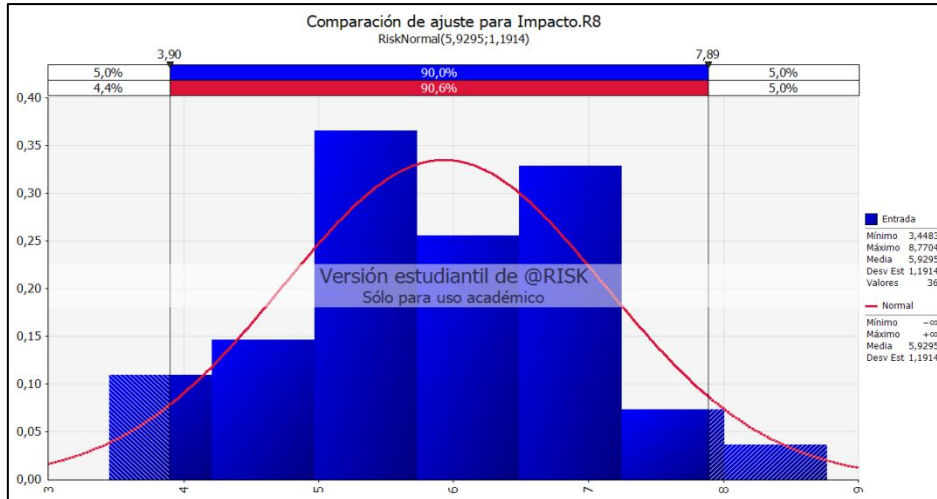
Ilustración 35. Estimación de la distribución de frecuencia R8



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial” que al ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero.

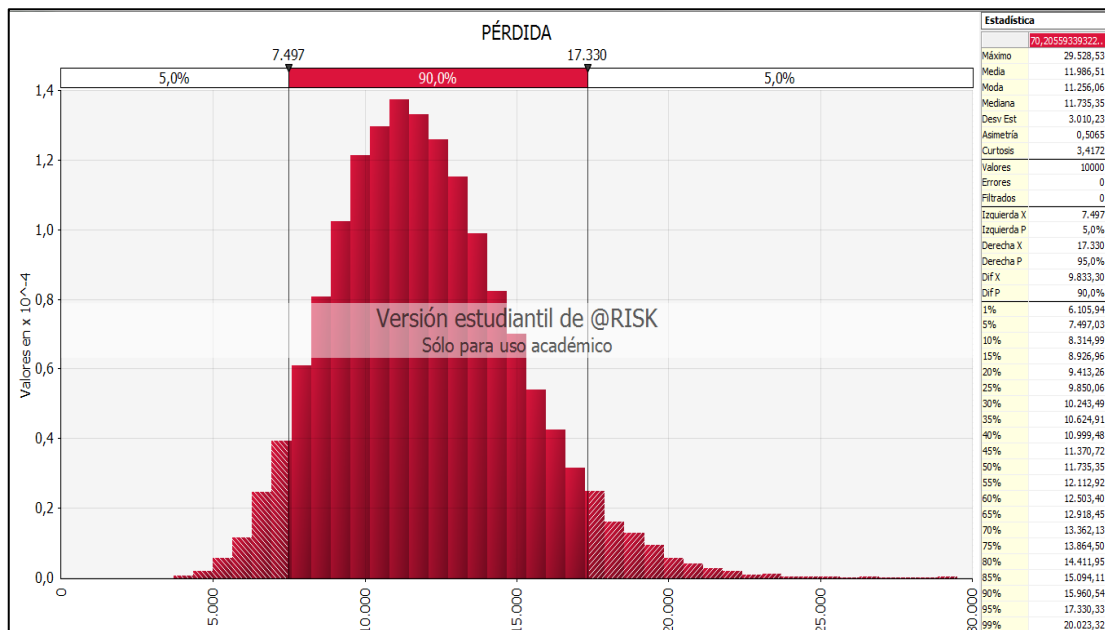
Ilustración 36. Estimación de la distribución de impacto R8



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto especifica una distribución de probabilidad “normal”, depende de dos parámetros, la media y la desviación estandar $N(0,1)$. Es la distribución más utilizada ya que es seguida por un gran número de variables.

Ilustración 37. Estimación de la distribución de pérdidas R8



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

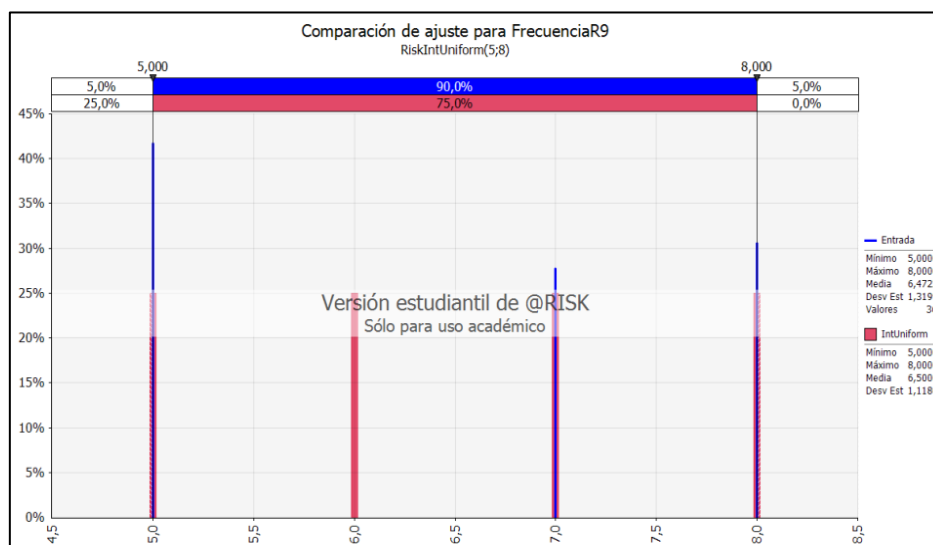
Tabla 16. Valor de pérdida esperada e inesperada R8

	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 20.023,32	\$ 11.735,35	\$ 8.287,97

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Falla del sistema (R9): la frecuencia se estima en función del tiempo de no funcionamiento del sistema en horas, y el impacto en relación al costo que se incurre por el tiempo que utiliza el personal responsable hasta estabilizar el sistema para el subproceso de certificado.

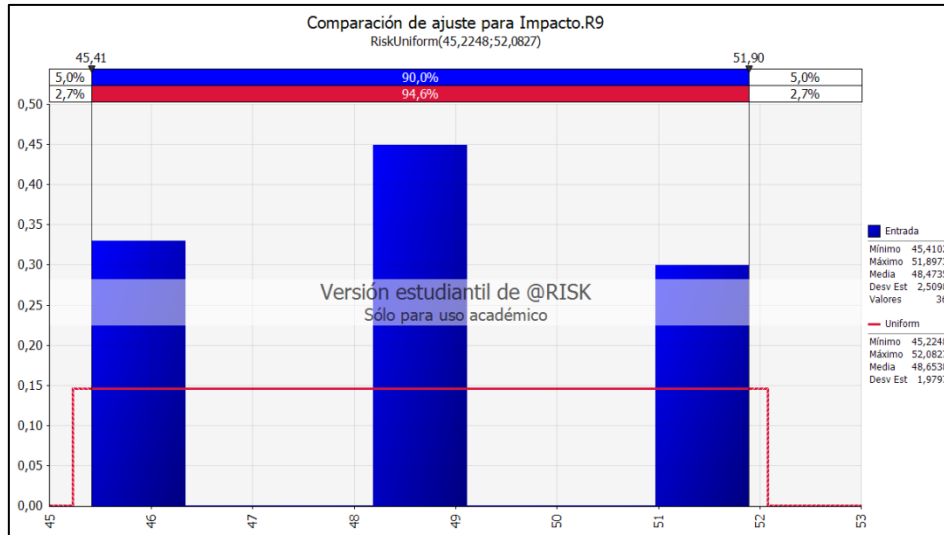
Ilustración 38. Estimación de la distribución de frecuencia R9



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Como se observa en la gráfica que antecede, los datos que mejor se ajustan corresponden a una distribución “uniforme discreta”, por tener un número ilimitado de posibles resultados con similar probabilidad de ocurrencia.

