



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INDUSTRIAL

**SEIS SIGMA, INICIATIVA PARA MEJORAR LA CALIDAD EN EL PROCESO DE EMISIÓN DE
PÓLIZAS DE SEGUROS CORPORATIVOS DE VIDA Y GASTOS MÉDICOS MAYORES**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
AARÓN OSVALDO LEMUS BERNAL

TUTOR PRINCIPAL:
M.I. OCTAVIO ESTRADA CASTILLO, FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. JUNIO 2014

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Acosta Flores José Jesús
Secretario: Dr. Sanchez Guerrero Gabriel D.
Vocal: M. I. Estrada Castillo Octavio
1^{er}. Suplente: M. I. Soler Anguiano Francisca Irene
2^{d o}. Suplente: Dra. Rigaud Téllez Nelly

Ciudad Universitaria, México, Distrito Federal

TUTOR DE TESIS:

M. I. Estrada Castillo Octavio

FIRMA

Dedicatoria

Adriana, cómplice de vida, ejemplo de fortaleza inquebrantable,

Víctima de insomnios interminables,

Inspiración de mis más profundos sueños,

Conspiremos una vez más, alegres, risueños

Al son de la vida.

Pon tu mano al lado de la mía,

Ahora y hasta el final del día...

Agradecimientos

A mi familia, especialmente a mi Padre, por la fuerza de tus manos que me enseñan desde el primer día, por la grandeza de tu corazón, arquitecto de mi vida.

A mis hermanas, Lis y Nora por el ejemplo de lucha y búsqueda constante de nuevos retos.

A mis hermanos, José por tu cariño e inteligencia que siempre me aconsejan. A Juan, por tu enorme nobleza y dedicación. David, chispa de la casa, pasión y fuerza.

A Lidya por el amor a mi padre.

A mis sobrinos, a mi ahijado Ámber.

Al Lic. Víctor D. Castro Luna y Lic. Vicky, por el apoyo y guía de tantos años.

A Víctor Castro, por tu amistad a prueba de todo, por tu apoyo constante.

Especialmente al M. I. Octavio, gracias por la paciencia, el consejo y la amistad.

A Rodrigo Carrillo y Ezra Viveros, por propiciar el ambiente de desarrollo personal en Dinamo Value Partners, S.C.

“La voluntad es la piedra fundamental sobre la que se edifica la verdadera posibilidad de llegar a ser.”

Yoritomo Tashi



CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 12

SECTOR ASEGURADOR	12
Origen de Capital	14
Resultados del Sector.	15
EMPRESA ASEGURADORA	16
Resultados de la Aseguradora	16
Participación en el Mercado	17
PROCESOS 18	
El proceso de contratación	22
Estructura orgánica.	28

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES SEIS SIGMA 29

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE LA CALIDAD	29
DEFINICIÓN DE LA CALIDAD	31
ALGUNOS LÍDERES DE LA CALIDAD	32
William Edwards Deming	33
Joseph Moses Juran	35
Phillip Crosby	36
Genichi Taguchi	37
Shigeo Shingo	38
Kaoru Ishikawa	38
SEIS SIGMA..... 40	
Historia y Evolución de Seis Sigma	40
Definición de Seis Sigma	42
Sistema Administrativo de Seis Sigma	43
Sistema Metodológico de Seis Sigma	44
Sistema Métrico de Seis Sigma	50
Seis Sigma y otras iniciativas de calidad	53

CAPÍTULO III. APLICACIÓN SISTEMA METODOLÓGICO Y MÉTRICO. 55

DEFINIR Y MEDIR (SITUACIÓN ACTUAL)	55
Flujo General del Proceso	57
Sistema de Medición	59
ANALIZAR 65	
MEJORAR 69	
Diseño de Experimentos	69
Rediseño del Proceso	74
Propuestas de Solución de Procesos	75
Desarrollo de Pilotos	75
Resultados... 77	

Validación de la Mejora 79

CONTROLAR ... 80

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES 81

DEL OBJETIVO 81

DE LAS PREGUNTAS CLAVE 81

CAPÍTULO V. ANEXOS 83

DEFINIR 83

PASO1. IDENTIFICAR LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO O SERVICIO. 84

PASO2. CONSTRUCCIÓN DEL CUESTIONARIO

KANO 84

PASO3. APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO 85

PASO4. EVALUAR 85

MEDIR 92

ANALIZAR 98

Análisis Estadístico Simple 98

Medidas de Dispersión 98

MEJORAR 107

CONTROLAR . 116

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS 118



Resumen

El amplio margen de mejora en la satisfacción de los clientes de Seguros Comerciales motivó la revisión del proceso de emisión de pólizas grupo. La metodología elegida para esta investigación fue Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, propuesta por la iniciativa de calidad: Seis Sigma.

Al definir y medir la situación actual, se consideró de vital importancia establecer la forma como se calcularía el nivel de la calidad. La participación de subdirectores, gerentes y supervisores del equipo de trabajo, resultó la mejor forma para obtener el impacto de las actividades de emisión.

Con base en lo anterior y en el muestreo inicial, se estableció el nivel de la calidad en 73% lo que evidentemente se trataba de un proceso no capaz.

Al realizar un análisis del sistema de medición, se encontró espacio de oportunidad de por lo menos 30 puntos porcentuales en el muestreo preventivo. A este respecto se tomaron medidas tales como cambio de asesores de la calidad, cambios en el proceso de revisión para garantizar la aleatoriedad, sesiones de trabajo para homologar criterios entre los asesores y con los expertos de las líneas de producción.

Al mismo tiempo, se analizaron las causas raíz tanto para Vida SC como para Gastos Médicos Mayores SC.

Al tener un total de 15 variables críticas para ambas líneas de producción y como base para la mejora, se procedió con un diseño de experimentos dividido en dos fases, la primera para identificar el menor número de variables con el mayor impacto en la calidad de la emisión, reduciendo a 8 variables únicamente; la segunda con la finalidad de entender las relaciones entre dichas variables que permitieran hacer un modelo matemático del proceso en estudio.

Esta representación analítica permitió simular el proceso con base en las variables críticas y sus interacciones, identificando las combinaciones que producían un mejor nivel de la calidad. Se rediseñó el proceso basado en los hallazgos de la etapa previa.

Se procedió con las pruebas piloto para ambas líneas de producción, los resultados obtenidos con las pruebas muestran una diferencia significativa entre el desempeño inicial y el posterior a los pilotos.

Abstract

The scope for improvement in customer satisfaction led to the Commercial Insurance Review underwriting process group. The methodology chosen for this research was to Define, Measure, Analyze, Improve, and Control, proposed by the quality initiative: Six Sigma.

By defining and measuring the current situation, it was considered vitally important to establish how you would calculate the level of quality. The involvement of assistant principals, supervisors, managers and staff, was the best way to get the impact of issuing activities.

Based on the above and in the initial sampling, we established the level of quality in 73%, which obviously was not able to process.

When performing a measurement system analysis, we found space for opportunity of at least 30 percentage points in the sample orders. In this respect it took steps such as changing the quality advisers, changes in the review process to ensure randomness, work sessions to standardize criteria among advisors and experts from the production lines.

At the same time, we analyzed the root causes for both SC Life and Major Medical Expense SC.

By having a total of 15 critical variables for two production lines and as a basis for improvement, we proceeded with experiments designed in two phases, the first to identify the smallest number of variables with the greatest impact on the quality of emissions, reducing to 8 variables only, the second in order to understand the relationships between these variables that would make a mathematical model of the process under study.

This analytical representation allowed to simulate the process based on the critical variables and their interactions, identifying the combinations produced a better standard of quality. The process was redesigned based on the findings of the previous stage.

We proceeded with the pilot for two production lines, the results obtained from the tests show a significant difference between initial performance and subsequent pilots.



Introducción

Planteamiento del Problema

Objetivos

General

Reducir 80% los defectos en la emisión de pólizas en las líneas de negocio de Vida Seguros Comerciales y Gastos Médicos Mayores Seguros Comerciales para Diciembre 2009.

Específicos

Identificar las causas raíz de los defectos en la emisión de pólizas de seguros corporativos de BPE.

Modelar la función de la calidad del proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos de BPE.

Proponer soluciones de mejora al proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos de BPE.

Diseñar una nueva secuencia de trabajo para el proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos, que evite los defectos identificados.

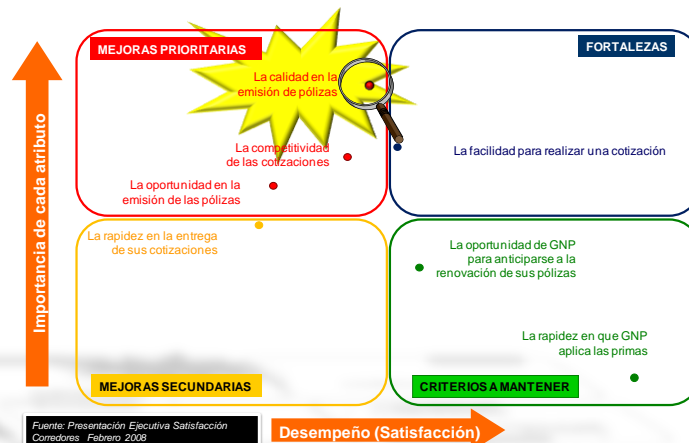
Implantar la nueva secuencia de trabajo para el proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos BPE y desinstalar el proceso defectivo.

Justificación

En la Presentación Ejecutiva Satisfacción Corredores Febrero 2008, de una empresa de seguros, se marcan como mejoras prioritarias las siguientes:

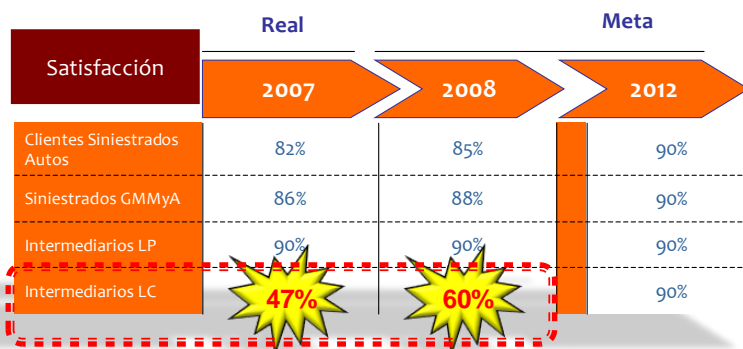
1. La calidad en la emisión de la póliza,
2. La competitividad de las cotizaciones y
3. La oportunidad en la emisión de las pólizas.

Como señala el mapa de desempeño (ver gráfica 1), la mejora prioritaria con mayor importancia es la de la calidad en la emisión de la póliza.





Asimismo, la fuente citada muestra el porcentaje de satisfacción de Clientes Siniestrados Autos, de Clientes Siniestrados GMMyA, de Intermediarios Seguros Personales (SP) y de Intermediarios Seguros Comerciales (SC). (Ver gráfica 2)



Fuente: Presentación Ejecutiva Satisfacción Corredores Febrero 2008

La línea de Seguros Comerciales (SC), antes Líneas Comerciales (LC), presenta el mayor margen de oportunidad, con 30 puntos porcentuales por debajo de la meta para el 2012.

Con base en las expectativas del cliente, se requiere un proceso de emisión que garantice que las condiciones acordadas durante la aceptación de la propuesta serán contenidas en la póliza entregada.

Por lo que el proceso de emisión deberá garantizar congruencia absoluta entre lo ofrecido y lo entregado.

Es decir, un proceso de emisión sin errores que integre el 100% de los servicios adquiridos por el cliente en la propuesta de cotización.

La satisfacción de Intermediarios LC es el indicador más alejado de la meta 2012 con 30 puntos porcentuales.

En promedio en 2008, Vida (76%) y Gastos Médicos (62%) BPE, presentaron un nivel de satisfacción del 69%, 11 puntos porcentuales debajo de la meta para el 2012 que es de 80%. (Ver gráfica 6)

El volumen para el año pasado (2008) de renovaciones e iniciales fue de 8678, el 25% correspondió a Iniciales y el 75% a Renovaciones. (Ver tabla 2)

Líneas	Iniciales	Renovaciones	Total
Vida BPE	334	3341	3675
GMM BPE	1831	3172	5003
Total BPE	2165	6513	8678

La calidad percibida es del 73% promedio, con base en el muestreo realizado de noviembre 2008 a enero 2009.



Actualmente, BPE produce una demanda mala (quejas) de 1.57% y un nivel de reexpediciones de 0.61%, en promedio.

Este proyecto propone mejorar la calidad del proceso de emisión de BPE Vida SC y GMM SC, para negocios nuevos y renovaciones, por lo que el trabajo se realizó en 2 líneas de investigación de causas raíz.

El documento entregará, por lo tanto, datos, pruebas de hipótesis y conclusiones para cada línea de producción por separado.

Preguntas Clave

1. ¿Qué es lo que necesita el cliente del proceso de emisión?
2. ¿Qué se debe entender por calidad en el proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)
3. ¿Qué se debe entender por defecto en la emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)
4. ¿Cuál es el nivel actual de la calidad en el proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)
5. ¿Cuál es la capacidad del proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)
6. ¿Cuáles son las causas raíz del nivel de la calidad del proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)
7. ¿Cuáles son las propuestas de mejora para el proceso de emisión de pólizas de seguros corporativos? (Vida y Gastos Médicos Mayores)

Alcances y Limitaciones

El alcance del proyecto de investigación es el proceso de Emisión de Pólizas Iniciales y de Renovación, en la línea de producción Vida SC y GMM SC.

Quedan excluidas las O.T. simples, las de cotización, las de selección administrativa y las de dividendos.

El proyecto no tiene como fin último crear instrucciones de trabajo del proceso actual, sino proponer una metodología, un proceso y procedimiento que reduzca la variación en la calidad de las líneas de producción señaladas.



Organización del Informe

La organización del informe de la investigación se presenta de la siguiente forma:

Introducción

En la introducción se planteamiento inicial y la justificación de la iniciativa. Se observa como en las empresas aseguradoras se toma en cuenta la voz del cliente, ya que tienen mecanismos para escucharlos constantemente.

Capítulo I: Descripción del Sistema

En la descripción del sistema se observa desde las fuerzas externas de las empresas aseguradoras hasta las internas.

Capítulo II: Antecedentes Seis Sigma

Aborda los antecedentes, historia y evolución de Seis Sigma. Plantea los diferentes aspectos de la metodología, así como su relación con otras iniciativas de calidad. Principalmente Lean y la Teoría de las Restricciones.

Capítulo III: Aplicación del Sistema Metodológico y Métrico de Seis Sigma

En el capítulo III se presenta el informe de cómo se aplicó la metodología en la empresa en estudio.

Capítulo IV: Conclusiones

En las conclusiones se habla acerca de las respuestas y resultados observados con la aplicación de la metodología.

Anexos

En los anexos se presenta el resumen de las herramientas aplicadas y una breve explicación de las mismas.

Bibliografía



CAPÍTULO I. Descripción del Sistema

Sector Asegurador

Las empresas de seguros pertenecen a la estructura del sistema financiero mexicano.

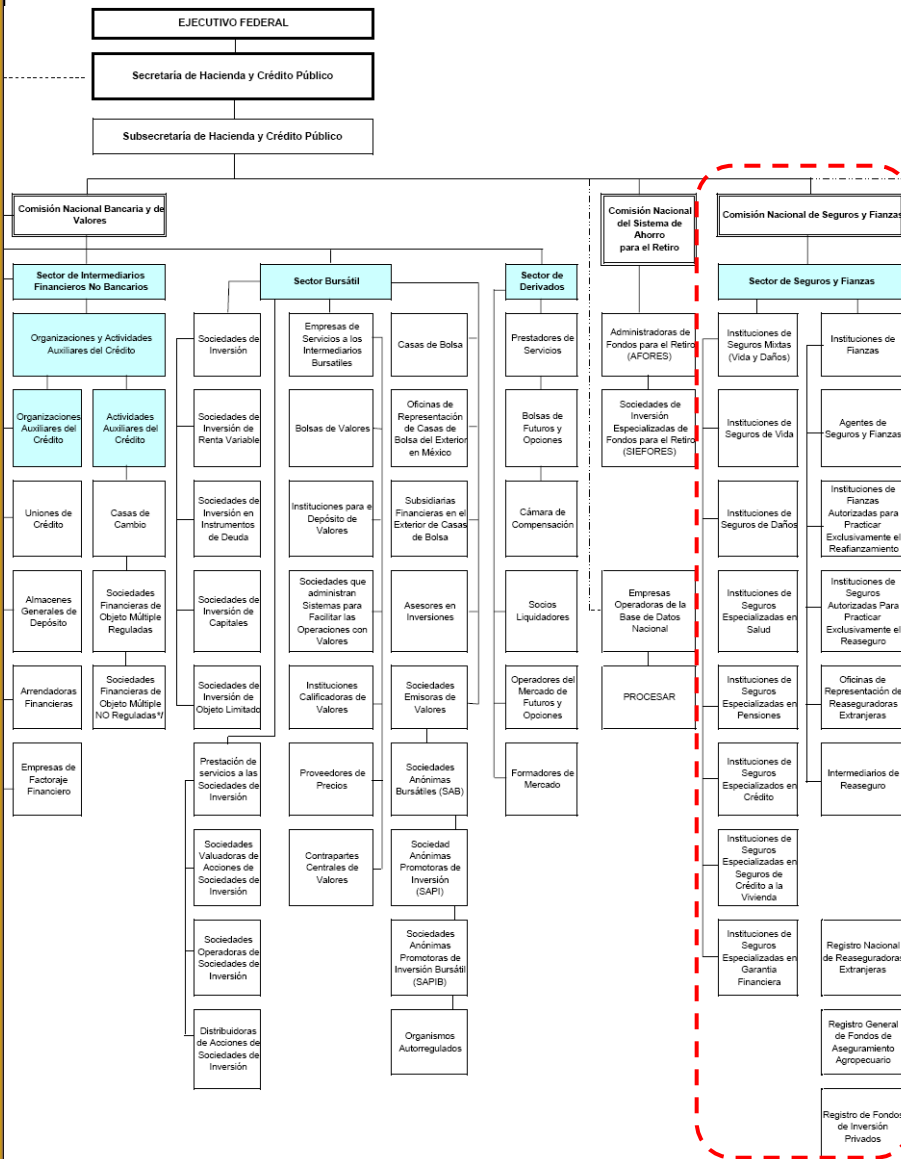
“El sistema financiero procura la asignación eficiente de recursos entre ahorradores y demandantes de crédito. Un sistema financiero sano requiere, entre otros, de intermediarios eficaces y solventes, de mercados eficientes y completos, y de un marco legal que establezca claramente los derechos y obligaciones de las partes involucradas. Con el fin de alentar el sano desarrollo del sistema financiero y proteger los intereses del público en general, el Banco de México realiza un seguimiento permanente de las instituciones que lo integran, promueve reformas a la legislación vigente y, en el ámbito de su competencia, emite regulaciones.” (México)

De forma específica, las empresas de seguros son reglamentadas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) que es un Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito

Público que vigila los intereses del público usuario.

Dentro de la estructura se observa que se clasifican por tipo de producto.

Así, se sabe que existen instituciones de seguros mixtas, instituciones especializadas para Vida, instituciones especializadas para Daños, instituciones especializadas en Seguros para la Salud, en Pensiones, en Crédito, en Crédito para la Vivienda y en Garantías Financieras.





Al final del 2009, la CNSF reportó 98 empresas aseguradoras a nivel nacional.

De las cuales, 44 cubren productos relacionados con Vida, 35 de Accidentes y Enfermedades, 49 de Daños sin Autos, 35 de Autos, 12 de Salud, 10 de Pensiones, 1 de Garantía Financiera, y 3 de Crédito a la Vivienda.

Por lo que, de forma específica, casi 5 de cada 10 aseguradoras compiten por los productos relacionados con Seguros de Vida.

ACE, Alico, AIG, Allianz, Interacciones, Patrimonial, Assurant, AXA, Cardif, Chubb, Deco, General, Genworth, GNP, Hir, HSBC, Insignia, Latinoamericana, Mapfre, Metlife, Metropolitana, Patrimonial, Primero, Principal, Prudential, QBE, Patria, Royal & Sun, Afirme, Argos, Atlas, Azteca, Banamex, Banorte, BBVA, Potosí, Inbursa, Monterrey NYL, Multiva, Santander, Skandia, Tokio Marine, Zurich.

Para Gastos Médicos (Accidentes y Enfermedades) casi 4 de cada 10 empresas aseguradoras ofrecen productos para este ramo.

La gran mayoría se han citado en el párrafo anterior.



INSTITUCIONES POR OPERACIONES Y RAMOS PRACTICADOS

		AL CIERRE DE DICIEMBRE DE 2009						
COMPañIA	VIDA	ACC. Y ENF.	DANOS SI AUTOS	AUTOS	SALUD	PENSIONES	GARANTIA FINANCIERA	CRÉDITO A LA VIVIENDA
1	A.N.A. Compañía de Seguros, S.A. de C.V.			✓				
2	ABA Seguros, S.A. de C.V.		✓	✓				
3	ACE Seguros, S.A.	✓	✓	✓	✓			
4	Agroasemex, S.A.			✓				
5	Alico México Compañía de Seguros de Vida, S.A. de C.V.	✓	✓					
6	AIG México Seguros Interamericana, S.A. de C.V.	✓	✓	✓	✓			
7	AIG United Guaranty México, S.A.							✓
8	Allianz México, S.A., Compañía de Seguros	✓	✓	✓	✓			
9	Aseguradora Interacciones, S.A., Grupo Financiero Interacciones	✓	✓	✓	✓			
10	Aseguradora Patrimonial Daños, S.A.				✓			
11	Aseguradora Patrimonial Vida, S.A.	✓						
12	Assurant Daños México, S.A.			✓				
13	Assurant Vida México, S.A.	✓						
14	Atradius Seguros de Crédito, S.A.			✓				
15	AXA Salud, S.A. de C.V.				✓			
16	AXA Seguros, S.A. de C.V.	✓	✓	✓	✓			
17	Bupa México, Compañía de Seguros, S.A. de C.V.		✓					
18	Cardif México Seguros de Vida, S.A. de C.V.	✓	✓					
19	Cardif México Seguros Generales, S.A. de C.V.			✓				
20	CESCE México, S.A. de C.V.			✓				
21	Chubb de México, Compañía de Seguros, S.A. de C.V.	✓	✓	✓				
22	Coface Seguro de Crédito México S.A. de C.V.			✓				
23	Deco Seguros, S.A. de C.V.	✓						
24	Dentegra Seguros Dentales S.A.				✓			
25	El Aguila, Compañía de Seguros, S.A. de C.V.				✓			
26	Euler Hermes Seguro de Crédito, S.A.			✓				
27	Fidelity National Title de México, S.A. de C.V.			✓				
28	FM Global de México, S.A. de C.V.			✓				
29	General de Salud, Compañía de Seguros, S.A.				✓			



Origen de Capital

Con relación al origen del capital, en el primer trimestre del 2009, 34 aseguradoras eran de capital nacional (CN) y 7 de capital nacional y de un grupo financiero. Es decir, un total de 41 organizaciones eran de capital nacional.

Para el segundo trimestre, el número de empresas de capital nacional se incrementó a 35.

Número que se mantuvo hasta el cierre del citado año.

Para el caso de las empresas con capital nacional y de un grupo financiero, el número de aseguradoras no varió a lo largo del 2009.

De este modo, al cierre de dicho año 42 de 98 empresas era de capital nacional, el 43%.

Lo que implica que más de la mitad de las empresas tienen origen de capital extranjero.



INSTITUCIONES CON CAPITAL MAYORITARIAMENTE NACIONAL DEL SECTOR ASEGURADOR

COMPAÑÍA	2009			
	I	II	III	IV
A.N.A. Compañía de Seguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Agroasemex, S.A.	CN	CN	CN	CN
Aseguradora Interacciones, S.A., Grupo Financiero Interacciones	CNGF	CNGF	CNGF	CNGF
Aseguradora Patrimonial Daños, S.A.	CN	CN	CN	CN
Aseguradora Patrimonial Vida, S.A.	CN	CN	CN	CN
Deco Seguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
General de Salud, Compañía de Seguros, S.A.	CN	CN	CN	CN
General de Seguros, S.A.B	CN	CN	CN	CN
Grupo Mexicano de Seguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Grupo Nacional Provincial, S.A.B.	CN	CN	CN	CN
Hir Compañía de Seguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Insignia Life, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
La Latinoamericana Seguros, S.A.	CN	CN	CN	CN
Médica Integral GNP, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Metropolitana Compañía de Seguros, S.A.	CN	CN	CN	CN
Novamedic Seguros de Salud, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Patrimonial Inbursa, S.A.	CN	CN	CN	CN
Pensiones Banorte Generali, S.A. de C.V., Grupo Financiero Banorte	CNGF	CNGF	CNGF	CNGF
Pensiones Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa	CNGF	CNGF	CNGF	CNGF
Plan Seguro, S.A. de C.V., Compañía de Seguros	CN	CN	CN	CN
Primero Seguros Vida, S.A. de C.V.	NA	CN	CN	CN
Primero Seguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Profuturo GNP Pensiones, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Protección Agropecuaria, Compañía de Seguros, S.A.	CN	CN	CN	CN
QBE del Istmo México, Compañía de Reaseguros, S.A. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Quálitás, Compañía de Seguros, S.A. B. de C.V.	CN	CN	CN	CN
Reaseguradora Patria. S.A.B.	CN	CN	CN	CN



Resultados del Sector.

Las empresas aseguradoras no han sido la excepción a la situación financiera global.

Un primer dato que muestra esta observación es el descenso de 5.85% en la utilidad técnica en el tercer trimestre de 2009 con base en el mismo período del 2008.

Asimismo, se pueden observar las pérdidas de operación en 2008 y 2009 (tercer trimestre) de 2,088 millones de pesos y 3,394 millones de pesos respectivamente. Los peores resultados en 5 años, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuenta Resultados	Sep_2005	Sep_2006	Sep_2007	Sep_2008	Sep_2009
Primas Emitidas	\$ 99,925,816,547.99	\$ 117,942,936,092.51	\$ 136,581,289,013.14	\$ 149,061,116,037.41	\$ 169,546,547,174.79
Cambio %		18.03%	15.80%	9.14%	13.74%
Primas Cedidas	\$ 17,935,551,800.46	\$ 17,735,256,323.14	\$ 23,397,360,369.94	\$ 22,828,414,778.61	\$ 35,138,627,956.99
Cambio %		-1.12%	31.93%	-2.43%	53.92%
Primas Retenidas	\$ 81,990,264,747.53	\$ 100,207,679,769.37	\$ 113,183,928,643.20	\$ 126,232,701,258.80	\$ 134,407,919,217.80
Cambio %		22.22%	12.95%	11.53%	6.48%
Utilidad (Pérdida) Técnica	\$ 7,974,070,102.19	\$ 7,884,101,267.62	\$ 8,547,598,032.65	\$ 9,143,277,114.71	\$ 8,608,099,888.79
Cambio %		-1.13%	8.42%	6.97%	-5.85%
Utilidad (Pérdida) Bruta	\$ 7,024,341,772.67	\$ 6,522,348,861.71	\$ 8,139,779,452.27	\$ 8,097,951,090.59	\$ 7,341,964,941.68
Cambio %		-7.15%	24.80%	-0.51%	-9.34%
Utilidad (Pérdida) Operación	\$ -760,326,432.38	\$ -1,673,494,412.61	\$ -851,702,396.57	\$ -2,088,339,348.52	\$ -3,393,701,958.14
Cambio %		120.10%	-49.11%	145.20%	62.51%
Utilidad (Pérdida) Antes Impuestos	\$ 8,552,090,289.03	\$ 7,185,724,143.77	\$ 9,424,622,435.76	\$ 11,948,080,516.63	\$ 14,572,651,300.96
Cambio %		-15.98%	31.16%	26.78%	21.97%
Utilidad (Pérdida) del Ejercicio	\$ 6,560,762,114.36	\$ 4,944,870,493.31	\$ 6,819,756,206.06	\$ 9,902,612,834.57	\$ 10,905,739,134.24
Cambio %		-24.63%	37.92%	45.20%	10.13%

A pesar de estos resultados, se observa que las compañías aseguradoras han retenido sus primas, aunque de una forma menos vigorosa.

Otro signo alentador de este sector es la utilidad antes de impuestos, pues a pesar de las pérdidas de operación ya comentadas, en el 2009 el nivel de este rubro es del orden de 14, 573 millones de pesos.

En cuanto a la utilidad del ejercicio, se observa un incremento marginal del 2008 al 2009, pasando de 9903 millones de pesos a 10906 millones de pesos, 10% superior.

Lo anterior nos indica que los rubros relacionados con los productos financieros e inversiones han mantenido a flote a la industria y han permitido obtener resultados positivos en estos años de incertidumbre.



Empresa Aseguradora

La empresa objeto de la intervención ha solicitado el anonimato y el cambio de cifras para evitar algún tipo de problema, por lo que en adelante se le referirá como “La Aseguradora” y sólo se presentarán cifras parciales con algunas modificaciones.

Resultados de la Aseguradora

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos en los años 2005 al 2009, se elaboró un cuadro resumen con algunos datos sobresalientes:

Cuenta_ Resultados	Sep_2005	Sep_2006	Sep_2007	Sep_2008	Sep_2009
Primas Emitidas	\$ 19,098,871,491.82	\$ 17,903,104,792.57	\$ 17,940,879,603.44	\$ 18,286,584,261.74	\$ 19,318,369,303.10
Cambio %		-6.26%	0.21%	1.93%	5.64%
Primas Cedidas	\$ 5,415,362,313.97	\$ 2,230,354,950.05	\$ 1,632,894,578.05	\$ 1,351,797,183.65	\$ 1,483,435,115.48
Cambio %		-58.81%	-26.79%	-17.21%	9.74%
Primas Retenidas	\$ 13,683,509,177.85	\$ 15,672,749,842.52	\$ 16,307,985,025.39	\$ 16,934,787,078.09	\$ 17,834,934,187.62
Cambio %		14.54%	4.05%	3.84%	5.32%
Utilidad (Pérdida) Técnica	\$ 343,523,737.37	\$ 201,145,928.35	\$ 288,716,512.64	\$ 525,885,781.37	\$ 251,211,518.60
Cambio %		-41.45%	43.54%	82.15%	-52.23%
Utilidad (Pérdida) Bruta	\$ 258,300,630.70	\$ 19,707,393.20	\$ 290,885,702.16	\$ 521,621,067.08	\$ 281,281,232.69
Cambio %		-92.37%	1376.02%	79.32%	-46.08%
Utilidad (Pérdida) Operación	\$ -996,574,107.78	\$ -1,298,700,643.54	\$ -974,629,130.15	\$ -760,674,409.70	\$ -1,136,740,358.15
Cambio %		30.32%	-24.95%	-21.95%	49.44%
Utilidad (Pérdida) Antes Impuestos	\$ 616,285,075.65	\$ -320,602,515.92	\$ 203,899,465.59	\$ 1,078,883,373.34	\$ 1,042,104,022.11
Cambio %		-152.02%	-163.60%	429.13%	-3.41%
Utilidad (Pérdida) del Ejercicio	\$ 564,075,113.06	\$ -347,702,960.98	\$ 143,040,232.04	\$ 871,925,461.95	\$ 930,712,275.00
Cambio %		-161.64%	-141.14%	509.57%	6.74%

Con base en el cuadro anterior, se observa que La Aseguradora en el tercer trimestre del 2005 obtuvo un ingreso de 19 mmdp por pólizas emitidas, sin embargo en el mismo período del 2006 perdió 6.26% obteniendo un ingreso de 17.9 mmdp por ese mismo concepto.

En el 2007 y 2008 recuperó terreno, ya en el 2009 los ingresos reportados al tercer trimestre por primas emitidas fueron 200 millones superiores al nivel del 2005.

Ahora la pregunta es ¿recuperó el mercado perdido en 2006?

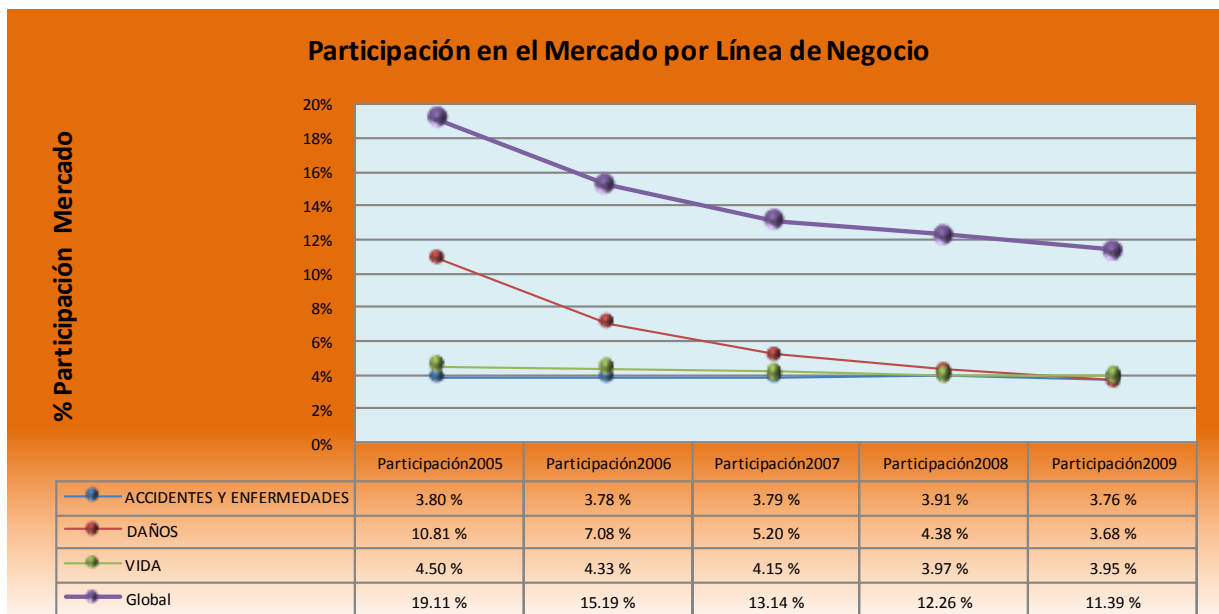
Esta pregunta se retomará en el siguiente apartado, pero es un hecho que apenas regresar al nivel de ingresos que se tenía hace 5 años no indica que se esté igual. Un peso de hoy no tiene el mismo valor que un peso de hace 5 años ¿o sí?

Por otra parte, al igual que en el análisis de la industria, el año del 2009 presenta una pérdida muy fuerte en la utilidad de operación de poco más de 1,100 millones de pesos, sólo superada por la pérdida observada en 2006 de casi 1300 millones de pesos.



Participación en el Mercado

Como se resaltó en los resultados financieros de La Aseguradora, en el 2006 se observó una pérdida significativa en la utilidad del ejercicio. Lo anterior se explica cuando se analiza la



participación en el mercado, pues en el período mencionado se observó una pérdida global de 4%. De 19.11% se pasó a 15.19%

Estos 4 puntos representaron cerca de 912 millones de pesos. Dicho de otra manera, 230 millones por cada punto porcentual perdido en el mercado.

Ya en 2009 la participación en el mercado era de 11.39%. Es decir, en 5 años La Aseguradora ha perdido más de 7.7% de participación, 1.5% en promedio por cada año.

La caída con mayor representación es la de la línea de Daños, pasó de 10.81% a 7.08%. Sin embargo la tendencia ha continuado y en 2009 presentó 3.68% de participación. Es decir, perdió más de 7 puntos porcentuales en tan sólo 5 años; 1.43% en promedio por cada año.

Es importante resaltar que en gran medida, la caída en los números de esta línea de negocio se debe a la estrategia de dejar de cubrir casos especiales relacionados con desastres naturales.

Por su parte, el ramo de Vida pasó de 4.5% en 2006 a 4.33% en 2007 y a 3.95% en 2009.

Finalmente, el ramo de Accidentes y Enfermedades, donde se ubica Gastos Médicos Mayores, de 3.8% en 2005 pasó a 3.76% en 2009.

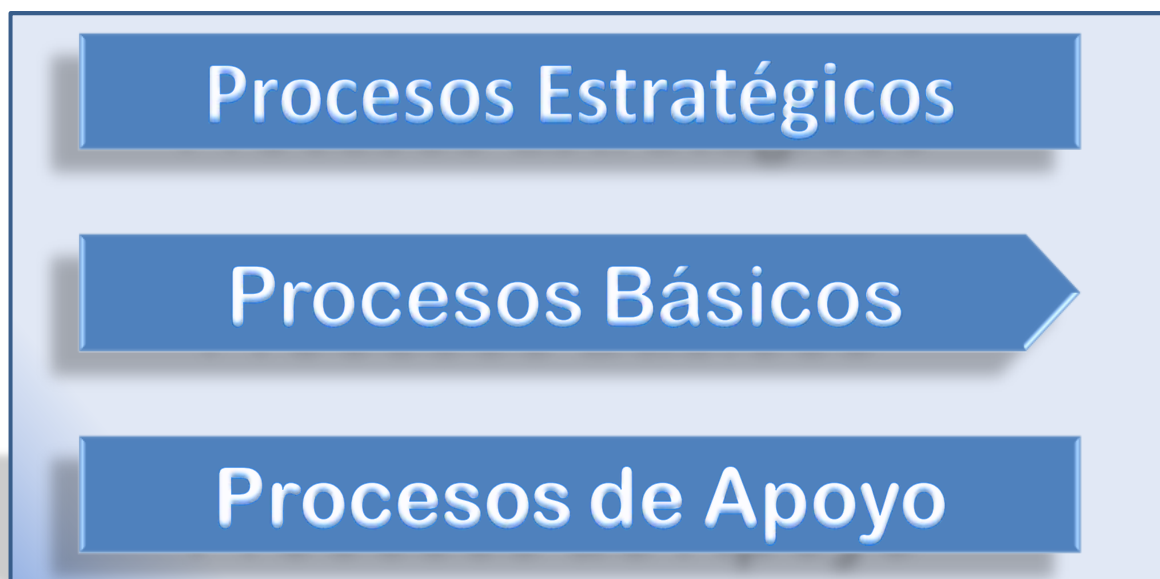


Procesos

La empresa aseguradora ha identificado sus procesos de negocio y los ha dividido en tres grupos:

1. Procesos estratégicos
Procesos relacionados con las prácticas de gobierno.
2. Procesos básicos
Procesos principales del negocio.
3. Procesos de apoyo
Procesos habilitadores o de soporte, principalmente para los procesos básicos.

Siguiendo un modelo general de estructura por procesos:





Dentro de los procesos estratégicos se encuentran:

1. Contingencias

Comprende la identificación de riesgos que afecta a la entidad, la evaluación y toma de decisiones relacionadas; asimismo, da seguimiento a los cursos de acción para mitigar dichos riesgos, vigilando que no pasen los niveles establecidos en el consejo.

2. Normas

Verifica el cumplimiento de la normatividad interna y externa. Comprende las auditorías y el seguimiento a las recomendaciones.

3. Desempeño de Procesos

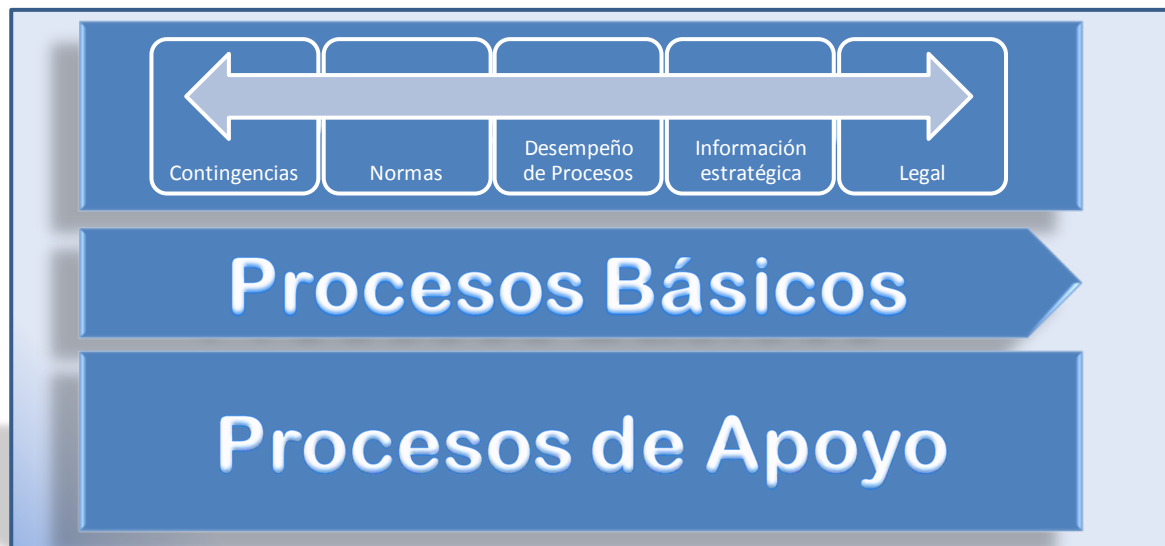
Se basa en la administración de los procesos para aumentar su rendimiento.

4. Información Estratégica

Se refiere a la planeación estratégica, elaboración de planes alineados al marco estratégico de la empresa.

5. Legal

Atención a los asuntos legales de la organización inherentes a la operación de la empresa.





Con relación a los procesos básicos se han definido los siguientes:

1. Innovación de Productos

Se realiza la investigación y desarrollo de nuevos productos. Asimismo, se observan las mejoras a los productos actuales.

2. Acción Comercial

Se realiza el esfuerzo para colocar los productos.

3. Contratación

Esfuerzo de cierre de ventas por medio de contratos tanto personales como de grupo.

4. Reaseguro

Administración de las actividades relacionadas con el Reaseguro

5. Administración de la recuperación (esfuerzo financiero)

Esfuerzo de administración y cobranza.

