



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EAP. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un sistema de control integrado en una industria gráfica y su nivel de impacto en los costes de calidad

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Julio Yalta Maicelo

LIMA – PERÚ
2015

DEDICATORIA

A mis padres, Juan José Yalta Cachay y Rosa Victoria Maicelo Salón, por sus ejemplos dignos de superación y entrega, su trabajo, sacrificio y su motivación constante para cumplir con los objetivos propuestos.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la implementación de un sistema de Control Integrado en una industria peruana del sector gráfico desarrollada según la metodología de mejora continua PHVA, la cual consta de 4 etapas.

En la primera etapa se ha realizado un análisis de la situación actual en torno a la situación problemática, para identificar los procesos críticos, determinar las causas y el planeamiento de las actividades a desarrollar para la implementación.

La segunda etapa corresponde a la ejecución de la implementación, que consiste en el establecimiento de los controles en cada una de las etapas de los procesos críticos identificados en base a parámetros y estándares obtenidos en la investigación documental y de campo.

En la tercera etapa se desarrolla la verificación de la eficiencia de la implementación por medio de la medición y análisis de reportes e indicadores establecidos durante la ejecución del sistema.

La última etapa describe los mecanismos de actuación para asegurar la mejora continua de la implementación y lograr el nivel de excelencia establecida por la empresa como estrategia competitiva.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Identificación del problema	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Problemas específicos	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos	3
1.5.1. Objetivo General	3
1.5.2. Objetivos específicos	4
1.6. Hipótesis	4
1.6.1. Hipótesis General	4
1.6.2. Hipótesis específicas	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Herramientas de mejora	7
2.2.1. Metodología PHVA	7
2.2.2. Diagrama de Pareto	8
2.2.3. Diagrama Causa Efecto	10
2.2.4. Diagrama de Barras	12
2.3. Costos de calidad	12
2.3.1. Costos de prevención	13
2.3.2. Costos de evaluación	14

2.3.3.	Costos por Fallas internas	15
2.3.4.	Costos por Fallas externas	16
2.4.	Gestión de calidad en la industria gráfica	16
2.4.1.	Control de Procesos	18
2.4.2.	Proceso Gráfico.....	19
2.4.3.	Parámetros en Impresión Offset.....	21
2.4.3.1.	Ganancia de punto.....	21
2.4.3.2.	Densidad.....	22
2.4.3.3.	Trapping	22
CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....		23
3.1.	Descripción General	23
3.2.	Productos	23
3.3.	Principios organizacionales.....	24
3.3.1.	Visión	24
3.3.2.	Misión.....	24
3.3.3.	Política de Calidad	24
3.4.	Entidades participantes en el sector de negocio	24
3.5.	Medios Operativos	25
3.6.	Organigrama General.....	26
3.7.	Mapa de Procesos.....	27
3.8.	Flujograma de Procesos Prensa.....	28
3.9.	Flujograma de Procesos Pre-Prensa.....	29
3.10.	Gestión de calidad actual	30
3.10.1.	Control de Productos terminados	30
CAPÍTULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO		34
4.1.	Tipo de Investigación.....	34
4.2.	Nivel de Investigación.....	35

4.3.	Población y muestra	35
4.4.	Técnicas de recolección de datos	36
4.5.	Métodos de procesamiento y análisis de información	37
5.	CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	38
5.1.	Planificación	38
5.1.1.	Identificación de procesos críticos	38
5.1.2.	Características de calidad a controlar.....	39
5.1.3.	Análisis causa efecto.....	41
5.1.4.	Cronograma de Actividades.....	42
5.2.	Ejecución	43
5.2.1.	Impresión Offset.....	43
5.2.1.1.	Recepción de elementos y materiales	43
5.2.1.2.	Preparación y ajustes de máquina	45
5.2.1.3.	Producción y muestreo	46
5.2.1.4.	Post Producción	48
5.2.2.	Doblado.....	51
5.2.2.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina. 51	
5.2.2.2.	Producción y muestreo	51
5.2.3.	Troquelado.....	52
5.2.3.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina. 52	
5.2.3.2.	Producción y muestreo	52
5.2.4.	Engrapado	53
5.2.4.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina. 53	
5.2.4.2.	Producción y muestreo	53
5.2.5.	Plastificado	54

5.2.5.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina.	54
5.2.5.2.	Producción y muestreo	54
5.2.6.	Encolado	55
5.2.6.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina.	55
5.2.6.2.	Producción y muestreo	55
5.2.7.	Corte final	56
5.2.7.1.	Verificación de elementos y preparación de Máquina.	56
5.2.7.2.	Producción y muestreo	56
5.2.8.	Sistema de muestreo – Acabados	57
5.2.9.	Indicadores – Acabados	57
5.2.10.	Actualización de Procedimientos	58
5.2.11.	Capacitación al personal.....	58
5.3.	Seguimiento y medición	59
5.3.1.	Frecuencia y costo de Reprocesos	59
5.3.2.	Análisis costo beneficio	61
5.3.3.	Costes de Implementación.....	61
5.3.4.	Reducción de costes de reprocesos	62
5.3.5.	Cuadro comparativo	62
CONCLUSIONES		63
RECOMENDACIONES.....		65
REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....		66
ANEXOS.....		i

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°2.1: Ciclo PHVA - Mejora continua.....	7
Figura N°2.2: Diagrama de Pareto	9
Figura N°2.3: Diagrama Causa Efecto	11
Figura N°2.4: Costes de calidad vs Nivel de calidad.....	14
Figura N°2.5: Extracción de muestras para controlar la calidad del impreso	18
Figura N°2.6: Planta de Impresión Offset.....	19
Figura N°2.7: Área de control en Impresión Offset	20
Figura N°2.8: Proceso interno en Impresión Offset	21
Figura N°3.2: Organigrama General de la organización	26
Figura N°3.3: Mapa de Procesos de la organización	27
Figura N°3.4: Flujograma de procesos Prensa.....	28
Figura N°3.5: Flujograma de procesos Pre Prensa	29
Figura N°3.6: Procesos productivos (Prensa y Post Prensa).....	30
Figura N°5.1: Gráfico de reprocesos por proceso responsable - Unidades ..	39
Figura N°5.2: Gráfico de defectos en Impresión Offset	40
Figura N°5.3: Esquema Análisis Causa Efecto.....	41
Figura N°5.4: Cronograma de Implantación del Sistema Integrado de Control	42
Figura N°5.5: Parte de Actividades- Impresión Offset	49
Figura N°5.6: Controles por etapas –impresión Offset.....	50
Figura N°5.7. Reprocesos 2013 vs 2014 (unidades).....	60
Figura N° 5.8. Reprocesos 2013 vs 2014 (Soles).....	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°3.1. Medios Operativos.....	25
Cuadro N°3.2. Determinación del nivel de inspección según tipo de cliente y complejidad del producto.....	32
Cuadro N°3.4: Plan de muestreo por tipo de producto.....	33
Cuadro N°4.1: Tabla de Población y muestra	36
Cuadro N°5.1: Frecuencia de reprocesos por tipo de proceso responsable. 38	
Cuadro N°5.2: Frecuencia de defectos en Impresión Offset	40
Cuadro N°5.3: Controles en Recepción de elementos-Impresión Offset	43
Cuadro N°5.4: Parámetros de calidad a controlar en el papel	44
Cuadro N°5.5: Valores y tolerancias Lab según tipo de papel.....	44
Fuente: Norma ISO 12647.....	44
Cuadro N°5.6: Parámetros a controlar en la solución de mojado.....	45
Cuadro N°5.7: Tabla de controles en tintas, placas y mantillas.....	45
Cuadro N°5.8: Tabla de Controles en Preparación y ajustes de Máquina – Impresión Offset.....	46
Cuadro N°5.9: Tabla de Controles en Tiraje – Impresión Offset	47
Cuadro N°5.10: Tabla de Controles de color – impresión Offset.....	47
Cuadro N°5.11: Tabla de Controles de pliego OK – impresión Offset.....	47
Cuadro N°5.12: Tabla de Muestreo – Impresión Offset.....	48
Cuadro N°5.13: Tiempo de Retención de Pliegos Muestreados	48
Cuadro N°5.14: Tabla de Controles en Post-Producción – Impresión Offset	48
Cuadro N°5.15: Controles por etapas- Impresión Offset	49

Cuadro N°5.16: Indicadores Impresión Offset.....	50
Cuadro N° 5.17: Controles en preparación - Doblado.....	51
Cuadro N° 5.18: Controles en producción y muestreo - Doblado.....	51
Cuadro N°5.19: Controles en preparación – Troquelado.....	52
Cuadro N°5.20: Controles en producción y muestreo – Troquelado.....	52
Cuadro N°5.21: Controles en preparación – Engrapado	53
Cuadro N°5.22: Controles en producción y muestreo – Engrapado	53
Cuadro N°5.23: Controles en preparación – Plastificado	54
Cuadro N°5.24: Controles en producción y muestreo – Plastificado	54
Cuadro N°5.25: Controles en preparación – Encolado	55
Cuadro N°5.26: Controles en producción y muestreo – Encolado	55
Cuadro N°5.27: Controles en preparación – Corte Final	56
Cuadro N°5.28: Controles en producción y muestreo– Corte Final	56
Cuadro N°5.29: Sistema de muestro por tipo de Acabado	57
Cuadro N°5.30: Indicadores por tipo de Acabados.....	57
Cuadro N°5.31: Programa de capacitación de operarios	58
Cuadro N° 5.32: Reprocesos 2013 vs 2014 (Unidades y soles).....	59
Cuadro N°5.33: Costes de implementación	61
Cuadro N° 5.34: Reducción de Costes de implementación.....	62
Cuadro N°5.35: Reducción de coste de reprocesos neto.....	62

INTRODUCCIÓN

La globalización ha permitido a las empresas competir en un mercado cada vez más exigente, donde las expectativas de los clientes sean productos de alta calidad y posean un precio competitivo. Estas expectativas han impulsado que las empresas adopten estrategias de excelencia empresarial, para desarrollar y mantener ventajas competitivas que aseguren una posición destacada en el mercado. En tal sentido, las empresas deben establecer como estrategia vital el aseguramiento de la calidad en sus productos, el control en sus costos, la innovación en sus procesos así como el uso de la tecnología para facilitar sus trabajos (Montilla, Lopez, Briceño y Cote, 2008).

La calidad de los procesos es muy importante, haciéndose necesario que las empresas consideren dentro de sus sistemas de costos la medición y el control de los costos de calidad, pues estos permiten la implementación de medidas adecuadas para la eliminación de costos innecesarios, sin que ello repercuta en la calidad de los productos, pudiendo utilizarlos como estrategia de gestión para alcanzar, mejorar y mantener la competitividad de la empresa (Montilla et al, 2008, p.3).

En el caso de las empresas manufactureras como la industria gráfica, sus procesos productivos están expuestos a que presenten situaciones de desperdicios, reprocesos que generan costos que no le agregan valor a sus productos, los cuales si no son controlados pueden convertirse en productores de la pérdida de su capacidad competitiva.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

El problema se ha identificado en base al análisis de reprocesos en el último periodo, debido principalmente a su proceso productivo, que afecta considerablemente sus costos internos, lo cual se refleja en pérdida de clientes que a su vez disminuye la rentabilidad e imagen de la empresa.

1.2. Formulación del problema

¿Es factible la reducción del costo de reprocesos implementando un sistema de control integrado en una industria gráfica?

1.3. Problemas específicos

- ¿Cuáles son los procesos críticos que generan el mayor porcentaje de reprocesos?
- ¿Existen controles integrados para la ejecución del proceso productivo?
- ¿De qué manera se puede medir la reducción del porcentaje del costo de reprocesos?

1.4. Justificación

El estudio de la propuesta de implementación en el proceso productivo de la industria gráfica es importante porque permite evaluar las mejoras que se pueden proponer para generar una oportunidad en la reducción gradual de la cantidad de rechazos de productos a nivel interno y/o externo, por ende la reducción de sus costes generados por reprocesos, como estrategia planteada por la organización en busca de cumplir con los requerimientos y demostrar el compromiso de calidad con los clientes.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Implementar un Sistema de control Integrado en una industria del sector gráfico para reducir el porcentaje del costo de reprocesos.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar los procesos críticos de la empresa en base al análisis de reprocesos.
- Implementar los controles integrados en los procesos críticos identificados.
- Medir la reducción del porcentaje del costo de reprocesos luego de la implementación del sistema de control integrado.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- La implementación de un Sistema de control Integrado en una industria del sector gráfico reduce el porcentaje del costo de reprocesos.

1.6.2. Hipótesis específicas

- los procesos críticos se identifican de la empresa en base al análisis de reprocesos.
- Los controles integrados se implementan en los procesos críticos identificados.
- La reducción del porcentaje del costo de reprocesos se mide luego de la implementación del sistema de control integrado.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para el desarrollo del presente trabajo se consultó fuentes relacionadas a mejora de procesos en una Industria gráfica, para lo cual se hace referencia al trabajo de investigación (tesis) denominado “Mejora de Procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión Offset basados en la Metodología Six Sigma” por Emilsen Pascual Calderón (Marzo 2009).

La tesis de referencia tiene como objetivo mejorar el proceso de impresión Offset, aplicando como herramienta de mejora la metodología Six Sigma. El trabajo se desarrolla según el ciclo DMAIC; Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. En la fase de **definición**; se identifican las necesidades del cliente y los

requerimientos críticos del producto, tales como la tonalidad de color, el formato del producto, la calidad de material, etc., para ello se utiliza la metodología de Kano. Obtenido los requerimientos, se identifica el proceso involucrado, dando como resultado el proceso de impresión Offset. En la fase de **medición**; se identifica y cuantifica las variables más relevantes del proceso de impresión offset, herramientas de calidad como el estudio de gráficos de control, análisis de la capacidad del proceso, todo ello para obtener la situación actual por la que atraviesa el proceso en estudio. El porcentaje promedio de productos no conformes por tonalidad de color en ese período era del 3.0%.

En la fase de **análisis**; se identifica las causas raíces que originan la problemática, para ello se aplica el diseño de experimentos que contribuye a mejorar los factores más importantes en la impresión offset. Luego se continúa con la fase de **mejora**, donde se determina los niveles adecuados de cada factor; para optimizar el proceso de impresión, se plantea planes de acción; donde se ejecuta el programa de capacitación para el personal y se elabora una instrucción de trabajo para el personal de la sección de impresión offset. La fase de **control**, se calcula la nueva capacidad del proceso de 1.0%. Finalmente la evaluación económica; muestra los beneficios económicos alcanzados luego se ejecutarse la fase de mejora, Con la propuesta de mejora de esta tesis se logró reducir el porcentaje de productos no conformes por tonalidad de color e incrementar la productividad de la organización (Pascual, 2009).