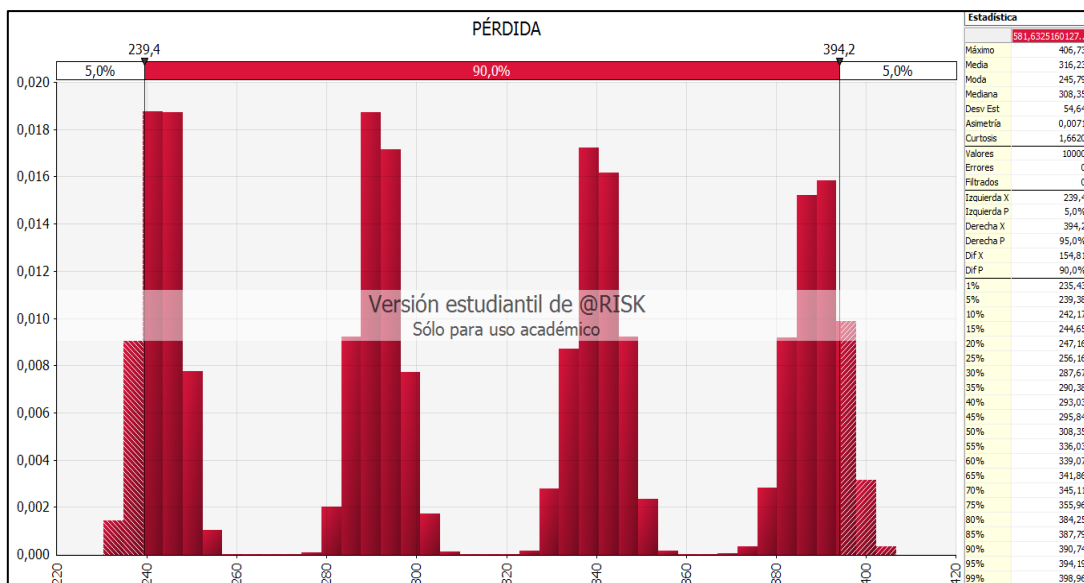
Ilustración 39. Estimación de la distribución de impacto R9



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste de impacto corresponde a una distribución de probabilidad “uniforme”, que por ser una distribución continua todos los valores del rango de la distribución uniforme para esta probabilidad tienen la misma probabilidad de ocurrir.

Ilustración 40. Estimación de la distribución de pérdidas R9



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida para los diferentes percentiles de la distribución. Los datos considerados para el análisis de pérdida por hora están determinados por valores unitarios.

En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que representa la pérdida por hora mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

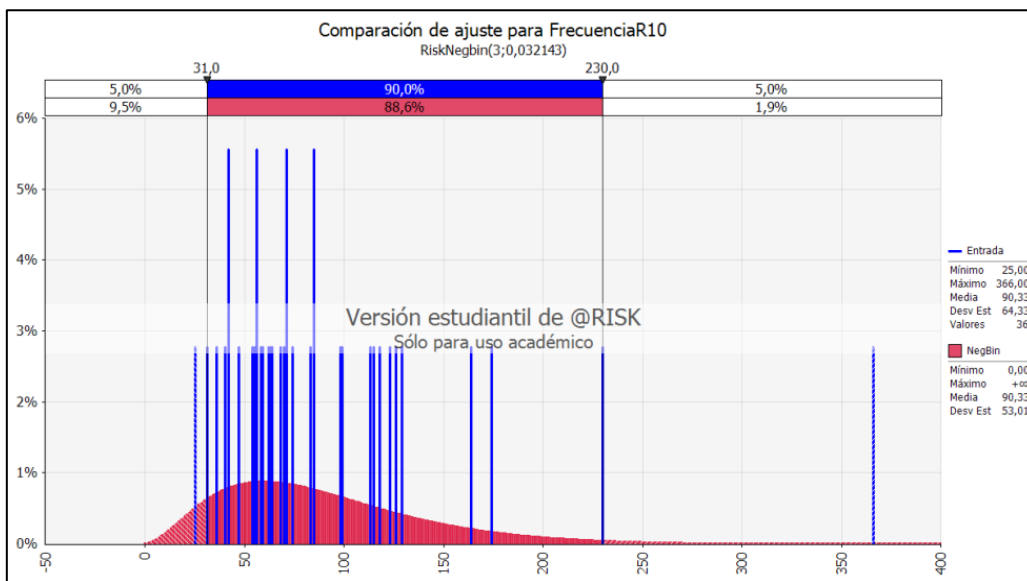
Tabla 17. Valor de pérdida esperada e inesperada R9

	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 398,96	\$ 308,35	\$ 90,61

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Daños en el producto (R10): la frecuencia se estima en función de las veces de producto no conforme, y el impacto en relación al costo por su no venta.

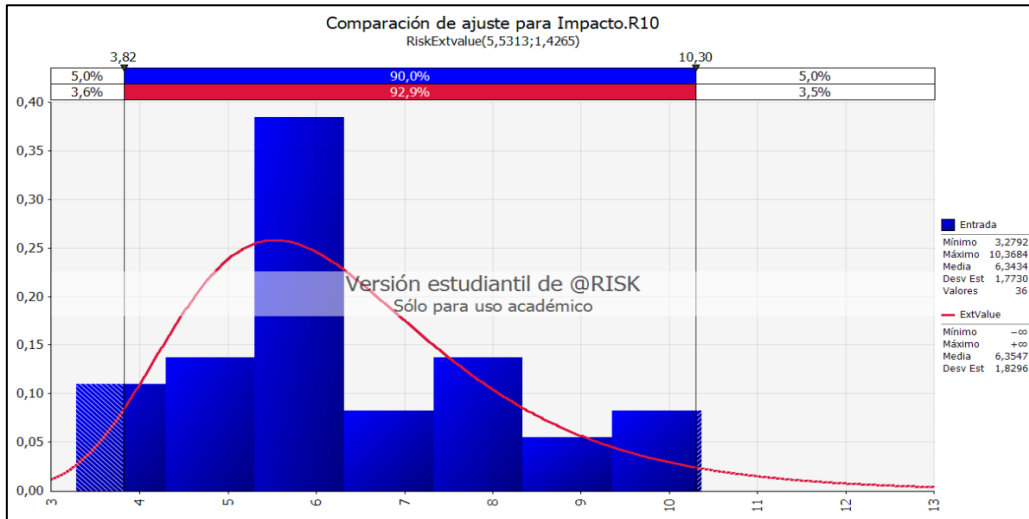
Ilustración 41. Estimación de la distribución de frecuencia R10



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Los datos que mejor se ajustan a la frecuencia corresponden una distribución “negativa binomial” que al ser una distribución discreta genera valores enteros mayores o iguales que cero.

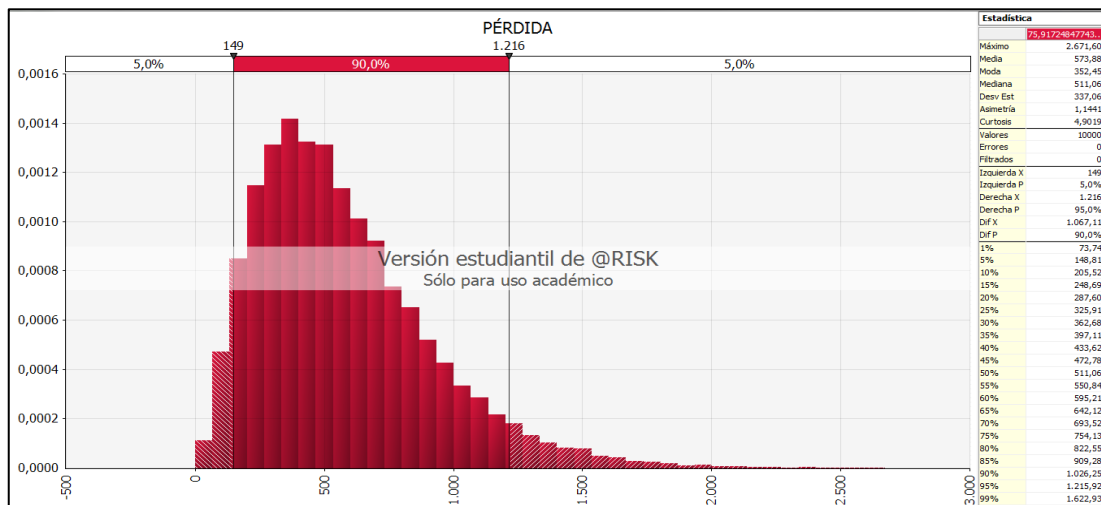
Ilustración 42. Estimación de la distribución de impacto R10



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

El ajuste del impacto especifica una distribución de probabilidad “valor extremo”, para Albeverio, Jentsch y Kantz en el 2005 es algo excepcional, sorprendente, catastrófica. Se define como el peor caso que puede ocurrir teniendo en cuenta la periodicidad de ocurrencia sobre fenómenos extraordinarios en un espacio de incertidumbre.