6. Fuerza de Ventas

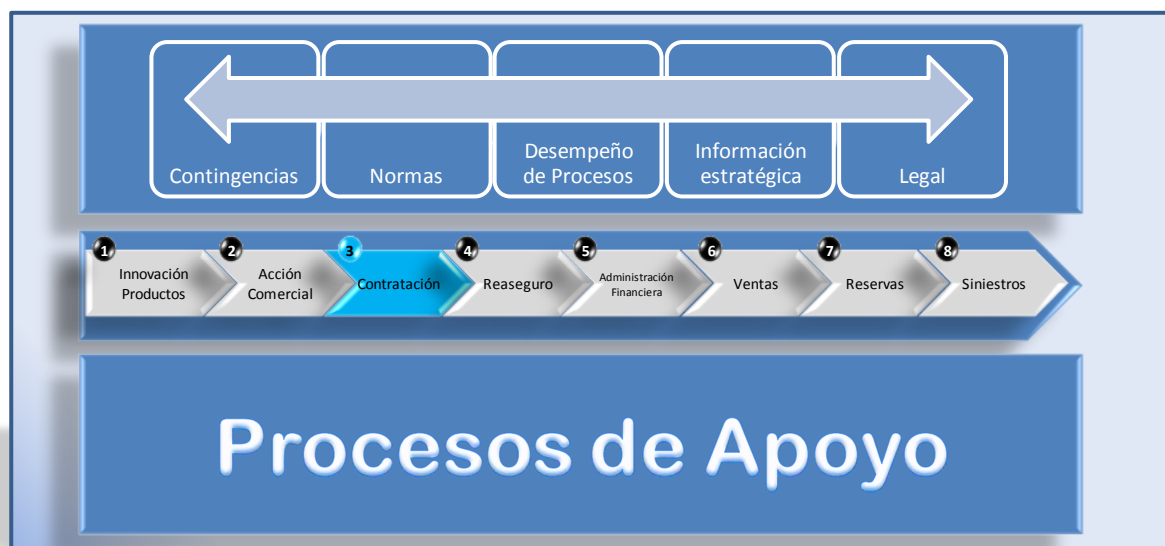
Esfuerzo de administración de las personas encargadas de cerrar los contratos de venta.

7. Reservas Técnicas e Inversiones

Administración de las reservas y de las inversiones de la organización.

8. Siniestros

Administración de las reclamaciones de los asegurados.





Los procesos de apoyo son:

1. Registro de Operaciones Financieras

Se encarga del cierre financiero, de sus registros y reportes contables.

2. Tesorería

Administración general de los aspectos de la tesorería.

3. Tecnología de Información

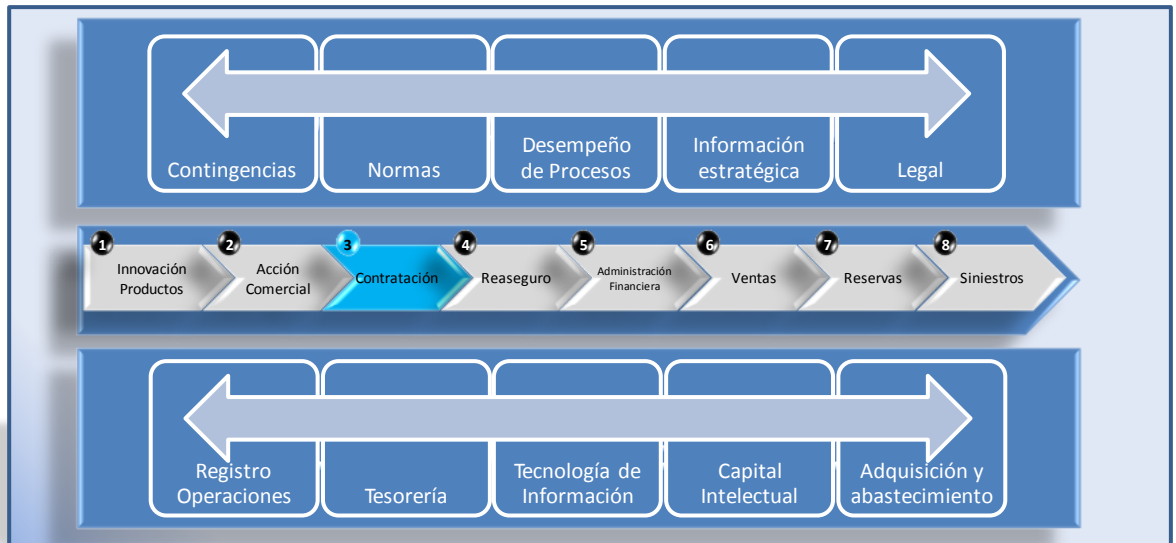
Administra lo relacionado con los recursos tecnológicos.

4. Capital Intelectual

Administra lo relacionado con los Recursos Humanos.

5. Adquisición y Abastecimiento

Administra lo relacionado con la compra de Bienes y Servicios.





El desglose del alcance específico de esta investigación se inicia con el proceso básico de contratación.

El proceso de contratación

Existe una división con respecto al tipo de cliente, personas o grupos. En específico, este trabajo se centra en los productos de Vida y Gastos Médicos para grupos.

1. Contratar Negocios Personas GMM
2. Contratar Negocios Personas VIDA
3. Contratar Negocios Autos Personas
4. Contratar Negocios Autos Flotillas y Pymes
5. Contratar Negocios Daños
6. **Contratar Negocios Corporativos VIDA y GMM**

Los principales clientes de estos productos son entidades de gobierno y empresas que otorgan el beneficio a sus empleados, de ahí que se conozca al área como BPE (Beneficios Para Empleados)

De este modo, para continuar con el árbol de procesos, la contratación de negocios requiere:

1. Recibir información.
2. Evaluar el riesgo del negocio.
3. **Concluir la contratación.**

Efectivamente, esta investigación se dirige hacia la etapa de conclusión de la contratación. Ya que se recibió y analizó la información para determinar si se aceptan o no las condiciones.

Para poder cerrar el negocio, se requiere realizar los trámites necesarios y el más importante es el de **emisión**.

Proceso de Emisión

El proceso de emisión se inicia cuando las condiciones de la cotización fueron aceptadas y los clientes (Agentes y Corredores, principalmente) envían la información necesaria para poder emitir la póliza.

De forma general, emitir una póliza significa llevar a cabo el proceso de dar de alta en el sistema las condiciones contratadas y datos específicos de los contratantes y beneficiarios, con la finalidad de obtener la documentación probatoria de dicho acuerdo.

La información de entrada llega en forma digitalizada (archivos electrónicos) al centro de atención (CA). En este lugar se abren las órdenes de trabajo (OT's) diferenciando por tipo de producto, Vida o Gastos Médicos.



Las OT's de Vida sólo se abren en un sistema, sin embargo para gastos médicos existen 2 diferentes sistemas.

Esta etapa del proceso es fundamental, debido a que aquí se debe revisar la información de tal modo que cumpla los requisitos mínimos para poder realizar la emisión. De este modo, el CA se convierte en el proveedor interno de la Línea de Producción de Emisión.

Una vez que está lista la orden de trabajo, el sistema distribuye con base en la carga de trabajo de los analistas.

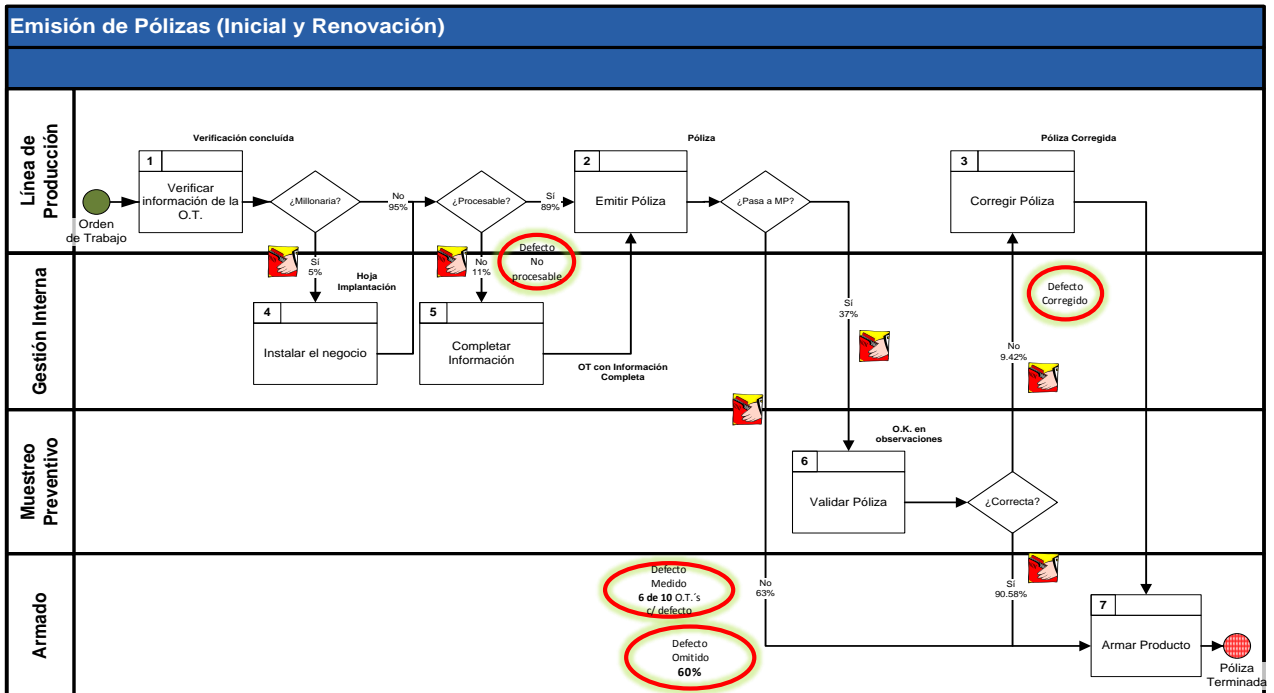
Enseguida, el analista verifica toda la información contenida en la O.T.

Si el monto es superior a 2 millones de pesos, se considera (clasifica) como un movimiento millonario, por lo que se envía al área de gestión interna para proceder con un análisis denominado instalación de la cuenta.

La instalación provee a la línea de producción de un formato con las principales condiciones o características que se deben observar a la hora de hacer la emisión de la póliza.

Dentro de las características señaladas destacan vigencia, número de asegurados, costos, agente, producto (Grupo, Colectivo, Pymes, Escolar) cobranza y beneficiarios, básicamente.

El proceso continúa con la decisión de saber si la póliza es procesable o no. En caso de no serlo, se envía también a Gestión Interna para tramitar la información necesaria.



Fuentes: Muestreo base, Reexpediciones BPE, M.E. Octubre

Ya con toda la información necesaria, se procede a la emisión. Para continuar la narración del proceso, es importante separar Vida de Gastos Médicos.



Para Vida, se procede a identificar el tipo de movimiento y el tipo de administración, si es inicial optimizada, se debe cotizar con una herramienta externa al sistema principal, la salida de esta cotización es un archivo con la cédula para emisión, el arreglo de los asegurados, con la propuesta por cada filial y con la propuesta del negocio.

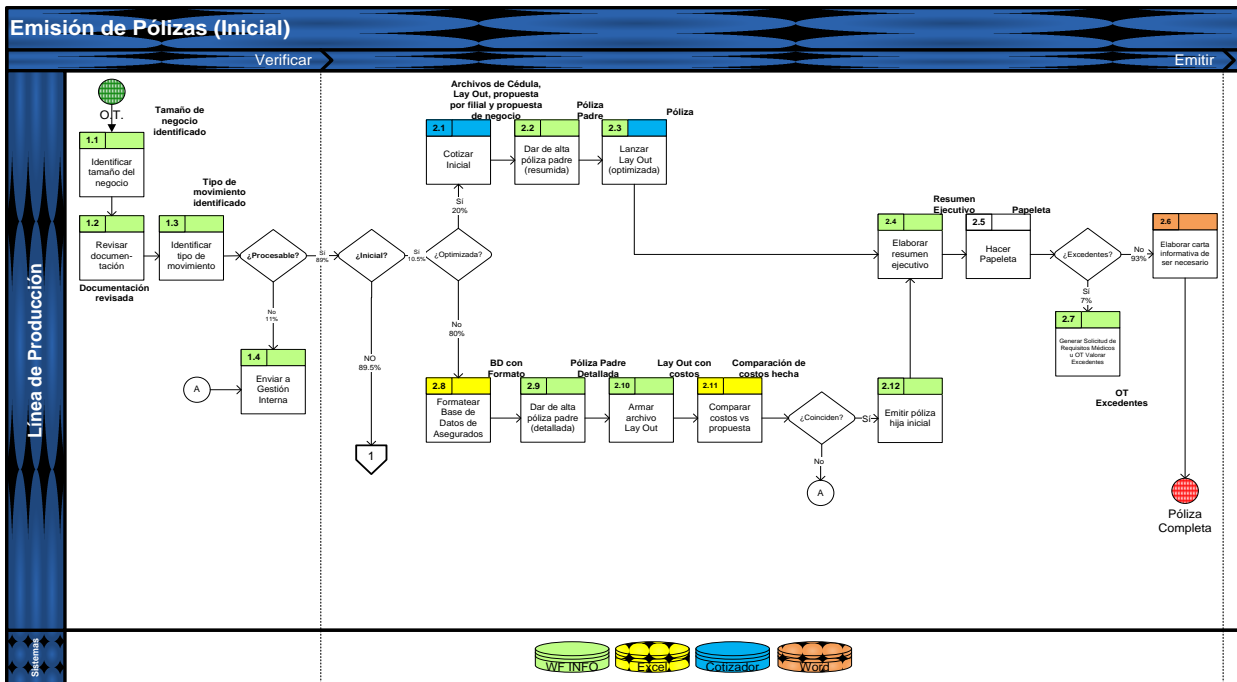
Con esta información, se da de alta la póliza padre con un formato resumido capturando los datos del archivo y se carga la información de la base de datos de los asegurados (arreglo de los asegurados) Es resumido debido a que sólo se carga el total de asegurados con el promedio de edad, lo que da como resultado un costo global de la póliza.

A continuación se elabora el resumen ejecutivo en el sistema, se elabora manualmente la papeleta para enviar el trámite a la etapa de armado.

En cambio, si es inicial no optimizada, se debe elaborar el archivo de la base de datos de forma manual en una hoja de trabajo electrónica.

Esto implica revisar los nombres, las fechas de nacimiento, los beneficiarios. Es importante no duplicar asegurados o dejarlos fuera.

Después se da de alta la póliza padre de forma detallada, lo que significa cargar cada uno de los asegurados con todos los datos necesarios para calcular los costos individuales.





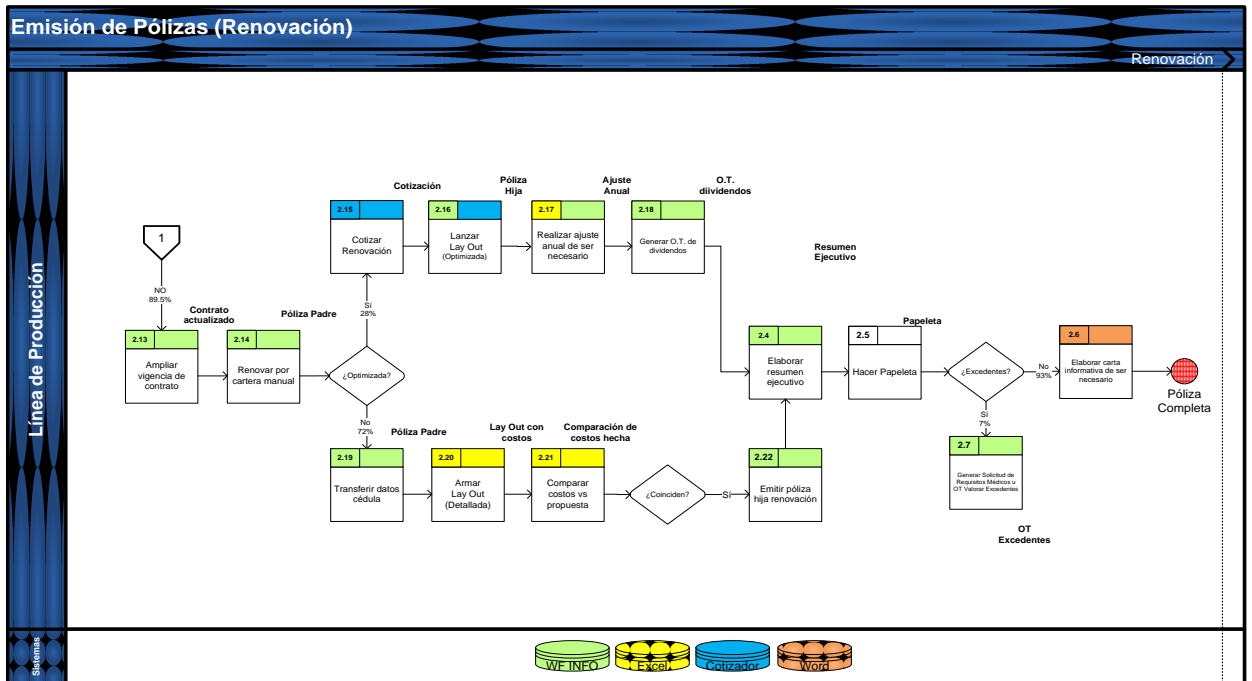
Es el momento de subir al sistema la base de datos de los asegurados, para lo cual se arma el archivo con el formato requerido. A esto se conoce como armar el Lay Out. Esta carga se hace en dos etapas, la primera para obtener los valores económicos de la póliza, lo que implica una revisión de los costos obtenidos y los costos propuestos en la cotización. Si son iguales se procede a emitir las pólizas hijas (una póliza por cada asegurado). En caso contrario, no son iguales los costos, se solicita el visto bueno del supervisor para continuar o para enviar a G.I.

También se debe generar el resumen ejecutivo, la papeleta, la solicitud de excedentes dado el caso y la carta informativa.

En caso de renovación, se hace la ampliación de la vigencia del contrato y identifica el tipo de administración, si es optimizada se realiza la cotización de la renovación, se lanza el Lay Out, se realiza el ajuste anual de ser necesario y se genera la O. T. de dividendos.

Cuando es una renovación no optimizada, se debe transferir los datos de la cédula existente, se arma y se lanza el archivo de la base de datos de los asegurados, se comparan los costos obtenidos con los de la propuesta inicial de la O.T.

De igual modo, si los costos son iguales se procede con las pólizas hijas, si no se consulta con el supervisor para emitir o enviar a Gestión Interna para que revisen las condiciones con el asegurado.





Para Gastos Médicos, el proceso de emisión de nuevos negocios (iniciales) además de revisar la información para determinar si es un negocio millonario y si es procedente, se debe determinar si es necesario el dictamen administrativo y médico.

Esta fase de dictamen es en donde se evalúan enfermedades preexistentes, accidentes previos y otras consideraciones similares.

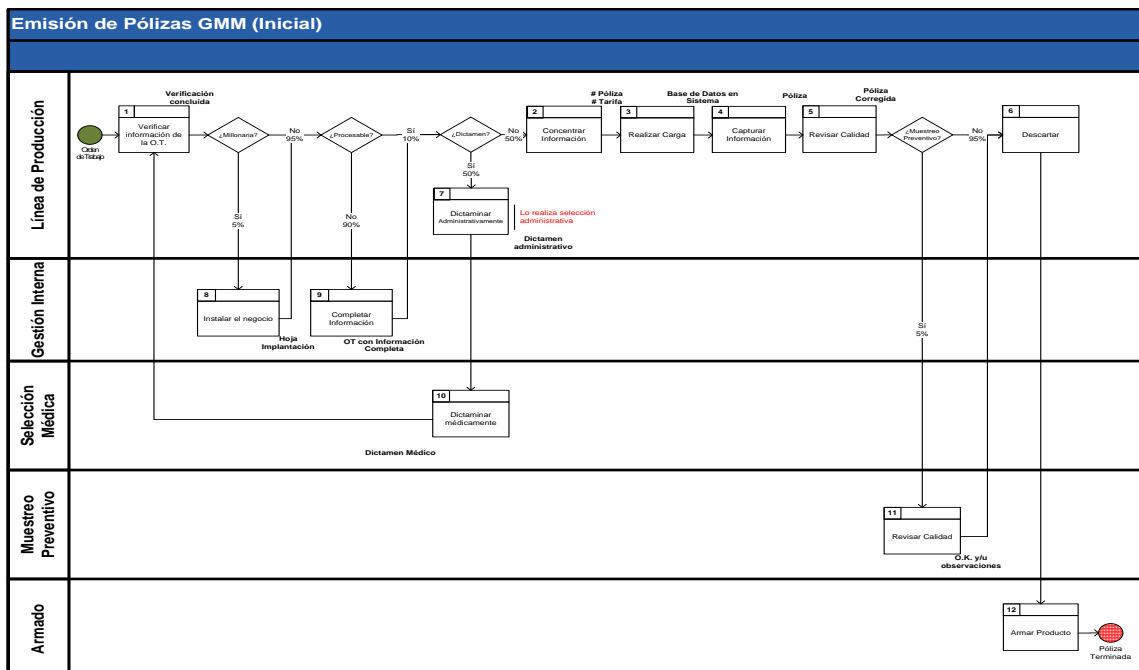
Ya propiamente en la emisión, los analistas de gastos médicos mayores realizan una concentración de información que consiste en levantarse de su lugar para ir al lugar donde se encuentran los folders con los números de póliza y cobranza con base en el número de oficina que envía el trámite.

Ya que se tiene la asignación del número de póliza y de la cobranza, se procede a realizar la carga de asegurados al sistema que se trate. Se debe recordar que para Gastos Médicos se manejan dos sistemas diferentes.

La carga implica revisar la base de datos que envían en la O.T. Esta base debe cumplir un formato específico en la hoja de trabajo desde donde se lanza la carga al sistema.

Revisar la base de datos requiere asegurarse de que no existen asegurados duplicados o que faltan los campos esenciales para que el sistema pueda ejecutar la transferencia de datos. El mayor problema de esta etapa es que en ocasiones no se cuentan con los datos mínimos para concluir de forma satisfactoria la operación.

Ya con los datos de los asegurados en el sistema, o en proceso de carga, los analistas realizan la captura de los datos esenciales de la póliza, como son: datos generales del contratante, datos de deducible y coaseguro y los endosos.





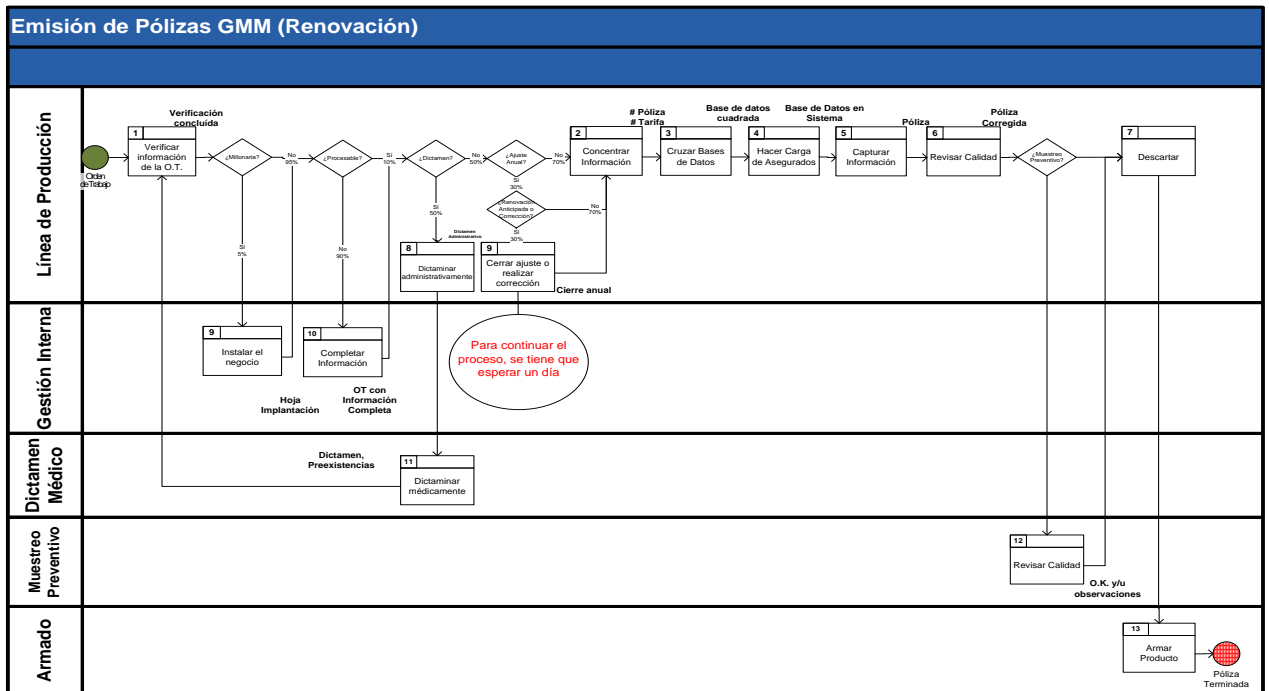
Ya con los datos necesarios en el sistema, se revisa la calidad del trámite antes de decidir si se envía a muestreo preventivo o a armar el producto final.

Para las renovaciones de Gastos Médicos el proceso es muy similar al inicial; sin embargo, las diferencias son muy importantes para poder obtener una póliza sin errores.

Después de haber verificado la información para determinar el tamaño del negocio (millonario o no millonario), después de haber determinado si es procesable o no y después de saber si se necesita el dictamen, es necesario definir si se requiere un ajuste anual.

Se requiere ajuste anual cuando los movimientos a lo largo de la vigencia arrojan diferencia con los pagos hechos por el contratante.

Cuando se requiere el ajuste se necesita saber si la renovación es anticipada, esto es con base en



la fecha de término de vigencia y la fecha al día del trámite.

En el caso de que sea renovación anticipada se debe hacer el ajuste anual, si no es ese el caso, entonces se busca el ajuste anual en los archivos de ajuste anual. Esto es porque el sistema reconoce la fecha de fin de vigencia y automáticamente realiza el ajuste anual a dicha fecha.

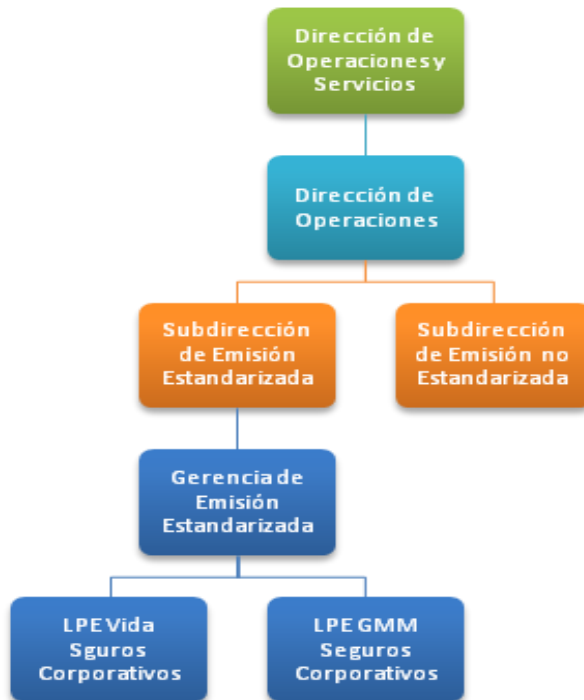
Otra diferencia es que después de concentrar la información, en las renovaciones es necesario hacer un cruce de información entre los datos de los asegurados que se encuentra en el sistema y los datos de la base que se envía en el trámite actual.

Esta comparación tiene por objetivo identificar las altas y las bajas que se tuvieron a lo largo de la vigencia. Además se coteja el total de asegurados.



Estructura orgánica.

Para llevar a cabo su labor, la Línea de Producción de Emisión Seguros Corporativos (LPE) está dividida en dos, una para Vida y otra para Gastos Médicos Mayores.



Como se observa en la estructura orgánica del área:

La DOyS cuenta con la Dirección de Operaciones (DO) las Subdirecciones de Emisión y la Gerencia de Emisión.

En el organigrama se observa que las líneas de producción están directamente bajo el mando de la gerencia de emisión estandarizada.

El horario de trabajo en la LPE se divide en 2 turnos (07:00 a 15:00 y 15:00 a 22:30)

Existen en total 60 operadores y 4 supervisores para ambas líneas.



CAPÍTULO II. Antecedentes Seis Sigma

Después de una breve descripción de la empresa bajo estudio, se presentan los antecedentes de la metodología utilizada para el logro del objetivo de esta investigación. Para lo cual se presenta desde la teoría básica de la calidad hasta la perspectiva particular de la metodología Seis Sigma.

En el presente apartado se describirá la historia reciente y evolución de la teoría de la calidad. Asimismo, se presentan diferentes puntos de vista acerca de la definición de lo que es calidad. Finalmente se resumen algunas de las visiones de los líderes o precursores de la teoría de calidad.

Historia y evolución de la teoría de la calidad

Es necesario dar un vistazo a los antecedentes y ubicarnos en los inicios del siglo pasado. Recordar cuando las organizaciones sufrían cambios muy rápido debido al concepto de tecnología industrial, destacaron en esa época dos empresas, Bell Telephone y Western Electric, por su apoyo a las entonces nacientes iniciativas o esfuerzos de calidad.

El ingeniero George Edwards introdujo las bases para la seguridad de calidad y para el control económico de los medios de producción en masa.

Por su parte, el ingeniero Walter Shewhart sentó las bases de los aspectos filosóficos de la calidad, al tiempo que desarrolló las técnicas estadísticas para el control de la producción, los procesos y la calidad misma.

Ya a mediados de la década de los años 30 comenzaron a surgir los primeros estándares, tales como el Pearson British Std. 600, el cual se refería a la aceptación de entrada de materiales; o la Pearson British Std. 1008, la cual era una adaptación de la U.S.Z-1 Std.

Por otra parte, y como en todo aspecto de nuestra vida, considero que la segunda guerra mundial marcó un antes y un después en la calidad, sobre todo en los países que más sufrieron la devastación causada por la guerra. De este modo y con el afán de obtener el mayor beneficio de los escasos recursos, durante y después del conflicto bélico, surge una nueva disciplina que ha sido de gran ayuda para el quehacer de las organizaciones: La Investigación de Operaciones, una herramienta que ha sido muy utilizada para conseguir los objetivos que persigue la calidad.

De igual modo, en esta época comenzaron las certificaciones a los proveedores y el análisis de fallas para solucionar los problemas.



FOTO 1 George D. Kenichi Koyanagi y su primer Presidente: Ichiro Ishikawa, padre de Kaoru Ishikawa.

Edwards

A finales de esta misma década, la recién fundada JUSE formó un grupo para investigar el control de la calidad: Quality Control Research Group (QCRG) sus integrantes eran: Shigeru Mizuno, Kaoru Ishikawa y Tetsuichi Asaka.

Una vez iniciada la segunda mitad del Siglo XX, en 1950, el Dr. William Edwards Deming, amigo de Shewhart, visitó Japón para ayudar en el censo de esta nación. Se menciona que Deming fue a Japón porque Shewhart estaba muy enfermo para hacer ese viaje; por este motivo, fue invitado a una conferencia con industriales y científicos de Japón. Su conferencia, según se escribe y los resultados que se observan, fue un éxito siendo la idea central el control estadístico. Como resultado de esta labor, se implantó en Japón el prestigiado “Premio Deming” Dicho premio se otorga tanto a empresas como a personas.

Pocos años después, en 1954 el Dr. Joseph Juran siguió los pasos del Dr. Deming y visitó Japón tras la invitación de la JUSE. El Dr. Juran era ampliamente conocido por su trabajo en favor de la calidad, fue plenamente aceptado por la trascendencia de sus aportaciones. La idea central del Dr. Juran era una visión global sobre la calidad en la administración de las organizaciones, estableciendo las funciones básicas para los administradores: romper los procesos existentes para poder llegar a nuevos niveles de rendimiento para después brindarles el mantenimiento necesario. Las aportaciones del Dr. Juran fueron el complemento ideal a las aportaciones de Deming.

En esta misma época, un ingeniero llamado Armand V. Feigenbaum sentó las bases de la filosofía de lo que hoy conocemos como “Control Total de la Calidad”

A finales de esta década, el equipo dirigido por el Dr. Kaoru Ishikawa se entrevistó con Feigenbaum. Esto da como resultado que Japón adopte el “Control Total de la Calidad”

En la década de los 70, los esfuerzos japoneses cobraron forma por la crisis petrolera, y de combustible en particular, pues introdujeron autos económicos a los Estados Unidos. Los dos aspectos centrales de la mejora en la productividad Japonesa fueron: la eliminación de los defectos y la reducción en el tiempo de los ciclos².

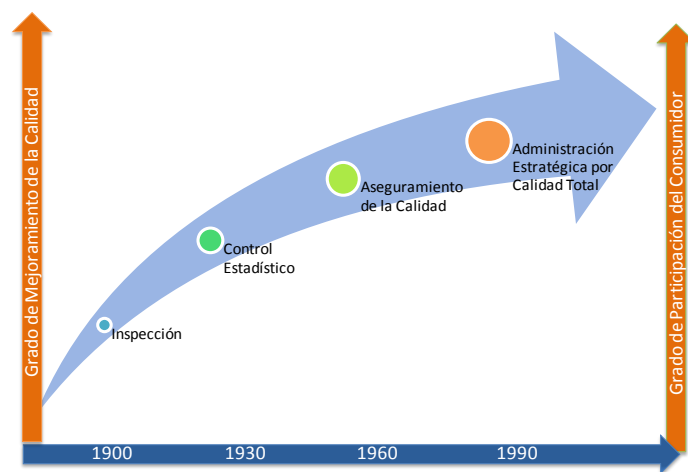
1 The Founding of the American Society for Quality Control. <http://www.asq.org>
2 The evolution of six sigma; Folarom, Jim; www.asq.org



Llegando a la década de los 80 otro evento, aunque menos relevante que la crisis petrolera, impactó de gran manera la forma de pensar de las empresas de Estados Unidos con respecto a la calidad y a Japón. El 24 de Junio de 1980³, la cadena de televisión NBC transmitió un documental titulado: “Si Japón puede ¿porqué nosotros no?” el cual trataba del punto de vista del Dr. Deming con respecto a la calidad y de que era posible lograrla al estilo japonés fuera de Japón. La calidad a partir de ese momento tiene dos grandes tendencias: el aseguramiento de la calidad y la gestión total de la calidad. La primera basada en las normas internacionales ISO 9000 y la segunda basada en grandes modelos de gestión, principalmente el europeo y el americano⁴

En la década de los 90, hubo quienes hablaban de una gestión estratégica de calidad total, haciendo hincapié en la trascendencia de enfocarse en la calidad desde la misma misión y visión empresarial.

Por todo lo anterior, muchos de los autores del material de calidad han dividido la historia y evolución de la calidad en fases o etapas. A continuación presento una adaptación de varias de las divisiones que he encontrado, con la pequeña diferencia de que he adicionado una relación del desarrollo y evolución de la calidad con la participación de los consumidores que he identificado (Figura 2.1):



Definición de la calidad

Una de las preguntas esenciales de la investigación es ¿qué es calidad?

Lourdes Munch (1996) nos dice que “la calidad y la excelencia no son cuestión de modas y que menos aún son frutos de la improvisación la calidad es resultado de un proceso largo y continuado que requiere tiempo y esfuerzo”⁵

Por su parte, Pérez Fernández de Velasco (1996) menciona que la calidad equivale a satisfacer las necesidades y expectativas razonables de los clientes a un precio igual o inferior al que ellos asignan al producto o servicio, en función del valor que han recibido y percibido”⁶

Para aclarar este concepto, el mismo Pérez Fernández de Velasco afirma que la calidad, al menos como definición, no tiene relación directa con los costos de fabricación ni con los de distribución; además, puntualiza que la calidad alcanza un triple contexto:

³ Ídem

⁴ La Norma Iso 9000 del 2000; Resumen para directivos, Gestión 2000, Barcelona, p.5.

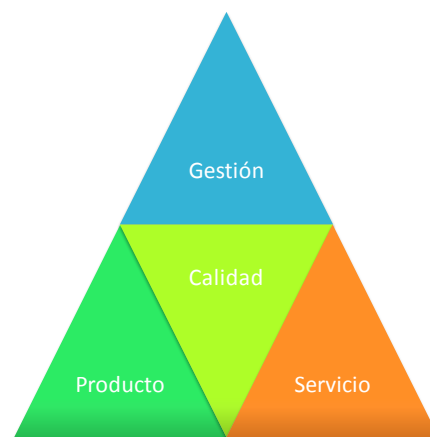
⁵ Más allá de la excelencia y de la Calidad Total; Munch, Lourdes; Trillas; México, 1996; P.p. 205; p. 63

⁶ Gestión por Procesos: Reingeniería y Mejora de Procesos de Empresa; Pérez Fernández de Velasco, José Antonio; ESIC; Madrid, 1996; P.p. 379; p.28



- a) Calidad del producto: atributos tangibles.
- b) Calidad del servicio: valor añadido.
- c) Calidad de gestión: desempeño del personal.

Dando continuidad a la idea anterior, Humberto Cantú Delgado nos dice que “un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles o intangibles, satisfacen las necesidades de sus usuarios”⁷ De esta definición, el mismo autor desprende otros dos conceptos: calidad de conformancia que tiene su impacto en el proceso de fabricación y la calidad de diseño que, al menos en la definición del autor, es la encargada de satisfacer las necesidades del cliente y hacerlo factible tecnológicamente.



En fin, estas son tan sólo algunas de las muchas ideas que existen de lo que significa la calidad; todas ellas son de gran utilidad para entender un poco más lo que es este concepto. Podría seguir presentando definiciones de una gran cantidad de autores, pero creo que es momento de analizar una idea ya estandarizada o normalizada.

En el libro de apuntes de Administración para la calidad Total de la Academia de Operaciones de la Facultad de Contaduría y Administración, sus autores nos precisan que “...se creó la norma ISO8402 que oficializó una definición ya aceptada desde hace mucho tiempo:

La calidad es un conjunto de propiedades y características de un producto o de un servicio que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades (de los clientes) expresadas o implícitas por un cierto de precio”⁸

Algunos Líderes de la Calidad

Algunos Líderes de la Calidad

Sin el objetivo de profundizar, un líder es una persona con tal fuerza interior que inspira y contagia a la gente que lo rodea para hacer lo que éste se ha propuesto.

“Los grandes hombres de la historia (son) los que se proponen fines particulares que contienen lo sustancial, la voluntad del espíritu universal... (estos) grandes hombres se sienten interiormente impulsados, y este instinto es el apoyo que tienen... Los pueblos se reúnen en torno a la bandera de esos hombres que muestran y realizan lo que es su propio impulso inmanente”. (Hegel. Lecciones sobre la filosofía de la historia universal. 1985)⁹

Partiendo de esta idea, un líder de calidad es aquella persona que se ha esforzado de tal manera que su trabajo ha servido de modelo para otra gente, para organizaciones e incluso para países enteros.

⁷ Desarrollo de una Cultura de Calidad; Cantú Delgado, Humberto; McGraw Hill; México, 2001; P.p. 382; p. 5

⁸ Apuntes de Administración para la Calidad Total; Academia de Operaciones: Castro, López y Montiel; F.C.A.- I.M.C.P.; México 2003, P.p. 155; p.38

⁹ Liderazgo y Valores Culturales en México; Espinosa Infante, Elvia; Pérez Calderón, Rebeca; Gestión y Estrategia, UAM-A



A continuación presento una idea de los trabajos de los principales exponentes de la teoría de calidad, de cada uno de ellos se podría perfectamente desarrollar un trabajo independiente, pero esa no es la finalidad esta ocasión. De igual modo, hay más gente además de la que aquí presento quienes han aportado su esfuerzo al desarrollo de esta teoría, tales como: Shigeru Mizuno, George Edwards, Harold Dodge, Armand Feigenbaum, Tetsuichi Asaka, Ichiro Ishikawa, Jan Carlzon y más... Sin embargo, no es posible ver a todos ellos, por lo tanto sólo presentaré un resumen de las aportaciones más sobresalientes de las personalidades que más han impactado el desarrollo de Seis Sigma. A saber, Deming, Juran, Crosby, Taguchi, Shigeo Shingo y Kaoru Ishikawa.

William Edwards Deming



FOTO 2 W. Edwards Deming

El Dr. W. Edwards Deming (Foto 2) nació en Iowa el 14 de Octubre de 1900 y murió en diciembre de 1993. A Deming también se le conoce como el fundador de la “Tercera Ola de la Revolución Industrial” ganó reconocimiento internacional en 1980 cuando, entrevistado por la NBC, comentó: “Si Japón puede ¿por qué nosotros no?”¹⁰

Dentro de las aportaciones más sobresalientes del Dr. Deming destacan: Los 14 puntos, las 7 enfermedades mortales, el Sistema de Conocimiento Profundo y el Ciclo: Planear, Hacer, Estudiar (Checar) y Actuar. Aunque cabe mencionar que dicho ciclo fue realmente una aportación de Shewhart, en Japón lo rebautizaron como el ciclo Deming.

La filosofía básica de Deming, mencionan Fasser y Brettner (2002), consiste en que mientras la productividad mejora, la variación decrece. Este es un punto básico del sustento de Seis Sigma.

Las aportaciones más sobresalientes del Dr. Deming son, en resumen:

Los 14 Puntos de Deming

1. Crear conciencia del propósito de la mejora.
2. Adoptar una nueva filosofía.
3. Terminar con la inspección masiva.
4. Dejar de hacer negocios basados únicamente en el precio.
5. Descubrir el origen de los problemas.
6. Instituir métodos modernos de capacitación.
7. Instituir métodos modernos de liderazgo.
8. Quitar el temor para que todos trabajen de forma efectiva para la organización.
9. Derribar las barreras entre departamentos.
10. Eliminar objetivos numéricos sin proveer de nuevos métodos.
11. Eliminar normas de trabajo que prescriban cuotas numéricas.
12. Retirar las barreras que no dejen al trabajador sentir orgullo por su trabajo.
13. Instituir un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.
14. La alta administración debe asegurar que los 13 puntos anteriores se realicen.