2.2. Herramientas de mejora

2.2.1. Metodología PHVA

Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) está basado en el seguimiento de cuatro pasos que llevan a la organizaciones hacia la mejora continua: en la primera etapa (Planificar), se buscan las actividades que se pueden mejorar y se establecen los objetivos que se desean alcanzar. En la segunda etapa (Hacer), se realizan los cambios pertinentes para implantar la mejora propuesta. En cuanto a la tercera etapa (Verificar), una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento a través de indicadores (Ejemplo: Indicadores de productividad, análisis de reprocesos, inspección de productos terminados). La última etapa (Actuar), supone el estudio de los resultados, y la comparación con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora (Jimeno, 2013).

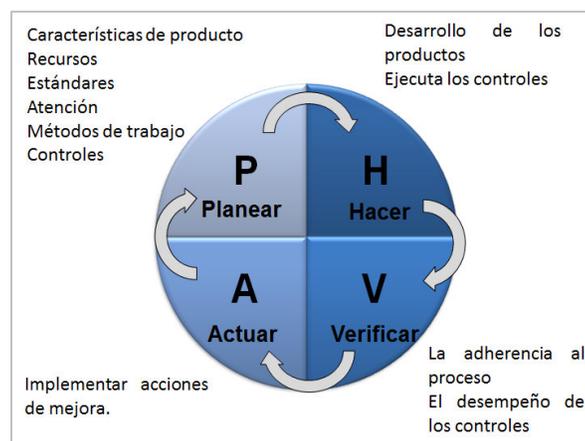


Figura N°2.1: Ciclo PHVA - Mejora continua

En caso de que los resultados sean satisfactorios, se implantará la mejora de forma definitiva, y en caso de que no se cumpla con las expectativas iniciales, habrá que ajustarla para el logro de los objetivos esperados, dando paso a un nuevo ciclo de mejora continua (Jimeno, 2013).

2.2.2. Diagrama de Pareto

Gutiérrez (2010) indicó que El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades, el diagrama se basa en el principio enunciado por Vilfredo Pareto que dice:

"El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

Concretamente este tipo de diagrama, es utilizado básicamente para:

- Conocer cuál es el factor o factores más importantes en un problema.
- Determinar las causas raíz del problema.
- Decidir el objetivo de mejora y los elementos que se deben mejorar.
- Conocer se ha conseguido el efecto deseado (por comparación con los Paretos iniciales).

Con objeto de realizar correctamente un diagrama de Pareto hemos de realizar los siguientes pasos:

- Recolectar o recoger datos y clasificarlos por categorías
- Ordenar las categorías de mayor a menor indicando el número de veces que se ha producido.
- Calcular los porcentajes individuales y acumulados de cada categoría, el acumulado se calcula sumando los porcentajes anteriores a la categoría seleccionada.
- Construcción del diagrama en función de los datos obtenidos anteriormente.

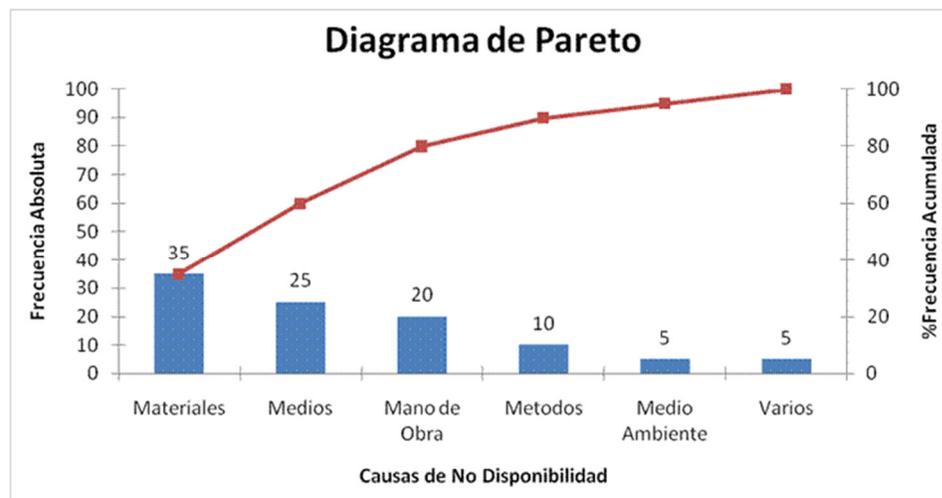


Figura N°2.2: Diagrama de Pareto

El diagrama es gráfico que contiene las categorías en el eje horizontal y dos ejes verticales, el de la izquierda con una escala proporcional a la magnitud medida (valor total de los datos) y el de la derecha con una escala porcentual del mismo tamaño.

Se colocan las barras de mayor a menor y de izquierda a derecha, pero poniendo en último lugar la barra correspondiente a otros (aunque no sea la menor).

Se marcan en el gráfico con un punto cada uno de los porcentajes acumulados (los puntos se pueden situar en el centro de cada una de las categorías o en la zona dónde se juntan una con otra) y se unen los puntos mediante líneas rectas.

Se separan (por medio de una línea recta discontinua, por ejemplo) las pocas categorías que contribuyen a la mayor parte del problema. Esto se hará en el punto en el que el porcentaje acumulado sume entre el 70% y el 90% del total (generalmente en este punto la recta sufre un cambio importante de inclinación).

Algunas veces se suele dar el caso de que no quede clara la frontera entre las pocas categorías importantes y las demás. En estos casos aparece lo que algunos autores denominan como "la zona dudosa", que empieza en la zona en torno al 50% y termina sobre el 80%. Cuando suceda esto, se recomienda no tomar en consideración las categorías de la zona dudosa y concentrarse en el 50-60% que más contribuye al efecto o problema que se está analizando (Quees.info, 2013-2015)

2.2.3. Diagrama Causa Efecto

Besterfield (2009) indicó que Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar

procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos (Ciencia y técnica administrativa, 2015).

Para empezar, se decide qué característica de calidad, salida o efecto se quiere examinar y continuar con los siguientes pasos:

- Hacer un diagrama en blanco.
- Escribir de forma concisa el problema o efecto.
- Escribir las categorías que se consideren apropiadas al problema: máquina, mano de obra, materiales, métodos, son las más comunes y se aplican en muchos procesos.
- Realizar una lluvia de ideas (brainstorming) de posibles causas y relacionarlas con cada categoría.
- Preguntarse ¿por qué? a cada causa, no más de dos o tres veces.
- Empezar por enfocar las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

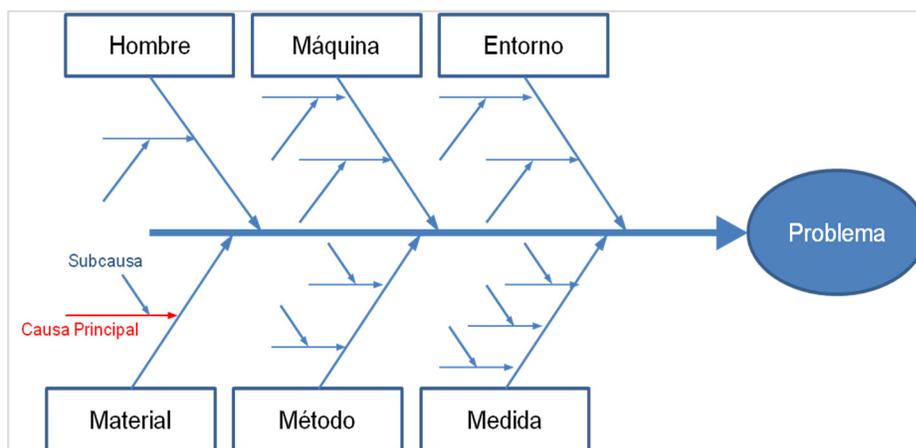


Figura N°2.3: Diagrama Causa Efecto

2.2.4. Diagrama de Barras

El diagrama de barras (o gráfico de barras) es un gráfico que se utiliza para representar datos de variables cualitativas o discretas. Está formado por barras rectangulares cuya altura es proporcional a la frecuencia de cada uno de los valores de la variable.

Las principales características del diagrama de barras son:

- En el eje de abscisas se colocan las cualidades de la variable, si la variable es cualitativa, o los valores de dicha variable, si es discreta.
- En el eje de ordenadas se colocan las barras proporcionales a la frecuencia relativa o absoluta del dato.
- Las barras pueden ser horizontales o verticales, según si los valores de la variable se reflejan en el eje horizontal o vertical.
- Todas las barras deben tener el mismo ancho y no deben superponerse las unas con las otras (Universo Fórmulas, 2015).

2.3. Costos de calidad

Los costos de la calidad son los desembolsos que tiene la empresa para asegurar y garantizar la calidad de sus productos o servicios, así como las pérdidas sufridas cuando no se logra la calidad. Evans y Lindsay (2008).

2.3.1. Costos de prevención

Turmero (2013) describe que los costos de prevención son los costos en los que incurre una empresa para evitar y prevenir errores, fallas, desviaciones y/o defectos, durante cualquier etapa del proceso productivo, que desmeriten la calidad de éste. A medida que los costos de prevención se incrementan, se espera que los costos de falla disminuyan, de modo que se incurren en dichos costos para reducir el número de unidades que no se logran producir.

Como ejemplos de elementos correspondientes a los costos de prevención, se pueden mencionar entre otros:

- Planificación, establecimiento y mantenimiento del Sistema de Calidad
- Elaboración y revisión de especificaciones, procedimientos e instrucciones de trabajo
- Control de procesos.
- Planificación de la producción.
- Instrucción y capacitación del personal.
- Auditorías internas del Sistema de Calidad.
- Informes de calidad.
- Círculos de Calidad.

La mejor manera en la que una empresa puede gastar en costos de calidad es invirtiendo en los costos de prevención. Normalmente las empresas incurren en dichos costos de forma voluntaria y discrecional como una de las mejores vías de incrementar la calidad.

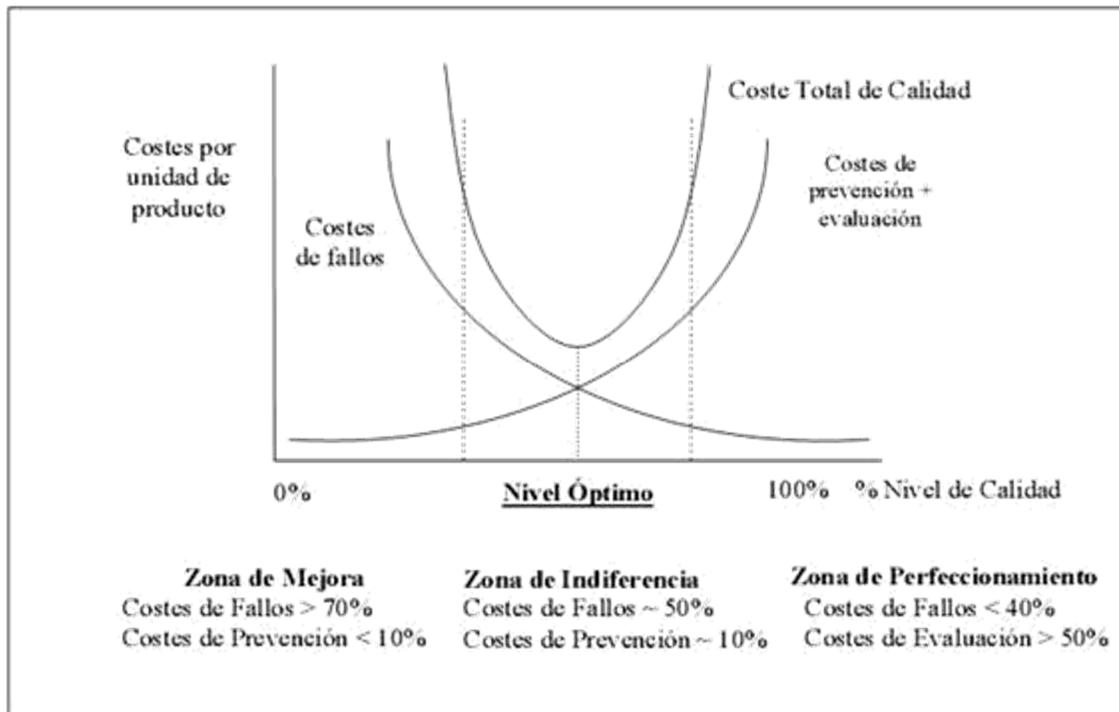


Figura N°2.4: Costes de calidad vs Nivel de calidad

2.3.2. Costos de evaluación

Evans y Lindsay (2008) indican que son aquellos costos en que incurre la empresa, destinados a medir, verificar y evaluar la calidad de los materiales, partes, elementos, productos y/o procesos, así como para controlar y mantener la producción dentro de los niveles y especificaciones de calidad, previamente planificados y establecidos por el Sistema de Calidad y las normas aplicables.

Estos costos son incurridos durante y después de la producción pero antes de la venta. Las empresas presentan costos de evaluación para identificar productos defectuosos y para asegurarse que todas las unidades cumplen o exceden los requerimientos del cliente. Incurrir en estos costos no reduce los errores o previene

que se presenten nuevamente los defectos, sólo se detectan los productos defectuosos antes de que sean entregados al cliente.

Como ejemplo de costos de evaluación tenemos:

- Costos de inspección y prueba de materiales, producción en proceso y productos terminados.
- Inspecciones y ensayos finales.

2.3.3. Costos por Fallas internas

Evans y Lindsay (2008) indican que son aquellos costos resultado del fallo, defecto o incumplimiento de los requisitos establecidos de los materiales, elementos, partes, semi- productos, productos y/o servicios y cuyo fallo y/o defecto se detecta dentro de la empresa antes de la entrega del producto y/o servicio al cliente. Se incurre en este tipo de costos, como resultado de la pobre calidad detectada por las actividades de evaluación. Estos costos no se consideran como creadores de valor agregado y no es necesario incurrir en ellos.

Algunos costos por fallas internas son:

- Costos por acciones correctivas, en los que se invierte tiempo en buscar la causa de la falla y corregir el problema.
- Desperdicios (materiales, insumos y recursos humanos) generados por fallos o defectos.
- Retrabajos y Reinspecciones.
- Reparaciones.

2.3.4. Costos por Fallas externas

Evans y Lindsay (2008) indican que son los costos incurridos al rectificar los fallos o defectos en la calidad del producto y los que surgen por el incumplimiento de los requisitos de calidad establecidos y cuyo fallo se pone de manifiesto después de su entrega al cliente. También se consideran las ventas perdidas provenientes del mal desempeño de los productos o servicios entregados al cliente.

Estos costos incluyen:

- Atención y solución de quejas del cliente.
- Ventas perdidas.
- Costos de imagen.
- Devoluciones y bonificaciones por pobre calidad.
- Servicio de garantías.
- Reparaciones y/o reemplazos
- Responsabilidad del producto.
- Costos legales: juicios y demandas.
- Seguros.

2.4. Gestión de calidad en la industria gráfica

La llegada durante los últimos años al sector gráfico de estándares internacionales orientados a la calidad de la reproducción como la Norma ISO 12647 en cualquiera de sus partes, o conceptos como la gestión integral del color en los flujos de producción, ha contribuido a generar una cultura en el mundo

gráfico en la que la calidad del producto impreso parece basarse únicamente en los procesos de pre impresión, tales como la utilización de perfiles ICC (Consortio Internacional de color), la obtención de una prueba de color, la generación de página en formato PDF, o la correcta utilización de materias primas como el papel y la tinta en una proporción adecuada que hemos dado en llamar densidad óptima. (Instituto tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009).