Ilustración 43. Estimación de la distribución de pérdidas R10



ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

En la gráfica anterior se observa que utilizando la función de convolución con la distribución que mejor se ajustan a la frecuencia e impacto, es posible lograr en cada simulación la interacción de las dos variables y tener como resultado el valor probable de pérdida mensual para los diferentes percentiles de la distribución. En Anexo No. 6 se indica una ejemplificación de convolución.

En resumen el valor en riesgo está ubicado en el percentil 99, el monto a provisionar en el percentil 50 que se refiere a la pérdida esperada mensual por evento de riesgo, y el valor de pérdida inesperada es el que se debe cubrir con el capital, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 18. Valor de pérdida esperada e inesperada R10

	A	B	
Parámetro	Distribución de pérdidas	Pérdida esperada - provisión	Pérdida inesperada - capital
Porcentaje	99%	50%	C= A-B
USD (\$)	\$ 1.622,93	\$ 511,06	\$ 1.111,87

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA ELABORACIÓN: MARZO 2016

Cabe mencionar que no es parte del alcance del presente trabajo de investigación determinar matemáticamente para los riesgos cada uno del ajuste de frecuencia e impacto puesto que el enfoque se basa en el diseño de una metodología de identificación, medición y control de riesgo operativo en el proceso de despacho del centro de distribución de una comercializador farmacéutica.

Por lo tanto para su aplicación en los anexos se detalla una ejemplificación de la metodología utilizada para determinar cada uno de los parámetros establecidos.

4.5 Controles y mitigación de riesgos

Para disminuir la probabilidad de ocurrencia hay que establecer controles eficientes que ayuden a mitigar los riesgos y prevengan pérdidas financieras. En este numeral se pretende identificar el control y beneficio para cada riesgo de los subprocesos del caso de estudio una vez que se han valorado los riesgos inherentes.

Por lo tanto, se presenta los controles de cada subproceso donde los beneficios fueron valorados en función de su periodicidad (inexistente, ocasional, periódica es decir con una frecuencia, o permanente que no es más que el control en todo momento); y automaticidad (manual, automática, semi-automatizadas o inexistente), de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 19. Controles del subproceso administración de pedidos

SUBPROCESO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RI	RESPUESTA AL RIESGO	CONTROL	KPI PARA ADMINISTRAR CONTROL	TENDENCIA ESPERADA	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	AUTOMATICIDAD	BENEFICIO DE CONTROL	
Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	Tecnología	Interrupción en el Software	B	Reducir	Aseguramiento de la calidad del software.	Número de novedades al mes solucionadas en el módulo administración de pedidos, respecto al total de novedades reportadas en el modulo de administración pedidos	Aumentar	Informar sobre la calidad del software a través de un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada.	Analista picking	Periódico	Semi-Automatizado	\$ 1.344,00
	R2	Falla del tipo de pedido	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	B	Reducir	Verificación de orden de compra con relación a hoja de pedido.	Número de datos correctos ingresados al mes en el primer intento, con relación al total de validaciones realizadas por el sistema	Aumentar	Verificar que los datos que contiene la orden de compra guarde relación con hoja de pedido.	Analista picking	Periódico	Semi-Automatizado	\$ 10.920,00
							Ejecución del procedimiento.	Número de pedidos al mes que se encuentran en el tiempo promedio de asignación de pedido, respecto al total de pedidos preparados	Aumentar	Asignar en el sistema el horario y zona para despachar cumpliendo con políticas internas.	Analista picking	Periódico	Manual	\$ 504,00

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

Tabla 20. Controles del subproceso perchado de pedidos

SUBPROCESO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RI	RESPUESTA AL RIESGO	CONTROL	KPI PARA ADMINISTRAR CONTROL	TENDENCIA ESPERADA	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	UTOMATICIDAD	BENEFICIO DE CONTROL	
Perchado de pedidos	R3	Daños en el producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	A	Reducir	Ejecución del procedimiento.	Número de colaboradores que aprobaron la capacitación BPADT al mes del área de perchado de pedidos, con respecto al total de colaboradores de perchado de pedidos capacitados	Aumentar	Seleccionar el producto cumpliendo con las políticas internas de la institución y BPADT.	Operador picking	Periódico	Manual	\$ 12.900,00
							Verificación del inventario de gavetas y coches.	Revisión semestral de una muestra de coches y gavetas que cumplen con la capacidad instalada óptima establecida por el proveedor, con relación al total de coches y gavetas	Aumentar	Monitorear y supervisar el estado de coches y número de gavetas disponibles según capacidad instalada, para evitar que el producto sea conforme para la venta.	Analista certificado	Ocasional	Manual	\$ 1.680,00
							Adecuación y mantenimiento de maquinaria y equipos.	Número de máquinas y equipos que no se reportaron como dañado durante la jornada, con relación al total de maquinaria y equipos	Aumentar	Informar el mantenimiento de maquinaria y equipos, para evitar que mientras los productos estén almacenados sufran daños en el empaque primario o secundario. Ejemplo: humedad, espacio, contaminación cruzada, manipulación, o ubicación del producto en temperatura no adecuada.	Analista certificado	Permanente	Semi-Automatizado	\$ 12.168,00
							Utilización de equipos de seguridad.	Número de accidentes de trabajo sucedidos y calificados como laborales en el mes, con relación al total de empleados del área perchado de pedidos	Disminuir	Utilizar equipos de protección y maquinaria necesaria para seleccionar los productos del bin cumpliendo con parámetros de seguridad y salud ocupacional, para evitar accidentes y daños en los productos cuando su altura sea superior a un 1,50 metros.	Operador picking	Periódico	Manual	\$ 3.967,33