¹⁰ Managing Six Sigma: A practical guide to understanding, assessing and implementing the strategy that yields bottom-line success. Breyfogle III, Forrest; Meadows, Becki and Cupello, James. Wiley Interscience U.S.A. 2001; 272 P.p.; p. 9



Las 7 Enfermedades Mortales

1. Carencia de constancia en el propósito.
2. Énfasis en beneficios a corto plazo.
3. Evaluación del desempeño, apreciación de méritos.
4. Administración voluble.
5. Administración con base en figuras visibles únicamente. (cifras)
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos de “garantías” excesivos.

Sistema de Conocimiento Profundo

1. Conceptos estadísticos de variación
2. Pérdidas por corromper un proceso estable.
3. Pérdidas por no mejorar un proceso inestable.
4. Procedimientos destinados a reducir la pérdida económica de esos errores. CEP)
5. Interacción de fuerzas. (Teoría de Sistemas)
6. Pérdidas causadas por desempeño demandante que descansa más allá de la capacidad del sistema.
7. Funciones de pérdidas y el problema de prioridad. (Taguchi y Pareto)
8. Pérdidas por competencia y Teoría de valores extremos.
9. Teoría estadística de error o fracaso y Teoría del conocimiento.
10. Psicología y motivación intrínseca y extrínseca.
11. Estilos de enseñanza y aprendizaje.
12. Necesidades de transformación a una nueva filosofía.
13. Psicología del cambio.

Ciclo Shewhart / Deming

Planear (Plan)

Responsable: Alta Gerencia.

Objetivo: Identificar los requisitos críticos del producto o servicio para la mayoría de los clientes.

Guía: ¿Quiénes son nuestros mayores clientes? ¿Qué productos o servicios son los más importantes para ellos? ¿Qué características de estos productos o servicios se pueden mejorar? ¿Qué operaciones en el proceso tienen mayor efecto sobre los productos y/o servicios? ¿Cómo necesita cambiar el desempeño de dichas operaciones?



Hacer (Do)

Responsable: Process Action Team (PAT)

Objetivo: Identificar las variables del proceso relacionadas con la mejora de calidad.

Guía: ¿Cuáles son las causas potenciales de la calidad? ¿Cuál ha sido el desempeño? ¿Cómo se encuentran actualmente los procesos?

Estudiar / Checar (Study / Check)

Responsables: PAT / Alta Gerencia

Objetivo: Resumir y presentar los datos recolectados para confirmar las variables críticas y precisar el efecto de dichas variables sobre las salidas.

Guía: ¿Cuáles son las fuentes de variación dentro del proceso? ¿Cuáles son las fuentes comunes? ¿Cuáles son las fuentes especiales?

Actuar (Act)

Responsables: Alta Gerencia / PAT

Objetivo: Tomar acción sobre causas especiales y desarrollar cambios para las causas comunes.

Guía: ¿Cuáles son las causas a cambiar? ¿Cómo se puede estabilizar el proceso? ¿Cómo se van a evaluar los efectos de los cambios?

Joseph Moses Juran

Joseph Moses Juran (Foto 3) nació el 24 de diciembre de 1904 en Braila, Rumania. Trabajó en los “Laboratorios Bell” junto a Walter Shewhart y Harold Dodge. También se le conoce como: El padre de la Calidad, Gurú de la Calidad y el hombre que enseñó calidad a los japoneses¹¹ Su filosofía se basa en la llamada trilogía de Juran: Planeación de la Calidad, Control de la Calidad y Mejora de la Calidad.

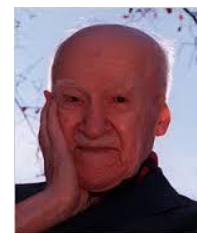


FOTO 3 Joseph M

Juran

Postulados

1. Administradores dirigen la revolución de la calidad.
2. Capacitación en Calidad para todos los niveles.
3. El mejoramiento de la calidad debe ser revolucionario, no evolucionario.
4. Involucrar a la fuerza de trabajo.
5. Los objetivos de calidad son parte del plan de la Calidad.

¹¹ Ibidem, 13.



Planeación de la Calidad

1. Identificar a los clientes.
2. Determinar sus necesidades.
3. Traducir las necesidades al lenguaje de la empresa.
4. Desarrollar los productos que se ajusten a las necesidades.
5. Desarrollar procesos capaces de producir las características de los productos.
6. Transferir los procesos a la operación.

El Diagrama de la Trilogía de Juran

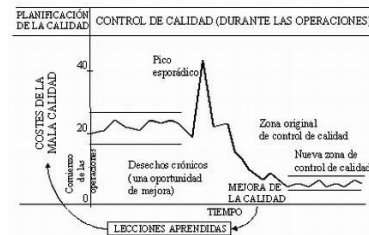


Ilustración 1 Trilogía Juran

Control de la Calidad

1. Retroalimentación en todos los niveles y procesos.
2. Asegurar el autocontrol de todos los trabajadores.
3. Establecer objetivos de calidad y la forma de medición.
4. Compartir con las unidades operativas las responsabilidades de control.
5. Evaluar el desempeño por medio de herramientas estadísticas.
6. Corregir las desviaciones observadas.

Mejora de la Calidad

1. Hacer las mejoras por proyecto.
2. Formar un comité responsable de las mejoras anuales.
3. Establecer un proceso de selección de proyectos.
4. Asignar un equipo para cada proyecto de mejora.
5. Hacer reconocimiento público a los responsables de proyectos exitosos.
6. Dotar al personal de capacitación en mejora de calidad.

Phillip Crosby

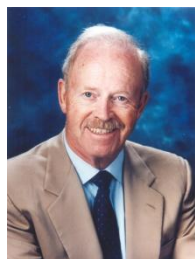


FOTO 4 Phillip Crosby

Phillip Crosby (Foto 4) nació en Wheeling, West Virginia el 8 de junio de 1926. Desde sus inicios en Crosley intentó convencer a la administración de que es más redituable prevenir que corregir los problemas. Entre 1957 y 1965, mientras trabajaba en Martin-Marietta creó el concepto y programa de “Zero Defectos”

Las aportaciones de Crosby se enfocan en el rol de los administradores para hacer de sus empresas, sus trabajadores y sus proveedores exitosos. Además, incitan a los administradores para lograr la calidad. Su propuesta se basa en el trabajo en equipo y no tiene un alto contenido estadístico.¹²

Adicionalmente, Crosby afirma que la calidad se basa en 4 principios, 14 postulados y algunas recomendaciones:

¹² Ídem



Principios

1. Calidad es cumplir los requisitos.
2. El sistema de calidad es la prevención.
3. El estándar de realización es “cero defectos”
4. La medida de la calidad es el precio del incumplimiento.

Postulados

1. Establecer el compromiso de la administración con el programa de calidad.
2. Formar un equipo de calidad con representantes de cada área.
3. Definir indicadores de calidad.
4. Evaluar el costo de la falta de calidad.
5. Desarrollar una conciencia de calidad en todos los empleados.
6. Corregir los problemas identificados.
7. Establecer un comité para practicar el cero defectos.
8. Capacitar a todos para la mejora continua.
9. Llevar a cabo un día de “Cero Defectos”
10. Alentar al personal a establecer objetivos de automejora.
11. Identificar problemas.
12. Reconocer los logros.
13. Crear consejos de calidad.
14. Realizar de nuevo los pasos anteriores.

Recomendaciones

1. Asegurarse de que todos hagan bien su trabajo de una forma rutinaria.
2. El programa de mejoramiento de calidad debe asegurar un crecimiento lucrativo y constante a la compañía.
3. Anticipar necesidades de los clientes.
4. Planear la administración del cambio.
5. Crear un ambiente laboral del que el trabajador se sienta orgulloso.

Genichi Taguchi

Genichi Taguchi (Foto 5) nació en Japón en 1924. Su filosofía comenzó a tomar forma en los inicios de la década de 1950's cuando fue reclutado para mejorar la industria telefónica de la posguerra. Después de notar las fallas en el sistema de “prueba y error” para identificar problemas, desarrolló su metodología para el Diseño de Experimentos. Ha ganado 4 veces el premio Deming. Una de tantas aportaciones que ha hecho para la teoría de la calidad es la función de pérdidas.



FOTO 5 Genichi Taguchi



Principios

1. Productos atractivos al cliente.
2. Ofrecer mejores productos que la competencia.

Los 7 Puntos de Taguchi

1. Función de Pérdida. (Ilustración 2)
2. Mejora Continua.
3. Mejora continua y variación.
4. Cuantificación monetaria de la variación.
5. Diseño del producto.
6. Optimización del diseño del producto.
7. Optimización del diseño del proceso.

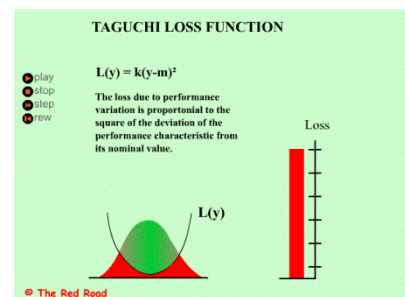


Ilustración 2 Función de Pérdida de Taguchi

Metodología: Ingeniería De Calidad

1. Ingeniería de calidad en línea.
2. Ingeniería de calidad fuera de línea.

Shigeo Shingo



FOTO 6 Shigeo Shingo

Shigeo Shingo (Foto 6) nació en la Cd. de Saga, Japón, en el año de 1909. En 1955 se hizo cargo de mejorar el entrenamiento en Toyota; entre 1956 y 1958 en Mitsubishi fue el responsable de reducir el tiempo de ensamble del casco de los tanques de servicio extrapesado de 4 a 2 meses.

La mayor contribución de Shigeo Shingo, según Breyfogle III, fue el desarrollo del sistema Poka Yoke (a prueba de errores) cuya esencia es el diseño de procesos de modo tal que sea casi imposible que surjan errores, o al menos sean fácil de detectar y corregir.

Shingo murió en noviembre de 1990, y aunque, como manifiesta Cantú Delgado, “Shingo no aporta mucho a la parte administrativa, de la calidad total...” será bien recordado por sus aportaciones a la optimización de procesos con aportaciones como: SMED (Single Minute Exchange of Die), Poka Yoke, Inspección en la fuente, Inspección al 100%

Kaoru Ishikawa

Kaoru Ishikawa (Foto 7) nació en 1915 y murió en 1989. Fue pionero en analizar las diferencias culturales entre Oriente y Occidente. Su hipótesis principal, como lo señala Humberto Cantú Delgado, fue que el éxito de Japón en el área de calidad se debe a las diferencias culturales mencionadas. Ishikawa fue el precursor de la “Calidad Total” en Japón.

Como parte de los aspectos más importantes, Ishikawa sostiene que la calidad total es un sistema de administración basado en:



Satisfacer al cliente

1. Definido en función de las necesidades que satisfacen y no en lo que se produce.

Prevenir

1. El control es preventivo no correctivo.
2. La estadística es la herramienta del control.
3. Utiliza el proceso administrativo.

Involucrar a todos

1. La calidad es estrategia de negocio.
2. Requiere la participación decidida de la alta dirección y, eventualmente, de los gerentes operativos, supervisores, maestros, etc.
3. Se persigue que los trabajadores sean su propio inspector.
4. La calidad deja de ser de unos cuantos, es de todos.

Capacitación

1. La Calidad Total empieza y termina en la capacitación.

Hacer de la mejora un hábito

1. La Calidad Total propone un sistema de mejora continua.
2. Identificar variables, variaciones y control de sistemas.
3. Formas de hacer mejoras: Kaizen, Innovación, Proyectos.
 - i. No se mejora lo que no se controla
 - ii. No se controla lo que no se mide
 - iii. No se mide lo que no se define
 - iv. No se define lo que no se identifica

Con esto, podemos darnos cuenta de que la Calidad Total es un sistema que pretende asegurar el mejoramiento continuo, al tiempo que pone en práctica los principios establecidos por la dirección.



FOTO 7 Kaoru

Ishikawa



Seis Sigma

Historia y Evolución de Seis Sigma

La metodología Seis Sigma no es una forma de pensar o una perspectiva revolucionaria, tampoco provee una serie de nuevas herramientas. Seis Sigma es, en cambio, una evolución en el desarrollo de la mejora continua y, mejor aún, en la búsqueda de la excelencia empresarial. Con esto quiero decir que no es un cambio drástico sino uno pausado pero continuo.

Las filosofías que están relacionadas con Seis Sigma han existido de una u otra forma; el enfoque en el cliente, la toma de decisiones basada en hechos y datos, el enfoque en los resultados del negocio o la comprensión de los procesos no son nuevas aportaciones de Seis Sigma; lo que es nuevo y especial en esta iniciativa, es la forma de combinar todo lo anterior con una extraordinaria disciplina.

En la década de los años 70, en Motorola se dan cuenta de la importancia de mejorar su calidad como medida a la creciente presión que ejercían las empresas japonesas, principalmente.

Iniciando la década de los 80, nos comentan Matt Barney y Tom McCarty (2005) Motorola lanza un plan de cuatro puntos que, de algún modo, preparó el camino para Seis Sigma. Los puntos señalados fueron: Competitividad global, Administración participativa, Mejora de calidad y el Centro de Entrenamiento y Capacitación de Motorola (hoy Universidad Motorola) ¹³

En el marco de la mejora de calidad, propuesta en este plan, es donde años adelante se desarrolla Seis Sigma. Esta mejora tenía como propuesta elevar el nivel de calidad 10x.

En el año de 1986¹⁴ un ingeniero de la División de Comunicaciones de Motorola, Bill Smith, introdujo el concepto de Seis Sigma basado en la unión de la capacidad del proceso y las especificaciones del producto. Esto surge como medida de respuesta a la creciente ola de quejas y el consiguiente incremento en los costos de garantía. Seis Sigma era entonces un nuevo método para estandarizar el conteo de los defectos. Del mismo modo y apoyado por el movimiento hacia la calidad, el Ing. Craig Fullerton crea la metodología para el Diseño Seis Sigma, metodología complementaria a Seis Sigma y enfocada al diseño de productos de alto desempeño.

Es cuando Bill Smith y su equipo de colaboradores llevan las ideas de Seis Sigma al CEO Bob Galvin quien contagiado por el entusiasmo de Smith apoya decididamente la iniciativa, convirtiéndola en el puntal para el despegue de la calidad en los productos de Motorola. Esto lo explica mejor el mismo Galvin en una entrevista realizada por gente de la ASQC:

¹³ La Nueva Seis Sigma, Barney, Matt, McCarty, Tom; Ed. Trillas; México, 2005; Pp.89 p.16

¹⁴ Motorola's Second Generation; Barney Matt; Six Sigma Forum Magazine, Vol. 1, No. 3, Mayo 2002, pp. 13-16



“Antes de que se pensara en Seis Sigma, habíamos tenido una reunión de ejecutivos. Art Sundry, encargado de Mercadotecnia y Ventas y asistente del Administrador General de nuestra División de Comunicaciones dijo, -nuestra calidad apesta-.

En la junta todos tomamos en serio a Sundry y decidimos que íbamos a hacer todo lo posible por mejorar la calidad.

Algún tiempo después, Bill Smith, un ingeniero de la misma división de Sundry, me llamó para pedir una cita. Llegó a mi oficina y explicó la teoría de defectos latentes. Lo llamé al día siguiente para tratar de entender mejor de lo que hablaba. Así es como me explicó un método estadístico para mejorar la calidad.

Aprendimos rápido que si podíamos controlar la variación, podíamos poner a trabajar todas las partes y los procesos para obtener al final un resultado de 3.4 defectos por millón de oportunidades, o un nivel de Seis Sigma término que nuestra gente acuñó. Esto permitió que nuestra gente se diera cuenta rápidamente que si controlaban la variación los resultados eran sobresalientes”¹⁵

Siguiendo una metodología común, que en sus inicios era: medir, analizar, mejorar y controlar; Motorola consiguió en 1988 ser la primera empresa en ganar el Premio Nacional de Calidad Malcom Baldrige, que es el modelo de calidad para Estados Unidos.

Iniciada la década de los 90, empresas tales como IBM, Texas Instruments, Kodak y Xerox (entre otras más) adoptaron la filosofía y metodología Seis Sigma quienes a su vez la transmitieron a sus administradores e ingenieros así como a sus proveedores. Esta situación fue más allá, derivó en una especie de alianza entre dichas empresas; el objetivo de esta alianza era patrocinar al naciente IISS (Instituto de Investigación Seis Sigma) el cual reunió a 50 notables académicos especialistas en estadística y ciencias a quienes se les prepararía en las herramientas y metodología Seis Sigma a cambio de dos cosas:

La primera era colaborar para perfeccionar los métodos estadísticos lo que le permitiría a Motorola y a las demás empresas pasar de los 5.4 Sigmas que hasta el momento era el máximo nivel alcanzado; la segunda, enseñar a los universitarios la metodología aprendida. Es en este período cuando surge la figura de Black Belt (cinturón negro) quienes son expertos en herramientas estadísticas, manejo de equipos, conocedores en el área de negocios y sus aplicaciones. Posteriormente, Allied Signal (ahora Honeywell International Inc.) y General Electric Co. aplicaron y popularizaron con éxito la metodología de Motorola: Seis Sigma.

Al paso del tiempo, algunas de las empresas ya mencionadas notaron que era recomendable añadir un paso inicial a la metodología: Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. De este modo, la metodología evolucionó a: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. (DMAIC por las iniciales en inglés)

¹⁵ In The Beginning; Godfrey, A. Blanton; Six Sigma Forum Magazine, Vol. 1, No. 3, Mayo 2002, pp. 46-49



La metodología D. M. A. M. C. (DMAIC) a finales de los años 90, estaba perdiendo el encanto con el cual había iniciado la mencionada década. Por esta razón, en la Universidad Motorola se diseñó a inicios del presente siglo lo que ahora se conoce como “El Nuevo Seis Sigma” o “La Segunda Generación de Seis Sigma”

La Segunda Generación de Seis Sigma tiene cuatro fases y el objetivo es convertirla en un sistema de alto desempeño empresarial:¹⁶

- 🔗 Alinear (objetivos)
- 🔗 Movilizar (equipos de mejora)
- 🔗 Acelerar (los resultados)
- 🔗 Gobernar (mejora sostenida)

Definición de Seis Sigma

El hecho de que el enfoque de esta iniciativa ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, ha provocado que la definición lo haga también, pasando de una simple medida de comparación de procesos a lo que se pretende hoy en día: ser “...un método de mejora del negocio total”¹⁷

De esta forma, nos encontramos con definiciones de Seis Sigma tales como la de Barba y Boix (2002) quienes plantean que “... es una manera de trabajar, una disciplina rigurosa, una metodología de gestión total...” o como la de Geoff Tennant (2001) que la visualiza como una “... herramienta ejecutiva genérica para el cambio y la calidad para el cliente...”

Continuando con las perspectivas de Seis Sigma, en General Electric (GE) que es una de las empresas que más se han beneficiado de esta iniciativa, se define a Seis Sigma como “...un proceso altamente disciplinado que ayuda a enfocarnos para desarrollar y entregar productos y servicios muy cercanos a la perfección...”¹⁸

Por su parte, Pande y Holpp (2001) nos hablan de Seis Sigma desde tres perspectivas: como medida estadística, como meta y como sistema de dirección.

Desde una perspectiva similar, Arrache y Cone nos presentan a Seis Sigma también desde tres perspectivas: como filosofía de negocios, como método de mejora de procesos y como parámetro para comparar el mercado y la competencia.¹⁹

Actualmente, es el enfoque Barney-McCarthy el que mejor describe a Seis Sigma ya que mencionan que es “...un sistema de tres dimensiones²⁰ que integra los procesos de las mejores prácticas con herramientas diseñadas para ayudar a los líderes a impulsar su estrategia de negocios y lograr buenos resultados en el corto plazo y construir capacidad futura sustentable”²¹

16 Motorola's Second Generation; Op. Cit.

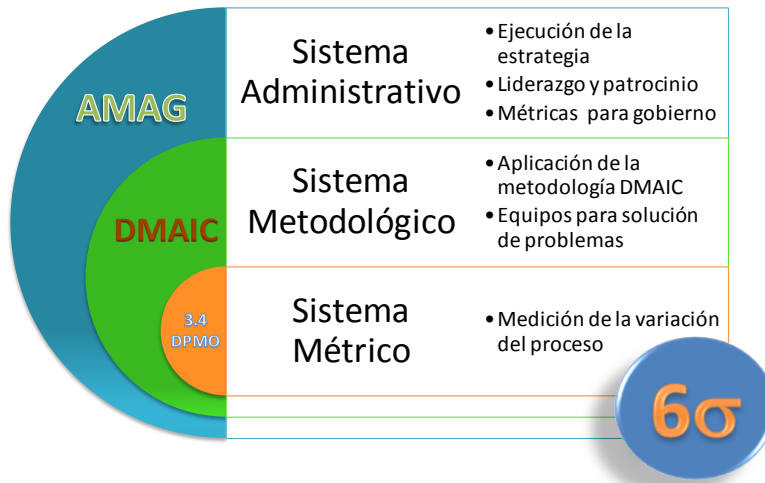
17 La Nueva Seis Sigma; Op. Cit.; p. 22

18 ¿Qué es Seis Sigma?; Pande, Meter S., Holpp, Larry; McGraw Hill; España 2002; P.p. 79; pp. 5-11

19 Guía de Implementación de Seis Sigma; Arrache, Roberto, Cone, Gary; Trillas; México 2005; P.p. 72; p. 22

20 Motorola's Second Generation; Op. Cit.

21 La Nueva Seis Sigma; Op. Cit.; p. 23



Para analizar este concepto, las tres dimensiones de las que habla el enfoque anterior son: Sistema Métrico (Metric), Sistema Metodológico (Methodology), Sistema Administrativo (Management).

En cuanto a la integración de los procesos de las mejores prácticas, es donde radica la fortaleza de Seis Sigma. Esto es,

Seis Sigma es un sistema abierto que interactúa con lo mejor de otras iniciativas, proporcionando un orden para su aplicación.

Además, la nueva iniciativa de Seis Sigma pone un gran énfasis en el liderazgo para poder llevar a cabo la estrategia y poder equilibrar los resultados a corto y largo plazo, otro gran acierto de Seis Sigma, sin olvidar la alta orientación hacia el cliente.

En los siguientes párrafos desarrollaré las dimensiones a las que se refieren la mayoría de las perspectivas ya mencionadas.

Sistema Administrativo de Seis Sigma

La primera dimensión que se revisará de Seis Sigma es la relacionada con el sistema administrativo. Como se ha comentado, esta dimensión surge cuando tanto la métrica como la metodología estaban perdiendo fuerza a causa de su complejidad y de que eran aplicadas únicamente en ingeniería y manufactura.

Esta renovada iniciativa pretende, según Barney y McCarty (2005), resolver la paradoja de producir ganancias financieras a corto plazo, a través de mejorar los procesos y proyectos de negocio, mientras se estructura o construye la capacidad futura tanto en los procesos críticos como en el talento intelectual.

Con esto, el sistema administrativo descansa en cuatro pilares:

- ☞ Alinear la estrategia de negocio con los esfuerzos de mejora críticos.
- ☞ Movilizar los equipos de mejora para atacar los proyectos de alto impacto.
- ☞ Acelerar los resultados de mejora para el negocio.
- ☞ Gobernar o Dirigir los esfuerzos para asegurar que las mejoras sean sostenidas.



Sistema Metodológico de Seis Sigma

El segundo nivel de las dimensiones del nuevo Seis Sigma es el sistema metodológico ya conocido por la mayoría: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

Para Harry y Schroder (2000) la base de esta metodología radica en tres aspectos:

- ☞ La recolección de los datos,
- ☞ El nivel de análisis y
- ☞ El modelo DMAMC.

Con relación a la recolección de datos, los mencionados autores piensan que la clave es poner atención en los objetos, en las situaciones y los fenómenos para poder identificar el sistema de medición a utilizar.

En cuanto al nivel de análisis, consideran que existen seis niveles:

- ☞ Empírico (sin uso de datos);
- ☞ Recolección de datos (sólo recolección);
- ☞ Uso de gráficas estadísticas;
- ☞ Uso de los registros de datos con estadística descriptiva;
- ☞ Muestreo de datos con estadística descriptiva;
- ☞ Muestreo de datos con estadística inferencial.

Y con relación al modelo DMAMC, mencionan que se basa, como muchos modelos de mejora continua, en el de Deming/Shewhart Planear, Hacer, Estudiar y Actuar.

La llamada metodología DMAMC significa:

- ☞ Definir (Define)
- ☞ Medir (Measure)
- ☞ Analizar (Analyze)
- ☞ Mejorar (Improve)
- ☞ Controlar (Control)

Tabla 1 Niveles de Análisis

Recolección de datos	Nivel de análisis	Modelo
Objetos.	Empírico	DMAIC
Situaciones	Recolección de datos	ICOV o IDOV
Fenómenos	Uso de gráficas estadísticas	
	Uso de registros con estadística descriptiva	
	Muestreo de datos con estadística descriptiva	
	Muestreo de datos con estadística inferencial	

Fuente Propia con base en Harry y Schroder (2000)



Definir

Esta fase se caracteriza por definir el problema, identificar los clientes, identificar los puntos críticos para la calidad y establecer las fronteras o alcance del proyecto. Se debe, además, establecer claramente qué se entiende por defecto y qué por oportunidad.

Se deben establecer claramente las fronteras del proceso a mejorar y los requerimientos para la salida. Una pregunta básica que se debe responder es ¿qué es importante para el negocio?

De este modo se puede decir que el propósito esencial de esta etapa es estar seguro que se está enfocado en el verdadero problema.

Específicamente, en el área de servicios se proponen algunas actividades básicas para aplicar la metodología Seis Sigma:

- ☞ Identificar el problema
- ☞ Plantear una carta de proyecto inicial
- ☞ Mapear los procesos del negocio y la cadena de valor
- ☞ Obtener la voz del cliente y del negocio
- ☞ Definir el alcance del proyecto
- ☞ Modificar la carta del proyecto

Algunas herramientas que se pueden utilizar para esta etapa son:

- ☞ Gráficas de Pareto
- ☞ Herramientas para selección de proyectos
- ☞ Mapas de la cadena de valor
- ☞ Análisis financieros, de las partes interesadas y de valor
- ☞ Mapas de proceso de alto nivel
- ☞ Matrices RACI y QUAD
- ☞ Plan de comunicación
- ☞ Modelo Kano
- ☞ SIPOC



- ☞ **Árbol de la Calidad**
- ☞ **Análisis de Capacidad Inicial**
- ☞ **Carta de Proyecto**

Actividades

1. Identificar el problema
2. Plantear carta de proyecto inicial
3. Mapear procesos de negocio
4. Mapear la cadena de valor
5. Obtener la voz del cliente
6. Obtener la voz del negocio
7. Desarrollar requerimientos del cliente
8. Desarrollar requerimientos del negocio
9. Definir el alcance del proyecto
10. Modificar la carta del proyecto

Herramientas

1. Gráficas de Pareto
2. Herramientas de selección de proyectos
3. PIP management process
4. Mapas de cadena de valor
5. Análisis financieros
6. Formato de carta de proyecto
7. Análisis de partes interesadas
8. Plan de comunicación
9. Mapa SIPOC
10. Mapas de procesos de alto nivel
11. Análisis de valor
12. Modelo Kano
13. Gráficas RACI y QUAD
14. Árbol de la calidad



Medir

En esta etapa se identifican las condiciones actuales del proceso. Se debe decidir qué y cómo medir. Determinar el tipo de datos. Diseñar y ejecutar el plan para recolección de datos. Además, es altamente recomendable evaluar el sistema de medición, así como iniciar con el estudio de causa y efecto.

Es así como en la fase de medición se identifican las métricas de entrada, de proceso y de salida; además, se determina el nivel de capacidad del proceso y se identifican las oportunidades de mejoras rápidas.

En este aspecto se debe tener cuidado, debido a que con el afán de ver mejorar rápidamente el proceso se puede modificar condiciones importantes para el desarrollo del proyecto.

Algunas herramientas sugeridas para esta fase son:

- 🔗 Mapeo de Procesos
- 🔗 Definiciones operacionales
- 🔗 Plan de recolección
- 🔗 Muestreo estadístico
- 🔗 Análisis de restricciones
- 🔗 TPM
- 🔗 Gráficas de control
- 🔗 Análisis del sistema de medición
- 🔗 Diagrama de Ishikawa
- 🔗 Análisis de capacidad



Actividades

1. Identificar métricas
2. Desarrollar definiciones operacionales
3. Recolectar información
4. Analizar el sistema de medición
5. Determinar la capacidad del proceso
6. Validar la oportunidad del negocio

Herramientas

1. Mapa SIPOC
2. Definiciones operacionales
3. Plan de recolección
4. Muestreo estadístico
5. Análisis del sistema de medición
6. Análisis Reproducibilidad y Repetibilidad
7. Identificar restricciones
8. Reducir la preparación
9. Jalón genérico
10. TPM
11. RIE
12. Gráficas de control
13. Capacidad del proceso



Analizar

En la fase de análisis se deben sentar las bases de las soluciones potenciales, para lo cual se requiere concluir la documentación de las causas más probables por medio de un estudio detallado de las hipótesis planteadas acerca de las causas raíz.

Igualmente, se debe estimar el impacto de las variables sobre el desempeño del proceso.

Es posible aplicar herramientas tales como:

- ☞ Herramientas estadísticas básicas.
- ☞ Diagrama de Ishikawa
- ☞ Gráficas de Pareto
- ☞ Pruebas de hipótesis
- ☞ Análisis de capacidad
- ☞ AMEF
- ☞ Lluvias de ideas
- ☞ Mapeo de procesos
- ☞ Análisis de valor
- ☞ Análisis de la cadena de suministro
- ☞ ANOVA
- ☞ ANOM
- ☞ Análisis de regresión y correlación
- ☞ Diagramas de interacción



Actividades

1. Proponer las variables críticas
2. Priorizar las variables críticas
3. Analizar las causas raíz
4. Estimar el impacto de las variables
5. Cuantificar la oportunidad
6. Priorizar las causas raíz

Herramientas

1. Gráficas de Pareto
2. Matriz de Causa y Efecto
3. Diagrama de Ishikawa
4. Lluvias de Ideas
5. Mapear el proceso actual detallado
6. Herramientas estadísticas básicas
7. Análisis de la cadena de suministro
8. Análisis de valor
9. Pruebas de hipótesis
10. AMEF
11. Gráficas de cajas
12. ANOVA
13. ANOM
14. Diagramas de interacción
15. Análisis de regresión



Mejorar

El objetivo central de esta fase es determinar y documentar los cambios que se harán en el proceso, de modo se obtenga un desempeño superior al observado al inicio de la iniciativa.

Se debe explorar las alternativas de mejora, desarrollar los criterios para la selección y evaluar el riesgo. Para después optimizar la solución.

Se recomienda obtener el efecto individual y en conjunto de las causas identificadas como relevantes para el desempeño; asimismo, es deseable contar con un modelo predictivo del comportamiento del proceso.

Se espera la validación de la mejora por medio de pruebas que reflejen el antes y el después del desempeño del proceso.

Se pueden aplicar herramientas tales como:

- ☞ Diseño de Experimentos
- ☞ Matriz de soluciones
- ☞ Pruebas de Hipótesis
- ☞ Lluvia de ideas
- ☞ Benchmarking
- ☞ Técnicas de mejora de proceso
- ☞ Balanceo de líneas
- ☞ AMEF
- ☞ Matriz de solución
- ☞ Mapeo de procesos
- ☞ Pruebas pilotos y simulación



Actividades

1. Desarrollar soluciones potenciales
2. Desarrollar criterios de selección
3. Elegir la mejor solución
4. Evaluar el riesgo de las soluciones
5. Optimizar la solución
6. Mapear nuevo proceso
7. Planear alto nivel de la implantación
8. Planear el piloto
9. Ejecutar pilotos

Herramientas

1. Lluvia de ideas
2. Benchmarking
3. Técnicas de mejora de procesos
4. Balanceo de líneas
5. Mejora del flujo del proceso
6. Abastecimiento por jalón
7. Estrategia de compra venta
8. Poka-Yoke
9. AMEF
10. Matriz de solución
11. Mapas de proceso mejorado
12. Pruebas y simulación



Controlar

La etapa de control debe contemplar el sistema de retroalimentación del desempeño del nuevo proceso, así como la desinstalación del proceso antiguo.

Para lo cual se requiere elaborar un plan de entrenamiento y un plan de control que permita monitorear y estabilizar el proceso.

El traspaso de la ejecución y control del proyecto del equipo de procesos a la operación es otro aspecto que debe considerarse.

Otras dos actividades son esenciales en la fase de control, la primera es el cálculo de los beneficios financieros para corroborar el impacto en el negocio.

La segunda es la identificación de oportunidades de réplica o apalancamiento del proyecto. En este punto se debe recordar que al definir el alcance del proyecto, se dejaron fuera áreas o procesos que pueden ser los puntos de interés para las siguientes iniciativas.

Las principales herramientas para el control son:

- ☞ Control Estadístico del Proceso
- ☞ Procedimientos de operación
- ☞ Plan de entrenamiento
- ☞ Plan de comunicación
- ☞ Plan de implementación
- ☞ Control visual
- ☞ Réplicas o puntos de apalancamiento
- ☞ Ciclo Shewhart-Deming
- ☞ Tableros de control
- ☞ Mapeo de Proceso



Actividades

1. Definir plan de entrenamiento
2. Definir el sistema de control de proceso
3. Implantar cambios y controles
4. Monitorear y estabilizar el proceso
5. Transición del proyecto
6. Identificar oportunidades para replicar
7. Calcular beneficios financieros

Herramientas

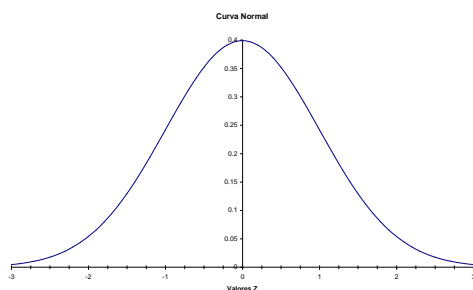
1. Gráficas de control
2. Procedimientos de operación
3. Plan de entrenamiento
4. Plan de comunicación
5. Plan de implementación
6. Control visual del proceso
7. Plan de control del proceso
8. Réplica del proyecto
9. Ciclo Shewhart-Deming



Sistema Métrico de Seis Sigma

Para desarrollar esta dimensión de Seis Sigma (6σ) debemos saber que “ σ ” (sigma) es, en principio, la letra “ese” minúscula del alfabeto griego y es el símbolo utilizado en estadística para referirse a la desviación estándar. La desviación estándar, por su parte, es la raíz cuadrada del promedio de desviaciones elevadas al cuadrado que muestra la variación existente entre una serie de datos muestrales con respecto a su promedio.

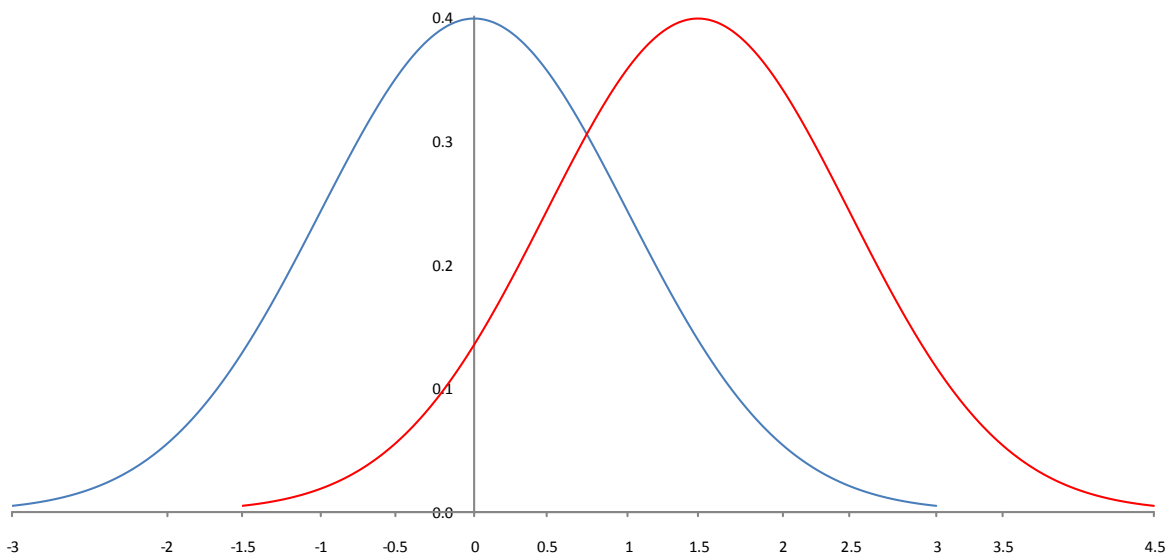
Adicionalmente, y basado en las enseñanzas de Deming acerca de que la variación debe ser reducida y controlada, se toma como base a la curva normal estandarizada cuya desviación estándar es 1 (uno) y el promedio es 0 (cero) para producir una gráfica de proceso centrada (gráfica 2.2)



Ahora bien, los métodos tradicionales de medición y control de procesos se basaban en esta curva y en un nivel para los índices de capacidad (C_p y C_{pk}) de 3σ ; sin embargo, en Motorola pusieron atención al hecho de que los procesos tienden a perder la capacidad, debido a que la desviación estándar y el promedio no se mantienen constantes en el largo plazo²² y por esta

razón el proceso que se tenía con un nivel de 3σ en realidad trabajaba a un nivel menor, llegando hasta 1.5σ acumulando un 93.32% como área de aceptación.

Con base en lo anterior, se ha desplazado la gráfica hasta 1.5σ para poder aminorar el impacto de las inconsistencias observadas en las variables: media y desviación estándar (gráfica 2.3)



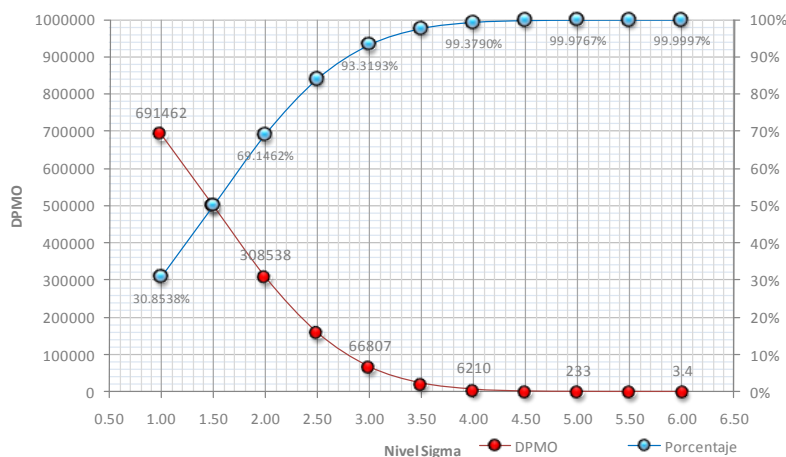
²² Six Sigma: Control Estadístico del Proceso y Administración Total de la Calidad en Manufactura y Servicios; Tennant, Geoff; Panorama; México, 2001; p. 36



Seis Sigma se dio a conocer por una unidad de medida llamada defectos por millón de oportunidades (DPMO) siendo una de las aportaciones reales de esta iniciativa. Pero, ¿qué es DPMO? Para este concepto, Geoff Tennant contempla que es “...el número de defectos (experimentados por el cliente) por cada millón de oportunidades (para que ocurra un defecto)”

El nivel impuesto por Seis Sigma para DPMO es de 3.4; es decir, por cada millón de oportunidades deben existir únicamente 3.4 defectos.

Nivel Sigma	Exactitud	DPMO
1.00	30.8538%	691462
1.50	50.0000%	500000
2.00	69.1462%	308538
2.10	72.5747%	274253
2.50	84.1345%	158655
2.80	90.3200%	96800
3.50	97.7250%	22750
4.43	99.8305%	1695
4.50	99.8650%	1350
5.00	99.9767%	233
5.50	99.9968%	32
6.00	99.9997%	3.4



Es por esta razón que esta dimensión sirve para poder comparar a la competencia, a los clientes o a los proveedores. Cuando una empresa refiere que tiene un nivel de 6σ podemos pensar que sus procesos trabajan a nivel de 3.4 DPMO's. En este momento vale la pena recordar que esta es una meta muy difícil de conseguir, que a Motorola y a las demás pioneras de esta filosofía les fue muy difícil acercarse a 6σ; sin embargo, existen las metas intermedias para poder enfrentar este reto. Y no pensar que como de la noche a la mañana no se consigue dicho nivel, entonces no se puede aplicar Seis Sigma.

Todo lo anterior está muy bien, pero ¿cómo calcular el nivel sigma?

A continuación se observarán tres formas para calcular el nivel sigma.

1. Defectos por Unidad.
2. Tasa de defecto.
3. Rendimiento acumulado



Defectos por Unidad

Cuando se ha calculado el nivel de defectos por unidad, se cuenta con la siguiente fórmula para calcular el valor sigma:

$$y = e^{-DPU}$$

Esta fórmula es la probabilidad de encontrar cero errores con base en la distribución de Poisson.

Así, el valor de z se calcula por medio de la función de distribución normal acumulada.

El valor que se obtiene es nivel sigma desplazado (a largo plazo) por lo que para obtener el valor actual (a corto plazo) se requiere sumar 1.5

Tasa de Defecto

En el caso en que se cuente con la tasa de defecto, el nivel sigma se puede calcular de la siguiente forma:

Si p es igual a la tasa de defectos, (1-p) es igual al rendimiento y. ($y = 1-p$)

Por lo tanto el nivel sigma se puede calcular, al igual que en el caso anterior, por medio de la distribución normal acumulada.

Asimismo, para calcular el nivel sigma a corto plazo es necesario adicionar 1.5 al valor sigma.

Rendimiento Acumulado

En caso de que el proceso bajo estudio cuente con procesos en serie, cada uno con su valor sigma independiente, el nivel sigma general se debe calcular con la multiplicación de los rendimientos independientes y entonces calcular el nivel sigma, igual que en los casos anteriores, por medio de la distribución normal acumulada, sumando 1.5 para el valor a corto plazo.

Seis Sigma y otras iniciativas de calidad

Lean

La iniciativa Lean es también conocida como “Manufactura Lean” y “Sistema de Producción Toyota” entre otros nombres. Lean se enfoca en la remoción de desperdicio; es decir, desaparecer las actividades que no son necesarias para la producción de un producto o servicio.