Si bien es cierto que estos actores han de considerarse como fundamentales en un concepto de optimización de la reproducción, y no sólo en lo que se refiere a la calidad del producto impreso, entendiendo el concepto de calidad como la fidelidad de la copia a un original determinado, sino también en cuanto a la mejora de los procesos productivos y a la optimización de los recursos, no hemos de abandonar la idea de que en todo este proceso existe un actor fundamental, que es un aparato de alta complejidad tanto mecánica como electrónica, que es la máquina de impresión offset y que su optimización y estabilización influye sobremanera en la calidad de nuestros sistemas productivos. Y hemos de ser conscientes de que ni una buena gestión del color, ni una estupenda generación de los artes finales, ni siquiera la implementación de estándares de calidad son capaces de solucionar los problemas generados por una falta de mantenimiento o un incorrecto ajuste de las máquinas impresoras (Instituto tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009).



Figura N°2.5: Extracción de muestras para controlar la calidad del impreso

Así pues, el control de las condiciones de máquina es esencial en un concepto de calidad orientado a ofrecer a nuestros clientes productos y servicios de una calidad consistente y de mantener nuestros sistemas productivos dentro de límites de variación aceptables, lo que hace necesario la definición e implementación de procedimientos y ensayos de control técnico de las diversas variables mecánicas y electrónicas intervinientes. Es decir, asumir una política de control de procesos (Instituto tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009).

2.4.1. Control de Procesos

Besterfield (2009) afirma que, básicamente, el control de procesos se basa en la capacidad, y por supuesto en la voluntad, de analizar sistemáticamente nuestra forma de proceder durante el flujo de trabajo con el objetivo de optimizar y mejorar la calidad del producto impreso.

Procesos son todas aquellas fases necesarias para la producción industrial e incluye toda la información, fases, materiales, herramientas, instrumentos y equipos necesarios para producir de comienzo a fin un producto.

Control es la capacidad, basada en la experiencia y en el conocimiento, para controlar y manejar los equipos y flujos productivos durante las fases de producción, pero también todos los análisis y pruebas que deben realizarse para optimizar el funcionamiento del sistema productivo (Instituto tecnológico de Óptica, Color e Imagen, 2009).

2.4.2. Proceso Gráfico

La impresión offset es un método de reproducción de documentos e imágenes sobre papel o materiales similares que consiste en aplicar una tinta, generalmente oleosa, sobre una plancha metálica compuesta generalmente de una aleación de aluminio (Wikipedia, 2015).



Figura N°2.6: Planta de Impresión Offset

A continuación se describen las etapas del proceso gráfico:

Pre-Prensa: Corresponde a la etapa previa al proceso de impresión del producto. Antes de mandar a imprimir, el diseño tiene que pasar por un proceso que lo prepara y transfiere a las placas de impresión y puede ser de modo tradicional o digital.

Impresión offset: Según sea la máquina de **impresión** con capacidad de 6, 5, 4 ó 2 colores, se realiza una prueba de color en donde se tiene una muestra de mínimo, medio y máximo del arte final, hasta llegar al estándar del color deseado. Es importante saber que si la prueba no alcanza ninguna de las tres muestras antes mencionadas la prueba no funciona.



Figura N°2.7: Área de control en Impresión Offset

Acabados: Ésta es la última etapa por la que pasa el arte final, desde el corte, por medio de la máquina, hasta la sección de acabado que necesite el arte, como doblado, troquelado, encolado, engrapado, barnizado, etc.

El área de acabado se refiere al encuadernado del material impreso, la inclusión de encartes, el retractilado y, en general, todas las actividades necesarias para dar al producto su carácter terminado (Surtidora Gráfica, 2012).

2.4.3. Parámetros en Impresión Offset

Al imprimir siempre deben colocarse las tiras de control en las hojas para medir y controlar la calidad de la impresión. Algunos parámetros que deben comprobarse son: la ganancia de punto, la densidad, trapping (PortalGraf, 2012).

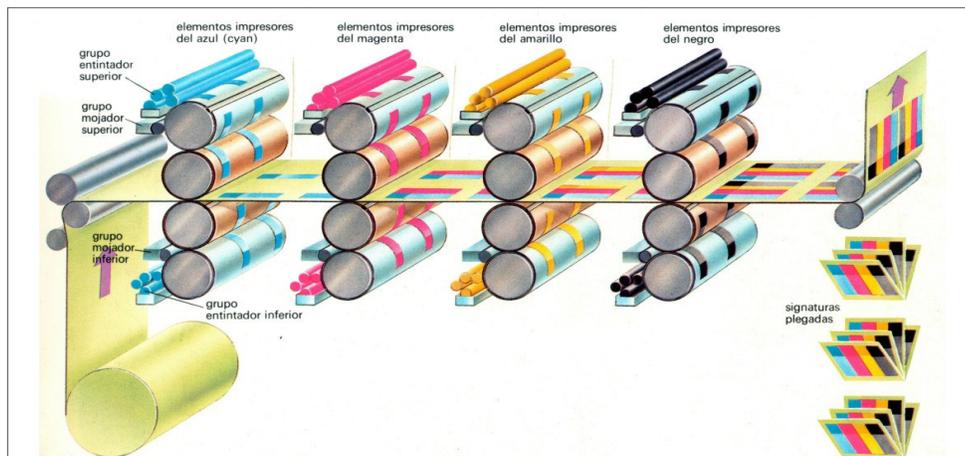


Figura N°2.8: Proceso interno en Impresión Offset

2.4.3.1. Ganancia de punto

Se produce cuando la tinta se transfiere desde la plancha a la mantilla de caucho y desde esta al papel. Al pasar la tinta por las zonas de presión de los rodillos los puntos de trama se agrandan ligeramente, lo cual genera un oscurecimiento de los niveles tonales y de las imágenes. Puesto que la ganancia de punto da como

resultado el oscurecimiento del impreso, debe ser compensado con el original digital. Para que esto se pueda hacer correctamente, es necesario saber cuál es la ganancia de punto debida al proceso de impresión (incluyendo fluidez de la tinta), cual es debida al papel y cual es debida a la trama que se utilizara. La ganancia de punto se mide con un densitómetro en las tiras de control (PortalGraf, 2012).

2.4.3.2. Densidad

Es una medida que expresa la cantidad de tinta que aplica la máquina de impresión en un papel determinado. Si la capa de tinta no es suficientemente densa, el impreso presentará un aspecto mate y apagado. Si hay un exceso de tinta y los puntos de la trama se deforman y extienden, se obtendrá un contraste pobre y también pueden existir problemas de secado que a su vez causen el repinte de los pliegos. Por eso es importante utilizar una cantidad de tinta apropiada en relación con el papel. Para medir los tonos de las tiras de control se utiliza un densitómetro (PortalGraf, 2012).

2.4.3.3. Trapping

En offset se imprimen normalmente mojado sobre mojado, lo cual significa que todas las tintas se imprimen unas sobre otras antes de que se sequen. El significado de trapping hace referencia a la cantidad de tinta que es atrapada (que se adhiere) a una tinta ya aplicada en el papel. El grado de trapping se puede medir mediante un densitómetro (PortalGraf, 2012).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1. Descripción General

La “industria Gráfica” es una empresa peruana del sector gráfico con cerca de 25 años en el mercado, que produce y comercializa bienes y servicios de Diseño, Pre-prensa, Impresión Digital e Impresión Offset.

3.2. Productos

Entre los productos gráficos elaborados por la industria gráfica se mencionan los siguientes:

- **Folletería:** Volantes, dípticos, trípticos, despleables.
- **Editorial:** Catálogos, libros, revistas.
- **Empaques:** Cajas, bolsas, etiquetas.
- **Otros:** Carpetas, afiches, carteles, invitaciones, calendarios.
- Trabajos especiales (Manualidades).

3.3. Principios organizacionales

3.3.1. Visión

Ser líder a nivel nacional e internacional con un eficiente sistema de gestión de la calidad, apoyados en el trabajo en equipo, innovación y compromiso.

3.3.2. Misión

Producir y comercializar bienes y servicios de Diseño, Pre – prensa, Impresión Digital e Impresión Offset de óptima calidad, satisfaciendo las necesidades de cada cliente, mediante el mejoramiento continuo de nuestro sistema de gestión de la calidad.

3.3.3. Política de Calidad

La organización trabaja comprometida con la calidad con el objetivo de ofrecer servicios de Diseño, Pre Prensa e Impresión Offset, cumpliendo los requisitos de nuestros clientes, satisfaciendo sus expectativas y mejorando continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de la calidad.

3.4. Entidades participantes en el sector de negocio

- a)** Clientes: Yanbal, BCP, BBVA, Quad Graphic (Pre-Prensa)
- b)** Proveedores: Sociedad Importadora, Convertidora del Pacífico, Linder Reproducciones, Printex.
- c)** Empresas del rubro: Cimagraf, Metrocolor, Quad Graphic, El Comercio.

3.5. Medios Operativos

Máquina	Marca	Cantidad	Área/Proceso
Quemadora de placas	Kodak	2	Procesado de placas
Impresora plana	Komori	5	Impresión Offset
Impresora Digital	Hp	1	Impresión digital
Dobladora	Heidelberg	1	Doblado
	Mbo	2	
	Stall	1	
Troqueladora	Heidelberg	1	Troquelado
Plastificadora	Plastimatic	1	Plastificado
Encoladora	Muller Martini	1	Encolado
Engrapadora	Muller Martini	1	Engrapado
Guillotina	Schneider	1	Corte
	115	1	
Guillotina trilateral	Schneider	1	Acabado final/encolado
	Total	19	