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

FECHA: MARZO 2016

Tabla 21. Controles del subproceso perchado de pedidos

SUBPROCESO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RI	RESPUESTA AL RIESGO	CONTROL	KPI PARA ADMINISTRAR CONTROL	TENDENCIA ESPERADA	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	UTOMATIZADA	BENEFICIO DE CONTROL	
Perchado de pedidos	R4	Producto caducado	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	B	Reducir	Ejecución del procedimiento.	Número de lotes de productos que tienen fecha de vencimiento menor o igual a seis meses, con relación al total de lotes	Disminuir	Desarrollar un sistema en el módulo de perchado de pedido que indique los lotes de productos que tienen fecha de vencimiento en seis meses, y emitir alertas quincenales para identificar productos con fecha corta.	TI	Permanente	Automatizado	\$ 168,00
							Verificación del producto.	Número de etiquetas ubicadas en el bin para identificar el producto revisadas con frecuencia semestral, con relación al total de etiquetas	Aumentar	Verificar que los productos estén correctamente ubicados en el bin según la etiqueta actualizada correspondiente.	Operador picking	Ocasional	Manual	\$ 439,20
							Validación de devoluciones.	Reclamos resueltos a término que cumplan con el requerimiento solicitado, con relación al número de reclamos	Aumentar	Revisar que los reclamos solicitados por caducidad guarden concordancia con el requerimiento.	Operador picking Operador devoluciones	Periódico	Semi-Automatizado	\$ 948,00
	R5	Producto próximo a vencer	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	M	Reducir	Ejecución del procedimiento.	Número de colaboradores del área de perchado de pedidos que ingresaron a la institución y aprobaron la capacitación del procedimiento, con respecto al total de nuevos colaboradores que recibieron la capacitación y son del área de perchado de pedidos	Aumentar	Seleccionar los productos aplicando el método de selección establecido dentro de políticas internas, primero en entrar primero en salir.	Operador picking	Periódico	Manual	\$ 23.625,00
	R6	Producto no facturado	Personas	Fraude interno o ejecución, entrega, y gestión de procesos	B	Reducir	Revisión del inventario.	Conteo existencias del Kardex menos conteo físico de existencias anual, con relación al conteo físico de existencias	Disminuir	Monitorear el stock de inventario y realizar un inventario de productos.	Analista certificado Analista de abastecimiento Auditoría	Periódico	Semi-Automatizado	\$ 2.160,00
							Movimiento de inventario automático.	Número de existencias por artículo del sistema menos número de existencias según reporte, con relación al conteo de existencias según reporte	Disminuir	Actualización del kardex en la entrada y salida del stock de los productos.	TI	Permanente	Automatizado	\$ 2.520,00
	R7	Falla en la selección del producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	A	Reducir	Revisión de documentos.	Número de pedidos al mes que cumplen con el tiempo promedio de preparación respecto al total de pedidos preparados	Aumentar	Validar que el detalle de la hoja de pedido sea igual a los productos colocados en el coche y gaveta. Ejemplo: cantidad, descripción, y tipo.	Operador picking	Periódico	Manual	\$ 76.204,80

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

FECHA: MARZO 2016

Tabla 22. Controles del subproceso certificación de pedidos

SUBPROCESO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RI	RESPUESTA AL RIESGO	CONTROL	KPI PARA ADMINISTRAR CONTROL	TENDENCIA A ESPERADA	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	RESPONSABLE	PERIODICIDAD	UTOMATICIDAD	BENEFICIO DE CONTROL	
Certificación de pedidos	R8	Producto faltante	Personas	Fraude interno	E	Reducir	Revisión de pedido.	Número de pedidos sin reclamos en la entrega mensual, con relación al total de pedidos preparados	Aumentar	Validar que en la gaveta los productos estén de acuerdo al detalle de la hoja de pedido.	Operador certificado	Periódico	Manual	\$ 50.803,20
							Colocación de seguridades según el pedido.	Número de pedidos preparados con todos los materiales caja, funda, cooler según las condiciones del producto con frecuencia trimestral, con relación al total de pedidos empacados	Aumentar	Colocar seguridades en las cajas para evitar la extracción o pérdida de pedido. Ejemplo: caja, funda o cooler.	Operador certificado	Periódico	Manual	\$ 21.168,00
							Verificación de seguridades del empaque.	Número de pedidos empacados que cumplen con los sellos de frágil y embalaje frecuencia trimestral, con relación al total de pedidos empacados	Aumentar	Verificar que las seguridades del empaque no estén alteradas.	Operador logístico	Ocasional	Manual	\$ 4.233,60
							Verificación de información de clientes.	Número de llamadas de confirmación con datos del cliente correcto, con relación a una muestra mensual de clientes que se elaboró la orden de pedido	Aumentar	Verificar que datos del clientes y documentos de soporte sean lícitos y actuales.	Operador comercial	Periódico	Semi-Automatizado	\$ 7.680,00
	R9	Falla del sistema	Tecnología	Interrupción en el Software	B	Reducir	Aseguramiento de la calidad del software.	Número de novedades al mes solucionadas en el modulo de certificado, respecto al total de novedades reportadas en el módulo de certificado de pedidos	Aumentar	Informar sobre la calidad del software a través de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza.	Operador picking	Permanente	Automatizado	\$ 3.024,00
	R10	Daños en el producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	B	Reducir	Ejecución del procedimiento.	Número de colaboradores del área de certificado de pedidos que aprobaron la capacitación de procedimiento No Conforme, con respecto al total de colaboradores que recibieron la capacitación y son del área de certificado de pedidos	Aumentar	Determinar el tratamiento de producto no conforme dado por empaque primario o secundario, y su disponibilidad para la venta.	Operador certificado	Ocasional	Manual	\$ 2.558,40
							Monitorear el funcionamiento de cámaras de frío.	Control diario de reporte de mediciones que se encuentren en la temperatura de rango de 2° a 8° grados, con respecto al total de mediciones	Aumentar	Verificar que la cámara de frío tenga la temperatura adecuada para preservar los productos de este tipo.	Analista logístico Operador logístico	Permanente	Automatizado	\$ 2.978,40

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

4.6 Matriz de riesgo residual

Conforme la organización incrementa de manera efectiva el ambiente de control, los riesgos operativos pueden disminuir su impacto y probabilidad teniendo como resultado la disminución de posibles pérdidas.

Por lo tanto, una vez que se define los controles donde su calificación dependerá del criterio del evaluador se procede a elaborar la matriz de riesgo residual que refleja el riesgo remanente.

En el presente caso de estudio para obtener el riesgo residual del impacto en primer lugar se cuantifica el beneficio del control de cada riesgo del proceso de despacho, y con el valor obtenido se establece la diferencia entre el riesgo inherente y residual.

Posteriormente, se calcula el riesgo residual de la probabilidad que no es más que multiplicar el riesgo residual del impacto por la probabilidad del riesgo inherente analizado y de este resultado se divide el impacto inherente.

En resumen el resultado obtenido de los cálculos indicados anteriormente:

Tabla 23. Matriz de riesgo residual

Proceso	Subproceso	Código del riesgo	Riesgo	Matriz riesgo inherente		Matriz riesgo residual	
				Probabilidad	Impacto	Probabilidad	Impacto
Despacho del centro de distribución	Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	B. 3,18%	2. \$ 1.823,96	A. 0,84%	1. \$ 479,96
		R2	Falla del tipo de pedido	B. 3,70%	2. \$ 13.552,81	A. 0,58%	2. \$ 2.128,81
	Perchado de pedidos	R3	Daños en el producto	D. 15,52%	3. \$ 58.337,76	C. 7,35%	2. \$ 27.622,43
		R4	Producto caducado	A. 0,73%	2. \$ 1.905,91	A. 0,13%	1. \$ 350,71
		R5	Producto próximo a vencer	C. 8,82%	2. \$ 28.593,96	A. 1,53%	2. \$ 4.968,96
		R6	Producto no facturado	A. 1,67%	2. \$ 4.747,97	A. 0,02%	1. \$ 67,97
		R7	Falla en la selección del producto	D. 20,82%	3. \$ 98.417,65	B. 4,70%	2. \$ 22.212,85
		R8	Producto faltante	E. 47,63%	3. \$ 140.679,88	D. 19,23%	3. \$ 56.795,08
	Certificación de pedidos	R9	Falla del sistema	B. 4,04%	2. \$ 3.752,60	A. 0,79%	2. \$ 728,60
		R10	Daños en el producto	B. 2,12%	2. \$ 6.503,51	A. 0,32%	2. \$ 966,71

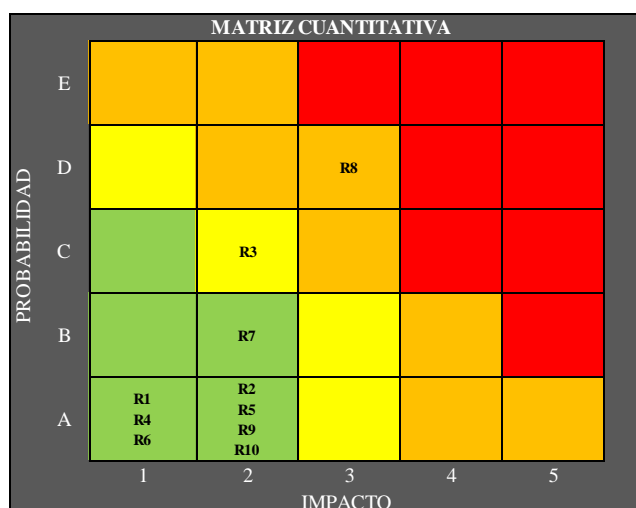
ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

FECHA: MARZO 2016

En la tabla anterior se puede visualizar como disminuye la probabilidad y el impacto del riesgo. En algunos de los casos los riesgos se ubican en otros cuadrantes de la matriz de riesgo cuantitativa, o por el contrario se observa como disminuye la posible pérdida.