El enfoque Lean se manifiesta en con un gran énfasis en el estudio del flujo de los procesos. Al igual que la metodología Seis Sigma, la metodología Lean observa cinco pasos:

Identificar Valor: para determinar las características que agregan valor se deben considerar los puntos de vista de los clientes tanto internos como externos. El valor es, generalmente, expresado en términos de la satisfacción que proporciona un producto o servicio determinado.

Identificar el Flujo de Valor: una vez identificadas las características que añaden valor, se requiere identificar las actividades que contribuyen con estos rasgos. A la secuencia completa de dichas actividades se le denomina “Flujo de Valor” Enseguida, se determinan las operaciones que, no siendo parte del mencionado flujo, son necesarias para la operación de la empresa. Continuando, las actividades necesarias pero no de valor, se reducen al mínimo.

Mejorar el Flujo: después de haber identificado las características de valor así como su flujo, los esfuerzos se concentran en hacer las mejoras necesarias para lograr una mayor fluidez en las operaciones. Es decir, se debe generar un movimiento ininterrumpido del producto o servicio desde su inicio hasta la entrega del mismo. Los mayores inhibidores de esta fluidez son las colas, la producción por lotes y el transporte dentro del sistema. Estos topes reducen la velocidad del proceso, desde su inicio y hasta su entrega. De igual modo, consumen recursos que podrían aprovecharse en otras actividades.

Permitir el “jalón” del cliente: después de haber removido el desperdicio y haber establecido el flujo, los esfuerzos se encaminan a permitir que el cliente “jale” el producto o servicio a través del proceso. La empresa debe hacer que el satisfactor se entregue sólo cuando el cliente lo necesite, no antes, no después.

Trabajar hacia la perfección: este es el esfuerzo constante y repetido por lograr remover las actividades no valiosas, minimizar las actividades necesarias, mejorar el flujo y satisfacer las necesidades de entrega de los clientes.

Mientras el enfoque principal de esta iniciativa es la reducción del desperdicio, algunos efectos secundarios esperados son: mejora de la calidad y la reducción de la variación al simplificar las operaciones. Aquí se encuentra una similitud con Seis Sigma, pues aunque la reducción de la variación es uno de los objetivos centrales de Seis Sigma y uno secundario de Lean, el beneficio es el mismo.



Teoría de las Restricciones

La Teoría de las Restricciones (Theory of Constraints) se centra sobre la mejora del sistema. Un sistema se define como una serie de procesos interdependientes. Una analogía para un sistema es una cadena, donde un grupo de eslabones interdependientes trabajan juntos hacia la meta. El desempeño de la cadena se limita al desempeño o a la fuerza del eslabón más débil.

Por esto, la Teoría de las Restricciones se centra en el proceso de menor velocidad, lo que retrasa la velocidad total del producto a través del sistema.

La metodología de esta teoría tiene cinco pasos:

Identificar la restricción: las restricciones se pueden identificar de distintas formas; la cantidad de trabajo en espera frente alguna de las actividades es un buen indicador; de igual modo, donde los productos se procesan por lotes.

Explotar la restricción: una vez que se han identificado las restricciones, los esfuerzos se deben encaminar a mejorar o, por lo menos, obtener el mejor rendimiento de dicha restricción. Obtener la mayor capacidad posible sin grandes cambios, ni consumir mayores recursos es la constante de este paso.

Subordinar otros procesos a la restricción: esto implica que una vez que se tiene la restricción trabajando a su máxima capacidad, la velocidad de los procesos, principalmente los precedentes al cuello de botella, se deben ajustar para que no saturen al proceso donde se ha detectado la restricción. Esto es, algunos procesos se sacrifican por el bien del sistema en su conjunto.

Elevar la restricción: si después de todo lo anterior, las salidas del sistema no son satisfactorias, entonces es necesario hacer cambios mayores, lo que implica consumir más recursos. Lo ideal sería eliminar la restricción, de no ser posible se debe elevar la capacidad con la que trabaja.

Repetir el ciclo: una vez que se ha eliminado la restricción o se ha elevado a un nivel superior de la capacidad de otros procesos, entonces es momento de identificar la nueva restricción. Esto implica una reevaluación para poder identificar la nueva restricción, explotarla, subordinar los procesos a la capacidad del nuevo cuello de botella, para poder eliminar o elevar dicha capacidad. Para de este modo volver empezar.

Del mismo modo que Lean, los efectos esperados al eliminar las restricciones son la mejora en la calidad, la reducción de la variación y la reducción de desperdicios. Con esto, se nota una similitud entre estos tres sistemas. El enfoque de inicio son diferentes pero las expectativas finales son compatibles.





CAPÍTULO III. Aplicación Sistema Metodológico y Métrico.

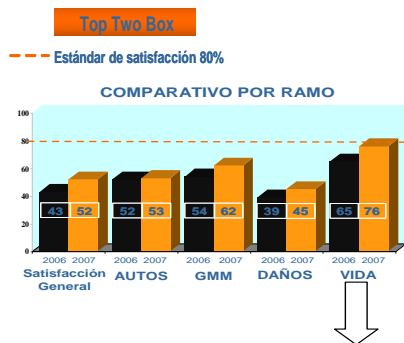
A continuación se presenta la aplicación de la metodología en un ambiente de servicio, en donde una de las variables más importantes es el desempeño de las personas. En donde la calibración es sobre la apreciación de diversos analistas y no sobre instrumentos físicos.

De este modo, se observará que la adaptación de las herramientas para este tipo de operaciones es muy importante.

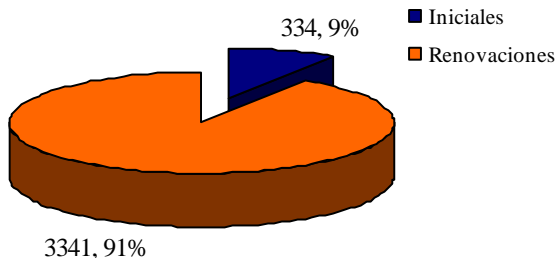
Definir y Medir (Situación Actual)

Vida SC

En específico, el ramo de Vida SC presenta 76% de satisfacción siendo el estándar del 80% (ver gráfica 7).



Volumen anual de OT'S



La calidad percibida es de 73.3%. El volumen actual de emisión de la línea de producción Vida SC procesa 28 Órdenes de Trabajo (O.T.) en promedio al mes para iniciales, 334 al año, y 278 O.T. promedio al mes para renovaciones, 3341 al año (ver gráfica 8). Para cotizaciones 365 al mes y 4017 al año, para movimientos 2258 en promedio al mes y 24835 al año.

En términos de la calidad reportada durante el muestreo preventivo (MP) se observaron los siguientes hechos:

1. Un muestreo no aleatorio de la línea de producción hacia MP.
2. El muestreo se enfoca principalmente en movimientos, quedando sin evaluación regular las transacciones nuevas y renovaciones, excepto por las de negocios millonarios.

Este proyecto propone mejorar la calidad del proceso de emisión del ramo de Vida SC para negocios nuevos y renovaciones.

El alcance del proyecto es el proceso de Emisión de Pólizas Iniciales y de Renovación, en la línea de producción Vida SC.

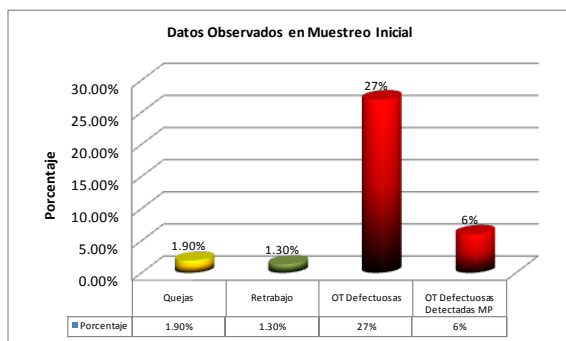
Quedan excluidas las O.T. simples, las de cotizadores, las de selección administrativa y las de dividendos.



El proyecto no tiene como fin último crear instrucciones de trabajo del proceso actual, sino proponer una metodología, un proceso y procedimiento que reduzca la variación en la calidad de la línea de producción de Vida SC.

Actualmente, la línea de producción BPE (Vida) produce una demanda mala de 1.9% de quejas al mes, provocando un retrabajo anual del orden de 1.3%:

Se observó que al ampliar el muestreo preventivo al 100% de la producción de iniciales y renovaciones, al menos 27 de cada 100 O.T. presentaron algún defecto y sólo el 6% había sido detectado durante el Muestreo Preventivo (MP). (Ver gráfica 9)



Oportunidad: Cualquier Orden de Trabajo, renovación o inicial, emitida por Vida LC.

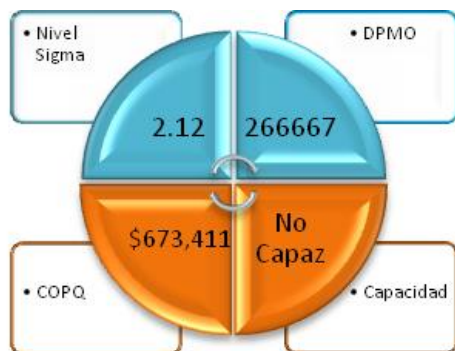
Defecto: Aquella Orden de Trabajo con algún dato faltante o incorrecto con severidad 9 al compararlo contra lo solicitado por el cliente en la cédula de emisión.

El acercamiento de este proyecto hacia la mejora de la calidad será a través del uso de herramientas discretas (pólizas con algún defecto) y de herramientas continuas (% de congruencia de los campos de una póliza) por lo que se propone que la medida de la calidad tome en cuenta el grado de severidad de los errores cometidos durante la fase de emisión.

Como medida de éxito se establece reducir al menos 50% los defectos en la emisión de pólizas en Vida-Grupo para junio 2009 y un 80% para diciembre 2009.

En cuanto al desempeño actual del proceso, el nivel Sigma para el proceso es de 2.1229 y un nivel de Defectos Por Millón de Oportunidad (DPMO) de 266667. Asimismo, presenta Cpk de 0.22 y el COPQ \$673,411 M.N.

Por lo tanto, el proceso de emisión para Vida Grupo se califica como no capaz. (Gráfica 10)





Flujo General del Proceso

Actualmente se tienen identificados tres proveedores principales del proceso:

- Agentes
- Corredores
- Ejecutivos

El proceso de emisión cuenta con diversas entradas con diferentes formatos a saber:

- Correos
- Base de datos
- Cédulas de Cotizaciones

El proceso se inicia con una verificación inicial de las diferentes entradas, si la prima es mayor de dos millones de pesos se considera un negocio millonario por lo que se tiene que instalar.

De no contar con la información mínima se envía a gestión interna para completar y/o validarla.

Una vez completa y congruente la información se realiza el proceso de emisión.

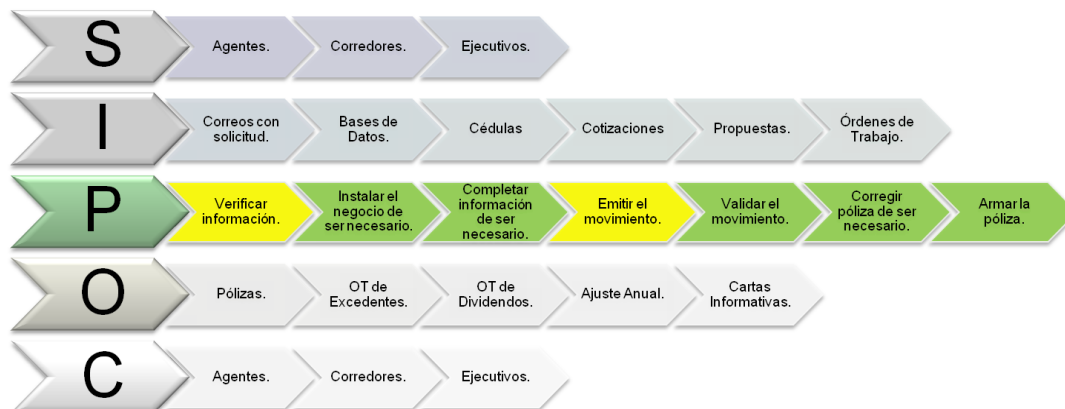
Consecuentemente, el equipo de “servicio no conforme”, revisa la emisión y valida o hace las observaciones necesarias; en cuyo caso se requiere un retrabajo por parte de la línea de producción.

Una vez que la póliza se encuentra correctamente emitida, se procede a enviarla a “armado”.

De este modo, las salidas posibles de este proceso son:

- Pólizas
- OT de excedentes
- Correo para cálculos de dividendos
- Ajuste anual
- Cartas Informativas

Las cuales serán regresadas a los clientes sean Agentes, Corredores o Ejecutivos.



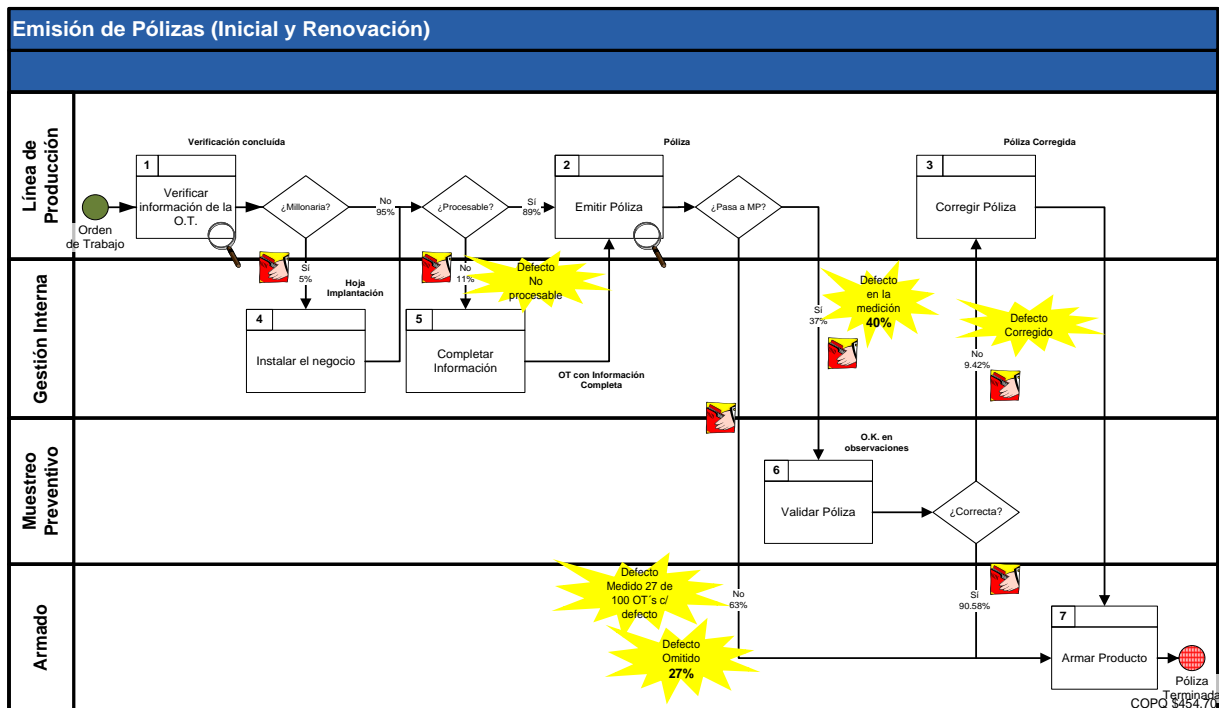


Algunas Cifras

Con base en el Muestreo Inicial para Vida Grupo (Dic 2008) se observó que aproximadamente el 5% de las órdenes de trabajo se instalaron, el 11% se pasaron a Gestión Interna.

Por otra parte se encontró que la línea de producción decidía si pasaba o no las pólizas para su revisión al muestreo preventivo (servicio no conforme).

Sólo el 37% de las pólizas fueron enviadas a servicio no conforme, de las cuales el defecto en la medición se ubicó en 40%, el 63% restante eran enviadas directamente al armado, 27% se consideró como defecto omitido.



Fuentes: Muestreo base Dic '08, Reexpediciones BPE, M.E. Octubre '08



Drill Down



Hand Off



Defect



Sistema de Medición

Para poder evaluar el sistema de medición, se llevó a cabo un estudio de repetibilidad y reproducibilidad en su modalidad de acuerdo por atributos para los asesores de Servicio No Conforme de ambas líneas de producción, con la finalidad de determinar la precisión y exactitud con la que se evalúa la calidad en la emisión de pólizas (Iniciales y Renovaciones).

Se aplicó una prueba R&R con veinte (20) OT's y una réplica a los 4 asesores de calidad de Servicio No Conforme, asimismo se le solicitó al sujeto más experto de la línea que evaluara las mismas OT'S.

El resultado mínimo esperado era 90% de congruencia entre la resolución de los asesores de calidad y el experto o estándar.

De este estudio se concluyó que existía una diferencia de 30 puntos porcentuales debido a la comparación global de los resultados obtenidos por el grupo de asesores del servicio no conforme con los resultados obtenidos por los expertos de cada línea de producción. Por lo que no se considera un sistema exacto ni preciso.

Vida

En particular, para Vida SC se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Congruencia del asesor consigo mismo: 89% a 94% (No hubo congruencia al 100%)
2. Congruencia entre asesores: área de mejora de 20%
3. Cada asesor contra el estándar: área de oportunidad entre 15 y 20 puntos porcentuales.
4. Acuerdo Global contra el estándar: 30 puntos porcentuales alejados del ideal.

En conclusión, el sistema no era preciso ni exacto y presentaba una variación cercana al 40%

Attribute Agreement Analysis for VIDA

Date of study: FEB 2009

Within Appraisers

Assessment Agreement

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
Matutino	18	16	88.89	(65.29, 98.62)
Vespertino	18	17	94.44	(72.71, 99.86)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
Matutino	0	0.775000	0.235702	3.28805	0.0005
	1	0.775000	0.235702	3.28805	0.0005
Vespertino	0	0.879599	0.235702	3.73182	0.0001
	1	0.879599	0.235702	3.73182	0.0001

La consistencia dentro de las observaciones de cada asesor de calidad va del 89% al 94%

Between Appraisers

Assessment Agreement

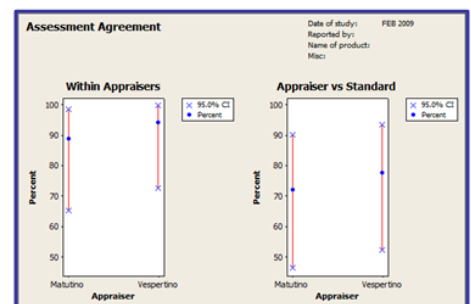
# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
18	13	72.22	(46.52, 90.31)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.672815	0.0962250	6.99210	0.0000
1	0.672815	0.0962250	6.99210	0.0000

El acuerdo entre los asesores de calidad muestra un espacio de mejora de poco menos de 20 puntos porcentuales, pues el resultado esperado es mínimo del 90%.





Gastos Médicos Mayores

Para Gastos Médicos SC, se obtuvieron resultados similares:

1. Congruencia del asesor consigo mismo: 86% a 95% (No hubo congruencia al 100%) área de mejora entre 5 a 14%
2. Congruencia entre asesores: área de mejora 20%
3. Cada asesor contra el estándar: área de oportunidad hasta 27 puntos porcentuales.
4. Acuerdo Global contra el estándar: 27 puntos porcentuales por mejorar.

En conclusión, el sistema no era preciso ni exacto y presentaba una variación cercana a 36%

Las acciones de mitigación fueron las siguientes:

1. Se cambió a un asesor de Muestreo Preventivo.
2. Se sugirió aplicar la lista de verificación con la ponderación.
3. Sesiones de trabajo con la Línea de Producción para homologar criterios
4. Digitalizar la cédula con la que la Línea de Producción emite (cédula 2 LP)

Attribute Agreement Analysis for GMM

Each Appraiser vs Standard

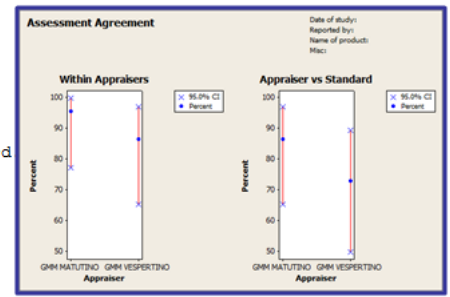
Assessment Agreement						
Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI		
GMM MATUTINO	22	19	86.36	(85.09, 97.09)		
GMM VESPERTINO	22	16	72.73	(49.78, 89.27)		
# Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.						
Assessment Disagreement						
Appraiser	# 1 / 0	Percent	# 0 / 1	Percent	# Mixed	Percent
GMM MATUTINO	0	0.00	2	16.67	1	4.55
GMM VESPERTINO	2	20.00	1	8.33	3	13.64
# 1 / 0: Assessments across trials = 1 / standard = 0.						
# 0 / 1: Assessments across trials = 0 / standard = 1.						
# Mixed: Assessments across trials are not identical.						
Fleiss' Kappa Statistics						
Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)	
GMM MATUTINO	0	0.772445	0.150756	5.12382	0.0000	
	1	0.772445	0.150756	5.12382	0.0000	
GMM VESPERTINO	0	0.586053	0.150756	3.88743	0.0001	
	1	0.586053	0.150756	3.88743	0.0001	

El acuerdo de cada asesor con el experto de la línea presentan valores de 73% y 86%.

All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement				
# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI	
22	14	63.64	(40.66, 82.80)	
# Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.				
Fleiss' Kappa Statistics				
Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.679249	0.106600	6.37192	0.0000
1	0.679249	0.106600	6.37192	0.0000

El acuerdo general entre los asesores de calidad y el experto de la línea presenta oportunidad de mejora cercano a 30 puntos porcentuales, debido a que el porcentaje mínimo esperado de coincidencia es del 90%



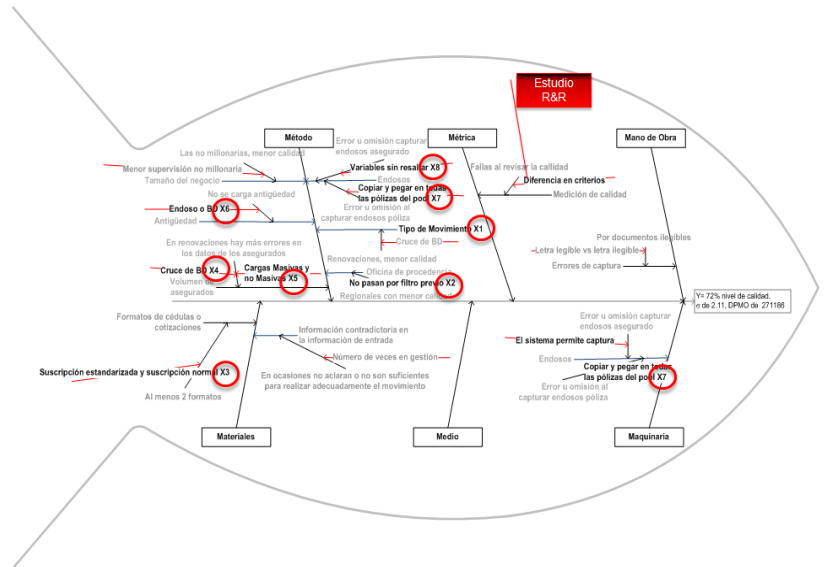
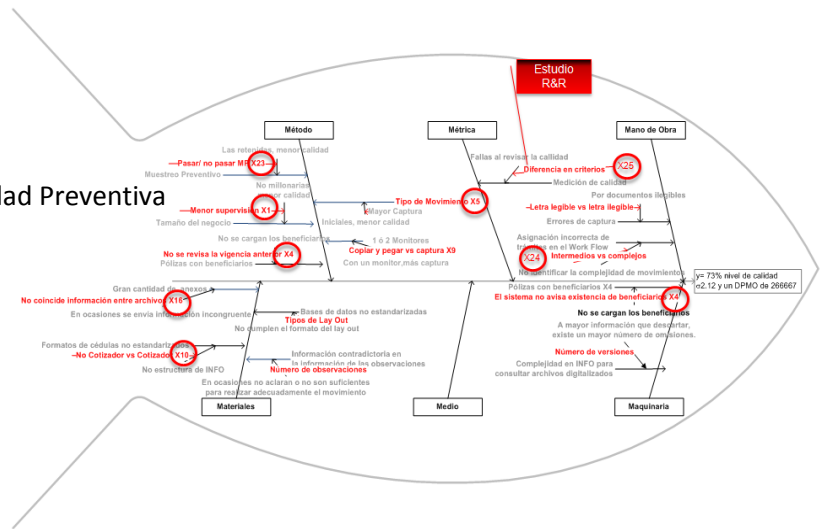


Causas Potenciales del Defecto

Para realizar este análisis se facilitaron sesiones de trabajo para identificar las causas potenciales del defecto. Por medio de una lluvia de ideas y estudios de casos se recabo el primer nivel del estudio. Después se procedió a profundizar hasta el tercer nivel para identificar las causas potenciales.

En general, algunas de las causas potenciales identificadas fueron:

- Tamaño del negocio
- Habilidad del Consultor
- Carga de Beneficiarios
- Tipos de Cédulas
- Números de observaciones
- Número de versiones
- Criterios de Medición en la Calidad Preventiva
- Número de endosos
- Cruce de Base de Datos
- Tipo de Carga
- Formato de los endosos
- Tipo de carga de endosos
- Tipo de movimiento
- Formato de cotizaciones
- Números de veces en gestión
- Tipo de administración



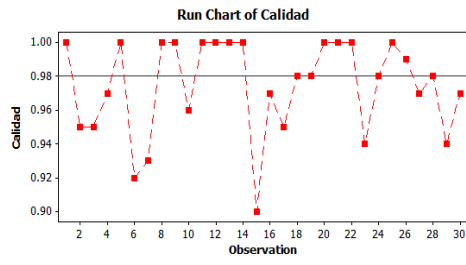


Para llevar a cabo la recopilación de la información, se consideró la limitante del sistema que dificulta la recuperación de la información histórica, por lo que se decidió realizar muestreo en vivo, con datos mínimos que garantizaran la aleatoriedad de los datos recabados.

La toma de los datos se realizó en noviembre de 2008 para Vida y diciembre 2008 y enero 2009 para Gastos Médicos Mayores.

Se logró obtener una muestra inicial para vida de 30 órdenes de trabajo y 60 para Gastos Médicos Mayores.

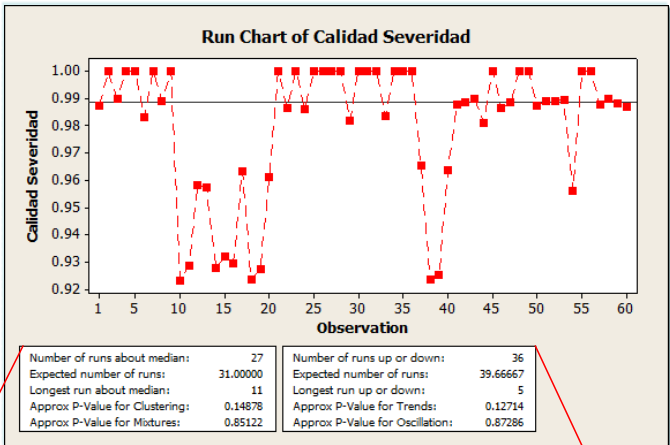
El muestreo continuó durante los siguientes meses y al finalizar, se contaba con más de 120 casos.



Number of runs about median:	12	Number of runs up or down:	18
Expected number of runs:	15.73333	Expected number of runs:	19.66667
Longest run about median:	5	Longest run up or down:	4
Approx P-Value for Clustering:	0.07877	Approx P-Value for Trends:	0.22828
Approx P-Value for Mixtures:	0.92123	Approx P-Value for Oscillation:	0.77172

Approx P-Value for Clustering: 0.07877 Approx P-Value for Trends: 0.22828
 Approx P-Value for Mixtures: 0.92123 Approx P-Value for Oscillation: 0.77172

Al no presentar algún valor P menor a 0.05, se concluye que no existen agrupaciones, mezclas, tendencias ni oscilaciones. Por lo que se habla de una muestra obtenida aleatoriamente.



Number of runs about median:	27	Number of runs up or down:	36
Expected number of runs:	31.00000	Expected number of runs:	39.66667
Longest run about median:	11	Longest run up or down:	5
Approx P-Value for Clustering:	0.14878	Approx P-Value for Trends:	0.12714
Approx P-Value for Mixtures:	0.85122	Approx P-Value for Oscillation:	0.87286

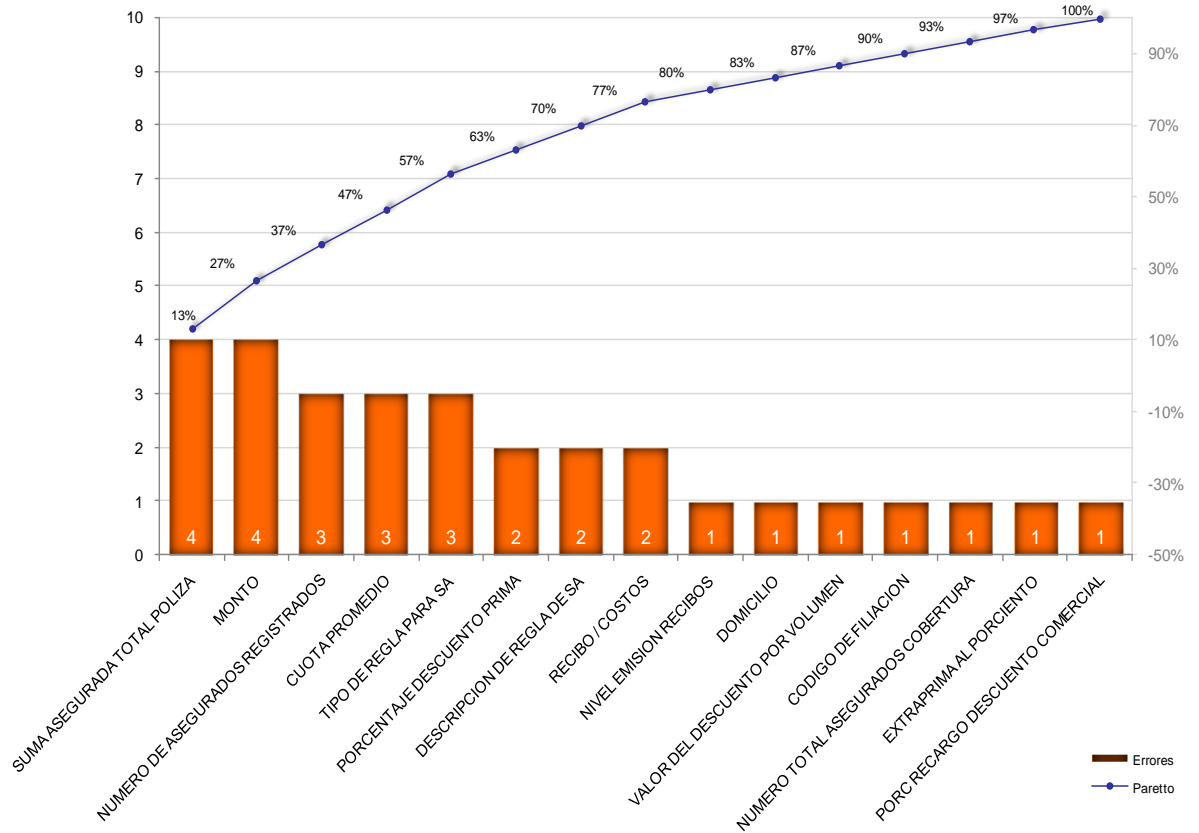
Number of runs about median:	27	Number of runs up or down:	36
Expected number of runs:	31.00000	Expected number of runs:	39.66667
Longest run about median:	11	Longest run up or down:	5
Approx P-Value for Clustering:	0.14878	Approx P-Value for Trends:	0.12714
Approx P-Value for Mixtures:	0.85122	Approx P-Value for Oscillation:	0.87286

Al ampliar el muestreo hasta 60 elementos, se observa que los valores P para agrupaciones, tendencias, mezclas y oscilaciones son mayores a 0.05, por lo que se suma aleatoriedad de la muestra.



De la información recabada, se identificó el 80% de los errores más comunes en la operación:

- Suma Asegurada Total de la Póliza
- Monto
- Número de asegurados Registrados
- Cuota Promedio
- Tipo de Regla para Suma Asegurada
- Porcentaje de Descuento Prima
- Descripción de la Regla de Suma Asegurada
- Costos en Recibo





Una vez que se identificaron los errores con mayor incidencia durante el muestreo, se procedió a ponderarlos con base en el grado de severidad tanto para el cliente como para la aseguradora.

Se realizaron sesiones de trabajo con subdirectores y gerentes de las áreas de BPE y Servicio No Conforme quienes definieron el efecto para cada uno de los campos. La severidad más alta (roja) corresponde a un defecto que impide el uso adecuado de la póliza o que puede ser percibida por el cliente.

Se considera una O.T. defectuosa si se comete algún error en por lo menos uno de los campos con severidad alta (roja)

Esta metodología identifica y separa los errores administrativos de los que afectan los resultados percibidos por el cliente.

Una medida que se acordó de inmediato con el área de Servicio No Conforme fue aplicar un control entre los supervisores que garantizara que el 100% de movimientos iniciales y renovaciones pasarán a muestreo preventivo.

Como resultado del cambio en el proceso, el supervisor de Servicio No Conforme compara el total de movimientos pasados a la charola de muestreo preventivo con el total de movimientos enviados a armado.

Si existe alguna diferencia se lo comunica al supervisor de la línea de producción.

VIDA GRUPO	Severidad
INICIO VIGENCIA	Rojo
FIN VIGENCIA	Amarillo
NIVEL EMISION RECIBOS	Rojo
FORMA DE PAGO POLIZA PADRE	Amarillo
REFERENCIA II NO. PÓLIZA GNP	Amarillo
TIPO DE DIVIDENDOS	Rojo
PERIODICIDAD DEL DIVIDENDO	Rojo
CODIGO DE FILIACION	Rojo
RAZON SOCIAL	Rojo
DOMICILIO	Rojo
CODIGO DE INTERMEDIARIO 1	Amarillo
INDICADOR DE TIPO DE ADMINISTRACION	Rojo
GIRO DEL NEGOCIO ASEGURADO	Rojo
TIPO DE RIESGO	Rojo
ZONA ECONOMICA	Verde
INDICADOR DE TIPO DE GRUPO	Rojo
TOTAL DE ASEGURADOS	Amarillo
NUMERO DE ASEGURADOS REGISTRADOS	Rojo
INDICADOR AUTORIZA EXPERIENCIA	Rojo
EXPERIENCIA	Rojo
SAMSEM COMERCIAL	Rojo
APLICA DIVIDENDO	Rojo
INDICADOR TARIFA TEMPORAL	Rojo
CUOTA PROMEDIO	Rojo
VALOR DEL DESCUENTO POR VOLUMEN	Rojo
PORCENTAJE DESCUENTO PRIMA	Rojo
PORCENTAJE COMISION COMERCIAL AGENTE	Amarillo
SOLICITUD DE REQUISITOS MEDICOS	Verde
SUMA ASEGURADA TOTAL POLIZA	Rojo
EDAD MINIMA COB FALLECIMIENTO	Amarillo
EDAD MAXIMA COB FALLECIMIENTO	Amarillo
EDAD MINIMA COB INVALIDEZ	Amarillo
EDAD MAXIMA COB INVALIDEZ	Amarillo
EDAD MINIMA COB ACCIDENTES	Amarillo
EDAD MAXIMA COB ACCIDENTES	Amarillo
CODIGO DE FILIACION	Rojo
DESCRIPCION DE REGLA DE SA	Rojo
TIPO DE REGLA PARA SA	Rojo
NUMERO TOTAL ASEGURADOS COBERTURA	Rojo
MONTO	Rojo
CUOTA AL MILLAR	Rojo
EXTRAPRIMA AL PORCIENTO	Rojo
EXTRAPRIMA AL MILLAR	Rojo
TIPO EXTRAPRIMA	Rojo
PORC RECARGO DESCUENTO COMERCIAL	Rojo
% COM AGENTE PRODUCTOR	Amarillo
CARGA DE BENEFICIARIOS	Amarillo
CÁLCULO DE DIVIDENDOS CORRECTOS	Rojo
RECIBO / COSTOS	Rojo

Nivel	Grado de Severidad	Interpretación
1	El cliente NO será capaz de notar el efecto adverso o es insignificante.	Sin Efecto
2	El cliente Probablemente experimentará una ligera molestia.	
3	El cliente Experimentará molestia como resultado de un servicio pobre.	Inconveniente Menor
4	Insatisfacción del cliente como resultado de un servicio pobre.	
5	El cliente está insatisfecho o su productividad se ve reducida debido a un mal servicio constante.	
6	El cliente se queja como resultado de un problema de servicio.	Inconveniente Mayor
7	Alto grado de insatisfacción en el cliente debido a la pérdida de una parte del servicio.	
8	Muy alto grado de insatisfacción debido a la pérdida del servicio.	
9	El cliente ha perdido el uso del servicio por completo.	Daño mayor / Muy Alta Severidad
10	El cliente ha perdido el uso total del servicio y no está dispuesto a regresar.	



Analizar

El Análisis de Modos y Efectos de la Falla (AMEF) permitió identificar qué cosas podían salir mal en el proceso, la habilidad para detectarlas con base en su ocurrencia, calificar los riesgos y dar prioridad a las acciones.

El AMEF describe la falla, el efecto expresado desde la perspectiva del cliente, la severidad como nivel de importancia del efecto con una interpretación desde “Sin Efecto” hasta “Daño Mayor”

Asimismo, asocia la causa raíz de la falla, asignándole una probabilidad de ocurrencia, con una escala de 1 a 10, donde 1 es la mínima probabilidad de ocurrencia y 10 es la máxima.

También se describen las pruebas de hipótesis realizadas y los criterios de decisión relacionados.

El tipo de pruebas realizadas fueron: χ^2 (chi cuadrada) y de 2 proporciones para variables discretas; diferencia de varianzas, diferencia de medias y anova para variables de tipo continuo.

La base de decisión fueron los valores “P” (p-value) menores a 0.05.

En resumen, se realizaron pruebas para un total de 45 variables, de las cuales 15 mostraron diferencias significativas.

No.	Etapa del proceso	Síntoma de la falla	SEV	Causa	OCC	H0	P-value	Controles actuales	DET	RPN	Solución potencial
DOE	Verificación	Los negocios no millonarios presentan menor calidad.	5	Los no millonarios cuentan con menor supervisión y no se gestionan para implantación.	1	H0: El tamaño del negocio no afecta la calidad de emisión.	0.032495	Hoja de Implantación / Control por el supervisor		7	X1.1 Recuperar la idea de la hoja de implantación para los movimientos no millonarios.
DOE	Emisión: Pólizas de alta	No se cargan beneficiarios.	5	Existen pólizas con beneficiarios y pólizas sin beneficiarios. No se revisa en la vigencia anterior, sólo en lo que mandaba el solicitante.	1	H0: Una O.T. con beneficiarios (o sin beneficiarios) no afecta la calidad de la emisión.	0.031	No hay control actual para las pólizas con beneficiarios		504	X4.1 La revisión de la existencia o no de beneficiarios en la póliza, debe ser hecha por un consultor de movimientos complejos. Pintar proceso y capacitar a la gente. X4.2 El Consultor de movimientos complejos indicará en el formato de implantación la existencia o no de beneficiarios. X4.3 Documentar norma para conectar beneficiarios. X4.3 Generar sistema que descargue los beneficiarios. X4.4 Que el sistema tenga un candado para que se evite proseguir si no se ha hecho la carga de beneficiarios, cuando la vigencia anterior tenga beneficiarios.
DOE	Emisión	Procesos diferentes de acuerdo al tipo de movimiento. Las iniciales presentan menor calidad.	5	El proceso de las iniciales lleva mayor captura y la información no siempre es congruente o en formato ideal.	1	H0: El tipo de movimiento (inicial o renovación) no afecta la calidad de la emisión.	0.02	En el descarte se da a conocer el tipo de movimiento realizado		7	X5.1 La revisión para corroborar el tipo de movimiento será hecha por un consultor de movimientos complejos. X5.2 El Consultor de movimientos complejos indicará en el formato de implantación el tipo de movimiento. X5.3 Crear la cédula para renovaciones, con una rotación periódica.
DOE	Verificación y Emisión	Cédulas de entrada no tienen el formato de INFO.	5	Existen al menos tres tipos de cédulas (PYME's, Cotizador y Corredores)	1	H0: El tipo de cédula (entrada) no afecta la calidad de la emisión.	0.046	No hay control sobre las O.T.'s por tipo de cédulas		72	X10.1 Diseñar un formato, similar al Kit de Implantación de negocios millonarios pero para la LP, que formalice la revisión que se hace a la información de entrada. (Formato de Implantación)
DOE	Verificación	Información de archivos contradictoria comparada con la existente en el sistema.	5	Diferencia entre la información de los archivos contra la información existente en el sistema.	1	H0: La inconsistencia de información de entrada no afecta la calidad de la emisión.	0.003	No hay control sobre las O.T.'s que tienen contradicción en la información, salvo activaciones.		504	X16.1 Los consultores complejos revisarán la información de entrada. X16.2 Los consultores complejos indicarán en el formato indicado la información necesaria para realizar el tipo de movimiento.
DOE	Verificación	La información de entrada varía de una oficina a otra	5	Existen dos grandes divisiones con respecto a las oficinas: Metro y Regionales.	1	H0: La oficina de procedencia no afecta la calidad de la emisión.	0.034	En la OT se sabe el origen de la misma, pero no existe un control que brinde mayor información.		63	X20.1 Homologar con las oficinas la normatividad para el formato y llenado de las cédulas.
DOE	Enviar a muestreo preventivo	No se pasan Iniciales y Renovaciones a Muestreo preventivo	5	Se puede enviar a muestreo preventivo o no enviar la O.T.	1	H0: El que una O.T. pase por muestreo preventivo no marca diferencia en la calidad final de emisión.	0.00	Existe el reporte de muestreo preventivo.		81	X23.1 La línea de producción (LP) no decidirá qué pasará a MP y que no pasará. X23.2 Los consultores de MP realizarán un muestreo aleatorio sistematizado sobre el descarte. X23.3 Los consultores de MP realizarán, aleatoriamente, muestreo del trabajo en tiempo real (al mismo tiempo que el consultor)
DOE	Verificación	El consultor intermedio muestra menor calidad en la emisión.	5	Los consultores intermedios muestran menor experiencia al emitir una póliza.	1	H0: El facultamiento del consultor no afecta la calidad de la emisión.	0.00	No se tiene control formal de la asignación por tipo de consultor, sólo el que se hace en el WF.		81	X24.1 Asignar movimientos por tipo de consultor. Al complejo movimientos con información incongruente, sin cédulas del cotizador y con beneficiarios. X24.2 Que todos los consultores de renovaciones e iniciales apliquen el checklist de calidad, como guía.
R&R	Muestreo	Pólizas revisadas por Muestreo Preventivo, con error en el dictamen.	5	Los asesores de calidad no están midiendo de forma consistente ni precisa, debido a que no son expertos en la emisión.	1	H0: La medición del proceso es consistente y precisa.		Se cuenta con el reporte diario. Se cuenta con Warnings. No se cuenta con la evidencia de un Check List.		504	X25.1 Generar ayudas visuales de decisión para la evaluación de la calidad. X25.2 Generar un check list para homologar criterios y proceso de evaluación. X25.3

Significativo en DOE/R&R

No Significativo en DOE/R&R



Seis Sigma, Iniciativa para Mejorar la Calidad en el Proceso de Emisión de Pólizas de Seguros Corporativos de Vida y Gastos Médicos Mayores.