Cuadro N°3.1. Medios Operativos

3.6. Organigrama General

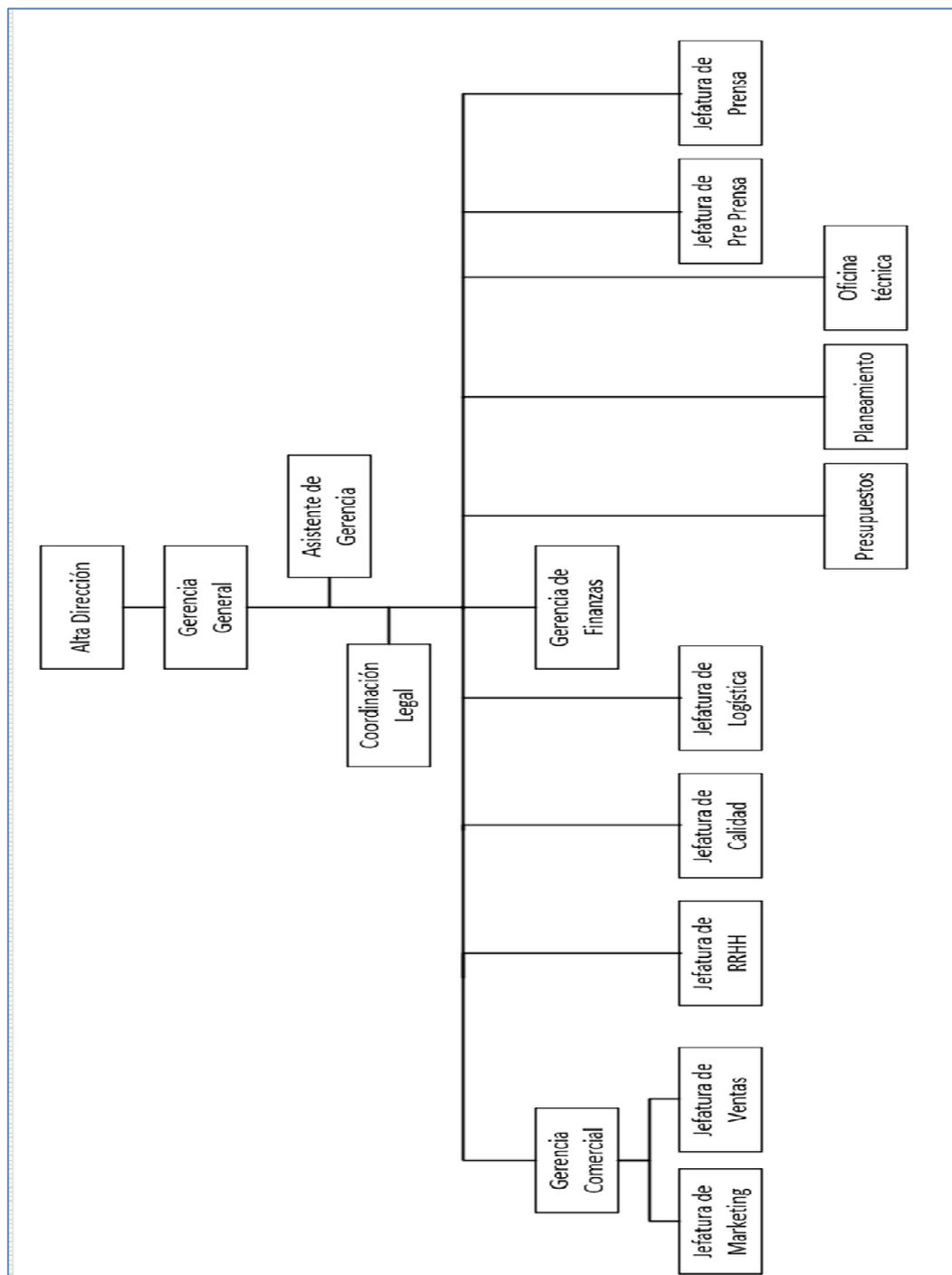


Figura N°3.2: Organigrama General de la organización

3.7. Mapa de Procesos

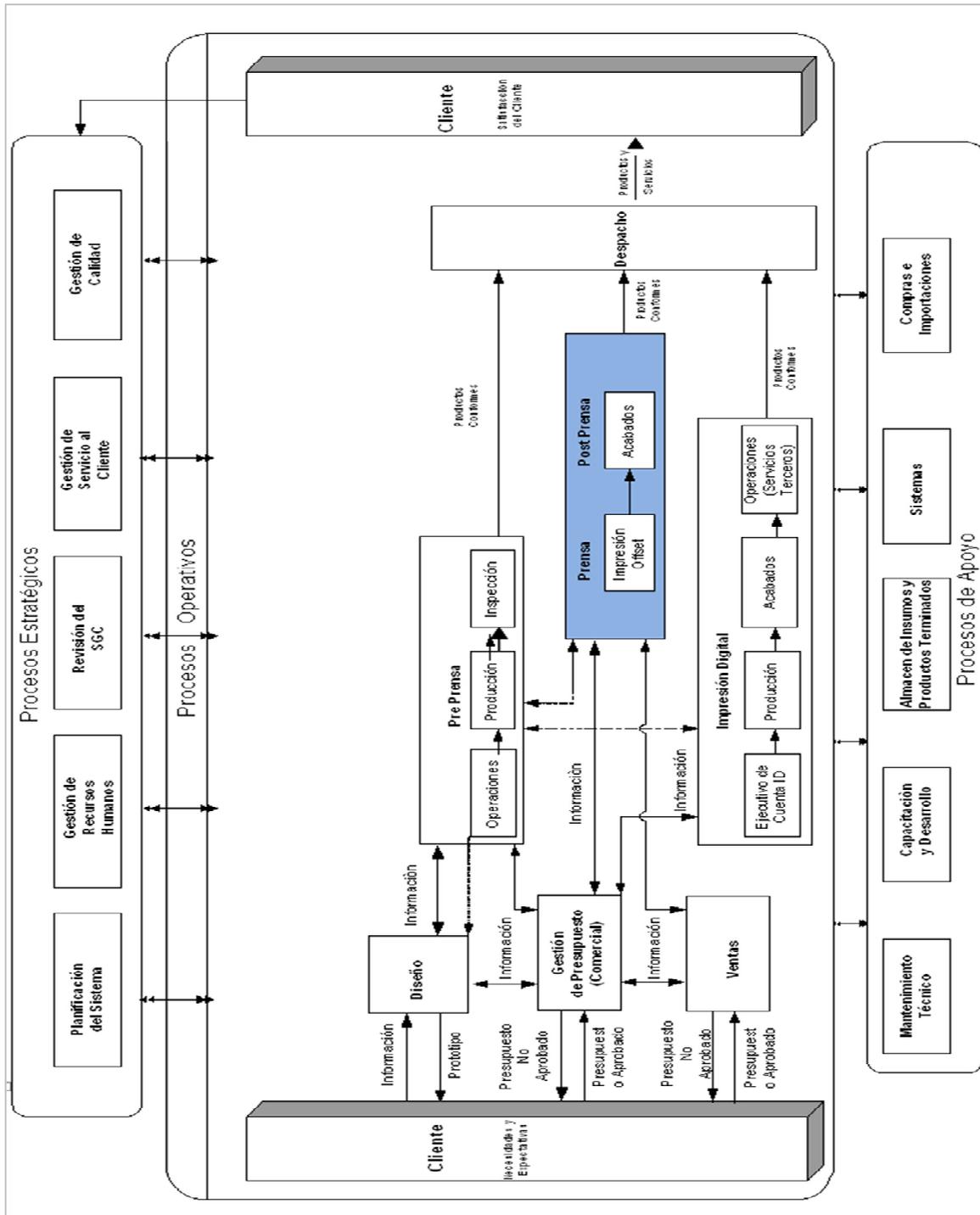


Figura N°3.3: Mapa de Procesos de la organización

3.9. Flujograma de Procesos Pre-Preña

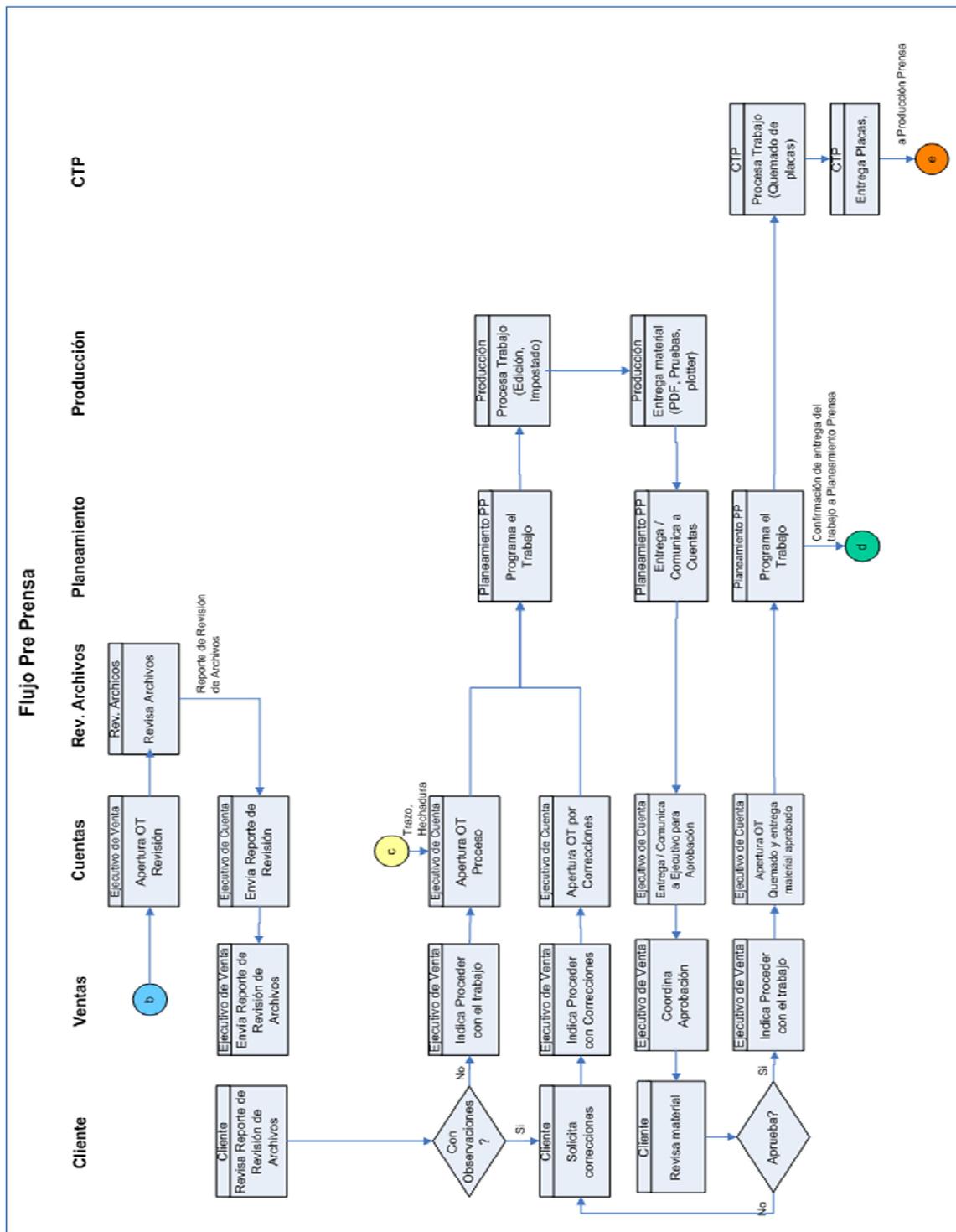


Figura N°3.5: Flujograma de procesos Pre Preña

3.10. Gestión de calidad actual

3.10.1. Control de Productos terminados

La organización había implementado un sistema de control de calidad para productos terminados, en base al estándar ISO 2859 (Norma técnica peruana).



Figura N°3.6: Procesos productivos (Prensa y Post Prensa)

Nivel de inspección:

El nivel de inspección designa la cantidad relativa de inspección. Para uso general se dan tres niveles de inspección: I, II, III (Cuadro 3.2. Letras Código del tamaño de muestra). El nivel I puede ser usado cuando se necesita menor discriminación o el nivel III cuando se requiera mayor discriminación. Adicionalmente se dan cuatro niveles especiales: S-1, S-2, S-3 y S-4, pueden ser utilizados cuando son necesarios tamaños de muestra relativamente pequeños y puedan tolerarse riesgos de muestreo más grandes (Norma ISO 2859, 2008).

Tamaño de Lote		Niveles de Inspección Especial				Niveles de Inspección General		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a	8	A	A	A	A	A	A	B
9 a	15	A	A	A	A	A	B	C
16 a	25	A	A	B	B	B	C	D
26 a	50	A	B	B	C	C	D	E
51 a	90	B	B	C	C	C	E	F
91 a	150	B	B	C	D	D	F	G
151 a	280	B	C	D	E	E	G	H
281 a	500	B	C	D	E	F	H	J
501 a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150 061 a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más		D	E	H	K	N	Q	R

Cuadro 3.2. Letras código del tamaño de muestra
Fuente: Norma ISO 2859

Plan de muestreo simple:

Para determinar la aceptabilidad de un lote bajo la inspección de porcentaje de no conformes se usó el plan de muestreo simple (Cuadro N° 3.3. Plan de muestreo simple). Si el número de unidades de producto no conformes encontrados en la muestra es igual o menor que el número de aceptación, el lote debe ser considerado aceptable. Si el número de unidades de producto no conformes es igual o mayor que el número de rechazo, el lote debe ser considerado no aceptable (Norma ISO 2859,2008).

Categorías de tamaño de muestra		Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
Tamaño de muestra		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	
A	2																													
B	3																													
C	5																													
D	8																													
E	13																													
F	20																													
G	32																													
H	50																													
J	80																													
K	125																													
L	200																													
M	315																													
N	500																													
P	800																													
Q	1 250																													
R	2 000																													

↓ = use el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote lleve a cabo inspección 100 %.
 ↑ = use el primer plan de muestreo arriba de la flecha
 Ac = Número de aceptación
 Re = Número de rechazo

Cuadro N°3.3. Plan de muestreo simple para inspección normal
Fuente: Norma ISO 2859

El nivel de inspección se estableció en base a la complejidad del producto, procesos (número de procesos llevados a cabo para su elaboración) y tipo de cliente.

El límite de Calidad aceptable (LCA) se estableció en base al estándar recomendado, en este caso un AQL: 1.5%.

Matriz de identificación de niveles de inspección

Complejidad del producto /proceso	Tipo de cliente	
	E: Especial	R: Regular
A: Empaques, trabajos manuales	III	III
B: Catálogos, revistas, libros	II	II
C: Folletería especial / Impresión, doblez, plastificado, barnizado total	II	I
D: Folletería simple / engrapado, troquelado, sectorizado, hot stamping	I	S4

Cuadro N°3.2. Determinación del nivel de inspección según tipo de cliente y complejidad del producto
Fuente: Elaboración propia

El cuadro siguiente se elaboró en base a lo descrito anteriormente:

PLANES DE MUESTREO POR TIPO DE PRODUCTO													
TAMAÑO DE LOTE		II			II			S4			I		
		LIBROS-REVISTAS-CATALOGOS			EMPAQUES-TRABAJOS MANUALES			PAPELERIA-FOLLETERIA SIMPLE			PAPELERIA-FOLLETERIA ESPECIAL		
		n	Ac	Re	n	Ac	Re	n	Ac	Re	n	Ac	Re
2	8	8	0	1	8	0	1	8	0	1	8	0	1
9	15	8	0	1	8	0	1	8	0	1	8	0	1
16	25	8	0	1	8	0	1	8	0	1	8	0	1
26	50	8	0	1	8	0	1	8	0	1	8	0	1
51	90	8	0	1	8	0	1	8	0	1	8	0	1
91	150	32	1	2	32	1	2	8	0	1	8	0	1
151	280	32	1	2	32	1	2	8	0	1	8	0	1
281	500	50	2	3	50	2	3	8	0	1	32	1	2
501	1200	80	3	4	80	3	4	32	1	2	32	1	2
1201	3200	125	5	6	125	5	6	32	1	2	50	2	3
3201	10000	200	7	8	200	7	8	32	1	2	8	3	4
10001	35000	315	10	11	315	10	11	50	2	3	125	5	5
35001	150000	500	14	15	500	14	15	80	3	4	200	7	8
150001	500000	800	21	22	800	21	22	80	3	4	315	10	11
500001	más	800	21	22	800	21	22	125	5	6	500	14	15

Cuadro N°3.4: Plan de muestreo por tipo de producto

Esta herramienta se utilizó para identificar lotes defectuosos (reparación, reprocesos) y tomar acciones correctivas (costos de evaluación), con lo cual el problema se resuelve internamente y se trata de evitar que el lote defectuoso llegue al cliente, sin embargo, la detección del problema cuando el producto ya está elaborado, genera de igual manera costos de reprocesos internos (costos por fallas internas).

CAPÍTULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de Investigación

En el desarrollo de este proyecto se realizó una investigación de tipo mixta: campo y documental.

Es de campo debido a que la información y datos necesarios se obtuvieron directamente en las fuentes donde se generó la información, en este caso en las instalaciones de la Industria Gráfica.

En este sentido Sabino (2002) comenta:

Los diseños de campo son los que se basan en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad (p. 94).

También es documental porque se necesitó indagar la información bibliográfica a fin de centralizar, interpretar y tomar los datos más precisos para la elaboración y presentación de este trabajo.

Al respecto Rivas (2002) sostiene:

La investigación documental, constituye un procedimiento científico y sistemático de indagación, organización, interpretación y presentación de datos e información alrededor de un determinado tema, basado en una estrategia de análisis de documentos. (p. 51).

4.2. Nivel de Investigación

Según los objetivos propuestos el nivel de investigación fue de tipo descriptivo, lo que permitió obtener información relacionada a la situación actual de la empresa.

Para reforzar este criterio Tamayo (2007) señala:

La investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos (p. 54).

4.3. Población y muestra

La población está conformada por el personal operativo de la línea Prensa (Proceso de Impresión Offset) y Post Prensa (Procesos de Corte, Doblado, troquelado, plastificado, engrapado, encolado). En este caso se tomó la muestra en base a la cantidad de operarios por máquina/proceso y el número de turnos asociados:

Máquina	N° máquina s	N° Turno s	Total maquinista s	Total auxiliare s	N° Muestr a	Área /Proceso
Impresora plana	5	3	15	15	10	Impresión Offset
Dobladora	1	3	3	3	2	Doblado
	2	3	6	6	4	
	1	3	3	3	1	
Troqueladora	1	1	1	-	1	Troquelado
Plastificadora	1	1	1	1	2	Plastificado
Encoladora	1	1	2	1	1	Encolado
Engrapadora	1	1	1	1	2	Engrapado
Guillotina	1	3	3	3	2	Corte
	1	3	3	3	2	

Cuadro N°4.1: Tabla de Población y muestra
Fuente: Elaboración Propia

4.4. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron fueron: entrevista, observación directa, revisión de fuentes bibliográficas. La entrevista con el personal durante el proceso permitió conocer la situación actual de la problemática así como también los puntos de vista, observaciones y/o sugerencias del personal para la mejora del proceso.

La técnica de observación directa permitió obtener datos de la forma de trabajo y condiciones actuales utilizadas como base para el desarrollo del tema.

Al mismo tiempo, se efectuó la revisión bibliográfica la cual proporcionó la base para el establecimiento de criterios en el manejo de la información obtenida.

4.5. Métodos de procesamiento y análisis de información

Los métodos de procesamiento para el análisis de la información utilizados durante el desarrollo de la metodología de mejora continua PHVA fueron:

- Diagrama de Pareto: Determinar los procesos críticos.
- Análisis Causa efecto: Determinar las causas y planes de acción de los defectos originados por los procesos críticos responsables de los reprocesos.
- Diagrama de barras comparativas: Analizar y comprar los costes de reprocesos antes y después de la implementación.
- Tablas de control: Describir los parámetros a controlar, el método, el tiempo estimado, el equipo de medición, la frecuencia, referencia (tabla, tolerancias, norma estándar) y/o responsable de su ejecución.
- Ficha de caracterización de procesos: Establecer las entradas, proveedores, actividades, controles, salidas y clientes de los procesos críticos identificados.

5. CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Planificación

5.1.1. Identificación de procesos críticos

Para identificar los procesos críticos se analizó la información de reprocesos externos, en base al registro de reprocesos en el período de Abril a Diciembre del 2013.

Proceso	Frecuencia reprocesos	Porcentaje reprocesos (%)	Porcentaje acumulado (%)
Prensa (Impresión Offset)	33	35%	35%
Post Prensa (Acabados)	28	30%	66%
Externo	11	12%	77%
Pre prensa	6	6%	84%
Almacén	5	5%	89%
Oficina técnica	4	4%	94%
Presupuestos	4	4%	98%
Compras	1	1%	99%
Planeamiento	1	1%	100%
Total	93	100%	

Cuadro N°5.1: Frecuencia de reprocesos por tipo de proceso responsable
Fuente: Elaboración Propia

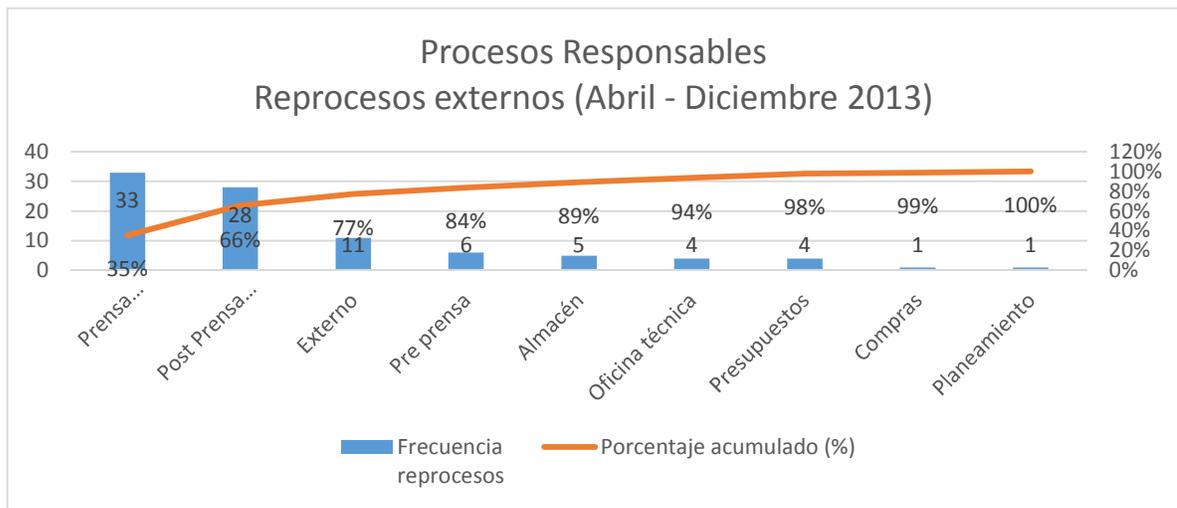


Figura N°5.1: Gráfico de reprocesos por proceso responsable - Unidades
Fuente: Elaboración propia

Según el análisis Pareto se determinaron los siguientes procesos críticos: Impresión offset, Acabados (Corte, doblado, troquelado, plastificado, encolado, engrapado) y el proceso externo (que representan los proveedores externos de acabados).

Para la implementación del sistema, se consideró priorizar los procesos internos de la organización, ya que representaron el 66% del total de reprocesos en el periodo de Abril a Diciembre del 2013, y posteriormente a la implementación se definiría la estrategia para la mejora del proceso externo.

5.1.2. Características de calidad a controlar

Para definir las características de calidad a controlar se analizó información de registro de acciones correctivas y preventivas del periodo 2013, identificando los defectos más frecuentes:

Defecto	Frecuencia defectos	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Limpieza de impresión (repinte, manchas, motas, velos, marcas)	15	45%	45%
Diferencia de tonalidad entre pliegos.	7	21%	67%
Color diferente a lo aprobado.	6	18%	85%
Impresión en formato de papel que no corresponde.	2	6%	91%
Arte diferente a lo aprobado.	2	6%	97%
Pliegos faltantes para completar tiraje.	1	3%	100%
Total	33	100%	

Cuadro N°5.2: Frecuencia de defectos en Impresión Offset
Fuente: Elaboración Propia

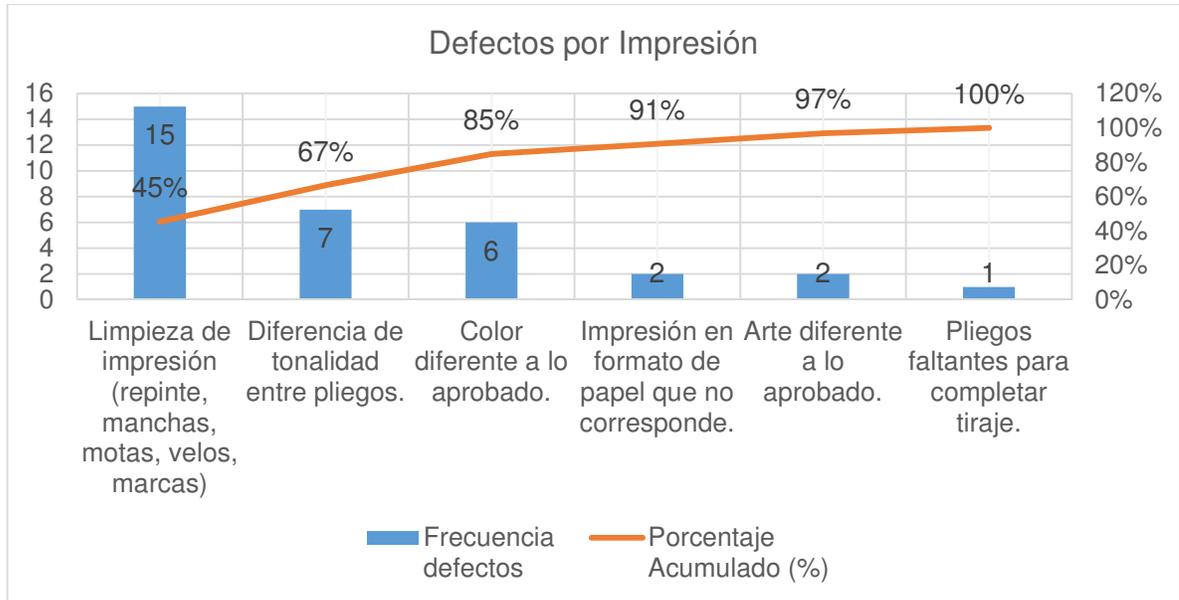
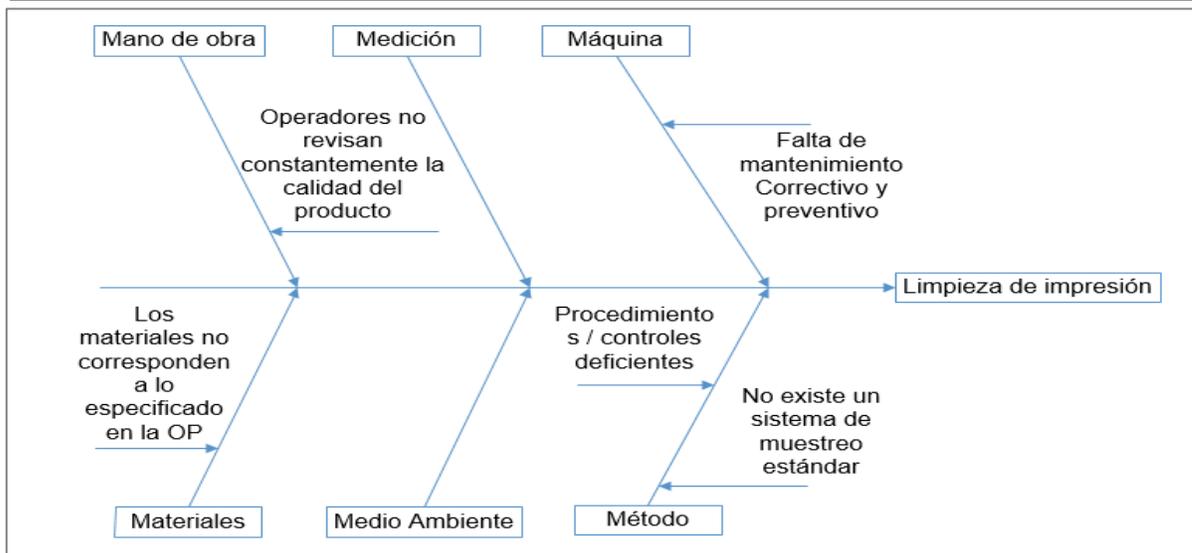


Figura N°5.2: Gráfico de defectos en Impresión Offset
Fuente: Elaboración Propia

5.1.3. Análisis causa efecto

Línea/Área	Máquina /Proceso	Fecha
Prensa	Impresión Offset	15/01/2015
Problema identificado	Limpieza de impresión	
Referencia	Análisis de Reprocesos externos (Abril –Diciembre 2013)	



	Causas consistentes	Plan de acción	Responsables	Ejecución estimada
1	Procedimientos/controles deficientes	Implementación de controles en proceso	Julio Yalta Kathy Vicuña	Semana 1,2,3,4 (Febrero) Semana 1,2 (Marzo)
2	No existe sistema de muestreo estándar	Implementación de sistema de muestreo en proceso	Julio Yalta Kathy Vicuña	Semana 3,4 (Marzo)
3	Operadores no revisan constantemente calidad del producto	Capacitación en procedimientos y controles actualizados	Julio Yalta Kathy Vicuña Percy Morales	Semana 1,2 (Abril)

Figura N°5.3: Esquema Análisis Causa Efecto
Fuente: Elaboración Propia

5.1.4. Cronograma de Actividades

El plazo estimado para la Implementación del Sistema Integrado fue de 4 meses, y las actividades se definieron en torno a la metodología PHVA de mejora continua:

N°	Actividad	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Análisis de la situación	■															
2	Determinación de procesos críticos	■															
3	Análisis Causa Efecto y planes de acción		■														
4	Objetivos y alcance de la implementación		■														
5	Investigación de campo			■	■												
6	Investigación documental			■	■												
7	Identificación de controles Impresión Offset					■	■	■									
8	Identificación de controles Acabados							■	■	■							
9	Definición del Sistema de muestreo					■	■	■	■	■							
11	Implementación de controles digitales										■	■					
10	Actualización de procedimientos												■	■			
12	Capacitación de controles implementados														■	■	

Figura N°5.4: Cronograma de Implantación del Sistema Integrado de Control
Fuente: Elaboración Propia

5.2. Ejecución

5.2.1. Impresión Offset

En el proceso de Impresión Offset se identificaron las siguientes etapas:

5.2.1.1. Recepción de elementos y materiales.

5.2.1.2. Preparación y ajustes de máquina según tipo de trabajo.

5.2.1.3. Producción y muestreo.

5.2.1.4. Post producción.

A continuación se detallan los controles implementados en cada una de las etapas mencionadas:

5.2.1.1. Recepción de elementos y materiales

Elemento	Control a realizar	tiempo	Responsable
Orden de Producción y trazo	Verificar tiraje, colores, material, gramaje, formato (resma, panó, final), nro de páginas, acabados, observaciones, demasía, tipo tintas, procesos siguientes, máquinas).	2 min	Maquinista Offset
Pruebas digitales	Verificar que se encuentren aprobadas (firmadas por el cliente y pre-prensa) y 2 por cara de pliego.		
Plotter	Aprobado (firmadas por el cliente y pre-prensa) por cada pliego.		
Muestras de dobléz	Debe estar dentro del sobre, en caso el trabajo lo requiera.		
Machote	Debe estar dentro del sobre, en caso el trabajo lo requiera.		

Cuadro N°5.3: Controles en Recepción de elementos-Impresión Offset

Fuente: Elaboración Propia

Controles en el papel

Parámetro	Equipo de medición	Referencia	Tiempo estimado	Responsable
Formato	Regla milimétrica	Orden de Producción	0.25 min	Auxiliar de Maquinista Offset
Gramaje	Balanza	Orden de Producción	0.5 min	
Calibre	Micrómetro	Según tipo de papel	0.25 min	
Sentido de fibra	Manual	Visual	0.25 min	
Brillo	Espectro-densitómetro	Cuadro N°5.6	0.5 min	
humedad	Higrómetro espada	50%-60%	0.25 min	

Cuadro N°5.4: Parámetros de calidad a controlar en el papel

Fuente: elaboración propia

Paper type	Requirement				Additional information	
	L^*a 1	a^*a 1	b^*a 1	Gloss ^b %	ISO brightness ^c %	Mass per area g/m ²
1: Gloss-coated, wood-free	93 (95)	0 (0)	-3 (-2)	65	89	115
2: Matte-coated, wood-free	92 (94)	0 (0)	-3 (-2)	38	89	115
3: Gloss-coated, web	87 (92)	-1 (0)	3 (5)	55	70	70
4: Uncoated, white	92 (95)	0 (0)	-3 (-2)	6	93	115
5: Uncoated, slightly yellowish	88 (90)	0 (0)	6 (9)	6	73	115
Tolerance	± 3	± 2	± 2	± 5	—	—
Reference paper	94,8	-0,9	2,7	70 to 80	78	150

Cuadro N°5.5: Valores y tolerancias Lab según tipo de papel

Fuente: Norma ISO 12647

Para medir el brillo del papel se utilizó como referencia El cuadro N°5.6 (Norma ISO 12647) que muestra los valores L, a, b (valores de brillo y tolerancias) según el tipo de papel (Gloss -Papel brillo, matte-papel mate, uncoated White-papel bond) y los cuales son medidos utilizando el espectrodensitómetro.

Controles en la solución de mojado

Se identificaron 3 parámetros a controlar en la solución de mojado (constituido de agua tratada y solución de fuente del proveedor):

Parámetro	Equipo de medición	Unidad	Mín	Máx.	Tiempo estimado	Frecuencia	Responsable
Conductividad	Conductímetro	um	1500	2500	0.5 min	Al inicio de cada trabajo	Ayudante de Maquinista
PH	Phímetro	-	4.5	7.5	0.5 min		
Temperatura	Termómetro	°C	9	12	0.5 min		

Cuadro N°5.6: Parámetros a controlar en la solución de mojado
Fuente: elaboración propia

- Máquina impresora Komori 1, 4, 6: Verificar parámetros en consola de pantalla
- Máquina impresora Komori 3, 5: Verificar parámetros utilizando los equipos de medición indicados en el cuadro.