A continuación se presenta la ponderación de cada uno de los riesgos identificados en el proceso de despacho del centro de distribución:

Ilustración 44. Matriz de riesgo residual



ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

En la siguiente tabla se visualizar la diferencia en la denominación de los indicadores de probabilidad e impacto del riesgo inherente al riesgo residual una vez que se han incluido los controles, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 24. Comparación de riesgo inherente y riesgo remanente

Proceso	Subproceso	Código del riesgo	Riesgo	Matriz riesgo inherente		Matriz riesgo residual	
				Probabilidad	Impacto	Probabilidad	Impacto
Despacho del centro de distribución	Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	Baja	Menor	Muy Baja	Insignificante
		R2	Falla del tipo de pedido	Baja	Menor	Muy Baja	Menor
	Perchado de pedidos	R3	Daños en el producto	Alta	Moderado	Moderado	Menor
		R4	Producto caducado	Muy Baja	Menor	Muy Baja	Insignificante
		R5	Producto próximo a vencer	Moderado	Menor	Muy Baja	Menor
		R6	Producto no facturado	Muy Baja	Menor	Muy Baja	Insignificante
		R7	Falla en la selección del producto	Alta	Moderado	Baja	Menor
	Certificación de pedidos	R8	Producto faltante	Muy Alta	Catastrófico	Alta	Moderado
		R9	Falla del sistema	Baja	Menor	Muy Baja	Menor
		R10	Daños en el producto	Baja	Menor	Muy Baja	Menor

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

Determinado los controles y concluido la hipótesis planteada en el presente caso de estudio, como un plus al trabajo de investigación se establece acciones para mitigar riesgos con el objetivo de dar continuidad al proceso estudiado.

Por esta razón, en las siguientes tablas se puede visualizar por cada riesgo un detalle de acciones mitigantes las cuales pueden ser catalogadas como acciones correctivas u oportunidades de mejora que ayudan a la administración y alta dirección para la toma decisiones, con el objetivo de salvaguardar los recursos, utilidad y/o patrimonio en beneficio de la organización.

La mitigación no está incluida en el control debido a que permite que el riesgo este presente o detecte planes de acción que ayude a la administración a salvaguardar sus recursos financieros. A continuación por cada subproceso se presenta planes de acción de los riesgos identificados:

Tabla 25. Controles mitigantes al subproceso administración de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RESPUESTA AL RIESGO	MITIGANTE	DESCRIPCIÓN DEL MITIGANTE	RESPONSABLE
Administración de pedidos	R1	Falla del sistema	Tecnología	Interrupción en el Software	Reducir	Sistema alternativo	Aseguramiento del funcionamiento correcto del sistema e implementación de un sistema alternativo (semi automático o manual) temporal para ingresar la orden de compra.	Analista picking TI
	R2	Falla del tipo de pedido	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Base de datos actualizada	Actualización de las bases de datos del cliente (dirección, teléfono, razón social, etc.), por tipo de documento, y aseguramiento del almacenamiento de la información histórica.	Operador comercial TI
						Estandarización e implementación de procesos	Determinación de horario según el sector en el que se contemple multas por selección de un pedido en la ruta no establecida según la probabilidad e impacto.	Analista logístico

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

Tabla 26. Controles mitigantes al subproceso de perchado de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RESPUESTA AL RIESGO	MITIGANTE	DESCRIPCIÓN DEL MITIGANTE	RESPONSABLE
Perchado de pedidos	R3	Daños en el producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Campañas y actualización de BPADT	Campañas informativas a operadores para la adecuada preparación del pedido.	Aseguramiento de calidad
						Contratación de personal logístico con experiencia	Contratación de empresa especializada en el traslado de pedidos.	Administrativo-Financiero Aseguramiento de calidad
						Cronograma de mantenimiento	Contratación de empresa especializada en mantenimiento de maquinaria y equipos.	Administrativo-Financiero
						Capacitaciones	Socialización de procedimiento de seguridad y salud ocupacional que mitigue accidentes laborales y asegure la preservación del producto.	Seguridad y salud ocupacional
	R4	Producto caducado	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Capacitaciones	Difusión del procedimiento aplicando método establecido por la organización.	Analista picking Analista abastecimiento
						Capacitaciones	Estandarización del proceso, implementación y capacitación sobre el uso de etiquetas y su aplicabilidad.	Analista picking
						Personal adecuado	Incorporación de personal con las competencias y habilidades idóneas para el cargo.	Administrativo-Financiero

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

Tabla 27. Controles mitigantes al subproceso de perchado de pedidos

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RESPUESTA AL RIESGO	MITIGANTE	DESCRIPCIÓN DEL MITIGANTE	RESPONSABLE
Perchado de pedidos	R5	Producto próximo a vencer	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Capacitaciones	Difusión del procedimiento aplicando método establecido por la organización.	Analista picking Analista abastecimiento
	R6	Producto no facturado	Personas	Fraude interno	Reducir	Capacitaciones	Campañas de acontecimientos ilícitos a personal de bodega para detectar indicios o actos mal intencionados durante el empaque de los pedidos. Políticas anti fraude.	Aseguramiento de calidad Auditoría
						Sistema alternativo de Backups	Documentación y ejecución de procedimientos alternos para custodia y almacenamiento de información.	TI
	R7	Falla en la selección del producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Capacitaciones	Difusión del procedimiento aplicando método establecido por la organización.	Analista picking Analista

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA
FECHA: MARZO 2016

Tabla 28. Controles mitigantes al subproceso de certificación de pedido

SUBPROCESO	CÓDIGO	RIESGO	FACTOR DE ROP	EVENTO	RESPUESTA AL RIESGO	MITIGANTE	DESCRIPCIÓN DEL MITIGANTE	RESPONSABLE
Certificación de pedidos	R8	Producto faltante	Personas	Fraude interno	Reducir	Capacitaciones	Campanías a personal de bodega para detectar indicios o actos mal intencionados durante el empaque de los pedidos.	Aseguramiento de calidad Auditoría
						Personal adecuado	Incorporación de personal idóneo para el cargo.	Administrativo-Financiero
						Contratación de personal logístico con experiencia	Contratación de empresa especializada en el traslado de pedidos.	Administrativo-Financiero
						Base de Datos actualizada de clientes	Actualización de las bases de datos en el sistema de cliente por sector, dirección, teléfono, identificación, etc.	TI Operador comercial
	R9	Falla del sistema	Tecnología	Interrupción en el Software	Reducir	Sistema alternativo	Implementación de un sistema alternativo (semi automático o manual) temporal para asegurar que el pedido esta completo en su totalidad.	Analista de certificado TI
	R10	Daños en el producto	Personas	Ejecución, entrega, y gestión de procesos	Reducir	Campanías informativas	Campanías informativas para determinar tratamiento de producto no conforme.	Aseguramiento de la calidad
						Contratación empresa externa	Contratación de empresa externa para la calibración y mantenimiento de cámaras frías, temperatura y humedad.	Aseguramiento de la calidad

ELABORADOR POR: GLENDA MAYA

FECHA: MARZO 2016

Capítulo quinto

En este capítulo se expone las conclusiones y recomendaciones para mostrar los beneficios de la aplicabilidad del trabajo de investigación y con esto la continuidad del negocio.

5.1 Conclusiones

La metodología propuesta en este estudio de identificación, medición y control permite aceptar la hipótesis del proyecto, debido a que el diseño de una metodología de identificación, medición y control de riesgo operativo permite minimizar pérdidas y por ende afectación financiera para la entidad.

Se concluye que la metodología de gestión de riesgo operativo es aplicable al sector farmacéutico dedicado a la comercialización y venta de medicamentos, por lo que es importante considerar el apetito de riesgo definido por la alta dirección. Considerando especialmente la planificación estratégica, objetivos organizaciones, riesgos asociados y el Marco Integrado de Gestión de Riesgo de COSO indispensables para un efectivo control interno.