Por ejemplo en VIDA, una causa potencial era que existían al menos tres (3) formatos de entrada, lo que dificultaba tanto la revisión como la emisión del movimiento.

Esta razón potencial se pudo apreciar visualmente debido a que no tenían el formato de lo que se conoce como cédula del Cotizador.

Se procedió con el análisis estadístico de la hipótesis para determinar si el tipo de cédula afectaba o no el nivel de la calidad en la emisión.

Se aplicó una prueba t de 2 muestras, prueba de igualdad de varianzas y se representó gráficamente por medio de gráfica de cajas.

En primer lugar, en la gráfica de cajas se aprecia diferencia entre las medias del porcentaje de calidad de los tipos de formato de entrada.

Las pruebas de igualdad de varianzas mostraron que se puede asumir igualdad estadística entre las variaciones de cada grupo observado.

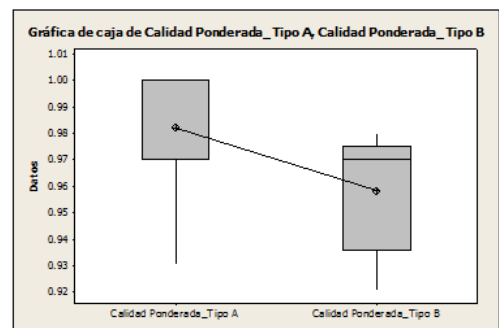
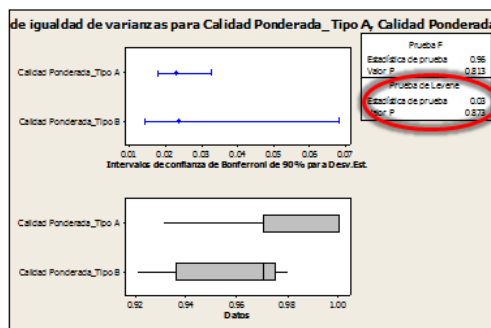
Por lo que se procedió con una prueba t de 2 muestras y con una de proporciones, para el atributo pasa no pasa. Ambas mostraron que sí existe al menos una diferencia estadística entre ambas muestras.

Se confirmó que las cédulas con formato diferente a la del cotizador presentaban un nivel de calidad de 0.9584, mientras que la calidad de la cédula del cotizador era igual a 0.9824.

No existía un control que arrojava información sobre la cantidad de procedencia de estas OT'S.

Con base en lo anterior, el riesgo potencial se ubicó en 72, pues a pesar de ser muy fácil de detectar, la ocurrencia era alta y la severidad muy alta.

- ✗ H_0 : El tipo de cédula (entrada) no afecta la calidad de la emisión.
- H_1 : El tipo de cédula (entrada) afecta la calidad de la emisión.



Prueba T e IC de dos muestras: Calidad Ponderad, Calidad Ponderad

	N	Media	Desv.Est.	Error estándar
Calidad Ponderada_Tipo A	23	0.9824	0.0231	0.0048
Calidad Ponderada_Tipo B	5	0.9584	0.0236	0.011

Diferencia = μ (Calidad Ponderada_Tipo A) - μ (Calidad Ponderada_Tipo B)
Estimado de la diferencia: 0.0239
IC de 95% para la diferencia: (0.0004, 0.0475)
Prueba T de diferencia = 0 (vs. no =); Valor T = 2.09 Valor P = 0.046 GL = 26
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 0.0232

Existe una diferencia significativa de calidad dependiendo del tipo de cédula de emisión usada



Un segundo ejemplo es la causa conocida como “congruencia” debido a que se detectó información incongruente entre los archivos de entrada comparándola contra la información en el sistema.

Es decir, el correo podía dar una instrucción que contradecía la información de la propuesta o la cotización. Por lo que se etiquetó en la matriz de recolección como: “Con diferencia” “Sin diferencia”

Debido a esto, se formuló la hipótesis para comprobar si la congruencia de la información afectaba la calidad de la emisión.

De una forma similar, al caso anterior, se desarrollaron pruebas gráficas, para varianzas y para medias.

La representación gráfica mostró diferencia entre la media, principalmente. La prueba de igualdad de varianzas no soportó la idea de diferencia estadística entre la variación.

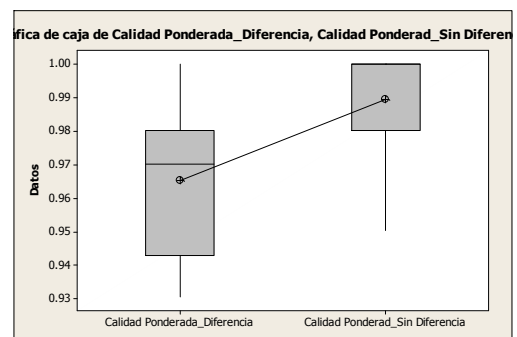
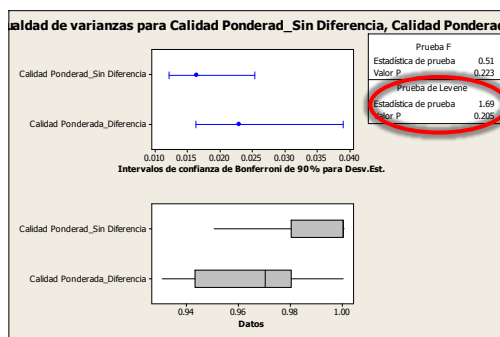
Finalmente, las pruebas para la tendencia central develó diferencia estadísticamente significativa.

Se concluyó que la diferencia entre las OT’S con información congruente y las que presentaron información incongruente era significativa para la calidad de emisión.

No se contaba con un control sobre el tipo de incongruencias y un aproximado del volumen se puede observar en el control de activaciones.

El riesgo potencial se estableció en 504 puntos debido a una muy alta severidad, una alta ocurrencia y baja habilidad para detectarla.

- ✗ H_0 : La inconsistencia de información de entrada no afecta la calidad de la emisión.
- ➡ H_1 : La inconsistencia de información de entrada afecta la calidad de la emisión.



Prueba T e IC de dos muestras: Calidad Ponderada, Calidad Ponderada

T de dos muestras para Calidad Ponderada_Diferencia vs. Calidad Ponderada_SinDiferencia

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
Calidad Ponderada_Difere	12	0.9653	0.0229	0.0066
Calidad Ponderada_Sin Dif	16	0.9895	0.0164	0.0041

Diferencia = μ (Calidad Ponderada_Diferencia) - μ (Calidad Ponderada_Sin Diferencia)

Estimado de la diferencia: -0.02413

IC de 95% para la diferencia: (-0.03937, -0.00890)

Prueba T de diferencia = 0 (vs. no =): Valor T = -3.26 Valor P = 0.003 GL=26

Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 0.0194

Si existe una diferencia significativa de calidad cuando la fuente de información presenta inconsistencias



Un ejemplo de Gastos Médicos Mayores es el tipo de captura o carga de endosos.

Se identificó que no existían cargas masivas para endosos con más de seis (6) variables y con más de treinta (30) caracteres.

Esto implica que se tienen que cargar de forma manual endosos tales como parto y cesárea, entre otros.

Al igual que para los casos anteriores, se procedió con las pruebas de hipótesis, en este caso en especial, se desarrolló una prueba χ^2

Como se observa en la tabla de contingencia, de 29 cargas masivas revisadas, no pasaron calidad 6, mientras que de 22 casos manuales, 17 no pasaron calidad. La prueba arrojó un valor p igual a 0.000

Esta causa, en especial, presentó un nivel de riesgo potencial de 648 puntos.

- ✘ H₀: El tipo de carga de endosos no afectan la calidad de la emisión.
- ✔ H₁: El tipo de carga de endosos afectan la calidad de la emisión.

CARGA DE ENDOSOS

Tabulated statistics: Carga Endosos póliza, Calidad

Rows: C31	Columns: Calidad		
	NO PASA	PASA	All
Masiva	6	23	29
	13.08	15.92	29.00
	3.831	3.147	*
Manual	17	5	22
	9.92	12.08	22.00
	5.050	4.148	*
All	23	28	51
	23.00	28.00	51.00
	*	*	*

Cell Contents: Count
Expected count
Contribution to Chi-square
Pearson Chi-Square = 16.176, DF = 1, **P-Value = 0.000**
Likelihood Ratio Chi-Square = 17.058, DF = 1, **P-Value = 0.000**

No.	Etapas del proceso	Síntoma de la falla	SEV	Causa	OCC	H0	P-value	Controles actuales	DET	RPN	Solución potencial
	Verificar: Emitir.	Fallas por diferencia en movimientos. En una inicial no hay cruce de datos.	Yellow	En renovación se tiene que hacer cruce de datos en las cuales no se informa de altas y bajas.	Grey	H0: El tipo de movimiento (inicial o renovación) no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.000	En el descarte se da a conocer el tipo de movimiento realizado	7	7	Asegurar en la entrada del proceso se indique las altas y bajas. Contar con un dato clave para el cruce por sistema.
	Verificar: Emitir.	Errores en las pólizas procedentes de las oficinas regionales.	Red	No tuvieron filtro previo como las METRO- millonarias.	Yellow	H0: La oficina de procedencia no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.000	No existe control específico sobre las oficinas de procedencia.	63	63	Diseñar un mecanismo (tipo kit de implantación) que sirva de filtro para homologar la entrada a la línea de producción.
	Verificar: Emitir.	Errores u omisiones por formatos diferentes de entrada.	Red	Existen al menos 3 tipos de formatos de entrada diferentes.	Yellow	H0: El formato de entrada no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.005	No existe un control acerca de los formatos de entrada.	72	72	Diseñar un mecanismo (tipo kit de implantación) que sirva de filtro para homologar la entrada a la línea de producción.
	Formatear base de datos: Realizar carga de Asegurados.	Errores en los datos de los asegurados.	Red	Hay cargas masivas y cargas manuales.	Green	H0: El tipo de carga no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.000	No hay controles actuales sobre el tipo de cargas.	144	144	Diseñar un sistema que desde el origen los datos estén precargados. (Integrar al sistema los procesos de carga necesarios)
	Capturar Endosos.	Error u omisión al cargar los endosos.	Red	No hay cargas masivas de endosos, para más de 6 variables y con más de 30 caracteres.	Yellow	H0: El que en una póliza se tenga que cargar endosos no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.000	No existe un control de las pólizas que tienen que reconocer la antigüedad.	648	648	Diseñar un sistema que desde el origen los datos estén precargados. (Integrar al sistema los procesos de carga necesarios)
	Capturar Endosos a nivel Póliza	Errores en las pólizas con excesos.	Red	Existen pólizas con excesos y sin excesos.	Green	H0: El que una póliza contenga excesos no afecta la calidad de la emisión.	Chi-Square 0.003	No existe control acerca de las pólizas con excesos.	324	324	Diseñar un sistema que desde el origen los datos estén precargados. (Integrar al sistema los procesos de carga necesarios)
	Emitir: Capturar	Errores u omisiones al cambiar datos.	Red	Olvido al capturar, por copiar y pegar.	Green	H0: Una póliza con cambio de datos no afecta la calidad.	Chi-Square 0.003	No existe control de las pólizas que requieren cambio de datos.	144	144	Generar un check list que sirva de guía.
	Muestreo	Pólizas revisadas por Muestreo Preventivo, con error en el dictamen.	Red	Los asesores de calidad no están midiendo de forma consistente ni precisa, debido a que no son expertos en la emisión.	Yellow	H0: La medición del proceso es consistente y precisa.		Se cuenta con el reporte diario. Se cuenta con Warnings. No se cuenta con la evidencia de un Check List.	504	504	Generar ayudas visuales de decisión para la evaluación de la calidad. Generar un check list para homologar criterios y proceso de evaluación.



Significativo en DOE/R&R



No Significativo en DOE/R&R



Mejorar

Diseño de Experimentos

Con la finalidad de crear un modelo matemático de la calidad del proceso de emisión BPE, se procedió a realizar un diseño de experimentos en dos etapas:

1.- Diseño Plackett Burman, cuya finalidad fue identificar el menor número de variables con el mayor impacto en la calidad.

2.- Diseño Full Factorial, el cual permitió identificar y entender las interacciones más significativas.

El diseño fue de tipo histórico.

Una vez identificadas las principales variables vitales así como sus interacciones, se procedió a hacer el análisis de la desviación estándar para identificar el total de factores de la ecuación predictiva.

Después del análisis realizado por medio de las pruebas de hipótesis, se detectaron 8 variables vitales. Por lo que se ha decidido aplicar un diseño de experimentos de tipo Plackett- Burman para reducir el número de variables vitales y poder profundizar en un diseño más completo.

Plackett - Burman Design

Factors: 8 Replicates: 3
Base runs: 20 Total runs: 60
Base blocks: 1 Total blocks: 1

Vital X's	Factors	Low	High
1	Negocio	No Millonario	Millonario
4	Beneficiarios	C/B (Con Beneficiarios)	S/B (Sin Beneficiarios)
5	Movimiento	Inicial	Renovación
10	Cédula	No Cotizador	Cotizador
16	Congruencia	Incongruente	Congruente
20	Oficina	Corredores	No Corredores
23	Muestreo	No MP (No Pasa Muestreo)	MP (Pasa Muestreo)
24	Consultor	Intermedio	Complejo

Se definió la ecuación predictiva lo que permitió modelar el comportamiento de la calidad, identificando las secuencias con mejor y peor resultado, base para el rediseño del proceso.

SidOrder	RunOrder	PfType	Blocks	Congruencia	Negocio	Movimiento	Consultor	Beneficiarios	Cédula	Muestreo	Oficina
1	1	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
2	2	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
3	3	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
4	4	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
5	5	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
6	6	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
7	7	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
8	8	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	MP	No Corredores
9	9	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
10	10	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
11	11	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
12	12	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
13	13	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
14	14	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
15	15	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
16	16	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
17	17	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
18	18	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
19	19	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
20	20	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
21	21	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
22	22	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
23	23	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
24	24	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
25	25	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
26	26	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
27	27	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
28	28	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	MP	No Corredores
29	29	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
30	30	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
31	31	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
32	32	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
33	33	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
34	34	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
35	35	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
36	36	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
37	37	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
38	38	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
39	39	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
40	40	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
41	41	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
42	42	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
43	43	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
44	44	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
45	45	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
46	46	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
47	47	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
48	48	1	1	1 Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
49	49	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
50	50	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
51	51	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
52	52	1	1	1 Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
53	53	1	1	1 Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
54	54	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	S/B
55	55	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
56	56	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
57	57	1	1	1 Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
58	58	1	1	1 Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
59	59	1	1	1 Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
60	60	1	1	1 Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores



Vida SC

En el caso de Vida Grupo, se definieron cuatro (4) variables con mayor efecto: Congruencia, Facultamiento del consultor, Beneficiarios y Tipo de Cédula.

Estos factores clave se utilizaron, posteriormente en un diseño completo, con 64 corridas en total y 4 réplicas.

Una vez comprobados los supuestos básicos de normalidad, estabilidad y aleatoriedad, se procedió a analizar los efectos estimados y los coeficientes con la finalidad de identificar los elementos que debía contener el modelo predictivo de la calidad.

Como conclusión de esta fase se obtuvieron las (4) cuatro variables principales y (4) interacciones de hasta tercer nivel, quedando fuera del modelo la interacción de las cuatro variables.

Se observó que el diseño explica la variación del proceso en 77.47%

Se muestra la relevancia para el modelo de las variables principales y de las interacciones hasta el tercer nivel. Queda fuera la interacción de las 4 variables

Analysis of Variance for Calidad (coded units)

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	4	0.0170854	0.0170854	0.00427135	26.87	0.000
2-Way Interactions	6	0.0067953	0.0067953	0.00113255	7.13	0.000
3-Way Interactions	4	0.0022974	0.0022974	0.00057436	3.61	0.012
4-Way Interactions	1	0.0000527	0.0000527	0.00005267	0.33	0.568
Residual Error	48	0.0076293	0.0076293	0.00015894		
Pure Error	48	0.0076293	0.0076293	0.00015894		
Total	63	0.0338601				

Unusual Observations for Calidad

Obs	StdOrder	Calidad12	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
23	23	0.96000	0.98240	0.00630	-0.02240	-2.05R
25	25	0.99943	0.96015	0.00630	0.03928	3.60R
57	57	0.92918	0.96015	0.00630	-0.03097	-2.84R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Estimated Coefficients for Calidad12 using data in uncoded units

Term	Coef
Constant	0.982738
Congruencia	0.011125
Consultor	0.00954250
Beneficiarios	0.00389906
Cédula	0.00610000
Congruencia*Consultor	-0.00561062
Congruencia*Beneficiarios	-0.00142656
Congruencia*Cédula	-0.00075250
Consultor*Beneficiarios	-0.00578281
Consultor*Cédula	-0.00541375
Beneficiarios*Cédula	-0.00305719
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.00550281
Congruencia*Consultor*Cédula	0.00107875
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.00138406
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.00159281
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	-0.00090719

Antes de proceder con la ecuación predictiva se analizaron nuevamente los efectos estimados y los coeficientes, pero ahora de la desviación estándar

Factorial Fit: Calidad versus Congruencia, Consultor, ...

Estimated Effects and Coefficients for Calidad (coded units)

Term	Effect	Coef	SE Coef	T
Constant		0.982738	0.001576	623.60
Congruencia	0.022225	0.011113	0.001576	7.05
Consultor	0.019085	0.009542	0.001576	6.06
Beneficiarios	0.007798	0.003899	0.001576	2.47
Cédula	0.012200	0.006100	0.001576	3.87
Congruencia*Consultor	-0.011221	-0.005611	0.001576	-3.56
Congruencia*Beneficiarios	-0.002853	-0.001427	0.001576	-0.91
Congruencia*Cédula	-0.001505	-0.000753	0.001576	-0.48
Consultor*Beneficiarios	-0.011566	-0.005783	0.001576	-3.67
Consultor*Cédula	-0.010828	-0.005414	0.001576	-3.44
Beneficiarios*Cédula	-0.006114	-0.003057	0.001576	-1.94
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.011006	0.005503	0.001576	3.49
Congruencia*Consultor*Cédula	0.002157	0.001079	0.001576	0.68
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.002768	0.001384	0.001576	0.88
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.003186	0.001593	0.001576	1.01
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	-0.001814	-0.000907	0.001576	-0.58

Term	P
Constant	0.000
Congruencia	0.000
Consultor	0.000
Beneficiarios	0.017
Cédula	0.000
Congruencia*Consultor	0.001
Congruencia*Beneficiarios	0.370
Congruencia*Cédula	0.635
Consultor*Beneficiarios	0.001
Consultor*Cédula	0.001
Beneficiarios*Cédula	0.058
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.001
Congruencia*Consultor*Cédula	0.497
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.384
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.317
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.568

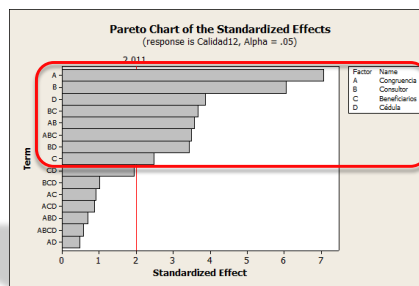
S = 0.0126073 R-Sq = 77.47% R-Sq(adj) = 70.43%

los coeficientes, pero ahora de la desviación estándar

Las 4 variables principales y las 4 interacciones con valores P menores que 0.05 serán consideradas para la ecuación predictiva, lo que se observa gráficamente en el Pareto de la parte de abajo.

tanto de las variables principales como de las interacciones.

Este estudio determinó que sólo se debería considerar la constante en el modelo de predicción.



El diseño es bastante aceptable al producir una R² de 77.47%



Uno de los objetivos de la ecuación predictiva es simular los posibles escenarios con la finalidad de obtener un nivel de la calidad para cada uno de estos.

De este modo, se obtuvieron las combinaciones que llevan a los mejores y a los peores resultados.

De lo anterior se concluyó que si se garantizaba la congruencia de los datos de entrada y se estandarizaban los formatos de entrada al tipo de Cédula INFO, entonces las órdenes de trabajo se podían asignar por facultamiento del consultor, dependiendo si requiere cargar o no beneficiarios.

Recodificación	Term	P	Coef
	Constant	0.00000000	0.98273800
X ₁	Congruencia	0.00000000	0.01111300
X ₂	Consultor	0.00000000	0.00954200
X ₃	Beneficiarios	0.01700000	0.00389900
X ₄	Cédula	0.00000000	0.00610000
X ₅	Congruencia*Consultor	0.00100000	-0.00561100
X ₆	Consultor*Beneficiarios	0.00100000	-0.00578300
X ₇	Consultor*Cédula	0.00100000	-0.00541400
X ₈	Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.00100000	0.00550300

$$y = 0.982738 + 0.011113X_1 + 0.009542X_2 + 0.003899X_3 + 0.0061X_4 - 0.005611X_5 - 0.005783X_6 - 0.005414X_7 + 0.005503X_8$$

± 0.009619

Prediction Equation:

0.9827	0.0111	0.0095	0.0039	0.0061	-0.0056	-0.0058	-0.0054	0.0055	
Constant	Congruencia	Consultor	Beneficiarios	Cedula	Congruencia * Consultor	Consultor * Beneficiarios	Consultor * Cedula	Congruencia * Consultor * Beneficiarios	Calidad
-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0.9298
-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	0.9528
-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	0.9601
1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0.9742
-1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	0.9787
-1	1	1	1	1	-1	1	1	-1	0.9801
1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	0.9826
-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	0.9832
1	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	0.9935
-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0.9935
1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	0.9949
-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	0.9949
1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	1	0.9973
1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1.0007
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0021
1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1.0056

PEOR ESCENARIO →

MEJOR ESCENARIO →

Efecto	57%	49%	20%	32%	-29%	-30%	-28%	28%
--------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-----

Vital X's	Factors	Low (-1)	High (1)
4	Beneficiarios	C/B (Con Beneficiarios)	S/B (Sin Beneficiarios)
10	Cédula	No Cotizador	Cotizador
16	Congruencia	Incongruente	Congruente
24	Consultor	Intermedio	Complejo



Se muestra la relevancia para el modelo de las variables principales y de las interacciones hasta el tercer nivel. Queda fuera la interacción de las 4 variables

Gastos Médicos Mayores

Para Gastos Médicos Mayores SC las variables vitales fueron también cuatro (4): Formato de cotización, Cambio de datos, Tipo de movimiento y Tipo de carga. Estos factores clave se utilizaron, posteriormente en un diseño completo, con 48 corridas en total y 3 réplicas.

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	4	0.0108485	0.0108485	0.00271214	24.64	0.000
2-Way Interactions	6	0.0052168	0.0052168	0.00086946	7.90	0.000
3-Way Interactions	4	0.0022214	0.0022214	0.00055535	5.05	0.003
4-Way Interactions	1	0.0000950	0.0000950	0.00009496	0.86	0.360
Residual Error	32	0.0035225	0.0035225	0.00011008		
Pure Error	32	0.0035225	0.0035225	0.00011008		
Total	47	0.0219041				
Unusual Observations for Calidad9						
Obs	StdOrder	Calidad9	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
8	8	0.99980	0.98242	0.00606	0.01738	2.03R
15	15	1.00000	0.98245	0.00606	0.01755	2.05R
23	23	0.96000	0.97993	0.00606	-0.01993	-2.33R
38	38	1.00000	0.98046	0.00606	0.01954	2.28R

R denotes an observation with a large standardized residual.
Estimated Coefficients for Calidad9 using data in uncoded units

Term	Coef
Constant	0.980649
Cotización	0.00817181
Cambio Datos	0.00789473
Movimiento	0.00360598
Carga	0.00915985
Cotización*Cambio Datos	-0.00621931
Cotización*Movimiento	-0.00170640
Cotización*Carga	0.00051890
Cambio Datos*Movimiento	-0.00594848
Cambio Datos*Carga	-0.00479652
Movimiento*Carga	-0.00290360
Cotización*Cambio Datos*Movimiento	0.00476140
Cotización*Cambio Datos*Carga	0.00214860
Cotización*Movimiento*Carga	0.00250485
Cambio Datos*Movimiento*Carga	0.00356610
Cotización*Cambio Datos*Movimiento*Carga	-0.00140652

Se observó que el diseño era aceptable al explicar cerca del 84% de la variación que afecta la calidad.

Se comprobaron los supuestos básicos de normalidad, estabilidad y aleatoriedad y se procedió a analizar los efectos estimados y los coeficientes con la finalidad de identificar los factores que debía contener el modelo predictivo de la calidad.

Como conclusión de esta fase se obtuvieron las (4) cuatro variables principales y cinco (5) interacciones de hasta tercer nivel, quedando fuera del modelo la interacción de las cuatro variables.

Antes de proceder con la ecuación predictiva se analizaron nuevamente los efectos estimados y los coeficientes, pero ahora de la desviación estándar tanto de las variables principales como de las interacciones.

Este estudio determinó que sólo se debería considerar la constante en el modelo de predicción.

Factorial Fit: Calidad versus Cotización, Cambio Datos, ...

Estimated Effects and Coefficients for Calidad9 (coded units)

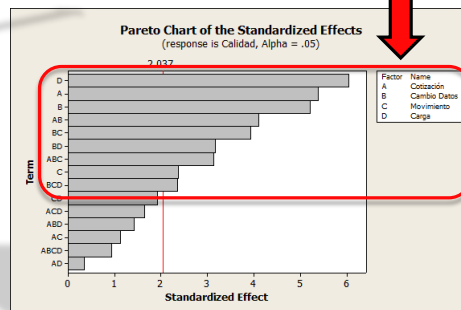
Term	Effect	Coef	SE Coef	T
Constant		0.980649	0.001514	647.57
Cotización	0.016344	0.008172	0.001514	5.40
Cambio Datos	0.015789	0.007895	0.001514	5.21
Movimiento	0.007212	0.003606	0.001514	2.38
Carga	0.018320	0.009160	0.001514	6.05
Cotización*Cambio Datos	-0.012439	-0.006219	0.001514	-4.11
Cotización*Movimiento	-0.003413	-0.001706	0.001514	-1.13
Cotización*Carga	0.001038	0.000519	0.001514	0.34
Cambio Datos*Movimiento	-0.011897	-0.005948	0.001514	-3.92
Cambio Datos*Carga	-0.009593	-0.004797	0.001514	-3.14
Movimiento*Carga	-0.005807	-0.002904	0.001514	-1.92
Cotización*Cambio Datos*Movimiento	0.009523	0.004761	0.001514	3.14
Cotización*Cambio Datos*Carga	0.004297	0.002149	0.001514	1.42
Cotización*Movimiento*Carga	0.005010	0.002505	0.001514	1.65
Cambio Datos*Movimiento*Carga	0.007132	0.003566	0.001514	2.35
Cotización*Cambio Datos*Movimiento*Carga	-0.002813	-0.001407	0.001514	-0.93

Standardized Effects (P-values):

Term	P
Constant	0.000
Cotización	0.000
Cambio Datos	0.000
Movimiento	0.023
Carga	0.000
Cotización*Cambio Datos	0.000
Cotización*Movimiento	0.268
Cotización*Carga	0.734
Cambio Datos*Movimiento	0.000
Cambio Datos*Carga	0.003
Movimiento*Carga	0.064
Cotización*Cambio Datos*Movimiento	0.004
Cotización*Cambio Datos*Carga	0.186
Cotización*Movimiento*Carga	0.108
Cambio Datos*Movimiento*Carga	0.003
Cotización*Cambio Datos*Movimiento*Carga	0.360

S = 0.0104918 R-Sq = 83.92% R-Sq(adj) = 76.38%

Las 4 variables principales y 5 interacciones con valores P menores que 0.05 serán consideradas para la ecuación predictiva, lo que se observa gráficamente en el Pareto de la parte de abajo.



El diseño es aceptable al producir una R² de 83.92%



Se procedió a simular el caso de Gastos Médicos con base en la ecuación predictiva, los posibles escenarios mostraron las combinaciones que llevan a los mejores y a los peores resultados.

De lo anterior se concluyó que si se garantizaban la estandarización de los formatos de entrada al existir cambio de datos y renovaciones con cruce en la base de datos de asegurados se deberá proceder con cargas masivas y en el caso de que no exista cambio de datos y sea un movimiento inicial se debe de garantizar cargas masivas.

Recodificación	Term	P	Coef
	Constant	0.00000000	0.98064900
X ₁	Cotización	0.00000000	0.00817181
X ₂	Cambio Datos	0.00000000	0.00789473
X ₃	Movimiento	0.02300000	0.00360598
X ₄	Carga	0.00000000	0.00915985
X ₅	Cotización*Cambio Datos	0.00000000	-0.00621931
X ₆	Cambio Datos*Movimiento	0.00000000	-0.00594848
X ₇	Cambio Datos*Carga	0.00300000	-0.00479652
X ₈	Cotización*Cambio Datos*Movimiento	0.00400000	0.00476140
X ₉	Cambio Datos*Movimiento*Carga	0.02500000	0.00356610

$$y = 0.98064900 + 0.00817181X_1 + 0.00789473X_2 + 0.00360598X_3 + 0.00915985X_4 - 0.00621931X_5 - 0.00594848X_6 - 0.00479652X_7 + 0.00476140X_8 + 0.00356610X_9$$

± 0.008956

	0.980649	0.00817181	0.00789473	0.00360598	0.00915985	-0.00621931	-0.00594848	-0.00479652	0.0047614	0.0035661	Calidad	Pasa/No Pasa
Constant												
PEOR ESCENARIO		-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	0.9265	No Pasa
		-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	0.9616	No Pasa
		-1	-1	1	-1	1	-1	1	1	1	0.9623	No Pasa
		1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0.9648	No Pasa
		-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	0.9716	No Pasa
		1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	0.9815	No Pasa
		-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	-1	0.9831	Pasa
		1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	0.9850	Pasa
		1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	0.9873	Pasa
		-1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	0.9874	Pasa
		1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	0.9889	Pasa
		-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0.9929	Pasa
		-1	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	0.9945	Pasa
MEJOR ESCENARIO		1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	1	0.9999	Pasa
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0008	Pasa
		1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1.0023	Pasa

Efecto 40% 39% 18% 45% -31% -29% -24% 24% 18%

Vital X's	Factors	Low (-1)	High (1)
4	Cotización	SE (Suscripción Especializada)	SNE (Suscripción No Especializada)
10	Cambio Datos	C (Cambio de Datos)	SC (Sin Cambio de Datos)
16	Movimiento	R (Renovación)	I (Inicial)
24	Carga	Manual	Masiva



Rediseño del Proceso

Al modelar las combinaciones que presentaban un mejor desempeño, se procedió con el rediseño del proceso.

Vida SC

Dejando a un lado los resultados que producen una calidad inferior a la esperada, se revisan las combinaciones que producen un resultado global de 100% de calidad:

En todos los casos, la información de entrada debe ser congruente.

A un consultor con menor facultamiento se le deben asignar órdenes de trabajo sin la necesidad de cargar beneficiarios y con la cédula del cotizador.

A un consultor con facultamiento superior se le pueden asignar las órdenes de trabajo que requieren cargar beneficiarios, así como las cédulas con formato diferente al del cotizador.

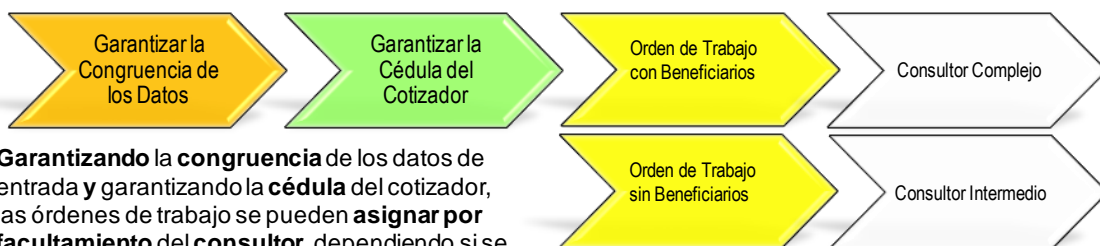
Gastos Médicos Mayores SC

Para Gastos Médicos Mayores SC, se requiere estandarizar el formato de entrada y la carga masiva de asegurados y endosos.

El proceso permite cambios de datos, principalmente de contratante, pero debe garantizar el seguimiento a dichos cambios.

Las renovaciones que requieren de cruce de datos tendrán seguimiento puntual.

Recomendado



Garantizando la congruencia de los datos de entrada **y** garantizando la **cédula** del cotizador, las órdenes de trabajo se pueden **asignar por facultamiento del consultor**, dependiendo si se requiere carga o no de beneficiarios.

Definir la cantidad y nombre de archivos.
Evitar Archivos Duplicados.
Eliminar Contradicciones entre los datos de la Cédula y de la Propuesta.
Eliminar correos con cambio de información, las correcciones deben ser hechas sobre la cédula, eliminar o archivar cédulas antiguas y mantener sólo una cédula.
Las Órdenes de Trabajo deben traer los beneficiarios a la vista.

Todas las cédulas deben tener el formato del cotizador.
Eliminar las entradas de imágenes.

El sistema debe permitir descargar beneficiarios al igual que lo hace con los asegurados sin solicitar a sistemas dicha descarga.

Las órdenes de Trabajo con Beneficiarios se deben asignar exclusivamente a los consultores complejos.
Las Órdenes de trabajo sin Beneficiarios se deben asignar a los consultores intermedios.

Propuestas de Solución de Procesos

Dado que hasta un 57% del efecto sobre la calidad se debe a la congruencia de la información y al menos un 32% se debe a la diversidad de formatos, las propuestas enfocadas en procesos se pueden clasificar en dos:

1. Garantizar la congruencia
2. Estandarizar formatos.

En primer lugar se propone que el CTA realice una revisión que garantice la congruencia y la existencia de los elementos esenciales para la emisión. Se revisó y rediseñó la lista de verificación en común acuerdo entre las Líneas de Producción y los Centros de Trámite y Atención.

En segundo lugar, se propone la figura de un traductor en la LP que permita definir exactamente lo que el cliente está solicitando y estandarizar el formato de entrada, además debe dar seguimiento a las OT'S revisadas, compartiendo la responsabilidad de la calidad de la emisión, adicionalmente dará asesoría a los consultores que están emitiendo con la finalidad de prepararlos como posibles traductores, para en una siguiente etapa, puedan hacer rotación de funciones.

Lo que lleva a pasar de un modelo en donde un solo consultor realizaba la revisión, administración de base de datos y la captura en el sistema, a uno en el que por lo menos dos consultores compartieran la carga, uno con la revisión y otro con la administración de la base de datos de los asegurados y la captura en el sistema.

Desarrollo de Pilotos

Para poder llevar a cabo la prueba piloto, se realizaron sesiones de trabajo con el CTA Central con el objetivo de revisar la lista de verificación que los Centros de Trámites y Atención aplicaban. Como resultado de estas reuniones, se diseñaron las listas de verificación en común acuerdo Líneas de Producción y CTA'S.

Asimismo el área de Gestión interna asesoró en los guiones que deberían seguir los CTA'S al activar la solicitud. Se adaptaron 4 guiones:

1. Información Insuficiente
2. Falta de documentación o de Archivos
3. Archivo no operable
4. Información no clara o confusa

Acto seguido, se procedió a definir a los participantes de ambas líneas de producción (Vida y GMM)

Se relacionaron a los expertos que realizarían la función de traductores y a los consultores que ayudarían en la fase de emisión.





Con esto, el 8 de Junio se dio el banderazo de salida a la prueba piloto.

Semana a semana, se incrementó el número de CTA'S participantes hasta llegar a contar con los siguientes centros de trámite:

- CTA Central
- CTA Querétaro
- CTA León
- CTA Metro Norte
- CTA Metro Sur
- CTA Guadalajara
- CTA Monterrey





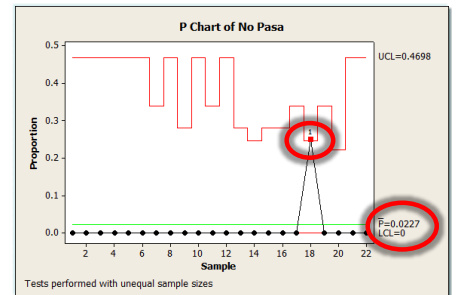
Resultados Gastos Médicos

El volumen total observado en el piloto de Gastos Médicos fue de 63 OT'S, obteniendo un porcentaje de Calidad igual a 98%. Se observó un incremento de 25 puntos porcentuales comparado con el muestreo inicial (72.8 % Dic 2008)

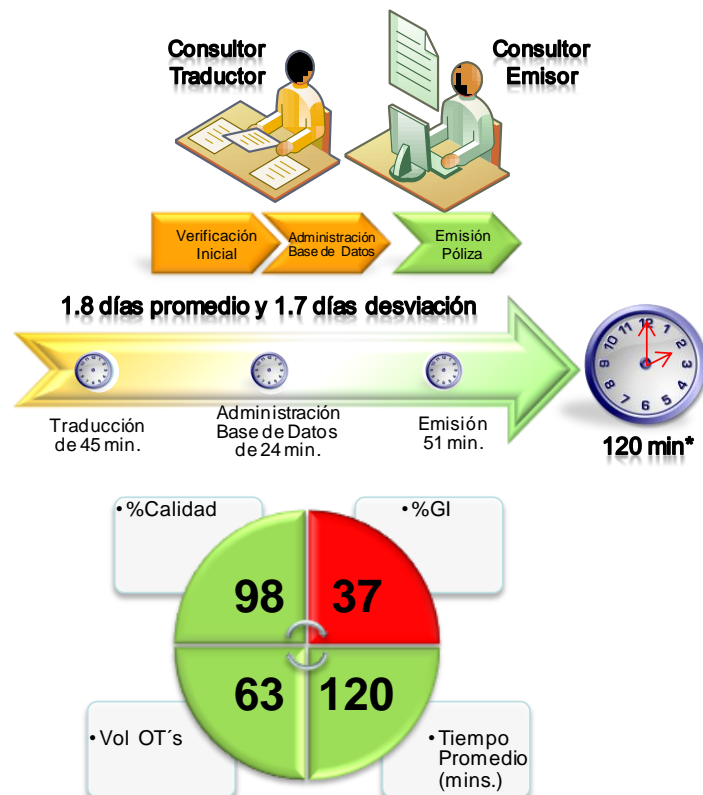
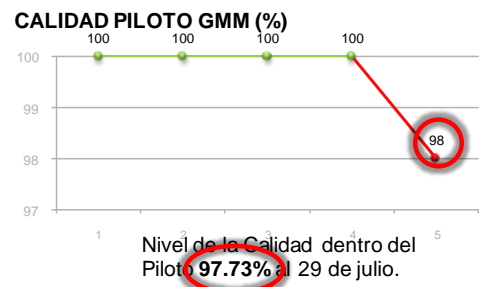
Las primeras cuatro semanas Gastos médicos no presentó errores habiendo obtenido 100% de calidad en dicho periodo. La última semana se obtuvo una OT con defecto por lo que su porcentaje se redujo 2 puntos porcentuales.

En relación a las gestiones, el porcentaje de OT'S no procesadas fue igual a 37% y el tiempo promedio efectivo de emisión fue igual a 120 minutos con 1.77 filiales y 53 asegurados en promedio.

Sin embargo, el tiempo promedio que la Orden de Trabajo pasó en la LP fue de 1.8 días con 1.7 de desviación, debido al proceso de ajuste anual, el cual requiere de un día de espera por sistema.



El desempeño de la línea de producción GMM, se había mantenido con cero errores en el piloto, hasta los días 18 y de esta fase, donde se obtuvo una OT con defecto. Por eso el punto fuera de control.



*Tiempo estimado con base en 1.77 filiales promedio y 53 asegurados promedio



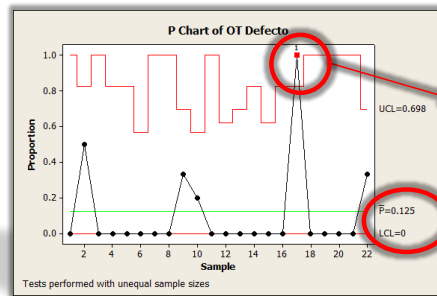
Vida

El volumen total observado fue de 61 OT's, obteniendo 87.5% de Calidad debido a 5 errores en la emisión. Observando un incremento de 14 puntos porcentuales con relación al muestreo inicial (73.3% Dic 2008).

La primer semana, el nivel de Calidad se ubicó en 86%, segunda y tercer semana el indicador se mantuvo en 90%, la cuarta semana ascendió en 2 puntos porcentuales, ubicándose en 92%, sin embargo la última semana presentó un descenso de 4 puntos porcentuales.

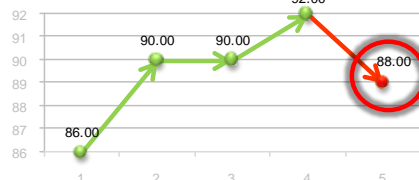
En este tiempo se gestionó el 43 % de las OT's es decir 26 fueron no operables.