Controles en tintas, placas y mantillas

Material/Insumo	Control a realizar	Tiempo	Método/equipo	Frecuencia
Placas	Rayas, torceduras	0.5 min	Lupa cuentahilo	Cada OP
Tintas	Marca de tinta según tipo de trabajo,	0.25 min	Visual	Cada OP
Mantillas	Grosor uniforme, sin agujeros o manchas	1 min	Lupa cuentahilo	Diario

Cuadro N°5.7: Tabla de controles en tintas, placas y mantillas

5.2.1.2. Preparación y ajustes de máquina

Elemento	Controles a realizar	Tiempo estimado
Pulverizador	Regulación de polvo anti repinte según tipo de papel, alto de pila y % de tinta	0.5 min
Aire de soplado y aspiración	Ajuste en la alimentación y salida	0.5 min

Pisadores, hojas, frenos,	Ajuste en la alimentación y salida	1 min
Guías frontales y laterales	Ajuste en la alimentación	1 min
Rodillos	Ajustar presión según gramaje del papel	0.5 min
tamaño de papel correcto frontal y lateral	Verificar en la salida	1 min
Tinteros	Verifica secuencia según OP, y limpieza de los cuerpos por cambio de color o tinta especial de ser necesario.	1 min
Cilindro Porta planchas	Verificar correcta colocación de la plancha (clavillos, espesor, limpieza)	5 min
Perfiles CIP 3	Carga correcta de los perfiles en la máquina	0.5 min
PQC	Medidas y gramajes del papel según OP	0.5 min

Cuadro N°5.8: Tabla de Controles en Preparación y ajustes de Máquina – Impresión Offset

5.2.1.3. Producción y muestreo

Producción

El maquinista debe extraer un pliego para comprobación cuando la máquina está ajustada y controlar los parámetros definidos:

Parámetro	Controles	Equipo	Tiempo
Inicio de tiraje	Marca y separa los primeros 15 pliegos que se da en el inicio de tiraje/ cada arranque de máquina.	Manual	0.25 min
Delineado de corte	Realiza el delineado de pautas de corte final en el pliego abierto, para verificar que salgan todos los elementos en el pliego, elementos al corte, luego realiza el dobléz para verificar el compaginado con el plotter firmando y colocando su nombre y fecha una vez realizada la verificación.	Regla milimétrica	1 min

Limpieza de impresión	Verificar repinte, moteado, marcas, velos, arrancado de papel, Texto remosqueado, dobleces o arrugas en los pliegos, ausencia de moré.	Visual Lupa cuenta hilo	0.25 min
-----------------------	--	-------------------------------	----------

Cuadro N°5.9: Tabla de Controles en Tiraje – Impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Parámetro	Tipo papel	C	M	Y	K	Tol.	Equipo	Responsable
Densidad	Couche brillante	1.6	1.55	1.5	1.9	+3%	Densitómetro	Maquinista Offset
	Couche mate	1.55	1.5	1.4	1.8	+3%		
	Bond	1.2	1.2	1.1	1.4	+3%		
Ganancia de Punto	Couche brillante	14	14	14	16	+3%		
	Couche mate	15	15	15	17	+3%		
	Bond	16	16	16	18	+3%		
Contraste	Couche brillante	0.47	0.46	0.45	0.5	+3%		
	Couche mate	0.42	0.41	0.38	0.43	+3%		
	Bond	0.28	0.28	0.26	0.25	+3%		

Cuadro N°5.10: Tabla de Controles de color – impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Parámetro	Controles	Equipo
Registro	Registro correcto, si coincide tira con retira. Coincidencia de posición y color de los empalmes, cruces de doblez de tira y retira.	Visual Lupa cuenta hilo
Pliego OK	Supervisor verifica controles y firma el pliego en señal de conformidad	Manual
	La firma del pliego será en el rango de 0 a 1000 pliegos de tiraje dependiendo de la complejidad del trabajo	
	Colocar el pliego aprobado en el panel de la máquina para constatar durante el tiraje con los demás pliegos impresos.	

Cuadro N°5.11: Tabla de Controles de pliego OK – impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Muestreo

Operario extrae la muestra, verifica según controles establecidos y marca pliego muestreado con reloj marcador (fecha/ hora).

Tiraje según OP	Número de muestras	Velocidad máquina	Frecuencia estimada
Yanbal	1 cada 1000 pliegos	12000 p/h	Cada 5 min
Resto de trabajos	1 cada 500 pliegos	10000 p/h	Cada 3 min

Cuadro N°5.12: Tabla de Muestreo – Impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Tiempo de retención de pliegos muestreados según tipo de trabajo

Tipo de trabajo	Tiempo de retención
Ministerio/ Promperú/ Yanbal	3 meses
Libros/catálogos	3 meses
Revistas	1 mes
folletería	15 días

Cuadro N°5.13: Tiempo de Retención de Pliegos Muestreados
Fuente: elaboración propia

5.2.1.4. Post Producción

Etapas /elemento	Controles	Tiempo
Rotulado	Coloca rótulo de impresión indicando N° OP, cantidad, máquina, turno, maquinista, N° pliego, hora de salida de impresión).	1 min
Embalado	Embala con stretch film los pliegos rotulados	5-10 min
Limpieza	Limpia los cuerpos impresores, (cilindros, rodillos, realiza los ajustes necesarios en máquina	5 min
Sobre de producción	Guarda en el sobre de producción todos los elementos (pliegos aprobados, etc) y lo coloca sobre el estante de sobres.	1 min

Cuadro N°5.14: Tabla de Controles en Post-Producción – Impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Registro virtual de controles implementados

Etapa	Parte de actividades	Check list virtual
Preparación	Registrar actividad de preparación de máquina	Elementos a controlar en la preparación
Obtención del Pliego ok		Variables a controlar en el pliego OK
Producción	Registrar actividad de producción	Elementos a controlar durante el tiraje
Post-producción	Registrar actividad de post producción	Elementos a controlar al finalizar la impresión
Muestreo		Colocar cantidad de pliegos impresos, muestras extraídas y observaciones (si hubiesen)

Cuadro N°5.15: Controles por etapas- Impresión Offset
Fuente: elaboración propia

Parte Diario de Actividades Digital – Impresión Offset

Parte Producción Komori

Fecha: 03/04/2014 Máquina: KOMORI 1 Buscar N° Parto: 9990
 Turno: M Horario: 07:00 AM A 19:00 PM Hora Reg.: 09:23:00
 Ayudante: 1: JOSE APONTE COMI 2: Tintas Folios

ITEM	N° OP	NOMBRE TRABAJO	N°PLG	T/R	CODIGO	HORA INICIO	HORA FIN	TIRAJE	OBSERVACIONES
20	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 1	R	2B		11:04:00 AM	11:31:00 AM		
21	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 1	R	3A		11:31:00 AM	11:38:00 AM		falla de sistema / reporte
22	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 3	R	3A		11:38:00 AM	12:33:00 PM	600	
23	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 4	R	3A		12:33:00 PM	12:33:00 PM	600	
24	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 5	R	3A		12:33:00 PM	12:33:00 PM	600	falla de sistema / reporte
25	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 6	R	2B		12:33:00 PM	12:56:00 PM		
26	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 6	R	3A		12:56:00 PM	01:03:00 PM		
27	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 6	R	2B		01:03:00 PM	01:18:00 PM	620	
28	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 7	R	2E		01:18:00 PM	01:25:00 PM		
29									
30									
31	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 7	R	2B		01:25:00 PM	02:27:00 PM		
32	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 7	R	3A		02:27:00 PM	02:29:00 PM		
33	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 7	R	3A		02:29:00 PM	02:46:00 PM		
34	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 9	R	2B		02:46:00 PM	02:53:00 PM	620	
35	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 9	R	3A		02:53:00 PM	03:14:00 PM		
36	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 9	R	3A		03:14:00 PM	03:19:00 PM	600	
37	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 9	R	2B		03:19:00 PM	03:26:00 PM		
38	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 9	R	3A		03:26:00 PM	03:35:00 PM	620	
39	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		03:35:00 PM	03:53:00 PM		
40	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		03:53:00 PM	04:00:00 PM	620	
41	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		04:00:00 PM	04:10:00 PM		
42	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		04:10:00 PM	04:15:00 PM	650	
43	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		04:15:00 PM	04:30:00 PM		
44	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		04:30:00 PM	04:36:00 PM	660	
45	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		04:36:00 PM	04:47:00 PM		
46	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		04:47:00 PM	04:56:00 PM	660	
47	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		04:56:00 PM	05:09:00 PM		
48	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		05:09:00 PM	05:17:00 PM	660	
49	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		05:17:00 PM	05:29:00 PM		
50	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		05:29:00 PM	05:36:00 PM	650	
51	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	2B		05:36:00 PM	05:46:00 PM		
52	141532	E_LIBRO TEXTO PRIM - COMUNICA 11	R	3A		05:46:00 PM	05:55:00 PM		

1A PRENDER MAQUINA 2A PONER PLACAS 3A IMPRESION 4A ESPERA DE PLACAS 5A REFRIGERIO
 1B CAMBIO DE SECUENCIA 2B REGISTRO Y COLOR 3B IMPRESION CLIENTE 4B OTROS 5B SIN CARGA/REUNION
 1C CAMBIO DE FORMATO 2C PREPARA UND BARNIZ 3C 4C MANTEN. PREVENTIVO
 1D LIMPIEZA UND BARNIZ 2D AJUSTE COLOR 3D 4D MANTEN. CORRECTIVO
 2E LIMPIEZA MANTILLAS

Cerrar Parte

Figura N°5.5: Parte de Actividades- Impresión Offset

Check list Digital – Impresión Offset

Check List De Impresión

1.- Elementos a Controlar en la Preparación

- Verificar orden de producción y pliego en placa
- Verificar pruebas digitales aprobadas (e pruebas por cara) y plotter armado
- Verificar material según op (tipo, gramaje, cantidad, formato, sentido de fibra)
- Verificar estado de material (blancura - porosidad, traslucidez, etc.)
- Regulación de pliego doble
- Limpieza de rodillo dosificador
- Verificar viscosidad del barniz (COPA DIN 01 - 35")
- Verificar T° del horno ir (45°C Promedio)

2.- Variables a Controlar en el Pliego OK

- Color de acuerdo a la preba digital
- Densidad de colores y ganancia de punto
- Trapping y balance de grises
- Registro de colores (exacto en 4 colores) y tira con retira
- Limpieza de Impresion
- Verificar cantidad de elementos en el pliego según las indicaciones de la op
- Verificar si existen empalmes (retira de caratula y pliegos interiores)
- Verificar compaginado (doblez manual y compaginado de pliego)
- Arranque de papel (Desprendimiento - Motas)

3.- Elementos a Controlar Durante el Tiraje

- Inspeccionar pliegos de muestra

4.- Elementos a Controlar al Finalizar la Impresión

- Verificar cantidad impresa con la Op

Cantidad de pliegos por paleta Tamaño de muestra

Observaciones:

Figura N°5.6: Controles por etapas –impresión Offset

Indicadores – Impresión Offset

Nombre	Periodicidad	Forma de Cálculo	Meta	Responsable
Set Up	Mensual	<u>N° min de preparación</u> tipo de trabajo	30 minutos	Jefe de Prensa
Productividad	Semanal	<u>N° pliegos impresos</u> hora	10,000 <u>pliegos</u> hora	Jefe de Prensa

Cuadro N°5.16: Indicadores Impresión Offset

5.2.2. Doblado

5.2.2.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

1. Verificar durante la preparación		Check
1	P: tiraje, N° pliegos, observaciones, tipo de acabado, demasía.	
2	Pliegos secos antes de doblar.	
3	Doble manual: Compaginado según plotter y muestra de doblez.	
4	Topes, calibración de rodillos, medidas de bolsas y doblez: Según OP.	
5	Ajuste de cuchillas: Perforado(para encolado) , prepicado, línea de agua, corte(según OP)	

Observaciones

Cuadro N° 5.17: Controles en preparación - Doblado

5.2.2.2. Producción y muestreo

2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo		Pliego N°							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Doble recto y definido sobre las guías de doblez								
2	Compaginado con el plotter								
3	Sin repinte, manchas, arrugas, rayas, marcas								
4	Pliegos sin pestañas, sin cachitos								
5	Material sin reventado								
6	Correlativo en trabajos de personalizado								
7	Perforado correcto								
8	Muestra aprobada (Firma, nombre y fecha)								
9	Mmuestreo (reloj marcador) según frecuencia establecida								
	Cantidad producida								
	Muestras extraídas								

3. Verificar al finalizar la producción		Pliego N°							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tiraje completo según OP								
2	Muestra aprobada, y elementos guardados en sobre								

Observaciones

Cuadro N° 5.18: Controles en producción y muestreo - Doblado

5.2.3. Troquelado

5.2.3.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

REG - PR - R53 V03			X
1. Verificar durante la preparación			Check
1	Verificar elementos del sobre de producción (OP, plotter, muestra)		
2	Verificar en OP si los pliegos llevan plastificado o barnizado		
3	Verificar en OP el formato y tipo de troquelado (doblez, corte o respunte)		
4	Revisar cuchillas, si la figura coincide con el plotter		
Observaciones			

Cuadro N°5.19: Controles en preparación – Troquelado

5.2.3.2. Producción y muestreo

REG - PR - R53 V03			X
2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo			Check
1	Verificar muestra comparándola con el plotter		
2	Amar muestra y verificar si cumple su función		
3	Verificar formato según OP		
4	El dobléz que no reviente, marcado correctamente y que registre		
5	Presión del corte o dobléz debe ser uniforme en todo el pliego		
6	Corte bien definido, sin rebabas		
7	Pliegos sin manchas o marcas.		
8	Muestra aprobada (nombre, firma, fecha)		
9	Muestreo según frecuencia establecida		
		Cantidad producida	
		Muestras extraídas	
3. Verificar al finalizar la producción			Check
2	Muestra aprobada y elementos guardados en sobre		
3	Embalar y rotular paletas, ubicar en posición acordada		
Observaciones			

Cuadro N°5.20: Controles en producción y muestreo – Troquelado

5.2.4. Engrapado

5.2.4.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

REG - PR - R54 V03		X
1. Verificar durante la preparación		
		Check
1	Verificar elementos del sobre de producción (OP, plotter, muestra)	
2	Verificar en OP formato final, cantidad de pliegos, N° páginas	
3	Verificar alce de pliegos	
Observaciones		

Cuadro N°5.21: Controles en preparación – Engrapado

5.2.4.2. Producción y muestreo

REG - PR - R54 V03		X
2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo		
		Check
1	Verificar formato según OP	
2	Corte recto (no torcido)	
3	No presenta textos o números cortados	
4	Verificar posición de grapas centrada e igual para todos los productos	
5	Verificar que las grapas estén bien cerradas sin traspasar la cubierta	
6	Verificar compaginado y orientación de pliegos	
7	Verificar empalmes de cubierta con 1° página y de interiores	
8	Verificar que no exista rayas o arañones en carátula e interiores	
9	Muestra aprobada (nombre, firma, fecha)	
10	Muestreo (reloj marcador) según frecuencia establecida	
	Cantidad producida	
	Muestras extraídas	
3. Verificar al finalizar la producción		
		Check
1	Tiraje completo según OP	
2	Muestra aprobada, productos muestreados y elementos guardados en sobre	
3	Embalado y rotulado de paletas	
Observaciones		