Mediante la aplicación de la metodología propuesta en el estudio, se concluye que es posible identificar los riesgos en el proceso de despacho como falla del sistema, falla del tipo de pedido, daños en el producto, producto caducado, producto próximo a vencer, producto no facturado, falla en la selección del producto, producto faltante, falla del sistema en certificado, daños en el producto, etc. Siendo los factores identificados personas y tecnología.

Gracias a la identificación se pudo notar que la entidad está expuesta a riesgo operativo con la probabilidad de pérdida en las utilidades del negocio, lo que genera pérdidas financieras a la entidad por presencia de riesgos operativos no considerados en una gestión solo de procesos, y la disminución de la rentabilidad.

En la medición con la información obtenida del proceso de despacho de la comercializadora farmacéutica y la metodología aplicada, se concluye que el impacto de riesgo operativo inherente es de USD 358.316,00 y una vez que se aplicado los controles el riesgo operativo residual es de USD 116.322,07. En este contexto, al analizar la pérdida con la implementación de la metodología de riesgo operativo se obtiene una optimización de recursos de USD 241.993,93.

Se concluye que al aplicar el enfoque de distribución de pérdidas agregadas (LDA) en el proceso de despacho del centro de distribución es posible estimar la pérdida esperada e inesperada para cada uno de los riesgos operativos donde al aplicar la metodología llamada “convolución” se obtiene la distribución de pérdidas del riesgo seleccionado y diferentes escenarios según los percentiles. Por lo tanto, en el presente caso de estudio la pérdida esperada mensual de los eventos de riesgo al efectivizarse sería de USD 27.219,71, de esta manera se concluye que con los resultados obtenidos en la medición de riesgo operativo del proceso de despacho del centro de distribución la percepción de riesgo del proceso estudiado es bajo.

Al controlar el riesgo operativo es posible proporcionar a la organización un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de sus objetivos, de esta manera se concluye que al tomar medidas de control con una inversión en el subproceso de administración de USD 12.768,00; subproceso de despacho de USD 136.780,33; y subproceso de certificado de USD 92.445,60, es posible reducir las pérdidas obtenidas en el primer año hasta en un 68% para obtener un beneficio a mediano y largo plazo. Además para los riesgos operativos que no cuenten con controles implementados se tiene la propuesta de mitigantes para controlar este tipo de riesgos.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda a la comercializadora farmacéutica aplicar un proceso formal de identificación, medición y control de riesgo operativo con personal calificado, para generar valor y lograr resultados que permita optimizar recursos eficientemente, el mismo que comprende crear un departamento de riesgo que se reporte a la alta dirección, donde entre sus principales funciones se encuentre poner en práctica el marco para la gestión de riesgo operativo en toda la organización aprobada por la alta dirección, la estructura para medir la exposición de riesgo operativo según la tolerancia definida y la revisión periódica de reportes en especial al existir cambios sustanciales en el mercado, con el fin de lograr minimizar pérdidas ocasionadas.

Se recomienda a la comercializadora farmacéutica implementar una gestión por procesos basada en administración de riesgos operativos con el objetivo de analizar su impacto económico en la organización y tomar decisiones de manera más efectiva para asegurar su patrimonio. La misma que debe contar con al menos los

siguientes componentes: la cantidad de riesgos que la empresa desea asumir en la consecución de sus objetivos organizacionales, estrategia y cultura corporativa; fijación de un umbral para evaluar riesgo – rentabilidad, y análisis periódico que permita asegurar que los riesgos son tratados y se encuentren dentro de los niveles deseados.

Se recomienda identificar el riesgo operativo utilizando indicadores de riesgo clave (KRI), con el objetivo de determinar la probabilidad de un evento de riesgo combinado con sus consecuencias de impacto para tener un seguimiento al riesgo y de esta manera conocer el impacto negativo en la organización para la toma de decisiones. Además, de centralizar sus esfuerzos para determinar el apetito de riesgo, tolerancia y capacidad de riesgo.

Es importante implementar la metodología de este estudio de estimación de requerimiento de capital para estimar la pérdida esperada e inesperada de riesgo operativo. Del estudio realizado se recomienda a la comercializadora farmacéutica aplicar el método de medición avanzada de distribución de pérdidas agregadas (LDA) empleando la convolución con datos históricos de al menos tres años para el primer año de análisis y de cinco años a partir del segundo.

Además, se recomienda a las organizaciones que no dispongan de información de tres años realizar un análisis cualitativo de riesgo operativo para generar data histórica y en el futuro poder medir aplicando la metodología propuesta.

La aplicación de controles una vez identificado los riesgos operativos permite proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos relacionados con las operaciones, información y cumplimiento. Para el presente caso de estudio se recomienda aplicar controles en el proceso de despacho del centro de distribución para cumplir objetivos operacionales enfocados a reducir quejas y reclamos, mejorar la productividad y aumentar la eficiencia.

Además, establecer y aplicar controles mitigantes con el objetivo dar continuidad a las operaciones del negocio.

Con el objetivo de asegurar el tratamiento a los riesgos operativos, se recomienda realizar un análisis sobre la identificación, medición, y propuesta de controles al menos una vez al año en la organización de preferencia al inicio de cada año fiscal, y actualizar los riesgos operativos de tener importantes cambios en la organización como por ejemplo, replanteamiento del plan estratégico, actualización de regulaciones que impacten significativamente en la organización, fusiones, etc.

Bibliografía

- A. Mendoza & M. Carrillo. (2001). *Diseño de una metodología para la identificación y la medición del riesgo operativo en instituciones financieras*. Bogota.
- Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria. (2014). *Guía de verificación de buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte para establecimientos farmacéuticos*.
- América Economía.com. (s.f.). *América Economía Negocios & Industrias*. Recuperado el 14 de 7 de 2014, de <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/informe-mercado-farmacaceutico-mundial-crecero-21-hasta-2017>
- Ayala Mario MBA. (2014). El mercado farmacéutico en el Ecuador: diagnóstico y perspectiva. (1). (E. E. 2014, Ed.) Ecuador.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2001). *Operational Risk*. Consultative Document. BIS.
- BCE. (09 de 2014). Evolución del Volumen de Crédito y Tasas de Interés. Banco Central del Ecuador.
- Bessis, J. (2010). Risk management in banking. Tercera Edición. Willey.
- BIS. (6 de 1996). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards . Bank for International Settlements .
- Blog de Estadística - Valeria Montenegro*. (s.f.). Recuperado el 8 de 9 de 2014, de http://valemontenegro.blogspot.com/2013/01/covarianza_4612.html
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2001). *Principio de Inversiones*. Mc Graw Hill.
- Comité de Supervisión Bancaria. (Junio 2004 Ob. Cit.). *Riesgo operativo V*.
- Comité de Supervisión de Basilea. (2003). *Buenas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo*. Suiza.
- COSO. (2013). *Control Interno - Marco Integrado Resum ejecutivo*. (I. Traducido al español por PWC, Trad.)
- Dimitris N. Chorafas. (2004). *Operational risk control with Base I II*. Amsterdam Boston Heidelberg London New York Oxford.
- El Instituto de Auditores Internos. (2009). *Formulación y expresión de opiniones de Auditoría Interna*. Florida USA.