El tiempo promedio fue de 88 minutos con una percepción total de 1.33 días con 1.11 de desviación, debido al ajuste anual, el cual requiere un día de espera por sistema.

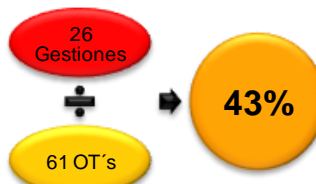
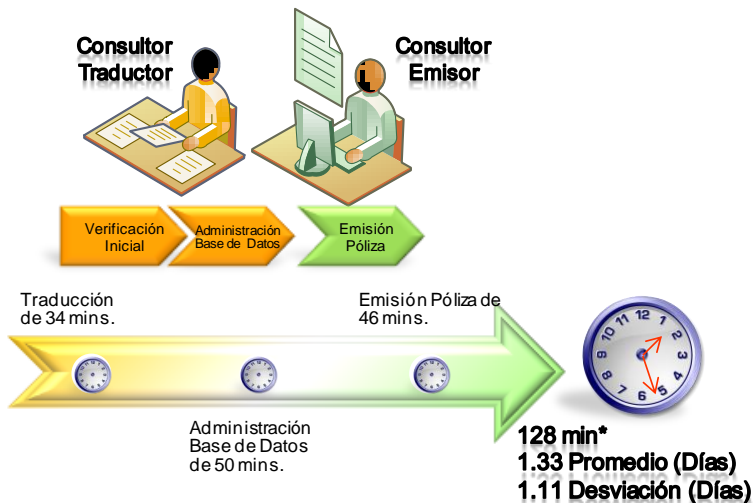


Este punto fuera de control se refiere al 21 de julio, en la cual las 2 OT's (VMV0078 y VMV0079) que se revisaron del piloto salieron con desviación...

CALIDAD PILOTO VIDA (%)



Nivel de la Calidad dentro del Piloto **87.5%** al 29 de julio.



*Tiempo estimado con base en 1.4 filiales promedio y 192 asegurados promedio



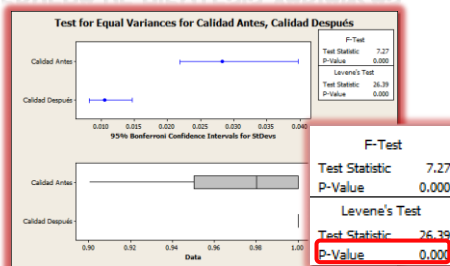
Validación de la Mejora

Para comparar el desempeño inicial con el posterior a los pilotos, se realizaron pruebas de hipótesis tanto para la variación como para las medias.

De este modo, se comprobó que existe diferencia entre el nivel de la calidad anterior a las pruebas y el posterior.

Por ejemplo, en Vida SC se obtuvo una diferencia de congruencia entre lo solicitado y lo emitido de más de 2%.

PRUEBA DE HIPÓTESIS VARIANZAS



Test for Equal Variances: Calidad Antes, Calidad Después
 95% Bonferroni confidence intervals for standard deviations

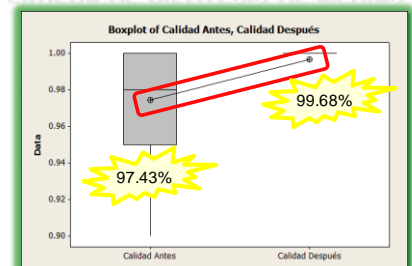
	N	Lower	StDev	Upper
Calidad Antes	30	0.0218023	0.0282456	0.0397290
Calidad Después	31	0.0081160	0.0104742	0.0146352

F-Test (normal distribution)
 Test statistic = 7.27, p-value = 0.000
 Levene's Test (any continuous distribution)
 Test statistic = 26.39, **p-value = 0.000**

X H_0 : No existe diferencia estadística significativa entre la variación de la calidad anterior y la variación de la calidad posterior.

➔ H_1 : Existe al menos una diferencia estadística significativa entre la variación de la calidad anterior y la variación de la calidad posterior.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE MEDIAS



Two-sample T for Calidad Antes vs Calidad Después

	N	Mean	StDev	SE Mean
Calidad Antes	30	0.9743	0.0282	0.0052
Calidad Después	31	0.9968	0.0105	0.0019

Difference = mu (Calidad Antes) - mu (Calidad Después)
 Estimate for difference: -0.022428
 95% CI for difference: (-0.033561, -0.011295)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -4.09
P-Value = 0.000 DF = 36

X H_0 : No existe diferencia estadística significativa entre la media de la calidad anterior y la media de la calidad posterior.

➔ H_1 : Existe al menos una diferencia estadística significativa entre la media de la calidad anterior y la media de la calidad posterior.



Controlar

Como inicio del control, se diseñó una hoja de trabajo para que los supervisores y los traductores puedan generar sus gráficas de control.

La principal gráfica de control a utilizar es la gráfica p, que controla el porcentaje de defecto y como complemento el porcentaje de la calidad.

Las variables críticas a controlar, se identificaron con la Gerencia de Vida y GMM BPE.

1. % de la Calidad de Iniciales y Renovaciones (complemento del porcentaje de defectos)

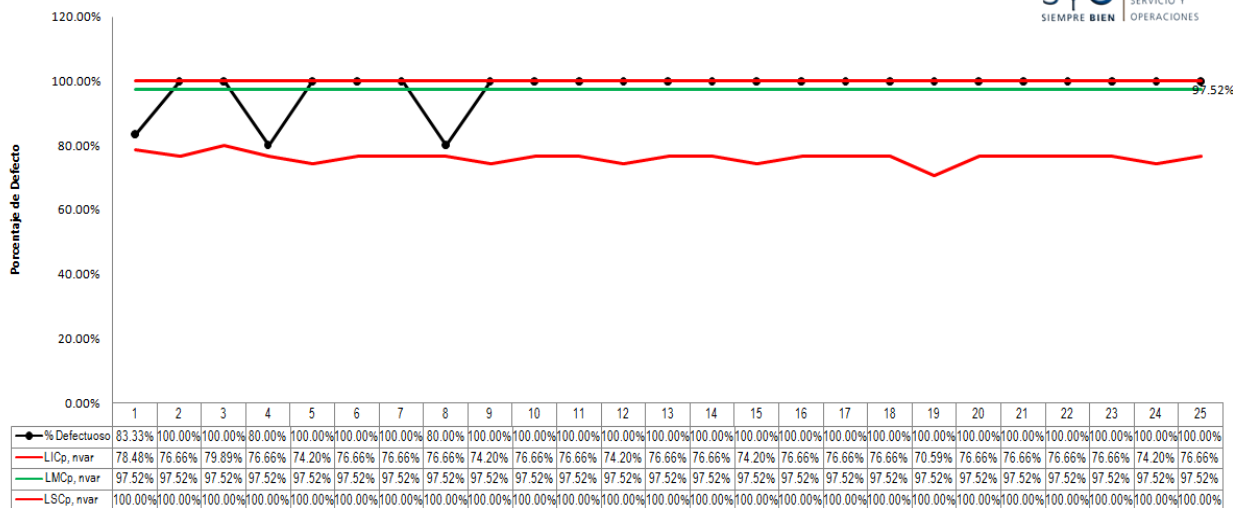
2. % de Gestiones Imputables a la Línea de Producción.

3. Motivos de Gestión.

Se recomienda el control por porcentaje de las OT's con información congruente, el porcentaje de las OT's que requieren cargar Beneficiarios y el porcentaje de las OT's con check list del CTA.

No.	Fecha	OT's Revisadas	OT's Correctas	% Defectuoso	LIcP, nvar	LMcP, nvar	LSCp, nvar
1	22/06/2009	6	5	83.33%	78.48%	97.52%	100.00%
2	23/06/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
3	24/06/2009	7	7	100.00%	79.89%	97.52%	100.00%
4	25/06/2009	5	4	80.00%	76.66%	97.52%	100.00%
5	26/06/2009	4	4	100.00%	74.20%	97.52%	100.00%
6	27/06/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
7	28/06/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
8	29/06/2009	5	4	80.00%	76.66%	97.52%	100.00%
9	30/06/2009	4	4	100.00%	74.20%	97.52%	100.00%
10	01/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
11	02/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
12	03/07/2009	4	4	100.00%	74.20%	97.52%	100.00%
13	04/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
14	05/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
15	06/07/2009	4	4	100.00%	74.20%	97.52%	100.00%
16	07/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
17	08/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
18	09/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
19	10/07/2009	3	3	100.00%	70.59%	97.52%	100.00%
20	11/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
21	12/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
22	13/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
23	14/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
24	15/07/2009	4	4	100.00%	74.20%	97.52%	100.00%
25	16/07/2009	5	5	100.00%	76.66%	97.52%	100.00%
Suma=		121	118				
% Calidad=				97.52%			

Gráfica p, nvar Calidad Iniciales y Renovaciones





CAPÍTULO IV. Conclusiones

Del Objetivo

La primera conclusión del estudio es comentar que el objetivo de reducir el 80% de los defectos se cumplió al pasar de un nivel de defecto inicial del 73% a uno global del 98% para Gastos Médicos y cercano al 89% para Vida.

Es importante señalar que el proyecto no contó con cambios a las herramientas tecnológicas por lo que se le debe dar seguimiento para poder aumentar el desempeño observado y poder validar la mejora con base en el apoyo tecnológico solicitado.

Se estima que las modificaciones al sistema ayuden a mejorar el desempeño en 1% para Gastos Médicos y 5% para Vida.

De las Preguntas Clave

Una primera conclusión acerca de las preguntas clave se refiere a la necesidad del cliente de un proceso de emisión sin errores que integre el 100% de los servicios adquiridos por el cliente en la propuesta de cotización. Al tener claro lo que el cliente requería del proceso, se pudo establecer qué podía ser un error y qué no.

En el proceso de emisión, se definió el defecto como aquella orden de trabajo con algún dato incompleto o incorrecto y que impacte lo solicitado por el cliente. El haber definido de esta forma el defecto, permitió avanzar de manera más decidida hacia la medición correcta del defecto.

Se resalta la importancia del tiempo invertido en la correcta definición de la situación prevaleciente en la línea de producción de BPE.

Por otro lado, se debe remarcar el papel preponderante que juega en las líneas de producción la supervisión, debido a que se pudo elevar el nivel de calidad más de 20 puntos porcentuales con base en el esfuerzo de control sobre las variables críticas, permitiendo pasar de un proceso claramente no capaz a uno capaz.

Es importante señalar que lo primero que se vigiló es que toda la gente realizara el proceso con base en los procedimientos y las instrucciones de trabajo. Ya que por experiencia se toma como una variable crítica el apego al proceso, de ahí la importancia de la supervisión.

Como se muestra a lo largo de la investigación, las variables de entrada deben ser cuidadas para evitar que entren defectos a la línea de producción, esto evitará el efecto multiplicador del defecto. En otras palabras, si entra basura, sale basura.

Asimismo, el apoyo y participación de patrocinadores y líderes del proyecto fue sin duda un factor preponderante en el logro de los objetivos. Se comprueba la necesidad de un compromiso total en iniciativas de calidad.



Con relación a las propuestas de solución, se puede concluir que en negocios con actividades transaccionales, se debe poner énfasis en la importancia en la especialización y segmentación para ejecutar una administración con base en la administración del caso, lo que muestra que es de vital importancia el nivel de habilidad de la gente para poder llevar a cabo una operación.

Así, las asignaciones de la carga de trabajo deben considerar el nivel de conocimientos y el nivel de habilidad del analista. Por lo menos hasta que se logren automatizar las decisiones más críticas de la operación.

Finalmente, otra conclusión es que en un ejercicio de esta naturaleza se hace indispensable trabajar en equipo con los expertos del proceso, vivir la situación actual y contar con la opinión de la operación en su conjunto.



CAPÍTULO V. Anexos

Definir

A continuación se presenta el desarrollo de algunas herramientas sugeridas para la fase de definición.

Modelo Kano

Para identificar qué productos o servicios se pueden utilizar para obtener un alto nivel de satisfacción para los clientes o para determinar qué características tienen mayor influencia sobre la satisfacción, se puede utilizar el modelo Kano (Figura 1)

En su modelo, Kano (1984) distingue entre tres tipos de requisitos de productos o servicios que influyen de diferente forma en la satisfacción del cliente:

Inicialmente, los **requisitos obligatorios (O)**, que son los mínimos que deben cumplir los productos o servicios para no tener clientes insatisfechos. Es decir, si no se cumplen estos requisitos, el cliente estará completamente insatisfecho y, por otro lado, si se cumplen la percepción de

satisfacción no se incrementará. Se conoce como un estado de no insatisfacción.

Por otra parte, el segundo tipo de requisitos es el **unidimensional (U)**, el cual se caracteriza por un aumento o disminución del nivel de satisfacción de una forma proporcional al aumento o disminución del cumplimiento de esta clase de requisitos. En otras palabras, a un mayor nivel de cumplimiento le corresponde un mayor grado de satisfacción. Del mismo modo, esta división de los requisitos se caracteriza por ser expresados por el cliente; es decir, son claramente identificados.

Por último, el tercer tipo se denomina **requisitos atractivos (A)** y se consideran los más trascendentes en cuanto al impacto sobre la

satisfacción de los clientes. Son requisitos que no se expresan abiertamente.

Ahora bien, la metodología para llevar a cabo un análisis basado en el modelo Kano se siguen los siguientes pasos:

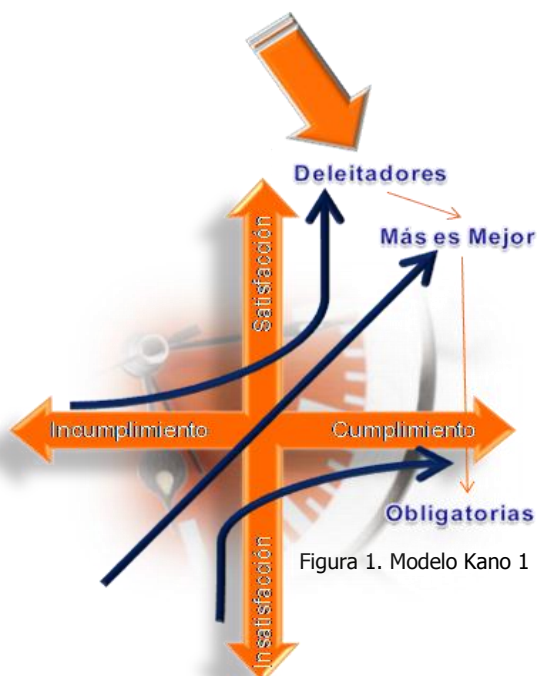


Figura 1. Modelo Kano 1



Paso1. Identificar los requisitos del producto o servicio.

Para este fin, se recomienda efectuar una **investigación previa** con el fin de conocer la mayor parte de los requisitos de los productos o servicios; para lo cual, Griffin y Hawsser (1993) encontraron que entrevistando entre **20 y 30 clientes**, se podrían conocer entre el **90%** y **95%** de las características que se buscan.

De igual modo, nos recomiendan enfocar las preguntas a los problemas y deseos escondidos, o no expuestos, para ello nos dan una serie de 4 preguntas guía:

Pregunta1. ¿Qué asociaciones hacen los clientes al usar el producto o servicio?

Las respuestas a esta primera pregunta suelen ser muy vagas, pero proveen información valiosa para producir nuevas ideas o productos innovadores.

Pregunta2. ¿Qué problemas, defectos o quejas asocian los clientes al hacer uso del producto o servicio?

La intención de esta pregunta es identificar los problemas y los deseos que no se habían detectado.

Pregunta3. ¿Qué criterio toman en consideración los clientes para comprar el producto o servicio?

El objetivo de esta pregunta es identificar los requisitos unidimensionales del producto o servicio.

Pregunta4. ¿Qué nuevas características cubrirían de mejor forma las expectativas del cliente y qué cambiaría éste en el producto o servicio?

Esta pregunta suele identificar las expectativas y deseos de los clientes que todavía no han sido satisfechos por el rango actual de productos.

Paso2. Construcción del Cuestionario Kano

Para cada característica del producto o servicio, se formulan dos preguntas; la primera, para medir la reacción del cliente ante la presencia de dicha característica; la segunda, por su parte, para medir la reacción ante la ausencia de la misma.

Cada una de las preguntas se puede contestar con 5 alternativas:

- a) Así lo quiero,
- b) Así debe ser,
- c) Me es igual,
- d) Puedo aceptarlo así y
- e) No lo quiero así.

Combinando y comparando las respuestas en la siguiente matriz se obtiene una clasificación para cada característica. Ver tabla



Tabla 2. Matriz de Clasificación

		Preguntas No Funcionales				
		Requisitos del Cliente	A	b	c	d
Preguntas Funcionales	a	C	A	A	A	U
	b	R	C	I	I	O
	c	R	I	I	I	O
	d	R	I	I	C	O
	e	U	A	A	A	C

Donde la C=Cuestionable, A=Atractivo, U=Unidimensional, O=Obligatorio, I=Indiferente, R=Reversible.

Además del cuestionario Kano, es recomendable tener las calificaciones del cliente acerca de los criterios individuales del producto o servicio y determinar la relativa importancia para dichos criterios.

¿Cómo calificaría nuestra empresa con relación a las siguientes características?							
Característica	Pésimo	Malo	Tolerable	Indiferente	Aceptable	Esperado	Excelente
x	1	2	3	4	5	6	7
y	1	2	3	4	5	6	7
¿Cómo calificaría a la competencia con relación a las siguientes características?							
Característica	Pésimo	Malo	Tolerable	Indiferente	Aceptable	Esperado	Excelente
x	1	2	3	4	5	6	7
y	1	2	3	4	5	6	7
¿Qué tan importantes son las siguientes características?							
Característica	Sin Importancia			Muy Importante			
x	1	2	3	4	5	6	7
y							

Como se observa, también se cuestiona al cliente acerca de la calificación que obtiene la competencia con respecto a los mismos requisitos o características que ha evaluado a la empresa.

Paso3. Aplicación del cuestionario

Existen muchas formas para este paso; sin embargo el más recomendado para medir las reacciones es la aplicación directa del cuestionario.

Paso4. Evaluar

La evaluación se realiza en tres pasos: primero, la combinación y comparación de cada característica con la matriz de evaluación; segundo, se enlistan los resultados de las características en una tabla denominada de resultados, la cual muestra la distribución total de las categorías; por último, se analiza e interpreta dicha tabla.

Para el análisis y la interpretación, se pueden utilizar los siguientes métodos: Frecuencias Relativas, Regla O>U>A>I, Coeficiente de Satisfacción del Cliente y Coeficiente de Insatisfacción del Cliente, y el Índice de Calidad.

Frecuencias relativas:

Basados en la tabla de resultados se obtiene la frecuencia relativa en porcentaje para cada observación.



Regla O>U>A>I

Cuando es difícil determinar por ambigüedades en los resultados obtenidos, se pueden categorizar las características mediante las prioridades: O (M:must-be) U (O:onedimensional) A (Attractive) I (Indiferente); las otras dos clasificaciones no se consideran porque son los menos probables.

Coeficientes de Satisfacción e Insatisfacción del Cliente

Los coeficientes se calculan de la siguiente forma:

Coeficiente de Satisfacción del Cliente

$$CSC = \frac{A+U}{A+U+O+I}$$

El resultado debe estar entre 0 y 1. Si es cerca de 1, entonces existe una mayor influencia en la satisfacción del cliente.

Coeficiente de Insatisfacción del Cliente

$$CIC = \frac{U+O}{-(A+U+O+I)}$$

El resultado debe estar entre 0 y -1. Si es cerca de -1, entonces existe una mayor influencia en la insatisfacción del cliente.

Estos coeficientes se pueden graficar para obtener una mayor visión y obtener una relación visual con respecto al impacto sobre la insatisfacción o la satisfacción del cliente.

Coeficiente de Calidad

Por último, el método de coeficiente de calidad utiliza una calificación a las características, que se están estudiando.

$$IC = (\text{Importancia}) * (\text{Calificación1} - \text{Calificación2})$$

Donde, la importancia es el peso que el cliente impone a cada característica, la calificación1 se refiere a la percepción que el cliente tiene de nuestra empresa con relación a una determinada característica o requisito y la calificación2 es esa misma percepción pero evalúa el desempeño de la competencia.

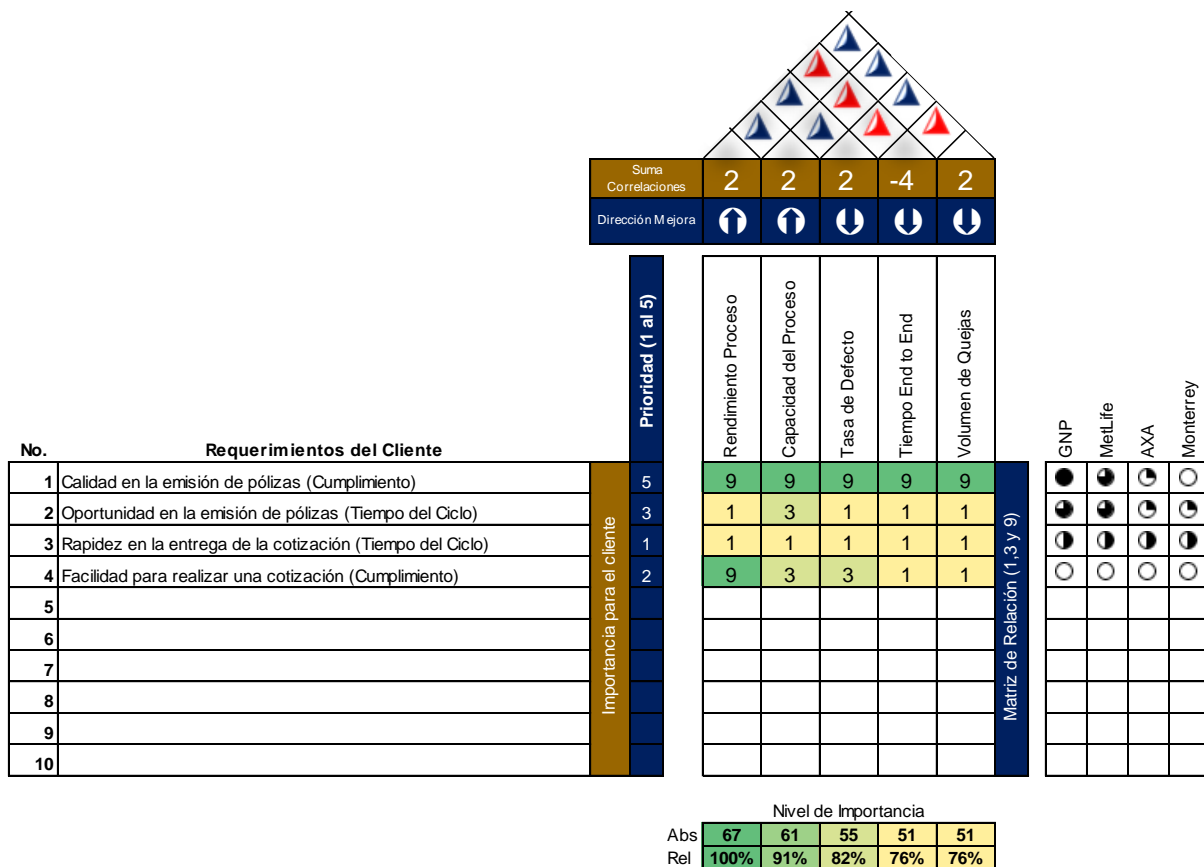
Así, un valor positivo del coeficiente de calidad representa que el cliente tiene una mejor percepción de nuestros servicios que los de la competencia.

En caso contrario, si el valor es negativo, nuestra posición no es tan ventajosa en comparación con la competencia.



Despliegue de la Función de la Calidad

Una herramienta útil para traducir la voz del cliente en la voz del proceso es el despliegue de la función de calidad. Conocida como QFD por sus siglas en inglés, esta herramienta se aplicó para relacionar los requerimientos del cliente, identificados en los resultados de las encuestas de satisfacción de los corredores, con los indicadores del proceso en cuestión.



En la casa de la calidad se observan los requerimientos del cliente con la prioridad definida por el equipo de trabajo, las métricas del proceso, la matriz de relación entre los requerimientos y las métricas con valores de 1, 3 ó 9. Donde 1 representa el nivel menor de relación y el 9 la mayor relación.

Del mismo modo, se aprecia la matriz de comparación con la competencia, donde se observa cómo se cumplen los requisitos analizados.

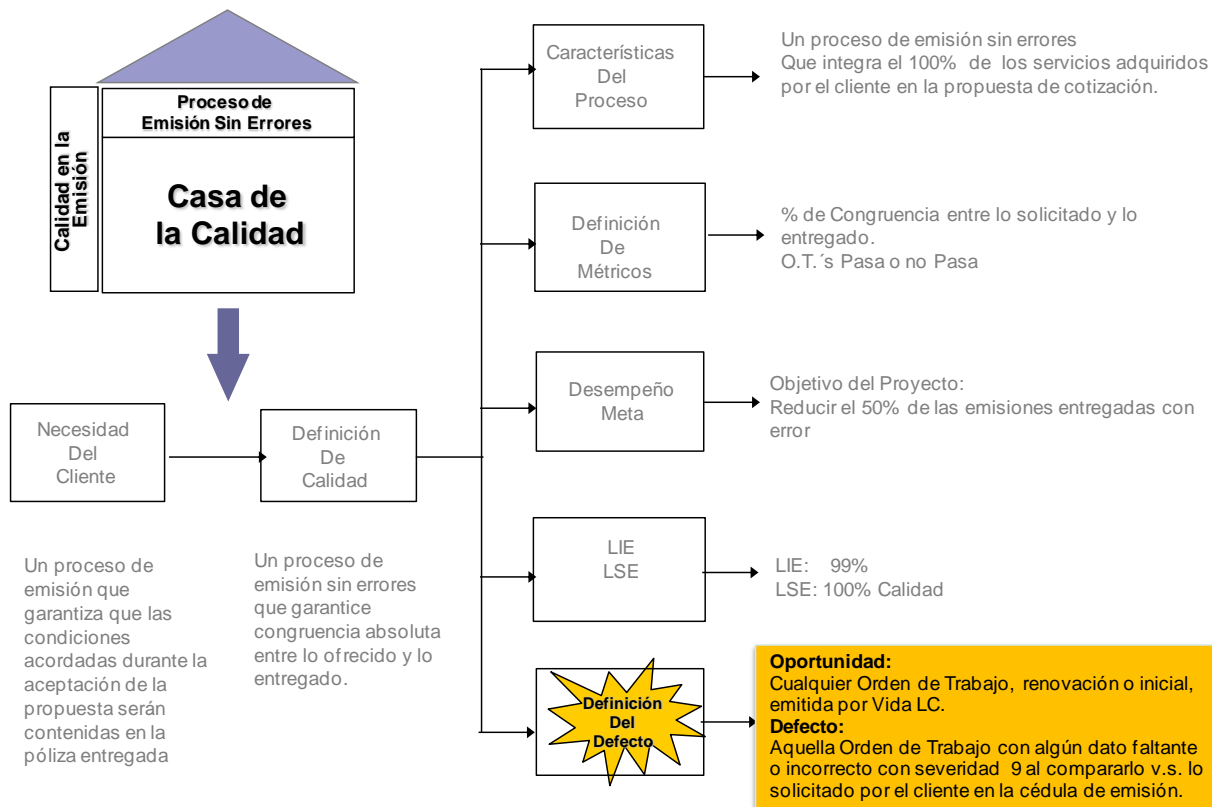
En la parte superior se analiza la correlación entre los indicadores. También se observa la dirección deseada para la mejora de cada indicador.

Finalmente en la parte baja, se observa el nivel de importancia tanto absoluto como relativo.



Definición de Oportunidad y Defecto

Como resultado del despliegue de la función de la calidad, se pudo definir claramente la necesidad del cliente, se pudo definir lo que es calidad con respecto al proceso de emisión, se determinaron las características del proceso, se determinaron los métricos básicos, se determino el desempeño objetivo, se establecieron los límites de especificación y, finalmente, se definieron claramente lo que es oportunidad y defecto.



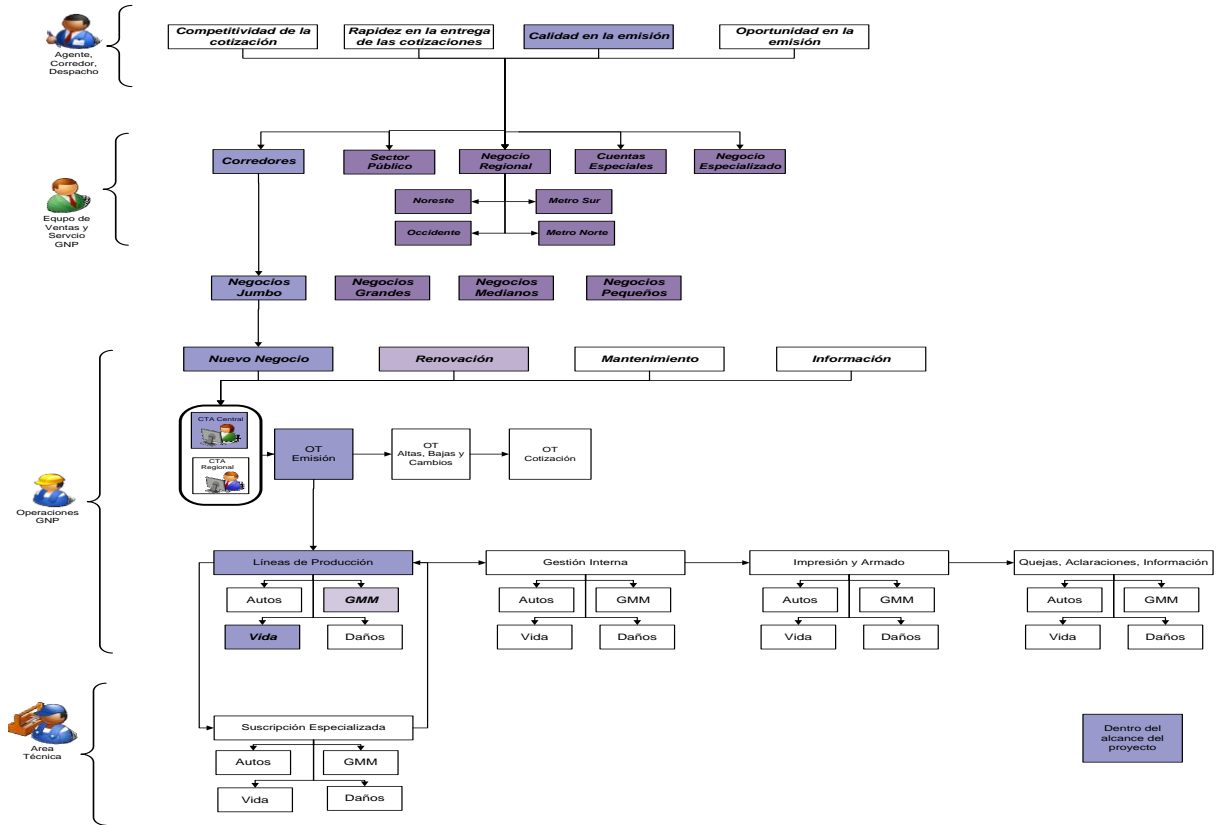
Así, se estableció como oportunidad cualquier orden de trabajo, renovación o inicial, emitida por la línea de emisión (Vida o Gastos Médicos Mayores).

Como defecto se entiende aquella orden de trabajo con algún dato faltante o incorrecto con severidad 9 al compararlo con lo solicitado por el cliente en la cédula de emisión.

Al tener claro lo que se entiende por defecto, es más fácil la medición tanto de la situación actual como del progreso observado a lo largo de la iniciativa.



Árbol de calidad



Con el árbol de calidad se puede determinar gráficamente el alcance del proyecto.

Para este caso, el árbol inicia con la voz del cliente, la cual muestra cuatro alternativas a desarrollar: competitividad en la cotización, rapidez en la entrega de cotizaciones, calidad en la emisión y oportunidad en la emisión. Como se recordará, la gráfica importancia-desempeño mostró que la mayor área de oportunidad se observa en la calidad en la emisión.

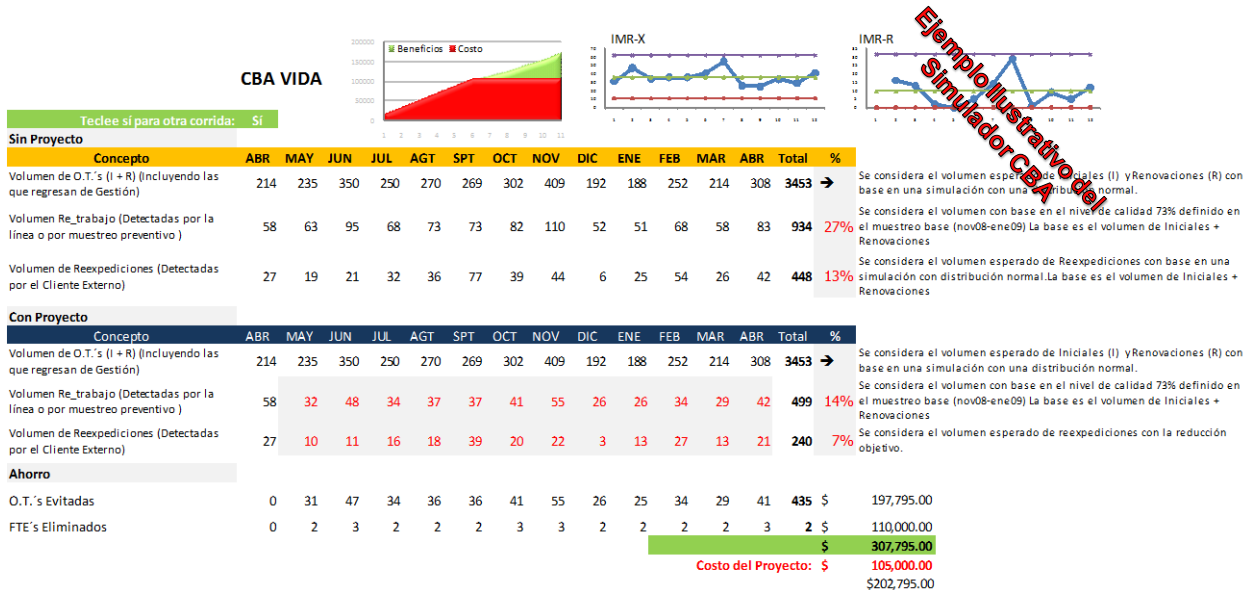
Enseguida, se obtiene el alcance con relación al equipo de servicio y ventas que entrarán en el proyecto.

Una vez identificado el alcance de lo que se conoce como el front, se identifica el alcance con relación a la operación de la aseguradora (back).



Análisis Costo Beneficio

Otra herramienta utilizada en la etapa de definición es el análisis de costo beneficio. Las herramientas financieras justifican la realización de un proyecto determinado. Si no se puede sustentar financieramente la realización de una iniciativa, será muy difícil su aprobación por los comités especializados en la materia.



Para este caso, se diseñó una hoja de cálculo que simulaba el comportamiento esperado para el volumen de órdenes de trabajo, el de re-trabajo y el de reexpediciones.

Enseguida se calcularon las órdenes evitadas con el proyecto y el impacto en personas, calculando el beneficio por ahorro estimado.

Después se definieron los otros costos evitados que se consideraron en una versión posterior del análisis costo beneficio.

Como se ha comentado, estos datos han sido modificados y se muestran versiones no finales para proteger la confidencialidad de la información de la aseguradora.



Carta de Proyecto

La herramienta que resume el resultado de los apoyos anteriores es el contrato o carta de proyecto.

Existen muchos formatos para presentar esta carta, sin embargo, se recomienda que contenga la siguiente información:

Definición del problema, alcance del proyecto, impacto en el negocio, medida de éxito, desempeño actual del proceso, equipo de trabajo, resumen del costo beneficio y oportunidades de apalancamiento.

Proyecto: Calidad en la Contratación **Negocio:** BPE (GMM) **Proceso:** Emisión Pólizas Nuevas y Renovación GMM

Definición del Problema

Actualmente, la satisfacción de Intermediarios LC es del 60%, siendo la meta para el 2012 del 90%. La calidad percibida es del 73.1%. El volumen actual de emisión de la línea de producción GMM procesa 153 Ordenes de Trabajo (O.T.) en promedio al mes para iniciales, 1831 al año, y 264 O.T. promedio al mes para renovaciones, 3172 al año. Para cotizaciones 382 al mes y 4587 al año, para movimientos 8761 en promedio al mes y 105135 al año.
En términos de la calidad reportada durante el muestreo preventivo (MP):

2008												
01/1	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
34	33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

Se observan los siguientes hechos:

- Un muestreo no aleatorio de la línea de producción hacia MP.
- El muestreo se enfoca principalmente en movimientos, quedando sin evaluación regular las transacciones de iniciales y renovaciones, excepto por las de negocios millonarios.

Este proyecto propone mejorar la calidad del proceso de emisión del ramo de GMM para negocios iniciales y renovaciones.

Alcance

El alcance del proyecto es el proceso de Emisión de Pólizas Iniciales y de Renovación, en la línea de producción GMM en el Sistema azul. Quedan excluidas las O.T. simples, las de cotizadores, las de selección administrativa y las de dividendos. Y todas las relacionadas con el sistema INFO.

El proyecto no tiene como fin último crear instrucciones de trabajo del proceso actual, sino proponer una metodología, un proceso y procedimiento que reduzca la variación en la calidad de la línea de producción de GMM.

Impacto en el Negocio

Actualmente, la línea de producción BPE (GMM) produce una demanda mala de 1.29% de quejas al mes, provocando un retrabajo anual del orden de 0.29%.

2008												
01/1	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
41	44	42	46	27	11	23	27	22	14	11	7	232
16	15	18	19	8*	17	13	8	7	13	13	13	136

Oportunidad: Cualquier Orden de Trabajo emitida por la línea de producción GMM. Defecto: Aquella Orden de Trabajo con algún dato faltante o incorrecto al compararlo v.s. lo solicitado por el cliente en la cédula de emisión. El acercamiento de este proyecto hacia la mejora de la calidad será a través del uso de herramientas continuas por lo que proponemos que la medida de la calidad tome en cuenta el grado de severidad de los errores cometidos durante la fase de emisión.

Medida de éxito

Reducir 50% los defectos en la emisión de pólizas iniciales y renovación en GMM para mayo 2009.

Desempeño Actual del Proceso

El nivel SIGMA es de 2.1092, presenta un DPMO de 271186 y COPQ de \$442,377.00 M.N.

Recursos

Nombre	Rol	%	Nombre	Rol	%
Jorge Téllez	Champion	10	Aarón O. Lemus B.	GB	100
Roberto Hernández	PO	10			
Edith Ventura	MBB	20			

FINANCIEROS

Inicio Proyecto: Dic-08 **Finalización Estimada:** May-09

Impacto Financiero Beneficios

2008 \$
2009 \$

Costos Total

2008 \$ (\$
2009 \$ (\$

Detalle:

Oportunidades de Apalancamiento

Célula de INFO, Célula de cotizadores, Célula de Selección Médica, Autos y Daños

Fuentes:
Reporte de Reexpediciones BPE
Muestreo Base

Del mismo modo, se presenta una versión de avance con datos cambiados como medida de protección de la confidencialidad de la información.



Medir

Es preciso recordar que en esta fase se debe identificar la medición a utilizar, la variación, determinar el tipo de datos, desarrollar el plan para recolección de datos, realizar el análisis del sistema de medición, efectuar la recolección de datos y hacer el análisis de capacidad.

Para esto, se cuenta con herramientas tales como: estadística descriptiva, muestreo, índices de capacidad Cp, Cpk, Pp, Ppk, entre otras.

Una de las herramientas más utilizadas a lo largo de un proyecto de esta naturaleza es el mapeo de los procesos. Un mapa de procesos es una representación de las principales actividades que generan una salida o producto.

Los mapas de procesos se utilizan para entender la voz del proceso, pero mejor aún, se aplica para entender en dónde se ubica el defecto.

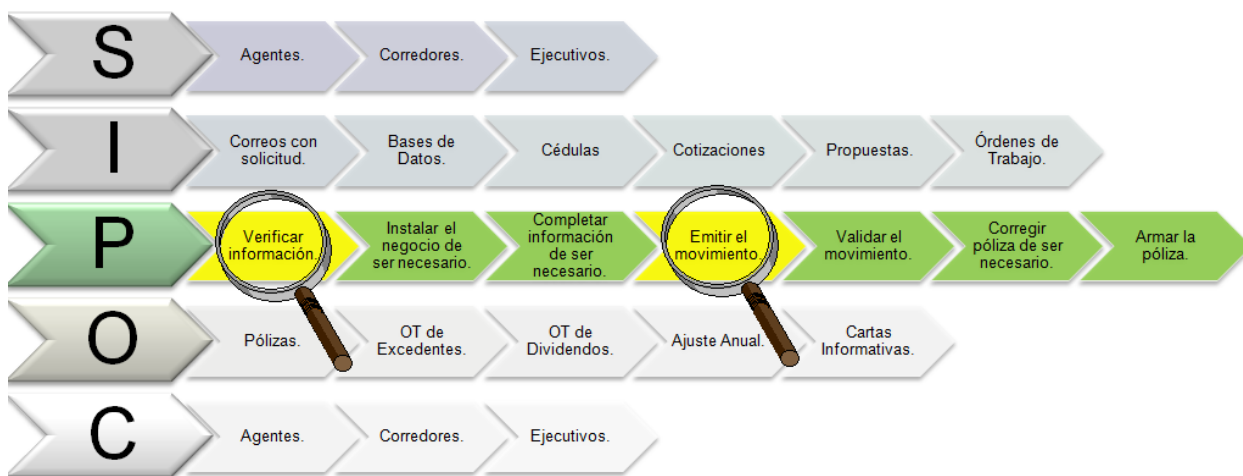
Para una iniciativa Seis Sigma es muy útil realizar un mapa por niveles, lo que significa entender el proceso desde su forma más general e ir “cavando” o investigando en aquellas actividades donde se centra el defecto.