Cuadro N°5.22: Controles en producción y muestreo – Engrapado

5.2.5. Plastificado

5.2.5.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

REG - PR - R24 V02		X
1. Verificar durante la preparación		Check
1	Verificar en OP formato y tipo de plástico a utilizar	
2	Verificar estado de los pliegos a plastificar (sin exceso de polvo y secos)	
3	Regular tope de cuchilla al ancho del pliego si el plástico es más ancho	
4	Verificar calentamiento de máquina (mínimo 10 a 15 minutos)	
Observaciones		

Cuadro N°5.23: Controles en preparación – Plastificado

5.2.5.2. Producción y muestreo

REG - PR - R24 V02		
2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo		Check
1	Controlar la alimentación continua de pliegos(sin espacio entre uno y otro)	
2	Verificar limpieza de rodillos (sin polvo, sin goma acumulada)	
3	Verificar temperatura (130 - 135°C)	
4	Verificar que el plastificado este completo en todo el pliego	
5	Verificar en los pliegos que no existan burbujas, arrugas, rayas	
6	Muestra aprobada (nombre, firma, fecha)	
7	Muestreo (reloj marcador) según frecuencia establecida	
	Cantidad producida	
	Muestras extraidas	
3. Verificar al finalizar la producción		Check
1	Tiraje completo según OP	
2	Muestra aprobada, productos muestreados y elementos guardados en sobre	
3	Embalado y rotulado de paletas	
Observaciones		

Cuadro N°5.24: Controles en producción y muestreo – Plastificado

5.2.6. Encolado

5.2.6.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

REG - PR - R58 V03		X
1. Verificar durante la preparación		Check
1	Verificar elementos del sobre de producción (OP, plotter, muestra)	
2	Verificar en OP el tipo de encolado, cantidad de pliegos, N° páginas	
3	Verificar que topes de carátula estén en la misma posición	
4	Verificar que el lomo y bisagra se encentren sin barniz.	
5	Regular raya de agua para bisagra según guías	
Realizar el calentamiento del colero:		
6	165-170 °C cosido / 170 - 175 °C fresado / 120-125°C pur	
7	Verificar-regular cola de lomo y bisagra (aprox. 1mm)	
Regular profundidad del fresado :		
8	(3 mm normal, 4 mm pliegos con doblez envolvente)	
9	Regular pase de los tacos	
Observaciones		

Cuadro N°5.25: Controles en preparación – Encolado

5.2.6.2. Producción y muestreo

REG - PR - R58 V03		X
2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo-solo hotmelt		Check
1	Realizar corte final de muestra, que no existan textos cortados, refiles	
2	Verificar uniformidad de cola en lomo y bisagra	
3	Verificar que el lomo esté cuadrado y que no esté reventado	
4	Lomo y bisagras bien adheridos al taco, sin rebabas de goma.	
5	Verificar empalmes de cubierta con primera y última página	
6	Revisar que no exista rayas en la carátula	
7	Verificar compaginado y orientación de pliegos	
8	Muestra aprobada (nombre, firma, fecha)	
9	Muestreo (reloj marcador) según frecuencia establecida	
Cantidad producida		
Muestras extraídas		
3. Verificar al finalizar la producción		Check
1	Tiraje completo según OP	
2	Muestra aprobada, productos muestreados y elementos guardados en sobre	
3	Embalado y rotulado de paletas	
*	PUR: colocar hora en el rótulo de la paleta	
Observaciones		

Cuadro N°5.26: Controles en producción y muestreo – Encolado

5.2.7. Corte final

5.2.7.1. Verificación de elementos y preparación de Máquina

REG - PR - R20 V02		x
1. Verificar durante la preparación		Check
1	Verificar elementos del sobre de producción (OP, plotter, muestra)	
2	Verificar en OP formato final	
3	Verificar estado de la cuchilla (que no tenga dientes)	
4	Verificar que liston no este muy desgastado.	
5	Verificar que mesa de guillotina este lisa (para que no arañe material)	
Observaciones		

Cuadro N°5.27: Controles en preparación – Corte Final

5.2.7.2. Producción y muestreo

REG - PR - R20 V02		x
2. Verificar en la primera muestra y al realizar el muestreo		Check
1	Verificar formato según OP	
2	Corte recto (no torcido)	
3	No presenta textos o números cortados	
4	No presenta lomo reventado, ni arrugado	
5	No presenta rebabas o marcas en el producto	
6	Revisar que no exista rayas en la carátula	
7	Muestra aprobada (nombre, firma, fecha)	
8	Muestreo (reloj marcador) según frecuencia establecida	
	Cantidad producida	
	Muestras extraídas	
3. Verificar al finalizar la producción		Check
1	Tiraje completo según OP	
2	Muestra aprobada, productos muestreados y elementos guardados en sobre	
3	Embalado y rotulado de paletas	
4	Marcar con reloj rótulo de la paleta	
Observaciones		

Cuadro N°5.28: Controles en producción y muestreo– Corte Final

5.2.8. Sistema de muestreo – Acabados

Proceso	Tipo de trabajo	Velocidad máquina	Número de muestras a extraer	Frecuencia estimada
Doblado	Yanbal	<u>10000 pliegos</u> hora	1 cada 500 pliegos	Cada 3 min
	Resto de trabajos	<u>10000 pliegos</u> hora	1 cada 1000 pliegos	Cada 6 min
Troquelado	Todos	<u>3000 pliegos</u> hora	1 cada 500 pliegos	Cada 10 min
Engrapado	Todos	<u>5000 unds</u> hora	1 muestra cada 500	Cada 3 min
Plastificado	Todos	<u>1000 pliegos</u> hora	1 muestra cada 50	Cada 3 min
Encolado	Todos	<u>800 pliegos</u> hora	1 muestra cada 40	Cada 3 min

Cuadro N°5.29: Sistema de muestro por tipo de Acabado

5.2.9. Indicadores – Acabados

Proceso	Nombre	Periodicidad	Forma de Cálculo	Meta	Responsable
Doblado	Puesta a Punto (Setup)	semanal	<u>N° min</u> preparación de máquina	60 min	Supervisor de Acabados
	Productividad	semanal	<u>N° pliegos doblados</u> hora	<u>10.000 pliegos</u> hora	Supervisor de Acabados
Troquelado	Puesta a Punto (Setup)	semanal	<u>N° min</u> preparación de máquina	45 min	Supervisor de Acabados
	Productividad	semanal	<u>N° pliegos troquelados</u> Hora	<u>3,000 pliegos</u> hora	Supervisor de Acabados
Engrapado	Puesta a Punto (Setup)	semanal	<u>N° min</u> preparación de máquina	45 min	Supervisor de Acabados
	Productividad	semanal	<u>N° productos engrapados</u> Hora	<u>5000 unds</u> hora	Supervisor de Acabados
Plastificado	Puesta a Punto (Setup)	semanal	<u>N° min</u> preparación de máquina	30 min	Supervisor de Acabados
	Productividad	semanal	<u>N° pliegos plastificados</u> Hora	<u>1000 unds</u> hora	Supervisor de Acabados
Encolado	Puesta a Punto (Setup)	semanal	<u>N° min</u> preparación de máquina	30 min	Supervisor de Acabados
	Productividad	semanal	<u>N° productos engrapados</u> Hora	<u>800 unds</u> hora	Supervisor de Acabados

Cuadro N°5.30: Indicadores por tipo de Acabados

5.2.10. Actualización de Procedimientos

En la siguiente etapa se procedió a actualizar los procedimientos según los controles implementados, para esto se utilizó la ficha de caracterización de procesos según la estructura siguiente: Objetivo, alcance, definiciones, referencias, subproceso, Proveedores, entradas, responsables, actividades, salidas, clientes, controles, diagrama de flujo de actividades, recursos, indicadores y registros (Ver anexo 01. Ficha de Caracterización de Procesos).

5.2.11. Capacitación al personal

Se programó las capacitaciones en dos etapas: (1) Controles implementados y (2) Sistema de muestreo.

Proceso	N° máquinas	N° Turnos	N° operarios	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Impresión Offset	5	3	30	2 Abril	3 abril	4 abril
Doblado	4	3	24	2 Abril	3 abril	4 abril
Troquelado	1	1	1	5 abril		
Plastificado	1	1	2	5 abril		
Encolado	1	1	2	6 abril		
Engrapado	1	1	2	9 abril		
Corte	1	3	6	10 abril	11 abril	12 abril

Cuadro N°5.31: Programa de capacitación de operarios

Los procedimientos, registros, instructivos y cuadros de control implementados se colocaron a disposición de los operarios para su consulta, con el objetivo de su cumplimiento y seguimiento.

5.3. Seguimiento y medición

En la etapa de seguimiento y medición, se utilizó la información del análisis de reprocesos del período Abril a Diciembre del 2014 (Luego de la implementación del sistema Integrado de control) y se comparó con el registro de reprocesos del período anterior.

5.3.1. Frecuencia y costo de Reprocesos

El cuadro muestra los resultados que se obtuvieron del análisis de reprocesos externos desde Abril a Diciembre del 2013 y 2014 en frecuencia y costos:

Mes	Número de reprocesos		Costo de Reprocesos (S/.)	
	2013	2014	2013	2014
Abril	15	7	26,435.60	11,279.34
Mayo	8	5	19,928.80	8,804.44
Junio	10	4	17,552.80	9,999.94
Julio	9	5	21,436.00	16,108.43
Agosto	11	8	18,332.70	13,800.03
Setiembre	10	6	26,861.90	22,171.82
Octubre	7	4	27,129.50	20,979.26
Noviembre	14	10	11,137.20	7,676.76
Diciembre	9	7	22,398.70	16,719.20
Total	93	56	191,213.20	127,539.22
Promedio	10	4	21,245.90	14,171.02

Cuadro N° 5.32: Reprocesos 2013 vs 2014 (Unidades y soles)
Fuente: Elaboración propia

Gráfica de frecuencia de reprocesos 2013 vs 2014:

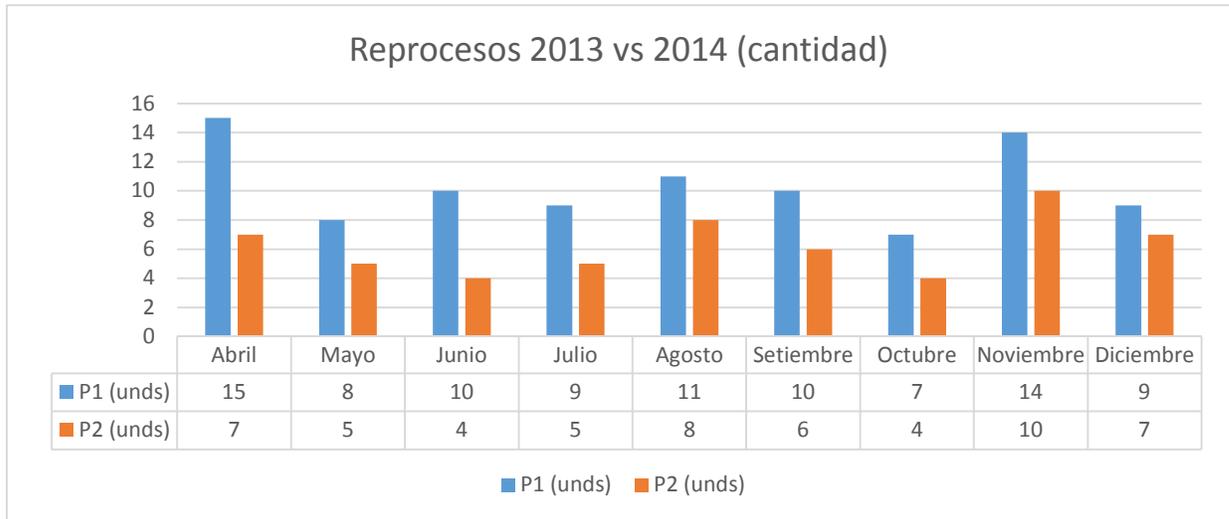


Figura N°5.7. Reprocesos 2013 vs 2014 (unidades)
Fuente: Elaboración propia

Gráfica de costes de reprocesos 2013 vs 2014 :

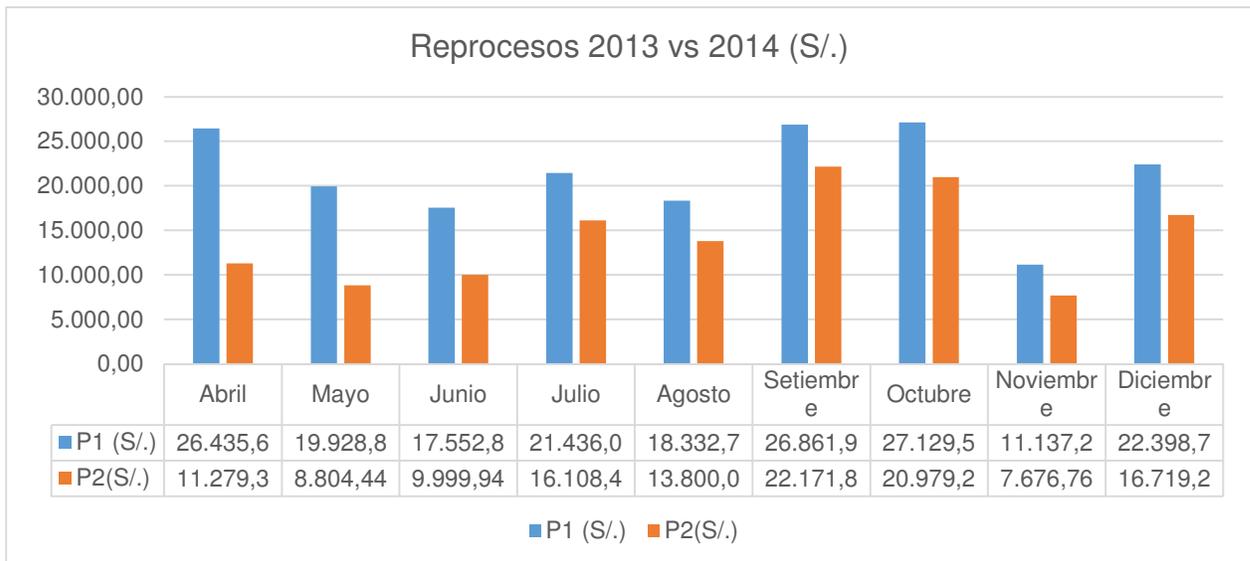


Figura N° 5.8. Reprocesos 2013 vs 2014 (Soles)
Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Análisis costo beneficio

- Sistema Cecoreport: Parte diario de actividades en impresión offset y acabados.
- Check list digital: En el proceso de impresión offset (Digital).
- Equipo de control: Reloj marcador para el sistema de muestreo.
- Equipo de medición: Calibración de densitómetro, conductímetro, pHímetro.