- Equipo investigación EKOS y unidad de análisis económico. (2013). Top 1000 Ranking Empresarial Ecuador 2013. *EKOS*, 154.
- Estándar Australiano. (1999). *Administración de Riesgos*. AS/NZS.
- Faulín, J. (s.f.). Simulación Montecarlo con Excel. Secretaría de Estado de Educación y Universidades (MECD) .
- Fería José & Jiménez Enrique. (2007). *El Modelo de Distribución de Pérdidas Agregadas (LDA): Una Aplicación al Riesgo Operacional*. Sevilla.
- Fernandez, O. (2007). Las redes neuronales y la evaluación del riesgo de crédito. *Revista Ingenierías Universidad de Medellin*, 82-90.
- Francavilla Carlos. (2014). *Como aporta COBIT y gobernanza de TI a la gobernanza empresarial*. Recuperado el 2012, de ICG (Independent Consulting Group LATAM): <http://www.isaca.org.uy>
- IFI. (2012). *Guía metodológica de cuantificación de riesgo Operativo*.
- ISACA. (2012). *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT* (Vol. Cobit 5). Estados Unidos.
- Jaramillo & Arbeláez & Gil. (2012). *Metodología de cuantificación de riesgo*. Bogota: XM E.S.P. S.A.
- John Wiley & Sons. (2002). *Modeling Measuring and Hedging Operation Risk*. Capítulo 6 LTD.
- Lara, A. (2008). *Medición y Control de Riesgos Financieros*. Noriega Editores.
- Lavidia Ana Fernández. (2010). *La gestión de riesgo operacional de la teoría a su aplicación*. Madrid.
- LLaguno M. José. (2005). *Gestión de riesgo operativo en las entidades de crédito: un camino sin retorno*.
- Markowitz Harry. (1952). *Portafolio Seleccion, The Journal of Finance*.
- Markowitz Harry. (1959). *Portfolio Selection: efficient diversification of investments*. Chapman & Hall.
- Mascareñas, J. (12 de 2012). *Gestión de Carteras I: Selección de Carteras*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Mendizabal, A., Miera, L., & Zubia, M. (2002). *El modelo de Markowitz en la Gestion de Carteras*. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Ministerio de Salud Pública. (22 de diciembre de 2006). Ley orgánica de salud. (*Registro oficial 423*), 49. Ecuador.

Ministra de Salud Pública. (27 de mayo de 2014). Reglamento de buenas prácticas de almacenamiento, distribución, y transporte para establecimientos farmacéuticos. (Acuerdo No. 00004872). *Suplemento del Registro Oficial 260, 4-VI-2014*). Quito.

Ministerio de Salud Pública. (21 de julio de 2011). Reglamento para la gestión del suministro de medicamentos y control administrativo financiero. (*Acuerdo 00000569*), *Registro Oficial No. 496, 21*. Ecuador.

Ministra de Salud Pública. (4 de julio de 2014). Reglamento para clasificar los medicamentos en general, productos naturales procesados de uso medicinal y medicamentos homeopáticos como de venta libre. *Registro Oficial 303, 4-VIII-2014*(*Acuerdo 00004917*). Quito.

Ministerio de Salud Pública. (23 de enero de 2009). Reglamento control y funcionamiento establecimientos farmacéuticos. 15. Ecuador.


Omar Otero Pablo & Venerio. (Junio de 2009). Determinación del requerimiento de capital por riesgo operativo. *Metodología "Value at Risk", No. 1*. Montevideo, Uruguay.

Ong, M. (1999). *Internal Credit Risk Models: Capital Allocation and Performance Measurement*. Risk Publications .

Pacheco Lopez David. (Agosto de 2009). *Riesgo Operacional: Conceptos y Mediciones*. Chile.

Palisade. (s.f.). @RISK y DecisionTools Suite,. EEUU/CANADÁ.

DecisionTools Suite Industrial - Student \$50.00

 DecisionTools Suite Industrial

This is a fully functional version. It includes @RISK Industrial, BigPicture, PrecisionTree, TopRank, Evolver, NeuralTools, StatTools, and RISKOptimizer. Spreadsheets contain watermarks. The license expires after one year, is non-renewable, and may not be upgraded. It can be installed on one computer only.

Please accurately fill out the information below. Pending verification, a download link for your software will be emailed to you. Please fill out all information completely to avoid delays.

Selecting "I agree to the conditions and compatibility of this student license" indicates your agreement with the following:

"I affirm that I am currently registered as a student in a certified academic program. I will use this license for academic purposes ONLY. I authorize Palisade to make inquiries to confirm my qualifications in regard to the student license. If the information I submit is not correct, I authorize Palisade to charge the full price of a permanent software license to my credit card."

DecisionTools Suite is compatible with all 32-bit and 64-bit versions of Microsoft Windows XP through 10, Excel 2007 through 2016, and Project 2007 through 2016. It is not compatible with Mac OS.

All Student License purchases are final and not refundable. This is a Student License, and does not include upgrades, updates, or maintenance.

- Panjer Harry H. (2006). *Operational Risk Modeling Analytics*. (N. A. David J. Balding, Ed.) New Jersey, EEUU, Canada.
- Perez, F. (2011). Finanzas de empresas turísticas. Departamento de Financiación e Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Quezada Pavón Antonio. (Enero - Marzo de 2011). La industria farmacéutica en el Ecuador,. 5. Ecuador.
- Reguera Roberto. (2012). Función de pérdida esperada y su uso en la medición de riesgos financieros en el contexto de solvencia II. *Head of Sikvebct 2 Regulatory Relations*, 25.
- Reilly, F., & Brown, K. (2011). *Investment Analysis and Portfolio Management*. Cengage Learning.
- SBS del Ecuador. (2005). *Normas generales para las instituciones del sistema financiero*. Ecuador.
- SBS del Ecuador Reforma. (2014). *Normas generales para las instituciones del sistema financiero*.
- SBS. (s.f.). Normas Generales Para La Aplicación De La Ley General De Instituciones del Sistema Financiero Título Ix.- De Los Activos y de los Límites de Crédito. Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador.
- Superintendencia de Bancos y Seguros, R. d. (2005). *Normas Generales para la aplicación de la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero*. resolución No JB-2005-834.
- SZUSTER Rodolfo & Patricia Prandini. (2012). *Re- evolución COBIT an ISACA framewor*. Recuperado el 2015, de www.segurinfo.org
- Torres, J. (2010). *La gestión de riesgo operacional de la teoría a su aplicación*. (A. Fernández-Laviada, Ed.) Madrid, España: Limusa noriega editores.
- Uyermura, D., & Van Deventer, R. (1993). *Financial Risk Management in Banking*. McGraw Hill.

Anexos

Anexo 1: principios de riesgo operativo.

El Comité de Supervisión Bancaria (Basilea II), aportó un enfoque de diez principios de prácticas adecuadas para la gestión y supervisión de riesgos operativo que comprende ambiente de riesgo, administración de riesgo, rol de supervisor (LLaguno M. José, 2005, pág. 60).

Principio uno se refiere a la responsabilidad alta dirección; principio dos aseguramiento efectivo de control; principio tres gestión integral toda la organización; principio cuatro identifica, evalúa, el riesgo inherente en actividades, procesos, procedimientos; principio cinco es la gestión permanente sistemática y proactiva para monitorear, regular los perfiles de riesgo y su exposición a pérdidas.

Principio seis se refiere a la coherencia entre estrategias objetivos, políticas, procesos y procedimientos establecidos para controlar los riesgos de operación; principio siete son las exigencias de planes de contingencia y continuidad de negocio para garantizar su operación; principio ocho se basa en la supervisión a todo tipo de entidades, principio nueve es la supervisión periódica e independiente, y principio diez es la transparencia y divulgación, los bancos deben divulgar la información.

Anexo 2: eventos de riesgo operativo.

Desde el punto de vista del riesgo operativo los eventos son los que tienen como resultado una pérdida. Basilea establece los siguientes (Comité de Supervisión de Basilea, 2003, pág. 2):

- Fraude interno: errores voluntarios malintencionados por parte de los clientes internos de la organización.
- Fraude externo: conducta malintencionada dadas en reportes financieros, malversación de activos, corrupción.
- Relaciones laborales y seguridad en el puesto de trabajo: pérdidas dadas por incumplimiento de la legislación laboral, obligaciones contractuales por solicitud de indemnizaciones por parte de los empleados, infracciones de las normas laborales de seguridad e higiene, etc.
- Daños a activos materiales: pérdida por integridad física de los activos ocasionados por terrorismo, vandalismo, terremotos, etc.

- Alteraciones en la actividad y fallos en el sistema: pérdidas derivadas por fallas en sistemas como transacciones de sistemas operativos y/o físicos, interrupción de comunicaciones, etc.
- Ejecución, entrega y procesamiento: pérdidas derivados por fallos en transacciones por fallas en la administración de garantías, accesos no autorizados, litigios, etc. En este evento se hace referencia también a entrada de datos no correctos, documentación legal incompleta, accesos no aprobados a las cuentas de clientes, rupturas con proveedores, y daños colaterales.
- Prácticas con los clientes, productos y negocios: abuso de confianza, abuso de información confidencial sobre clientes, negociaciones fraudulentas, etc.