¿Hasta qué nivel es necesario profundizar? Yo diría hasta que el defecto se haga visible, es decir hasta que el mapa pueda reflejar los puntos críticos para el proceso y donde se ubica el defecto.

Además, los mapas del proceso deben tener un enfoque informativo, relacionando las métricas que se obtienen con esta fase de medición con cada etapa del proceso.

Esto permite que el mapa pase de una etapa de documentación a una de análisis.

Para el nivel más general del proceso se cuenta con una herramienta conocida como PEPSC (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Clientes)





Una fase trascendente en esta etapa es la validación del sistema de medición. Para esto se debe llevar a cabo un análisis del sistema de medición y una de las herramientas útiles para esta acción es la repetibilidad y la reproducibilidad.

Con esto se puede obtener información acerca de la variación que existe por causa de un solo individuo al medir dos o más veces un mismo evento (repetibilidad) o por causa de un grupo de personas que realizan la medición de un mismo evento bajo las mismas condiciones (reproducibilidad).

Pero aquí se presenta la pregunta ¿qué tipo de datos se están manejando, continuos o discretos? En general, en el sector asegurador, el sistema de medición evalúa con base en datos de tipo discreto, pasa no pasa.

Por lo que se puede llevar a cabo el análisis con base en el acuerdo entre los analistas encargados de revisar y dictaminar la calidad de los movimientos realizados por la línea de producción.

Para que un sistema de medición de datos continuos se considere confiable, se requieren las siguientes características:

Precisión

Se puede interpretar como el nivel de acuerdo entre uno o varios analistas y se evalúa por medio de la medición repetida de un mismo evento. Si el resultado es el mismo o difiere dentro del margen esperado, entonces se habla de que el sistema es preciso. Así, a mayor variación en el resultado, menor precisión.

Exactitud

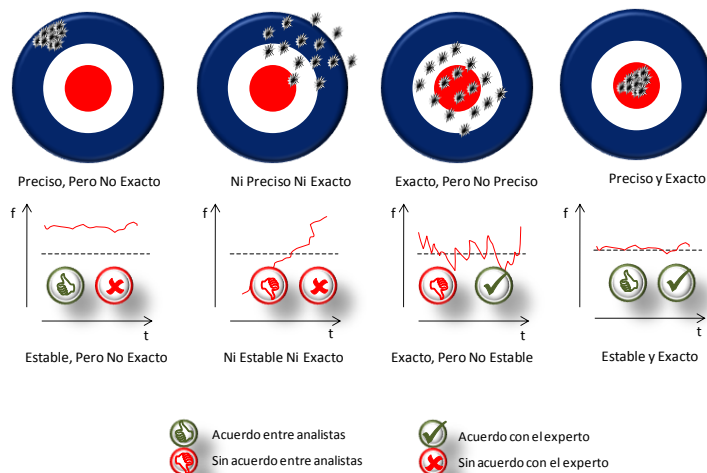
Se interpreta como el nivel de acuerdo que se obtiene de comparar los resultados individuales o del grupo respecto al resultado del experto.

Linealidad

Se observa cuando el comportamiento del sistema es constante a pesar de los cambios en el proceso.

Estabilidad

Se observa cuando el comportamiento del sistema es constante a través del tiempo.





Sin embargo, para medidas discretas es viable estimar el porcentaje de error de forma individual para cada analista, el porcentaje de error entre los operadores, el porcentaje de error individual respecto al experto y de forma global contra el experto. Lo anterior se realiza por medio de la consistencia de los acuerdos observados, individual y general.

Attribute Agreement Analysis for VIDA

Date of study: FEB 2009

Within Appraisers

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
Matutino	18	16	88.89	(65.29, 98.62)
Vespertino	18	17	94.44	(72.71, 99.86)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.

Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
Matutino	0	0.775000	0.235702	3.28805	0.0005
	1	0.775000	0.235702	3.28805	0.0005
Vespertino	0	0.879599	0.235702	3.73182	0.0001
	1	0.879599	0.235702	3.73182	0.0001

La consistencia dentro de las observaciones de cada asesor de calidad va del 89% al 94%

Between Appraisers

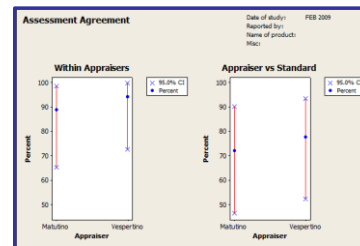
# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
18	13	72.22	(46.52, 90.31)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.672815	0.0962250	6.99210	0.0000
1	0.672815	0.0962250	6.99210	0.0000

El acuerdo entre los asesores de calidad muestra un espacio de mejora de poco menos de 20 puntos porcentuales, pues el resultado esperado es mínimo del 90%.



Para obtener el cálculo de los porcentajes de acuerdo, se puede utilizar la herramienta Minitab, como en este caso.

Attribute Agreement Analysis for VIDA

Date of study: FEB 2009

Each Appraiser vs Standard

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
Matutino	18	13	72.22	(46.52, 90.31)
Vespertino	18	14	77.78	(52.36, 93.59)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.

Assessment Disagreement

Appraiser	# 1 / 0	Percent	# 0 / 1	Percent	# Mixed	Percent
Matutino	2	25.00	1	10.00	2	11.11
Vespertino	2	25.00	1	10.00	1	5.56

1 / 0: Assessments across trials = 1 / standard = 0.
0 / 1: Assessments across trials = 0 / standard = 1.
Mixed: Assessments across trials are not identical.

Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
Matutino	0	0.549934	0.166667	3.29960	0.0005
	1	0.549934	0.166667	3.29960	0.0005
Vespertino	0	0.594805	0.166667	3.56883	0.0002
	1	0.594805	0.166667	3.56883	0.0002

El acuerdo de cada asesor de muestreo con el experto de la línea presenta un área de oportunidad de entre 15 y 20 puntos porcentuales.

All Appraisers vs Standard

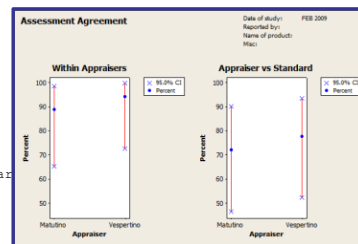
# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
18	11	61.11	(35.75, 82.70)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.572369	0.117851	4.85672	0.0000
1	0.572369	0.117851	4.85672	0.0000

El acuerdo general de los asesores de calidad con el experto de la línea presenta espacio de mejora cercano a 30 puntos porcentuales.



El análisis de acuerdos para atributos realizado en la investigación muestra los 4 porcentajes citados con anterioridad. Este estudio se realizó para ambos casos Vida y Gastos Médicos.



Los resultados que se obtienen son comparados con el nivel esperado. En este caso se planteó como medida de desempeño esperado 90%

Attribute Agreement Analysis for GMM

Within Appraisers

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
GMM MATUTINO	22	21	95.45	(79.16, 99.88)
GMM VESPERTINO	22	19	86.36	(65.09, 97.09)

Matched: Appraiser agrees with him/herself across trials.
Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
GMM MATUTINO	0	0.907368	0.213201	4.25594	0.0000
	1	0.907368	0.213201	4.25594	0.0000
GMM VESPERTINO	0	0.722105	0.213201	3.38697	0.0004
	1	0.722105	0.213201	3.38697	0.0004

La consistencia de los asesores de calidad dentro de sus decisiones a lo largo de las observaciones van de 86% a 95%

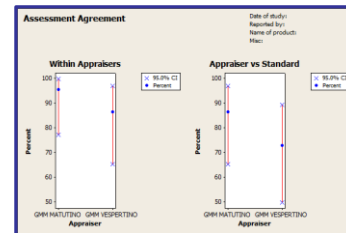
Between Appraisers

Assessment Agreement	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
	22	15	68.18	(45.13, 86.14)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.
Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.636364	0.0870388	7.31126	0.0000
1	0.636364	0.0870388	7.31126	0.0000

El acuerdo entre los asesores de calidad muestra un espacio de mejora de poco más de 20 puntos porcentuales, pues el resultado esperado es mínimo del 90%.



En Gastos Médicos se observa un nivel de desempeño casi 30 puntos porcentuales alejado del esperado.

Attribute Agreement Analysis for GMM

Each Appraiser vs Standard

Appraiser	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
GMM MATUTINO	22	16	86.36	(65.09, 97.09)
GMM VESPERTINO	22	16	72.73	(49.78, 89.27)

Matched: Appraiser's assessment across trials agrees with the known standard.
Assessment Disagreement

Appraiser	# 1 / 0	Percent	# 0 / 1	Percent	# Mixed	Percent
GMM MATUTINO	0	0.00	2	16.67	1	4.55
GMM VESPERTINO	2	20.00	1	8.33	3	13.64

1 / 0: Assessments across trials = 1 / standard = 0.
0 / 1: Assessments across trials = 0 / standard = 1.
Mixed: Assessments across trials are not identical.
Fleiss' Kappa Statistics

Appraiser	Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
GMM MATUTINO	0	0.772445	0.150756	5.12382	0.0000
	1	0.772445	0.150756	5.12382	0.0000
GMM VESPERTINO	0	0.586053	0.150756	3.88743	0.0001
	1	0.586053	0.150756	3.88743	0.0001

El acuerdo de cada asesor con el experto de la línea presentan valores de 73% y 86%

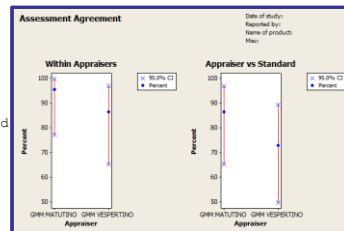
All Appraisers vs Standard

Assessment Agreement	# Inspected	# Matched	Percent	95 % CI
	22	14	63.64	(40.66, 82.80)

Matched: All appraisers' assessments agree with the known standard.
Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P (vs > 0)
0	0.679249	0.106600	6.37192	0.0000
1	0.679249	0.106600	6.37192	0.0000

El acuerdo general entre los asesores de calidad y el experto de la línea presenta oportunidad de mejora cercano a 30 puntos porcentuales, debido a que el porcentaje mínimo esperado de coincidencia es del 90%





Para medir el nivel de capacidad del proceso se puede hablar de

Índice de capacidad potencial (Cp)

Este valor representa, de una forma simple, el número de veces que cabe el proceso dentro de la especificación. Es decir, no se tiene en cuenta la posición del proceso, pues lo único que se evalúa es si el ancho total del proceso es menor, igual o mayor que el ancho de las especificaciones.

$$Cp = (LSE - LIE) / 6s$$

Donde LSE = Límite Superior Especificado

LIE = Límite Inferior Especificado

s = Desviación Estándar

Índice de capacidad real (Cpk)

Por su parte, el valor que sí toma en consideración la ubicación del proceso se denomina índice de capacidad real (Cpk) y consiste en evaluar la distancia existente entre el límite especificado más cercano al proceso y la media del mismo con relación a la mitad de la distancia entre la media y el límite del proceso.

$$Cpk = |LE - media| / 3s$$

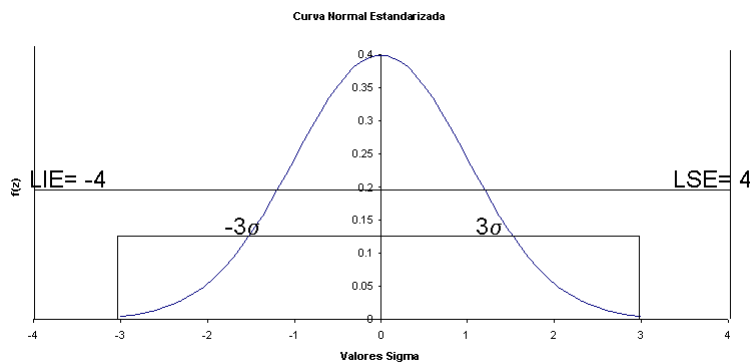
Donde LE = Límite Especificado más cercano al proceso (Sup. o Inf.)

Media = Promedio del proceso

s = Desviación estándar

Como ejemplo, imaginemos un proceso que se comporta normalmente, con un promedio igual a cero y una desviación estándar de 1. Los límites especificados van desde -4 hasta 4 y el ancho del proceso es desde -3s hasta 3s.

Ver la siguiente gráfica (2.4) para analizar los índices de capacidad a corto plazo:



Gráfica 2.4 Elementos de índices de capacidad

Fuente: Escalante (2005)

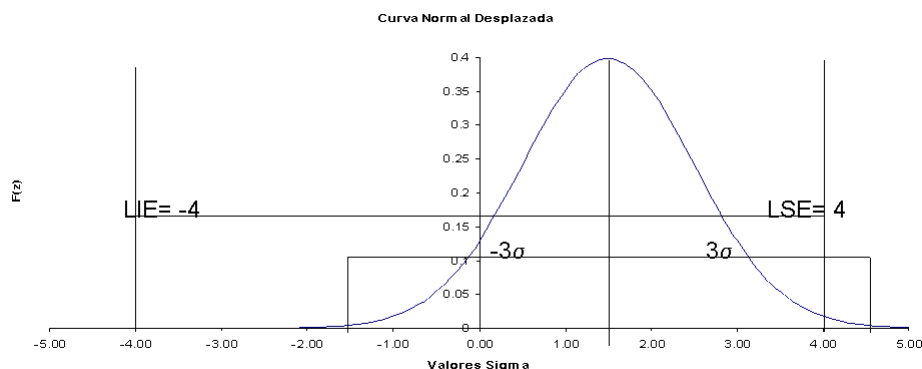


$$C_p = [4 - (-4)] / 6(1) = 8/6 = 4/3 = 1.33$$

$$C_{pk} = (4 - 0) / 3 = 4/3 = 1.33$$

Analizamos que en este ejemplo los índices son iguales, debido a que el proceso está centrado.

Ahora bien ¿qué sucedería si el promedio fuera 1.5; la desviación estándar 1 y los límites se conservaran? Gráfica 2.5



Gráfica 2.5 Elementos para índices de capacidad (II) Fuente: Escalante (2005)

$$C_p = (4 - (-4)) / 6(1) = 8/6 = 4/3 = 1.33$$

$$C_{pk} = (4 - 1.5) / 3(1) = 2.5/3 = .8333$$

Observemos como la capacidad potencial (C_p) se mantiene igual (1.33) pero la capacidad real disminuye a menos de 1 (uno) ¿Qué quiere decir esto?

Para poder analizar de una mejor forma todo esto, es necesario considerar que para índices menores a 1 (uno) el proceso se considera incapaz; a su vez, para índices entre 1 y 1.33 el proceso se considera apenas capaz y para índices mayores a 1.33 el proceso se considera capaz.

Con relación a los índices P_p y P_{pk} , se calculan con las mismas fórmulas, sólo que en lugar de usar la desviación estándar a corto plazo, se utiliza la desviación a largo plazo



Analizar

El análisis de la información tiene por objeto identificar causas raíz del defecto, para esto se pueden utilizar herramientas gráficas y analíticas.

En este apartado se pretende presentar una guía de algunas herramientas viables para la industria aseguradora, no un estudio profundo de cada herramienta aplicable en esta fase.

Análisis Estadístico Simple

El análisis estadístico simple se aplica, dependiendo el tipo de tabla que tengamos aunque en el fondo se hace exactamente lo mismo. Dentro de las técnicas de Análisis Estadístico Simple encontramos dos divisiones: las medidas de tendencia central y las medidas de desviación o dispersión.

Medidas de Tendencia Central

Las medidas de tendencia central son aquellas que se encargan de ofrecernos un solo dato representativo de todos los que se encuentran bajo estudio y que, generalmente, es un valor intermedio; es decir, no es el dato mayor ni es el dato menor, sino uno central.

Dentro de estas herramientas se encuentran: Media o Promedio, Media Armónica, Media Geométrica, Media Ponderada, Mediana y Moda

Dentro de las herramientas que se mencionan anteriormente, la más importante es la Media o Promedio por lo que es la única que vamos a ver, pues la intención no es realizar un libro de estadística.

Medidas de Dispersión

Hasta ahora hemos visto las medidas de tendencia central, las cuales pretenden ofrecer un valor representativo de todos los datos que están bajo estudio. Pero ¿qué tan eficiente es este valor? O, dicho de otra forma, ¿es confiable el resultado ofrecido por dichas mediciones? Para intentar resolver este dilema, el análisis estadístico simple cuenta con herramientas llamadas de dispersión, las cuales nos tratan de decir qué tanto se alejan, en general, los datos observados de las medidas de tendencia central.

Dentro de estas medidas sobresalen: el rango, la varianza y la desviación estándar.

Rango

Dentro de las medidas de dispersión la más sencilla es el Rango, pues su cálculo no requiere más que una simple resta que nos permita identificar el recorrido dentro de una colección de datos, desde el dato menor hasta el mayor de ellos. Por esto al Rango se le conoce también como “Recorrido”



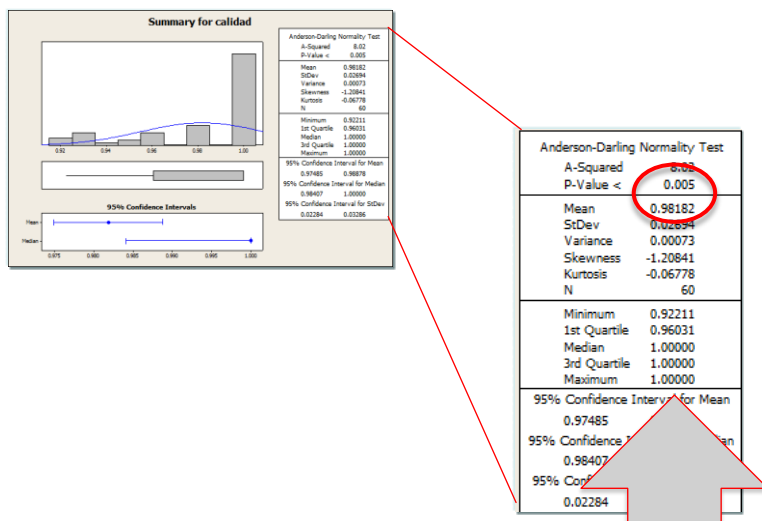
Varianza y Desviación Estándar

La varianza es un promedio de la sumatoria (suma) de las desviaciones al cuadrado. Ahora, ¿qué significa desviaciones? Desviaciones es la resta o diferencia de cada elemento menos el promedio ya calculado.

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza.

Histograma

Una de las herramientas gráficas más útil es el histograma, debido a que presenta la forma como se distribuyen los datos considerando las medidas de tendencia central y las de dispersión.



Al observar el valor P para la prueba de normalidad, se observa que es menor a 0.05, por lo que se concluye que el comportamiento del porcentaje de calidad observado en la congruencia del llenado de los campos de las pólizas de las órdenes de trabajo es **NO NORMAL**. Asimismo, se observa una media de **98.18%** en la congruencia ya referida.

De esta manera se puede saber si un determinado conjunto de datos tiene una distribución de tipo normal.

Además, el histograma también sirve para detectar datos extraños al comportamiento de la distribución. El seguimiento a estos puntos extraños puede descubrir causas especiales de la variación de un proceso.



Diagrama de Pareto

Una herramienta para dar prioridad y enfocar los esfuerzos es la gráfica de Pareto. Esta gráfica permite clasificar los defectos por su frecuencia e impacto en el total de defectos.

Este diagrama está basado en la regla de Pareto que indica que el 80% de los defectos presentes se debe al 20% de las causas.

Para esto es indispensable llevar a cabo una clasificación de los defectos para poder establecer la frecuencia de cada uno de ellos.

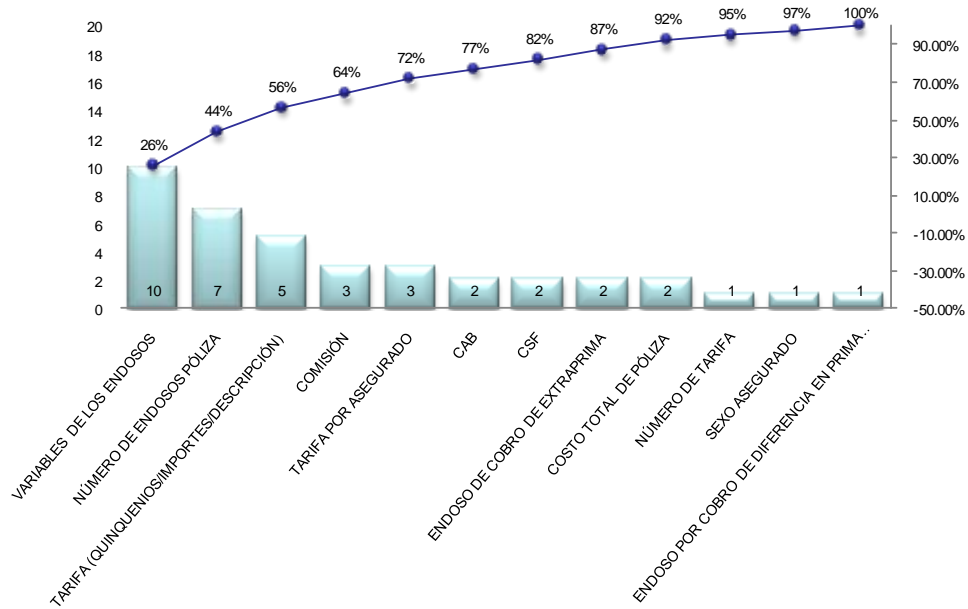




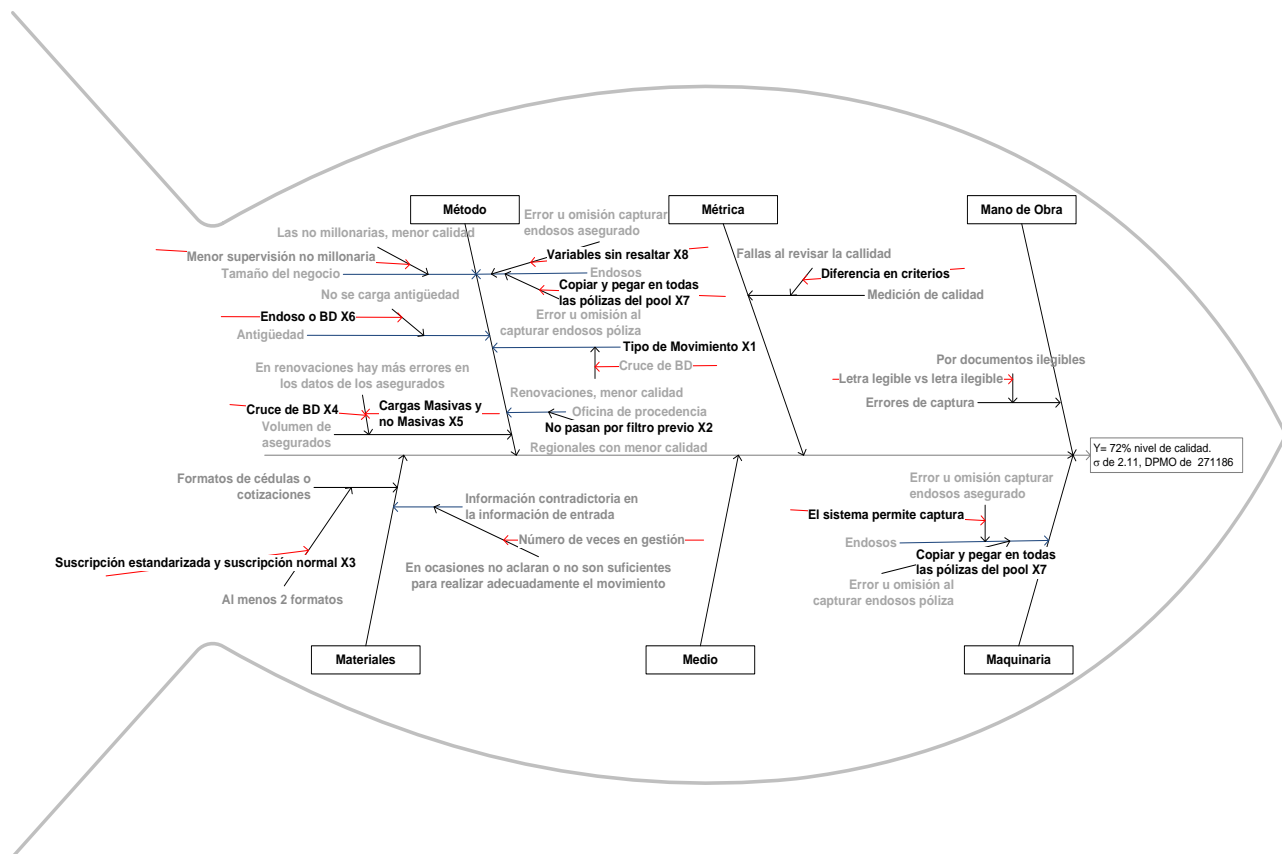
Diagrama de Causa-Efecto

El Dr. Kaoru Ishikawa desarrolló un método gráfico sencillo que muestra las causas potenciales de las fallas. Esta herramienta es conocida de diferentes formas: Diagrama de Pescado, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de causa y efecto.

Se basa en la agrupación racional de las causas probables identificadas en una lluvia de ideas. Generalmente, se utilizan las 6 m's (Método, Métrica, Mano de Obra, Materiales, Medio y Máquinas) para los grupos.

Aquí es importante remarcar dos aspectos fundamentales en la aplicación de un diagrama de este tipo:

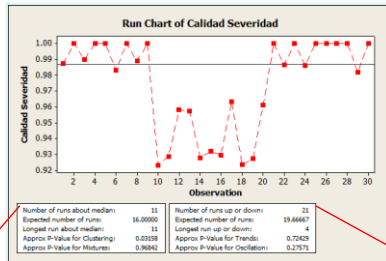
1. Si no se tiene al menos tres niveles de espinas se puede caer en entender de forma superficial el problema.
2. Si el diagrama no cabe en una sola hoja se debe revisar el alcance del proyecto, puede ser demasiado grande.





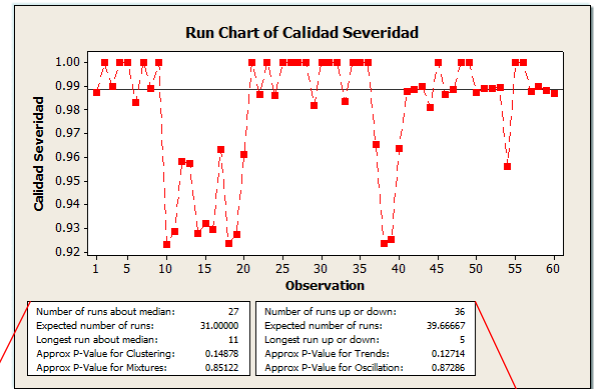
Gráfica de corridas, de series de tiempo o de tendencias

Es una representación gráfica de los datos con base en el tiempo de recolección. En el eje vertical se muestra el valor de cada dato y en el horizontal se presenta el tiempo, el lote o el número de la corrida. Es útil para identificar cambios bruscos o patrones de los datos a través del tiempo.



Number of runs about median:	11	Number of runs up or down:	21
Expected number of runs:	16.00000	Expected number of runs:	19.66667
Longest run about median:	11	Longest run up or down:	4
Approx P-Value for Clustering:	0.03158	Approx P-Value for Trends:	0.72429
Approx P-Value for Mixtures:	0.96842	Approx P-Value for Oscillation:	0.27571

La muestra inicial de 30 elementos presentaba agrupaciones, principalmente por el volumen de millonarias.



Number of runs about median:	27	Number of runs up or down:	36
Expected number of runs:	31.00000	Expected number of runs:	39.66667
Longest run about median:	11	Longest run up or down:	5
Approx P-Value for Clustering:	0.14878	Approx P-Value for Trends:	0.12714
Approx P-Value for Mixtures:	0.85122	Approx P-Value for Oscillation:	0.87286

Al ampliar el muestreo hasta 60 elementos, se observa que los valores P para agrupaciones, tendencias, mezclas y oscilaciones son mayores a 0.05, por lo que se suma aleatoriedad de la muestra.



Pruebas de Hipótesis

A grandes rasgos, un primer grupo de pruebas básicas de hipótesis es el que se basa en la comparación de la medición con un objetivo. Es decir, los estadísticos de la muestra se comparan con un valor fijo predeterminado (estándares, como ejemplo)

En este primer grupo se encuentran pruebas tales como:

1 muestra *t*

Se utiliza, principalmente, para datos continuos con distribución normal.

1 muestra *Wilcoxon*

Se aplica, básicamente, cuando la distribución es no normal, pero con forma simétrica.

1 muestra *Signo*

Se aplica, básicamente, cuando la distribución es no normal, pero con forma no simétrica.

1 *Varianza*

Se utiliza para identificar diferencia en las variaciones.

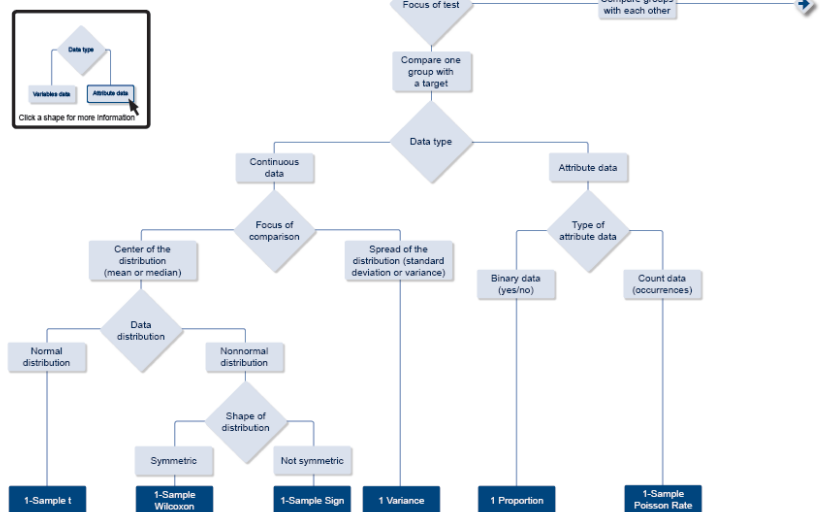
1 *Proporción*

Se utiliza para datos por atributos, principalmente para datos binarios.

1 muestra *Fracción Poisson*

Se aplica para datos de tipo conteo.

Basic Statistical Tests





Un segundo grupo de pruebas es el que persigue comparar dos grupos entre sí. Como ejemplo:

2 Muestras *t*

Se aplica en datos continuos, muestras independientes, para comparar medidas de tendencia central (básicamente media y mediana) y con una distribución de tipo normal.

Mann-Whitney

Se aplica en datos continuos, muestras independientes, para comparar medidas de tendencia central (básicamente media y mediana) y con una distribución de tipo no normal.

2 Varianzas

Se aplica en datos continuos, muestras independientes, para comparar medidas de dispersión (básicamente varianza y desviación estándar)

T pareadas

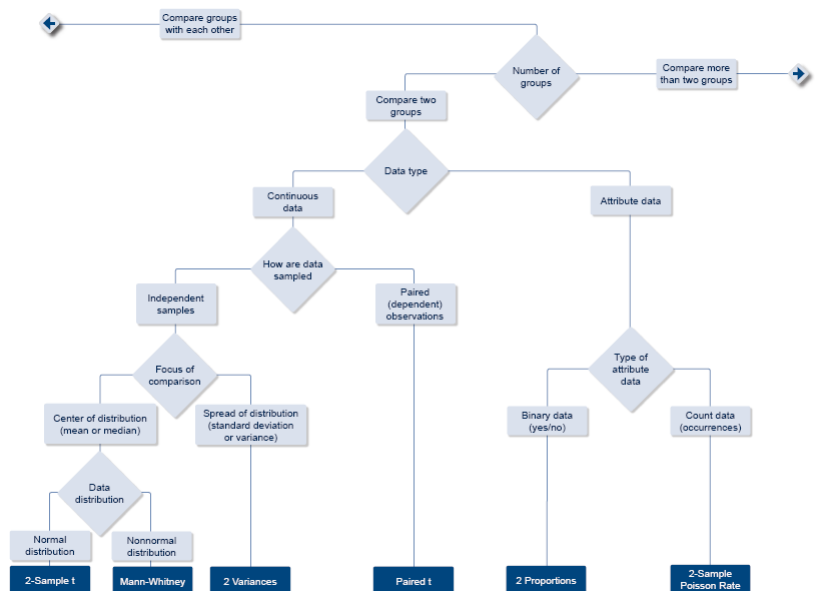
Para datos de tipo continuo pero observaciones dependientes.

2 proporciones

Se utiliza para datos por atributos, principalmente para datos binarios.

2 Muestras Fracción de Poisson

Se aplica para datos de tipo conteo.





Ahora bien, cuando se comparan más de dos grupos se cuentan con herramientas tales como:

Anova (unidireccional)

Se aplica para datos continuos, cuando el objeto de la comparación es la media o la mediana y con una distribución de tipo normal.

Kruskal_Wallis

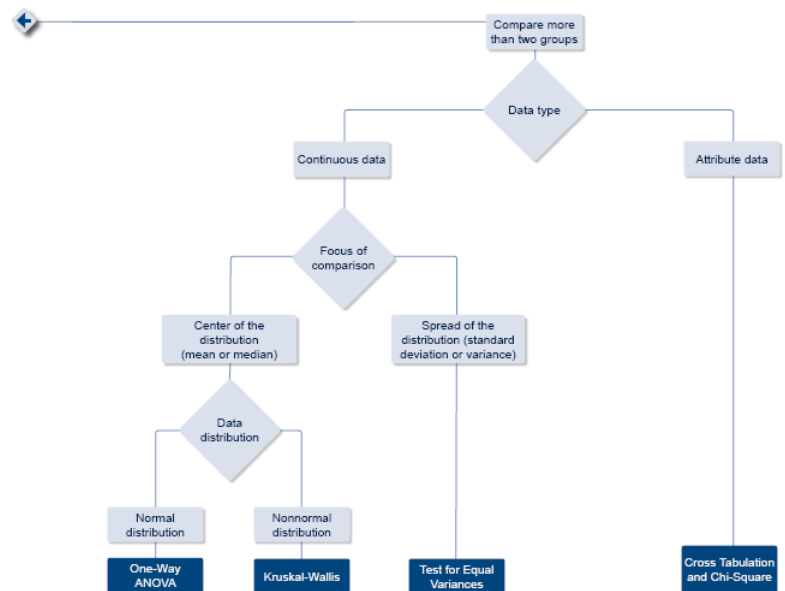
Se aplica para datos continuos, cuando el objeto de la comparación es la media o la mediana y con una distribución de tipo no normal.

Igualdad de Varianzas

Se aplica para datos continuos, cuando el objeto de la comparación es la desviación estándar o la varianza.

Chi cuadrada

Se utiliza para datos de tipo atributo.





AMEF

El Análisis de los Modos y los Efectos de las Fallas se inició en la Industria aeroespacial de los Estados Unidos de América, en la Industria militar cuenta con la norma FMECA Mil-Std-1629A: Procedures for Performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis.

Es una herramienta para prevenir y detectar defectos. Útil en la etapa de diseño y en el proceso de toma de decisiones. Además, es una herramienta para determinar el riesgo de las fallas.

¿Para qué sirve?

- Delinear las fallas posibles.
- Detectar los efectos sobre el proceso.
- Determinar la probabilidad de ocurrencia.
- Definir la habilidad para detectar la falla.
- Base para clasificar variables críticas.
- Priorizar las posibles fallas.

No.	Etapa del proceso	Sintoma de la falla	SEV	Causa	OCC	H0	P-value	Controles actuales	DET	RPN	Solución potencial
	Verificación	Los negocios no millonarios presentan menor calidad.		Los no millonarios cuentan con menor supervisión y no se gestionan para implantación.		H0: El tamaño del negocio no afecta la calidad de emisión.	0.022495	Hoja de Implantación / Control por el supervisor		7	X1.1 Recuperar la idea de la hoja de implantación para los movimientos no millonarios.
	Emisión: Pólizas de alta	No se cargan beneficiarios.		Existen pólizas con beneficiarios y pólizas sin beneficiarios. No se revisa en la vigencia anterior, sólo en lo que mandaba el solicitante.		H0: Una O.T. con beneficiarios (o sin beneficiarios) no afecta la calidad de la emisión.	0.031	No hay control actual para las pólizas con beneficiarios		504	X4.1 La revisión de la existencia o no de beneficiarios en la póliza, debe ser hecha por un consultor de movimientos complejos. Pintar proceso y capacitar a la gente. X4.2 El Consultor de movimientos complejos indicará en el formato de implantación la existencia o no de beneficiarios. X4.3 Generar sistema que descargue los beneficiarios. X4.4 Que el sistema tenga un candado para que se evite proseguir si no se ha hecho la carga de beneficiarios, cuando la vigencia anterior tenga beneficiarios.
	Emisión	Proceso diferente de acuerdo al tipo de movimiento. Las iniciales presentan menor calidad.		El proceso de las iniciales lleva mayor captura y la información no siempre es congruente o en formato deseado.		H0: El tipo de movimiento (inicial o renovación) no afecta la calidad de la emisión.	0.02	En el descarte se da a conocer el tipo de movimiento realizado		7	X5.1 La revisión para corroborar el tipo de movimiento será hecha por un consultor de movimientos complejos. X5.2 El Consultor de movimientos complejos indicará en el formato de implantación el tipo de movimiento. X5.3 Crear la célula para renovaciones, con una rotación periódica.
	Verificación y Emisión	Cédulas de entrada no tienen el formato de NFO.		Existen al menos tres tipos de cédulas (PYME's, Cotizador y Corredores)		H0: El tipo de cédula (entrada) no afecta la calidad de la emisión.	0.046	No hay control sobre las O.T.'s por tipo de cédulas		72	X10.1 Diseñar un formato, similar al Kit de Implantación de negocios millonarios pero para la LP, que formalice la revisión que se hace a la información de entrada. (Formato de implantación)
	Verificación	Información de archivos contradictoria comparada con la existente en el sistema.		Diferencia entre la información de los archivos contra la información existente en el sistema.		H0: La inconsistencia de información de entrada no afecta la calidad de la emisión.	0.003	No hay control sobre las O.T.'s que tienen contradicción en la información, salvo activaciones.		504	X16.1 Los consultores complejos revisarán la información de entrada. X16.2 Los consultores complejos indicarán en el formato indicado la información necesaria para realizar el tipo de movimiento.
	Verificación	La información de entrada varía de una oficina a otra		Existen dos grandes divisiones con respecto a las oficinas: Metro y Regionales.		H0: La oficina de procedencia no afecta la calidad de la emisión.	0.034	En la OT se sabe el origen de la misma, pero no existe un control que brinde mayor información.		63	X20.1 Homologar con las oficinas la normatividad para el formato y llenado de las cédulas.
	Enviar a muestreo preventivo	No se pasan Iniciales y Renovaciones a Muestreo preventivo		Se puede enviar a muestreo preventivo o no enviar la O.T.		H0: El que una O.T. pase por muestreo preventivo no marca diferencia en la calidad final de emisión.	0.00	Existe el reporte de muestreo preventivo.		81	X23.1 La línea de producción (LP) no decidirá qué pasará a MP y que no pasará. X23.2 Los consultores de MP realizarán un muestreo aleatorio sistemático sobre el descarte. X23.3 Los consultores de MP realizarán, aleatoriamente, muestreo del trabajo en tiempo real (al mismo tiempo que el consultor)
	Verificación	El consultor intermedio muestra menor calidad en la emisión.		Los consultores intermedios muestran menor experiencia al emitir una póliza.		H0: El facultamiento del consultor no afecta la calidad de la emisión.	0.00	No se tiene control formal de la asignación por tipo de consultor, sólo el que se hace en el WF.		81	X24.1 Asignar movimientos por tipo de consultor. Al complejo movimientos con información incongruente, sin cédulas del cotizador y con beneficiarios. X24.2 Que todos los consultores de renovaciones e iniciales apliquen el checklist de calidad, como guía.
	Muestreo	Pólizas revisadas por Muestreo Preventivo, con error en el dictamen.		Los asesores de calidad no están midiendo de forma consistente ni precisa, debido a que no son expertos en la emisión.		H0: La medición del proceso es consistente y precisa.		Se cuenta con el reporte diario. Se cuenta con Warnings. No se cuenta con la evidencia de un Check List.		504	X25.1 Generar ayudas visuales de decisión para la evaluación de la calidad. X25.2 Generar un check list para homologar criterios y proceso de evaluación. X25.3

Significativo en DOE/R&R

No Significativo en DOE/R&R



Mejorar

Una vez identificadas las causas raíz, se procede a generar ideas que resuelvan los defectos. Enseguida se hace la selección de las soluciones que se quieren probar antes de implementar la solución final.

Diseño de Experimentos

En este proceso, una de las herramientas utilizadas en la etapa de prueba es el Diseño de Experimentos. Como se ha mencionado con anterioridad, el objetivo de esta investigación no es desarrollar cada una de las herramientas que se pueden aplicar en cada fase de la metodología.

En específico, el Diseño de Experimentos es una disciplina muy extensa, así que solamente se presenta el resumen de cómo se aplicó en este trabajo.

Existen 2 factores principales que afectan el desarrollo de un estudio de esta naturaleza: el primero es el tiempo que se dispone para llevar a cabo la investigación y el segundo es el costo que representa.

Con esto en mente y al ver que en no pocas ocasiones existen más de 5 variables vitales que afectan el desempeño, se debe considerar aplicar un Diseño de Experimentos en 2 etapas: la primera para obtener la variable con mayor impacto en el desempeño y la segunda para determinar el efecto completo de dichas variables.

Después del análisis realizado por medio de las pruebas de hipótesis, se detectaron 8 variables vitales. Por lo que se ha decidido aplicar un diseño de experimentos de tipo Plackett- Burman para reducir el número de variables vitales y poder profundizar en un diseño más completo.