Anexo 3: glosario de términos.

El Estándar Australiano hace referencia a los siguientes datos conceptuales (Estándar Australiano, 1999, pág. 4):

- Riesgo: posibilidad de que suceda algo que tendrá un impacto sobre los objetivos, medido a través de consecuencias y probabilidades.
- Riesgo residual: nivel restante de riesgo luego de tomar medidas de tratamiento del riesgo.
- Análisis de riesgo: determinar cuan frecuentemente pueden ocurrir los eventos especificados y la magnitud de sus consecuencias.
- Control de riesgo: implementar políticas, procedimientos, y cambios para minimizar riesgos adversos.

La superintendencia de Bancos y Seguros hace referencia a los siguientes conceptos (SBS del Ecuador, 2005, pág. 626).

- Evento de riesgo operativo: hecho que puede derivar en pérdidas financieras.
- Factor de riesgo operativo: origen de un evento de riesgo operativo dado por factores como procesos, personas, tecnología de información y eventos externos. (SBS del Ecuador Reforma, 2014, pág. 626).
- Proceso crítico: indispensable para la continuidad del negocio y operaciones, y cuya aplicación deficiente puede generar un impacto financiero negativo.
- Subproceso hace referencia a un conjunto de actividades ordenadas con entidad propia que se encuentran dentro de un proceso.
- Actividad: conjunto de tareas²⁴.

²⁴ Se entiende por tarea a los pasos que llevan a un paso final.

Anexo 4: referencia del cumplimiento del Reglamento de buenas prácticas de administración distribución y transporte (BPADT)

El acuerdo No. 0004872 emitido por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el 2014, tiene como objeto conservar las propiedades y calidad de productos en general de medicamentos biológicos, homeopáticos, productos naturales, productos de uso medicinal, productos dentales, productos para la industria farmacéutica, dispositivos médicos, etc.

En este contexto, es necesario definir a manera de resumen que los establecimientos farmacéuticos dedicados actividades de almacenamiento, distribución y/o transporte de productos, cuenten con personal técnico necesario, e infraestructura que asegure una adecuada iluminación, ventilación en todas sus áreas.

Disponibilidad de áreas como recepción, cuarentena, productos aprobados, medicamentos estupefacientes y psicotrópicos, cámaras frías, etc. Equipos medidores de temperatura y humedad debidamente calibrados, extintores, botiquines de primeros auxilios etc.

Control de empaque primario, con el objetivo de asegurar la no presencia de material extraño, deformaciones, grietas y/o perforaciones. Al igual que de empaque secundario donde se verifique nombre, forma farmacéutica, concentración de principio activo, que el producto este intacto y sin rasgaduras.

Procesos de limpieza adecuados y rigurosos, procedimientos aprobados que aseguren la trazabilidad de los productos, manual de organización y funciones. (Acuerdo No. 00004872 Ministra de Salud, 2014)

Anexo 5: ejemplificación cálculo de probabilidad e impacto

En el siguiente ejemplo se visualiza un extracto de datos obtenidos para calcular el riesgo operativo “producto caducado” que a manera de ejemplificación servirá para todos los riesgos del caso estudiado.

Por sensibilidad y confidencialidad en la información mencionada en la introducción del presente trabajo únicamente se presenta un resumen de los datos para calcular la probabilidad e impacto.

Cabe mencionar que es necesario analizar la información obtenida por mes de los tres años de análisis, con el objetivo de no tener observaciones numéricas distantes del resto de valores, es decir valores atípicos que traen como consecuencia valores indicativos de datos que pertenecen a una cantidad diferente del resto de la muestra establecida.

Tabla 29. Datos para calcular la probabilidad e impacto

Año	Mes	Cantidad caducada	Cantidad devuelta	Suma de costo total	Costo unitario
Año 2	1	18	5279,00	35.942,12	4,08
	2	26	4996,00	36.539,32	7,64
	3	27	3722,00	30.198,53	4,45
	4	21	3716,00	29.089,13	5,37
	5	8	4303,00	30.483,04	4,72
	6	66	4525,00	32.374,05	11,13
	7	21	4122,00	30.134,18	11,61
	8	19	4123,00	29.070,77	16,59
	9	47	3651,00	25.673,60	13,11
	10	55	3188,00	23.886,18	8,14
	11	9	4213,00	28.522,57	5,10
	12	16	5454,00	37.963,73	6,89
Total general tres años de análisis		1.170	152.656	1.138.039	236

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA: FEBRERO 2016

El cálculo de la probabilidad promedio anual se realiza con datos discretos. El porcentaje del riesgo “producto caducado” están dado por el indicador definido, que no es más que la división entre el número de inconsistencia al año registradas por caducidad y total de devoluciones por año, con este resultado se calcula la media geométrica o promedio de los tres años de análisis para obtener la probabilidad promedio anual, previo al análisis de los valores para conocer que no estén muy alejados de la media.

El cálculo de pérdida promedio anual del impacto se realiza con datos continuos. El valor del impacto de riesgo “producto caducado” es la estimación del costo anual de productos devueltos que no pudieron ser vendidos debido al estado de producto, y con este resultado se calcula la media geométrica de los tres años de análisis para obtener la pérdida promedio anual que será el impacto, previo al análisis de los valores atípicos para conocer que no estén muy alejados de la media.

Tabla 30. Ejemplo cálculo de probabilidad e impacto

	Producto caducado	Pedidos despachados (Devolución)	Frecuencia o probabilidad (%)	Impacto (\$)
Año 1	561	52.600	1,067%	1.735,95
Año 2	333	51.292	0,649%	3.055,92
Año 3	276	48.764	0,566%	1.305,04
	Probabilidad promedio anual		0,732%	
	Pérdida promedio anual			1.905,91

ELABORADO POR: GLENDA MAYA
FECHA: FEBRERO 2016

Anexo 6: ejemplificación cálculo de convolución

Una vez definidos los datos para la probabilidad e impacto en cada uno de los riesgos con la ayuda de indicadores, media geométrica, y análisis de valores para conocer como están los datos y si los mismos están o no alejados de la media, se utiliza la herramienta en el programa @ Risk para simular la distribución de pérdidas agregadas.

En primera instancia para cada uno de los riesgos se escoge el ícono “ajuste de distribución” para ajustar la frecuencia con datos discretos (no tienen decimales), y posteriormente el impacto con los datos continuos (toman cualquier valor en cierto intervalo por ser un número infinito de valores) y se realiza un análisis con pérdidas unitarias por evento de riesgo con el fin de minimizar la distribución de datos atípicos y ajustar las pérdidas unitarias reales.

Producto del resultado el programa selecciona la herramienta que mejor se ajusta a los datos y con las distribuciones de esas características se utiliza la función “risk compound” que permite evaluar la interacción de la distribución de frecuencia e impacto y obtener la pérdida.

Ejemplificando lo antes mencionado y continuando con el modelo de riesgo “producto caducado” definido en el anexo No. 5, al realizar el ajuste de la frecuencia se tiene un resultado de 32,50 que representa la media, es decir, el valor promedio que toma la frecuencia en esta distribución, y para el impacto el valor unitario por evento de riesgo cuya media es de 6,55. Estos dos resultados son utilizados posteriormente para la simulación.

Lo importante es simular con la distribución de las características identificadas en las dos variables, por lo que se utiliza la función “RiskOutput” junto con la pérdida unitaria promedio anual del riesgo identificado más el “RiskCompound”, utilizando el valor de la frecuencia que es una distribución que genera el número de muestras de la distribución de severidad que hay que añadirse y el impacto que es una distribución que genera la severidad de cada muestra.

Aplicando la función “RiskCompound”, se obtiene los datos para simular de 207.69, con el objetivo de tener la tercera distribución de pérdida. Al realizar 10.000 simulaciones con el valor de 207.69, obtenemos la tercera distribución de pérdida a diferentes intervalos de confianza. De este modo, se concluye que para los riesgos diferentes a falla de sistema es una pérdida esperada mensual de evento de riesgo, y para falla del sistema representa la pérdida unitaria por hora.