Plackett - Burman Design

Factors: 8 Replicates: 3
 Base runs: 20 Total runs: 60
 Base blocks: 1 Total blocks: 1

SuOrder	RunOrder	PTType	Blocks	Congruencia	Negocio	Movimiento	Consultor	Beneficiarios	Cédula	Muestreo	Oficina	
1	1	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
2	2	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
3	3	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
4	4	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
5	5	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
6	6	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
7	7	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
8	8	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	MP	No Corredores
9	9	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
10	10	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
11	11	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
12	12	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
13	13	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
14	14	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
15	15	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
16	16	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
17	17	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
18	18	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
19	19	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
20	20	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
21	21	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
22	22	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
23	23	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
24	24	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
25	25	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
26	26	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
27	27	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
28	28	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	MP	No Corredores
29	29	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
30	30	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
31	31	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
32	32	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
33	33	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
34	34	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
35	35	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
36	36	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
37	37	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
38	38	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
39	39	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
40	40	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
41	41	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores
42	42	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	Corredores
43	43	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
44	44	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Complejo	C/B	Cotizador	MP	Corredores
45	45	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
46	46	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	Cotizador	No MP	No Corredores
47	47	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	Cotizador	MP	Corredores
48	48	1	1	1	Congruente	Millonario	Renovación	Complejo	C/B	No Cotizador	MP	No Corredores
49	49	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Complejo	S/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
50	50	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	No MP	Corredores
51	51	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	S/B	Cotizador	MP	Corredores
52	52	1	1	1	Congruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	Cotizador	MP	No Corredores
53	53	1	1	1	Incongruente	Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	MP	No Corredores
54	54	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Renovación	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	No Corredores
55	55	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Complejo	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
56	56	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	S/B	No Cotizador	MP	Corredores
57	57	1	1	1	Congruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	Cotizador	No MP	No Corredores
58	58	1	1	1	Congruente	Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	MP	Corredores
59	59	1	1	1	Incongruente	Millonario	Renovación	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	No Corredores
60	60	1	1	1	Incongruente	No Millonario	Inicial	Intermedio	C/B	No Cotizador	No MP	Corredores

Vital X's	Factors	Low	High
1	Negocio	No Millonario	Millonario
4	Beneficiarios	C/B (Con Beneficiarios)	S/B (Sin Beneficiarios)
5	Movimiento	Inicial	Renovación
10	Cédula	No Cotizador	Cotizador
16	Congruencia	Incongruente	Congruente
20	Oficina	Corredores	No Corredores
23	Muestreo	No MP (No Pasa Muestreo)	MP (Pasa Muestreo)
24	Consultor	Intermedio	Complejo



Los resultados son analizados en las siguientes fases:

Determinar si las variables consideradas representan una diferencia significativa en el modelo y que tengan un impacto significativo para el modelo.

Es importante señalar que algunos de los datos fueron modificados por petición de la empresa.

Results for: Screening VIDA

One-way ANOVA: Calidad versus Subgrupos

Source	DF	SS	MS	F	P
Subgrupos	19	0.024318	0.001280	8.67	0.000
Error	40	0.005907	0.000148		
Total	59	0.030225			
S		0.01215			

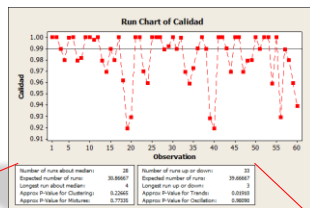
R-Sq = 80.46% R-Sq(adj) = 71.17%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
Congruente Mill	3	1.0000	0.0000
Congruente Mill	3	0.9771	0.0142
Congruente Mill	3	1.0000	0.0000
Congruente Mill	3	0.9834	0.0052
Congruente Mill	3	0.9828	0.0157
Congruente No M	3	0.9999	0.0001
Congruente No M	3	0.9964	0.0062
Congruente No M	3	1.0000	0.0000
Congruente No M	3	1.0000	0.0000
Congruente No M	3	0.9999	0.0001
Incongruente Mill	3	0.9828	0.0157
Incongruente Mill	3	0.9924	0.0047
Incongruente Mill	3	0.9906	0.0103
Incongruente Mill	3	0.9357	0.0212
Incongruente Mill	3	0.9833	0.0115
Incongruente No M	3	0.9875	0.0137
Incongruente No M	3	0.9292	0.0100
Incongruente No M	3	0.9663	0.0326
Incongruente No M	3	0.9696	0.0100
Incongruente No M	3	0.9625	0.0058

Existen diferencias significativas entre las variables vitales del estudio.

Las sumas cuadradas de los 8 factores utilizados en el estudio, explican el 80.46% de la variación del proceso, por lo que se asume un buen diseño.



No existen Agrupaciones, Mezclas, ni Oscilaciones. Los valores p muestran sólo la presencia de Tendencias.

Number of runs about median:	28	Number of runs up or down:	33
Expected number of runs:	30.86667	Expected number of runs:	39.66667
Longest run about median:	4	Longest run up or down:	3
Approx P-Value for Clustering:	0.22665	Approx P-Value for Trends:	0.01910
Approx P-Value for Mixtures:	0.77335	Approx P-Value for Oscillation:	0.98090

Identificar las variables con mayor impacto para el análisis.

Factorial Fit: Calidad versus Congruencia, Negocio, ...

Estimated Effects and Coefficients for Calidad (coded units)

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constant		0.981966	0.001806	543.61	0.000
Congruencia	0.023967	0.011983	0.001806	6.63	0.000
Negocio	0.001653	0.000827	0.001806	0.46	0.649
Movimiento	-0.002389	-0.001194	0.001806	-0.66	0.511
Consultor	0.017311	0.008655	0.001806	4.79	0.000
Beneficiarios	0.015058	0.007529	0.001806	4.17	0.000
Cédula	0.015006	0.007503	0.001806	4.15	0.000
Muestreo	-0.000592	-0.000296	0.001806	-0.16	0.871
Oficina	0.003812	0.001906	0.001806	1.06	0.296

S = 0.0139921 R-Sq = 66.97% R-Sq(adj) = 61.78%

Una vez identificada la existencia de alguna diferencia significativa entre las variables vitales con respecto del impacto en la calidad, se identificaron las variables con mayor impacto, 4 en este caso. Las cuales se utilizarán en un diseño completo.

Analysis of Variance for Calidad (coded units)

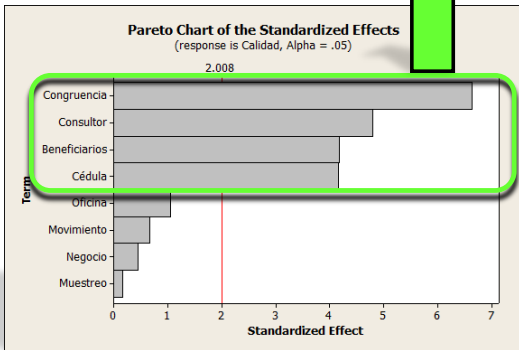
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	8	0.020240	0.020240	0.0025300	12.92	0.000
Residual Error	51	0.009985	0.009985	0.0001958		
Lack of Fit	11	0.004078	0.004078	0.0003707	2.51	0.017
Pure Error	40	0.005907	0.005907	0.0001477		
Total	59	0.030225				

Unusual Observations for Calidad

Obs	StdOrder	Calidad	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
19	19	0.91918	0.94813	0.00542	-0.02895	-2.24R
36	36	0.98996	0.95952	0.00542	0.03044	2.36R
40	40	0.91918	0.94505	0.00542	-0.02587	-2.01R
56	56	0.92918	0.95952	0.00542	-0.03034	-2.35R

Estimated Coefficients for Calidad using data in uncoded units

Term	Coef
Constant	0.981966
Congruencia	0.0119835
Negocio	0.00082650
Movimiento	-0.00119450
Consultor	0.00865550
Beneficiarios	0.00752917
Cédula	0.00750317
Muestreo	-0.00029583
Oficina	0.00190583

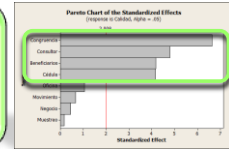




Una vez identificadas las variables con mayor impacto en el desempeño, se lleva a cabo el Diseño de Experimentos de tipo completo.

SubOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	Congruencia	Consultor	Beneficiarios	Cédula
1	1	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	No Colizador
2	2	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	No Colizador
3	3	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	No Colizador
4	4	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	No Colizador
5	5	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	No Colizador
6	6	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	No Colizador
7	7	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	No Colizador
8	8	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	No Colizador
9	9	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	Colizador
10	10	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	Colizador
11	11	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	Colizador
12	12	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	Colizador
13	13	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	Colizador
14	14	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	Colizador
15	15	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	Colizador
16	16	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	Colizador
17	17	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	No Colizador
18	18	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	No Colizador
19	19	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	No Colizador
20	20	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	No Colizador
21	21	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	No Colizador
22	22	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	No Colizador
23	23	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	No Colizador
24	24	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	No Colizador
25	25	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	Colizador
26	26	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	Colizador
27	27	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	Colizador
28	28	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	Colizador
29	29	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	Colizador
30	30	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	Colizador
31	31	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	Colizador
32	32	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	Colizador
33	33	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	No Colizador
34	34	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	No Colizador
35	35	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	No Colizador
36	36	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	No Colizador
37	37	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	No Colizador
38	38	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	No Colizador
39	39	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	No Colizador
40	40	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	No Colizador
41	41	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	Colizador
42	42	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	Colizador
43	43	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	Colizador
44	44	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	Colizador
45	45	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	Colizador
46	46	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	Colizador
47	47	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	Colizador
48	48	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	Colizador
49	49	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	No Colizador
50	50	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	No Colizador
51	51	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	No Colizador
52	52	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	No Colizador
53	53	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	No Colizador
54	54	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	No Colizador
55	55	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	No Colizador
56	56	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	No Colizador
57	57	1	1	1Inconguente	Intermedio	C/B	Colizador
58	58	1	1	1Congruente	Intermedio	C/B	Colizador
59	59	1	1	1Inconguente	Complejo	C/B	Colizador
60	60	1	1	1Congruente	Complejo	C/B	Colizador
61	61	1	1	1Inconguente	Intermedio	S/B	Colizador
62	62	1	1	1Congruente	Intermedio	S/B	Colizador
63	63	1	1	1Inconguente	Complejo	S/B	Colizador
64	64	1	1	1Congruente	Complejo	S/B	Colizador

Con base en el diseño previo, se retoman las 4 variables con mayor impacto en la calidad para profundizar con un diseño completo.



Full Factorial Design

Factors: 4 Base Design: 4, 16
Runs: 64 Replicates: 4
Blocks: 1 Center pts (total): 0

Vital X's	Factors	Low	High
4	Beneficiarios	C/B (Con Beneficiarios)	S/B (Sin Beneficiarios)
10	Cédula	No Cotizador	Cotizador
16	Congruencia	Inconguente	Congruente
24	Consultor	Intermedio	Complejo

Los datos utilizados para desarrollar este diseño son históricos, principalmente debido al tiempo disponible.

Nuevamente se revisa que exista una diferencia significativa en las variables seleccionadas, así como el impacto para modelo.

One-way ANOVA: Calidad versus Subgrupos

Source	DF	SS	MS	F	P
Subgrupos	15	0.026231	0.001749	11.00	0.000
Error	48	0.007629	0.000159		
Total	63	0.033860			

S = 0.01261 R-Sq = 77.47% R-Sq(adj) = 70.43%

Level	N	Mean	StDev
CongruenteComple	4	0.9916	0.0028
CongruenteComple	4	0.9933	0.0099
CongruenteComple	4	1.0000	0.0000
CongruenteComple	4	1.0000	0.0001
CongruenteInterm	4	0.9932	0.0011
CongruenteInterm	4	0.9751	0.0044
CongruenteInterm	4	1.0000	0.0000
CongruenteInterm	4	0.9853	0.0169
InconguenteComp	4	0.9950	0.0080
InconguenteComp	4	0.9904	0.0075
InconguenteComp	4	0.9792	0.0145
InconguenteComp	4	0.9824	0.0149
InconguenteInte	4	0.9601	0.0322
InconguenteInte	4	0.9196	0.0078
InconguenteInte	4	0.9795	0.0142
InconguenteInte	4	0.9667	0.0096

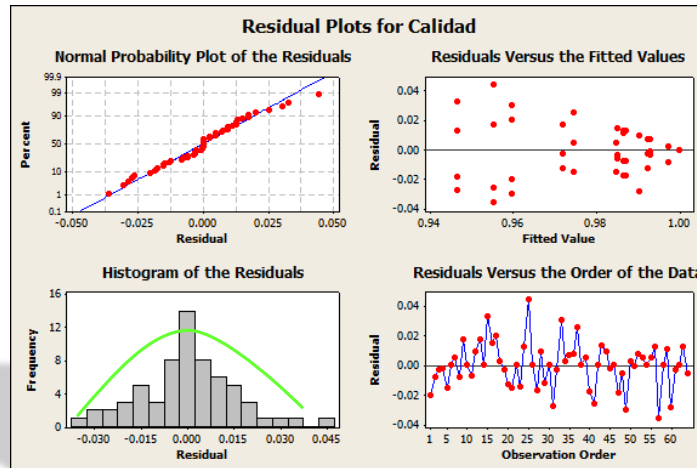
Pooled StDev = 0.0126

Se confirma que se han seleccionado los factores o variables con mayor impacto en la calidad, según lo muestra el Valor P.

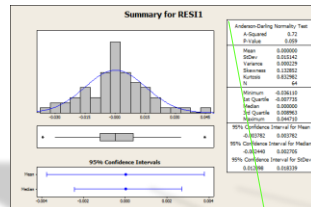
Asimismo, se confirma un diseño aceptable al explicar casi un 80% de la variación que afecta la calidad.



Se lleva a cabo el análisis de los residuos de la prueba ANOVA para determinar la normalidad.

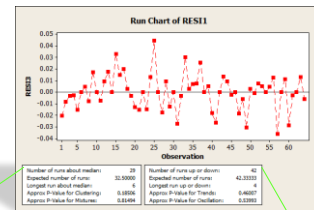


El análisis gráfico de los residuos obtenidos con el ANOVA, muestra forma acampanada, lo que seguramente significa normalidad en la distribución de los residuos, lo que se comprobará con la prueba de normalidad.



Anderson-Darling Normality Test	
Anderson-Darling	0.72
P-Value	0.059
Mean	0.000000
StDev	0.015142
Variance	0.000229
Skewness	0.132852
Kurtosis	0.832962
N	64
Minimum	-0.036110
1st Quartile	-0.007735
Median	0.000000
3rd Quartile	0.008963
Maximum	0.044710
95% Confidence Interval for Mean	
-0.003782	0.003782
95% Confidence Interval for Median	
-0.002440	0.002705
95% Confidence Interval for StDev	
0.012898	0.018339

La prueba de normalidad de los residuos confirma su comportamiento normal. Con una media igual a 0 (cero) y desviación estándar de 0.015142

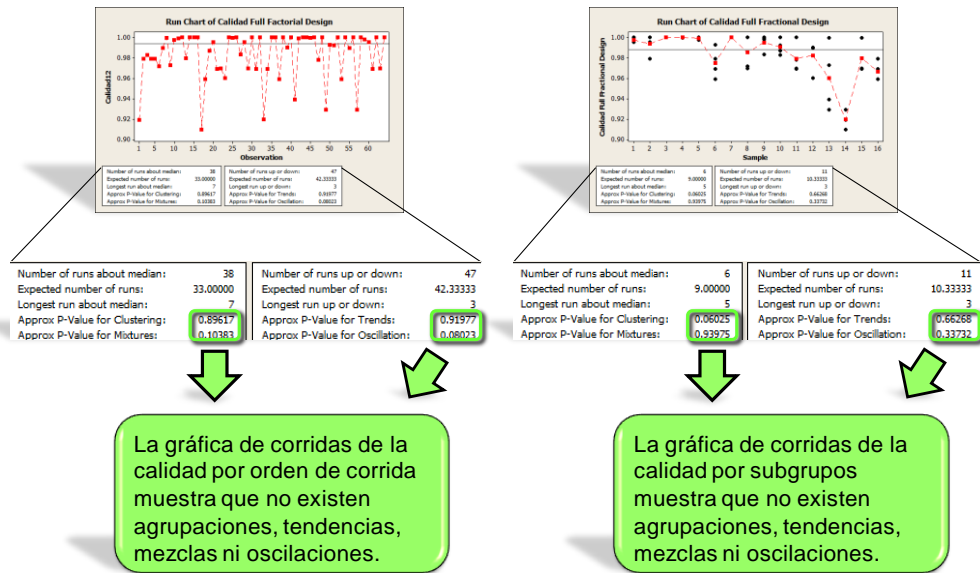


Number of runs about median:	29	Number of runs up or down:	42
Expected number of runs:	32.50000	Expected number of runs:	42.33333
Longest run about median:	6	Longest run up or down:	4
Approx P-Value for Clustering:	0.18506	Approx P-Value for Trends:	0.46007
Approx P-Value for Mixtures:	0.81494	Approx P-Value for Oscillation:	0.53993

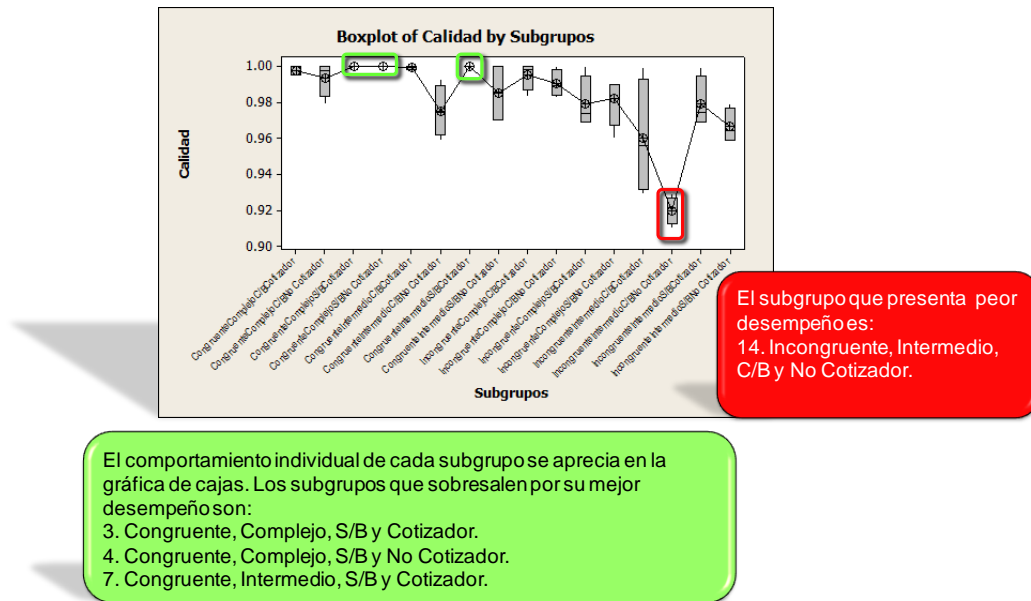
Los residuos no muestran agrupaciones, tendencias, mezclas ni oscilaciones. Por lo que se asume estabilidad y aleatoriedad



Igualmente, se analiza que la muestra sea aleatoria.

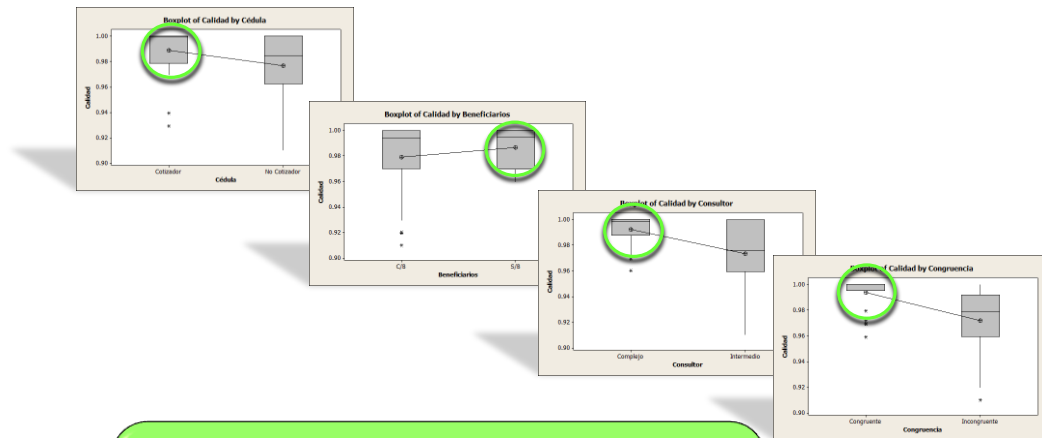


Se desarrolló el análisis de desempeño por subgrupos racionales de las secuencias observadas.





Se determina gráficamente la diferencia significativa entre las medias de los subgrupos.



Por medio de un análisis gráfico, basado en gráficas de cajas, se observa que existen diferencias significativas en las medias de los subgrupos de las variables bajo estudio. Así, se observa mejor desempeño en:

1. Cédula Tipo Cotizador.
2. Sin beneficiarios.
3. Consultor Complejo.
4. Información de Entrada Congruente.

Se determina las variables e interacciones a considerar en el modelo de predicción del proceso.

Factorial Fit: Calidad versus Congruencia, Consultor, ...

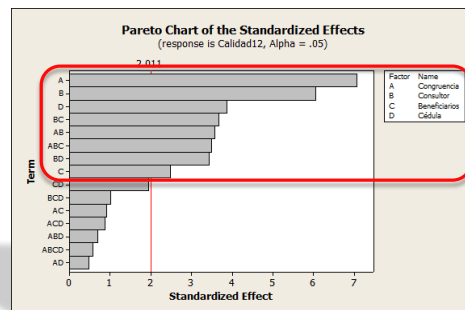
Estimated Effects and Coefficients for Calidad12 (coded units)

Term	Effect	Coef	SE Coef	T
Constant		0.982738	0.001576	623.60
Congruencia	0.022225	0.011113	0.001576	7.05
Consultor	0.019085	0.009542	0.001576	6.06
Beneficiarios	0.007798	0.003899	0.001576	2.47
Cédula	0.012200	0.006100	0.001576	3.87
Congruencia*Consultor	-0.011221	-0.005611	0.001576	-3.56
Congruencia*Beneficiarios	-0.002853	-0.001427	0.001576	-0.91
Congruencia*Cédula	-0.001505	-0.000753	0.001576	-0.48
Consultor*Beneficiarios	-0.011566	-0.005783	0.001576	-3.67
Consultor*Cédula	-0.010828	-0.005414	0.001576	-3.44
Beneficiarios*Cédula	-0.006114	-0.003057	0.001576	-1.94
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.011006	0.005503	0.001576	3.49
Congruencia*Consultor*Cédula	0.002157	0.001079	0.001576	0.68
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.002768	0.001384	0.001576	0.88
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.003186	0.001593	0.001576	1.01
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	-0.001814	-0.000907	0.001576	-0.58

Term	P
Constant	0.000
Congruencia	0.000
Consultor	0.017
Beneficiarios	0.000
Cédula	0.000
Congruencia*Consultor	0.001
Congruencia*Beneficiarios	0.370
Congruencia*Cédula	0.635
Consultor*Beneficiarios	0.001
Consultor*Cédula	0.001
Beneficiarios*Cédula	0.058
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.001
Congruencia*Consultor*Cédula	0.497
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.384
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.317
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.568

S = 0.0126073 R-Sq = 77.47% R-Sq(adj) = 70.43%

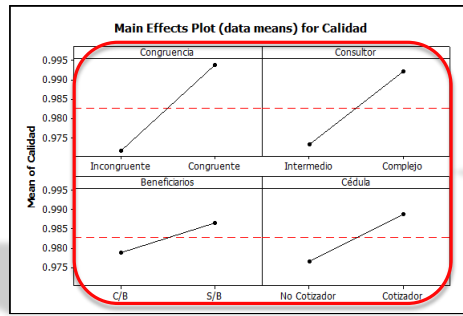
Las 4 variables principales y las 4 interacciones con valores P menores que 0.05 serán consideradas para la ecuación predictiva, lo que se observa gráficamente en el Pareto de la parte de abajo.



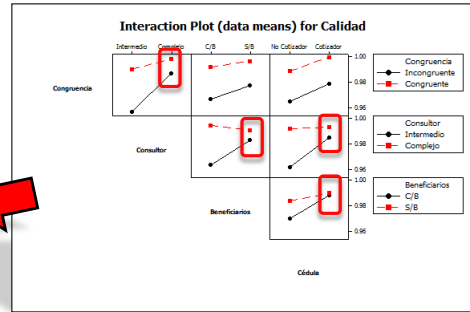
El diseño es bastante aceptable al producir una R² de 77.47%



Se realiza el análisis gráfico sobre las interacciones.



Las 4 variables principales impactan en la calidad.



Se muestran las principales interacciones que afectan la calidad.

Se estudia la relevancia de las interacciones.

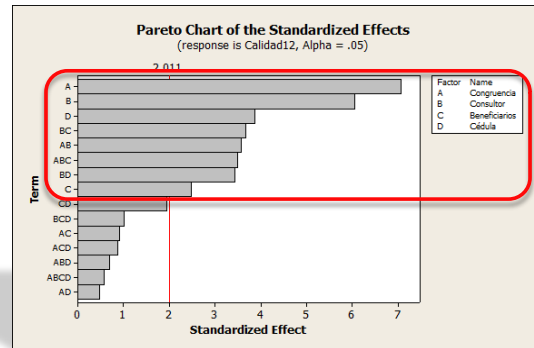
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	4	0.0170854	0.0170854	0.00427135	26.87	0.000
2-Way Interactions	6	0.0067953	0.0067953	0.0013255	7.13	0.000
3-Way Interactions	4	0.0022974	0.0022974	0.00057436	3.61	0.012
4-Way Interactions	1	0.0000527	0.0000527	0.00005267	0.33	0.568
Residual Error	48	0.0076293	0.0076293	0.00015894		
Pure Error	48	0.0076293	0.0076293	0.00015894		
Total	63	0.0338601				

Se muestra la relevancia para el modelo de las variables principales y de las interacciones hasta el tercer nivel. Queda fuera la interacción de las 4 variables

Obs	StdOrder	Calidad12	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
23	23	0.96000	0.98240	0.00630	-0.02240	-2.05R
25	25	0.99943	0.96015	0.00630	0.03928	3.60R
57	57	0.92918	0.96015	0.00630	-0.03097	-2.84R

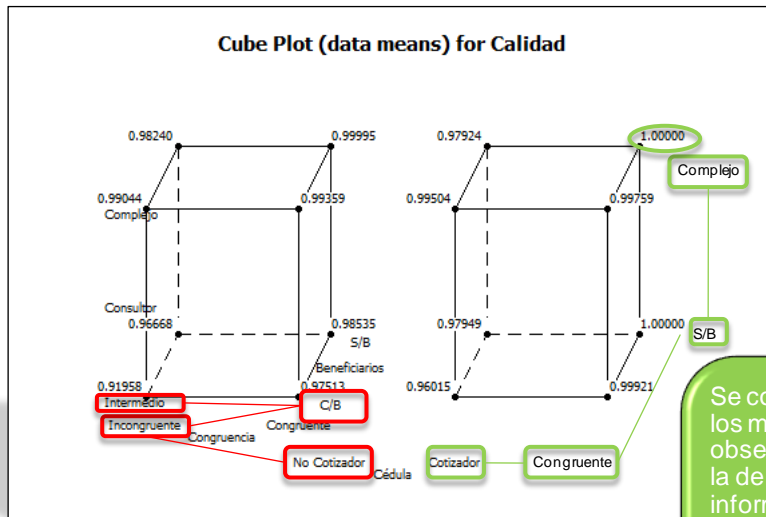
R denotes an observation with a large standardized residual.

Term	Coef
Constant	0.982738
Congruencia	0.0111125
Consultor	0.00954250
Beneficiarios	0.00389906
Cédula	0.00610000
Congruencia*Consultor	-0.00561062
Congruencia*Beneficiarios	-0.00142656
Congruencia*Cédula	-0.00075250
Consultor*Beneficiarios	-0.00578281
Consultor*Cédula	-0.00541375
Beneficiarios*Cédula	-0.00305719
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	0.00550281
Congruencia*Consultor*Cédula	0.00107875
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.00138406
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.00159281
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*Cédula	-0.00090719





Se desarrolla el análisis gráfico de las principales variables y sus interacciones, lo que sirve para corroborar las secuencias con mejor y peor desempeño.



Se comprueba el que el peor desempeño se observa cuando la cédula es distinta a la del cotizador, cuando la información es incongruente, cuando se necesita cargar beneficiarios y cuando el consultor tiene experiencia intermedia.

Se comprueba que uno de los mejores desempeños se observa cuando la cédula es la del cotizador, cuando la información de entrada es congruente, cuando no se necesita cargar beneficiarios y cuando el consultor se especializa en movimientos complejos.

Se desarrolla el análisis de la desviación estándar para determinar el factor de error en el modelo.

Factorial Fit: Std D versus Congruencia, Consultor, Beneficiario, Cédula

Estimated Effects and Coefficients for Std D (coded units)

Term	Effect	Coef
Constant		0.009619
Congruencia	-0.007938	-0.003969
Consultor	-0.004812	-0.002406
Beneficiarios	-0.001688	-0.000844
Cédula	-0.001037	-0.000519
Congruencia*Consultor	-0.000088	-0.000044
Congruencia*Beneficiarios	-0.001113	-0.000556
Congruencia*Cédula	-0.008312	-0.004156
Consultor*Beneficiarios	0.002013	0.001006
Consultor*Cédula	-0.000738	-0.000369
Beneficiarios*Cédula	-0.002162	-0.001081
Congruencia*Consultor*Beneficiarios	-0.005513	-0.002756
Congruencia*Consultor*Cédula	0.006488	0.003244
Congruencia*Beneficiarios*Cédula	0.003012	0.001506
Consultor*Beneficiarios*Cédula	0.003687	0.001844
Congruencia*Consultor*Beneficiarios*	-0.001038	-0.000519
Cédula		

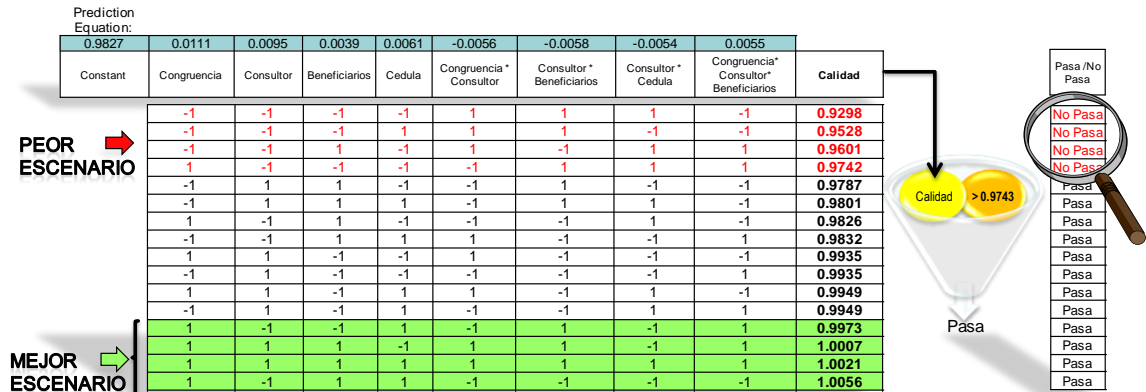
DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Sólo se considerará el coeficiente de la constante para la construcción del modelo.
0.009619

Analysis of Variance for Std D (coded units)

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Main Effects	4	0.00036035	0.00036035	0.00009009	*	*
2-Way Interactions	6	0.00031845	0.00031845	0.00005308	*	*
3-Way Interactions	4	0.00038059	0.00038059	0.00009515	*	*
4-Way Interactions	1	0.00000431	0.00000431	0.00000431	*	*
Residual Error	0	*	*	*		
Total	15	0.00106370				

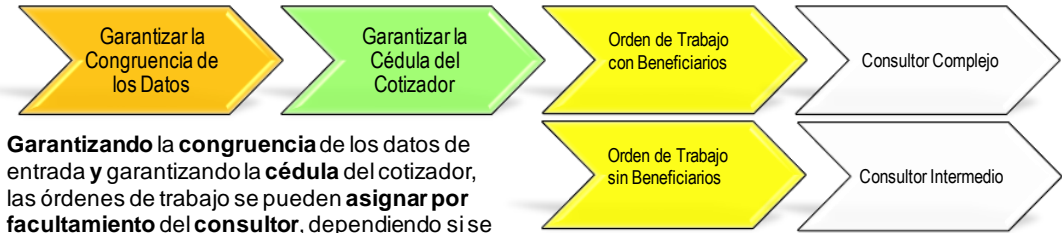


Finalmente se construye la ecuación predictiva, se corren o simulan casos para poder determinar tanto los mejores como los peores escenarios y se rediseña el proceso en alto nivel.



Efecto	57%	49%	20%	32%	-29%	-30%	-28%	28%
--------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-----

Vital X's	Factors	Low (-1)	High (1)
4	Beneficiarios	C/B (Con Beneficiarios)	S/B (Sin Beneficiarios)
10	Cédula	No Cotizador	Cotizador
16	Congruencia	Incongruente	Congruente
24	Consultor	Intermedio	Complejo



Garantizando la congruencia de los datos de entrada **y** garantizando la **cédula** del cotizador, las órdenes de trabajo se pueden **asignar por facultamiento del consultor**, dependiendo si se requiere carga o no de beneficiarios.

Definir la cantidad y nombre de archivos.
Evitar Archivos Duplicados.
Eliminar Contradicciones entre los datos de la Cédula y de la Propuesta.
Eliminar correos con cambio de información, las correcciones deben ser hechas sobre la cédula, eliminar o archivar cédulas antiguas y mantener sólo una cédula.
Las Órdenes de Trabajo deben traer los beneficiarios a la vista.

Todas las cédulas deben tener el formato del cotizador.
Eliminar las entradas de imágenes.

El sistema debe permitir descargar beneficiarios al igual que lo hace con los asegurados sin solicitar a sistemas dicha descarga.

Las órdenes de Trabajo con Beneficiarios se deben asignar exclusivamente a los consultores complejos.
Las Órdenes de trabajo sin Beneficiarios se deben asignar a los consultores intermedios.



Controlar

Las herramientas por excelencia del control son las gráficas de control.

Este tipo de herramientas estadísticas analizan y describen el comportamiento de las variables, principalmente de calidad, con respecto al tiempo, tomando en cuenta una línea central (media) y dos líneas extremas que representan los límites de control del proceso.

Uno de los objetivos de las gráficas de control es el de mantener un proceso con causas comunes de variación, reduciendo al máximo las causas especiales.

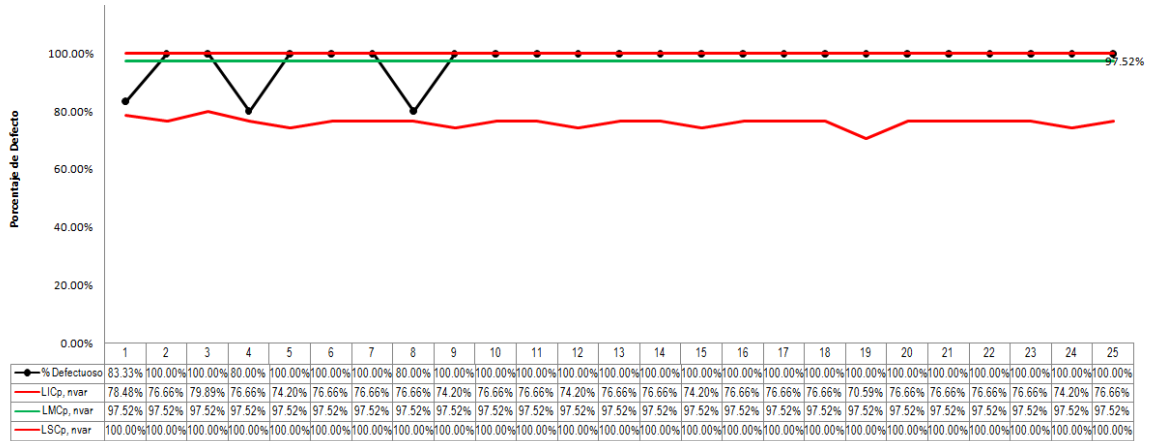
Los tipos de gráficas de control los podemos observar en la figura 2.15.

Tipo	Regla de Decisión	Gráfica	
Variables	$n = 1$	Lecturas Individuales XR	
	$n > 1$	$2 \leq n \leq 10$	Medias y Rangos Medianas y Rangos Medias y Desviación
		$n > 10$	Medias y Desviación
	Atributos	Unidades Defectuosas	n constante
n variable			Fracción defectuosa "p"
No. De Defectos		n constante	No. De Unidades Defectuosas "np"
		n constante	No. De Defectos "c"
		n variable	No. De Defectos por Unidad "u"
		n variable	No. De Defectos por Unidad "u"



En la fase de control, generalmente es cuando el equipo de proyectos deja en manos de la operación la ejecución del proyecto.

En la industria aseguradora se pueden aplicar las gráficas individuales y gráficas de fracción defectuosa, con n variable generalmente, ya que no es una constante la cantidad de transacciones por realizar.





CAPÍTULO VI. Referencias

(México)

- 🔗 Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación; Luis Cuatrecasas; Barcelona: Gestión 2000, depósito legal 1999 348 p.
- 🔗 Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad; José Francisco Vilar Barrio; Madrid: Fundación Confemetal depósito legal 1998; 165 p.
- 🔗 Desarrollo de una cultura de calidad; Humberto Cantú Delgado; 2a ed.; Mexico: McGraw-Hill, c2001; 382 p.
- 🔗 La Norma ISO 9001 del 2000: resumen para directivos. Barcelona: Gestión 2000, 2001; 149 p.
- 🔗 Introducción a la estadística para la calidad total; Netzahualcoyotl Vélez Sobrino; Mexico: Limusa, 1998 244 p.
- 🔗 La excelencia como habito: la calidad no es un objetivo, sino una estrategia; Thomas J. Barry; Mexico: Panorama, 1996; 120 p
- 🔗 Estrategia guiada por el cliente: competitividad por medio de la excelencia operacional; Thomas F. Wallace; Mexico, D. F: Panorama, 1995; 218 p
- 🔗 Calidad total; Madrid: Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa: Instituto Superior de Estudios Empresariales, c1995; 238 p
- 🔗 Beyond total quality management: toward the emerging paradigm; Greg Bounds [et al.] New York: McGraw-Hill, c1994; 805 p.
- 🔗 Practica de los círculos de control de calidad; con la contribución especial [de] Kaoru Ishikawa; Madrid: Tecnologías de gerencia y producción, 1990; 249 p.
- 🔗 ¿Que es el control total de calidad?: la modalidad japonesa; Kaoru Ishikawa; Colombia: Norma, c1986; 209 p.
- 🔗 Guía de control de calidad; Kaoru Ishikawa; Nueva York: Unipub, c1985; 216 p
- 🔗 Quality engineering in production systems; Genichi Taguchi, New York; México : McGraw-Hill, 1989; 173 p
- 🔗 Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis; W. Edwards Deming Madrid: Diaz de santos, c1989; 391 p
- 🔗 Statistical method from the viewpoint of quality control; Walter A. Shewhart; New York: Dover, 1986; 192 p
- 🔗 Análisis y planeación de la calidad: del desarrollo del producto al uso; J. M. Juran, Frank M. Gryna; Mexico: McGraw-Hill, c1995; 633 p
- 🔗 Manual de control de la calidad; J. M. Juran, Barcelona: Reverte, c1983; 1509 p.
- 🔗 Producción sin stocks: El sistema Shingo para la mejora continua / Shigeo shingo ; tr. y rev. técnica Antonio Cuesta Álvarez
- 🔗 Guía para la aplicación de un proyecto Seis Sigma; Jeffrey N. Lowenthal; Madrid: Fundacion Confemetal, 2002.
- 🔗 Seis-sigma: metodología y técnicas; Edgardo J. Escalante Vazquez; Mexico; Limusa-Noriega, 2003; 435 p.
- 🔗 Seis sigma: una iniciativa de calidad total; Enric Barba, Francesc Boix, Lluís Cuatrecasas; Barcelona: Gestion 2000, 2000; 209 p.
- 🔗 Managing six sigma: a practical guide to understanding assessing, and implementing the strategy that yields Bottom-Line success; Forrest W. Breyfogle III, James M. Cupello, Becki Meadows; New York: J. Wiley, 2001; 272 p.



- ⑥ Achieve lasting process improvement : reach Six Sigma goals without the pain; Bennet P. Lientz, Kathryn P. Rea; San Diego, California: Academic; 2002; 281 p.
- ⑥ Making Six Sigma last: managing the balance between cultural and technical change; George Eckes; New York: J. Wiley, 2001; 236 p.
- ⑥ Implementing six sigma: smarter solutions using statistical methods / Forrest W. Breyfogle, III; 2nd ed.; Hoboken, New Jersey: J. Wiley, 2003; 1187 p.
- ⑥ Six sigma simplified: quantum improvement made easy; Jay Arthur; 2nd ed; Denver, Colorado: LifeStar, 2001; 128 p.
- ⑥ Six sigma: control estadístico del proceso y administración total de la calidad en manufacturera y servicio; Geoff Tennant; Mexico: Panorama, 2002 238 p.
- ⑥ Six sigma: SPC and TQM in manufacturing and services; Geoff Tennant; Aldershot, England; Gower, 2001; 140 p.
- ⑥ Quality beyond: six sigma; Ron Basu and Nevan Wright; Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003; 188 p.
- ⑥ The Six Sigma way team fieldbook: an implementation guide for project improvement teams; Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh; New York ; Mexico City : McGraw-Hill, 2002; 403 p.
- ⑥ The Six Sigma way: how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance; by Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh; New York ; Mexico city : McGraw-Hill, 2000; 422 p.
- ⑥ Six sigma and beyond; D.H. Stamatis; Boca Raton, Florida: St. Lucie, 2001-2003; 7 v.
- ⑥ Six sigma: continual improvement for business: a practical guide; William Truscott; Amsterdam : Butterworth-Heinemann, 2003; 250 p.
- ⑥ The Six Sigma Black Belt Handbook, Digital Engineering Library @ McGraw-Hill (www.digitalengineeringlibrary.com), McCarty, Bremer, Daniels y Gupta; 2004.
- ⑥ The Six Sigma Handbook, A Complete Guide for Green Belts, Black Belts and Managers at All Levels, McGraw-Hill, Pyzdek T.; Estados Unidos, 2003.

<http://www.asq.org/>

<http://www.asq.org/learn-about-quality/history-of-quality/overview/overview.html>