5.3.3. Costes de Implementación

Elemento	Cantidad	Costo total (S/.)
Sistema Cecoreport y Check list (control digital)	1	500.00
Equipo de control (Reloj Marcador)	10	2, 000.00
Equipo de medición (calibración)	1	1, 800.00
	Total	4, 300.00

Cuadro N°5.33: Costes de implementación
Fuente: Elaboración propia

5.3.4. Reducción de costes de reprocesos

Mes	Reprocesos (S/.)		
	2013	2014	2013 - 2014
Abril	26,435.55	11,279.34	15,156.21
Mayo	19,928.76	8,804.44	11,124.32
Junio	17,552.80	9,999.94	7,552.86
Julio	21,435.97	16,108.43	5,327.54
Agosto	18,332.68	13,800.03	4,532.65
Setiembre	26,861.94	22,171.82	4,690.12
Octubre	27,129.46	20,979.26	6,150.20
Noviembre	11,137.18	7,676.76	3,460.42
Diciembre	22,398.70	16,719.20	5,679.50
Total	191,213.04	127,539.22	63,673.82
Promedio	21,245.89	14,171.02	7,074.87

Cuadro N° 5.34: Reducción de Costes de implementación
Fuente: Elaboración propia

Reducción de costes de reprocesos: $63,673.82/191,213.04 = 33.3\%$

5.3.5. Cuadro comparativo

Mes	2013 - 2014	Coste Implementación	Reducción de coste neto
Abril	15,156.21	4,300.00	10,856.21
Mayo	11,124.32	-	11,124.32
Junio	7,552.86	-	7,552.86
Julio	5,327.54	-	5,327.54
Agosto	4,532.65	-	4,532.65
Setiembre	4,690.12	-	4,690.12
Octubre	6,150.20	-	6,150.20
Noviembre	3,460.42	-	3,460.42
Diciembre	5,679.50	-	5,679.50
Total	63,673.82	4,300.00	59,373.82

Cuadro N°5.35: Reducción de coste de reprocesos neto
Fuente: Elaboración propia

- Reducción del coste neto de reprocesos: $59,373.82/191,213.89=31.05\%$

CONCLUSIONES

1. Se implementó el Sistema de control integrado en la industria gráfica logrando reducir el porcentaje de costos de reprocesos.
2. Se identificó los procesos críticos que representaron el 66% de reprocesos: Línea de Prensa (Impresión Offset) y Post Prensa (Acabados), Estos fueron analizados mediante la herramienta de Pareto, el diagrama causa efecto, mapa de procesos y análisis de datos reflejada en la fase de planificación de la metodología PHVA.
3. Se implementó los controles integrados para la línea de Prensa (Impresión Offset) y Post Prensa (Acabados), los cuales fueron reflejados en la ficha de caracterización de procesos, mostrados en la fase de ejecución.
4. Se midió el porcentaje de costo de reprocesos en base al análisis de frecuencias y la determinación de los costos asociados a cada reproceso externo, los cuales se redujeron en 33.3% luego de la implementación del sistema de control integrado.
5. La aplicación de la metodología PHVA, utilizada para la implementación del sistema, permitió mejorar continuamente el sistema de gestión de la empresa, se demostró su aplicación efectiva, en este caso se pudo evidenciar que se obtuvo una reducción neta del costo de reprocesos en 31.05%.

6. Esta implementación ha permitido el establecimiento de registros digitales, que se utilizarán para verificar el cumplimiento de los controles implementados de manera más eficiente y en tiempo real tanto por el área de Calidad (Muestreo, control de calidad en proceso) así como de Producción (Indicadores de productividad).
7. Con la implementación del sistema de control integrado se evidenció el cumplimiento de los objetivos propuestos y demostró las hipótesis planteadas en el capítulo I del trabajo de investigación.
8. Se verificó que la inversión en costos de calidad de prevención (costos de implementación del sistema de control integrado) dieron como resultado la reducción de costos de calidad por fallas externas (reprocesos externos).

RECOMENDACIONES

1. El compromiso de las jefaturas, gerencias y miembros involucrados en el proceso es vital para el mantenimiento y mejora continua del sistema de control integrado, el recurso humano debe comprender que el cumplimiento de los procedimientos, controles, manuales es fundamental para optimizar los procesos y productos con el objetivo de satisfacer plenamente las necesidades de los clientes, reducir costos, mejorar la productividad y en general demostrar un compromiso de calidad hacia todas las partes interesadas.
2. Se debe concientizar una cultura de calidad en el sistema productivo de la organización, donde el responsable máximo de su control debe ser el operario de producción, y se debe hacer conocer a los ejecutores del proceso las políticas de la organización en base a su desempeño (cumplimiento: felicitación por buen desempeño, bonos por metas), que representan puntos clave para motivar al personal al logro de los objetivos de la organización.
3. Asumir una política de control de procesos, significa asumir una rutina, incluirlo en la cultura de la empresa, en el día a día. Por otro lado, esta pierde parte de su sentido si no somos conscientes de la necesidad de elaborar procedimientos para desarrollar y establecer las actividades de control, su documentación y sus acciones de verificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Besterfield D. (2009). Control de Calidad (8° Ed.). Naucalpán de Juarez, México: Pearson Education. (Visitado el 2015-09-25).
2. Evans J. y Lindsay W. (2008). Administración y control de la Calidad (7° Ed.). Santa Fe: Cengage Learning (Visitado el 2015-07-11).
3. Gutiérrez H. (2010). Calidad total y productividad (3° Ed.). México: Interamericano Editores (Visitado el 2015-08-03).
4. Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen. (2009). Impresión offset: control y estabilización de los procesos. (Visitado el 2015-05-08).
5. Montilla M., López W., Briceño M., Cote M. (2008). Importancia de los costos de calidad en las empresas manufactureras, Agora Trujillo. (Visitado el 2015-06-20).

6. Norma estándar internacional ISO 12647-2 (2004). Tecnología gráfica - Control de procesos para la producción de color. Suiza: International Organization for Standardization (Visitado el 2015-07-23).

7. Norma técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 (2008). Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. San Borja, Lima, Perú: INDECOPI (Visitado el 2015-10-25).

8. Omachonu V. (2014). Principios de Calidad Total. México: Trillas (Visitado el 2015-12-09).

9. Pascual E. (2009). Mejora de Procesos en una imprenta que realiza trabajos de impresión Offset basados en la Metodología Six Sigma. 1era Ed. Facultad de Ciencias e Ingeniería PUCP, Lima, Perú. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/> (Visitado el 2015-04-12).

10. Portal de Artes Gráficas (2012). Controles de impresión offset.

<http://www.portalgraf.com/impresion/controles-de-impresion-offset> (Visitado el 2015-06-03).

11. Surtidora Gráfica (2012). Pasos para el Proceso de Impresión Offset.

<http://www.surtigraf.com/pasos-para-la-impresion-offset-de-pliegos/>
(Visitado el 2015-04-11).

12. Turmero I. (2013). Costos de la Calidad. (Visitado el 2015-03-18).

ANEXOS

Anexo 01: Ficha de caracterización de Procesos - Impresión Offset

Recepción de elementos y materiales

Proveedores	Entradas	Flujograma	Ejecutor	Detalle de actividades	Documentos y/o Registros	Controles
1. Planeamiento	1. Planning de impresión	1. Revisa el planning de impresión	1. Maquinista offset	1. Recibe y revisa en planning de impresión la descripción de los trabajos y los tiempos estimados asociados.	1. Planning de impresión	
2. Supervisor de Impresión	2. Sobre de Producción	3. Verifica los elementos del sobre de producción según cuadro de control	2. Maquinista offset	2. Verifica y/o interpreta los elementos del sobre de producción según cuadro de control.	2. Orden de producción Trazo	2. Recepción de elementos
3. Corte Almacén Pre prensa	3. Materiales	5. Recibe y revisa los materiales requeridos para el trabajo	3. Maquinista offset Auxiliar Offset	3. Recibe y verifica los materiales requeridos para el trabajo según cuadro de control. Nota: Cualquier observación comunica al supervisor de impresión.		3. Recepción de materiales
		Fin				

Preparación de máquina

Proveedores	Entradas	Flujograma	Ejecutor	Detalle de actividades	Documentos y/o Registros	Controles
		1. Realiza los ajustes en el alimentador y salida de máquina	1. Maquinista offset Auxiliar Offset	1. Realiza los ajustes en el alimentador y salida de máquina		1. Preparación y ajustes de máquina
2. Almacén	2. Tintas offset	2. Alimentar los tinteros con tinta proceso/cuatricomía	2. Auxiliar Offset	2. Alimenta los tinteros con tinta proceso o cuatricomía.		
2. Pre prensa	2. Placas	3. Colocar las planchas en el cilindro portaplanchas.	3. Auxiliar Offset	3. Coloca las planchas en el cilindro portaplanchas.		
4. Pre prensa	4. Perfil CIP 3	4. Cargar los perfiles (con el CIP 3)	4. Maquinista offset	4. Carga los perfiles (con el CIP 3) en la máquina impresora (c,m,y,k)		
		5. Colocar en el PQC las medidas y gramaje de papel	5. Maquinista offset	5. Colocar en el PQC las medidas y gramaje de papel a trabajar según la OP.		
7. Planta	7. Hojas de maculatura	6. Preparar las hojas de maculatura	6. Ayudante de maquinista offset	6. Preparar las hojas de maculatura para alimentar la máquina antes de la obtención del pliego OK	6. Check list de impresión	6. Check list de impresión
		Fin				

Producción y muestreo

Proveedores	Entradas	Flujograma	Ejecutor	Detalle de actividades	Documentos y/o Registros	Controles
		1. Procede con la producción según los controles establecidos.	1. Maquinista offset	1. Procede con la producción en base al pliego ok verificando constantemente según los controles establecidos del pliego ok		1. Controles en producción
		2. Realiza el muestreo de pliegos según frecuencia indicada.	2. Maquinista offset	2. Realiza el muestreo de pliegos		2. Muestreo
		3. Registra fecha/ hora con reloj marcador y guarda en zona indicada	3. Maquinista offset	3. Registra pliego muestreado fecha/ hora con reloj marcador y guarda en zona indicada.		3. Muestreo
		4. ¿Pliegos impresos cumplen con los parámetros?		4. ¿Pliegos impresos cumplen con los parámetros indicados anteriormente?		
		5. Realizar los ajustes necesarios.	5. Maquinista offset	5. No. Realiza los ajustes necesarios.		
9. Cecoreport	9. Parte Check list	9. Llenar el parte diario de actividades.	9. Maquinista offset	9. Registra actividades y controles en parte y check list de impresión Importante: Realizar la limpieza de mantillas, cilindros impresores en el momento necesario	9. Parte diario 9. Check list de impresión	9. Parte diario 9. Check list de impresión
		Fin				

Anexo 02: Registro de Reprocesos - 2014

N°	Fecha	N° OT	Descripción	Costo (S./)
56	22/12/2014	141299	R_REPROCESO DE LA OT 141215 (BROCHURE TALLERES UPC)	782.41
55	18/12/2014	141293	R_REPROCESO DE LA OT 140630 POR REVISION CARPETA BCP	4,709.06
54	17/12/2014	130904	REPROCESO DE LA OT 130865 CUPONES PRIMERA COMPRA 10% EN VARIAS CATEGORIAS	3,221.02
53	15/12/2014	130902	REPROCESO DE LA OT 130829 REVISTA REGATAS - CARATULA	570.86
52	09/12/2014	130849	REPROCESO DE LA OT 130782 TOPPERS (03 MOD)	3,260.90
51	05/12/2014	130810	REPROCESO OT 130749 TRIPTICOS CEREBRUM	1,695.74
50	03/12/2014	130786	REPROCESO 123280 ANUARIO COLEGIO INMACULADA CARATULA	2,479.21
49	29/11/2014	130783	REPROCESO OT 130196 GUIA DEL ESTUDIANTE PLIEGO 3	337.06
48	28/11/2014	130781	REPROCESO DE LA OT 130406 ESTUCHES PORTA MONEDA (NRO. 12)	910.71
47	28/11/2014	130758	REPROCESO OT 123254 LIBRO AGENDA - INMACUALDA 2012 //CARATULA	734.92
46	26/11/2014	130757	REPROCESO DE LA OT 130502 LIBRO VALORES INICIAL PARA 3 ANOS X 8 PAG	1,132.49
45	23/11/2014	130756	REPROCESO DE LA OP 130503 LIBRO VALORES INICIAL PARA 4 ANOS X 8 PAG	1,031.89
44	21/11/2014	130680	REPROCESO DE LA OT 130428 DIPTICOS SUMATE (RRHH)//	464.21
43	18/11/2014	130646	REPROCESO DE LA OT 130371 SUPP54030 FP MANUAL D USO TARJ. VISA EXACTA	1,017.68
42	17/11/2014	130639	REPROCESO DE LA OT 130284 // RECOJO Y ENVIO DE MATERIAL, REVISADO COMPLETO LIBRO	1,365.10
41	09/11/2014	130626	REPROCESO OT 130383 FORMULARIO DE REQUERIMIENTO	161.50
40	03/11/2014	130625	REPROCESO DE LA OP 130382 TRIPTICOS MASIVO AGRICULTORES	521.20
39	27/10/2014	130624	REPROCESO DE LA OT 122656 ANUARIO SAN AGUSTIN (PLIEGO 4)	1,641.80
38	25/10/2014	130589	REPROCESO DE LA OT 130539 CATALOGO DAMAS REGULAR (CARATULA)	7,782.00
37	13/10/2014	130588	REPROCESO DE LA OP 130468 // T.C. 24.5 X 29.50 CMS // CARATULA	8,085.46
36	09/10/2014	130536	REPROCESO DE LA OP 130101 CERTIFICADO X 40 PAGINTERIOR Y CARATULA	3,470.00
35	25/09/2014	141229	R_REPROCESO DE LA OT 141055 (MATRIZ PARA TROQUEL (4 TIPOS) (14 -30-52-64 STICK	465.34
34	21/09/2014	141145	R_REPROCECO DE LA OT 140906 - 140904 (FUNDACION BBVA) HOJAS 28 X 20.5 CM 1/1	373.29
33	15/09/2014	141015	R_REPROCESO DE OT 140714 DIPTICO WORKING ADULT (WA) 5 MODELOS // TA 42X29.7 CM25	10,142.80
32	11/09/2014	140857	R_REPOSICION DE LA OT 140784 SOLO MATERIAL (MAILING ARETE)	1118.04
31	07/09/2014	140812	R_REPROCESO DE LA OT 140623 (CARPETA CON 2 BOLSILLOS CORRIDO) BCP	4390.82
30	06/09/2014	140805	R_REPROCESO DE LA OT 140590 (COLGANTE AJEPER) 03 MOD	5681.53
29	28/08/2014	140794	R_REPROCESO DE LA OT 132017 (FOLLETO EXPERIENCIAS PORTUGUES) PROMPERU /INTERIO	1213.23
28	21/08/2014	140793	R_REPROCESO DE LA OT 132019 (FOLLETO EXPERIENCIAS ALEMAN) PROMPERU /INTERIORES	1905.06
27	19/08/2014	-	OT 132000 ARTWORK PUBLICIDAD	425
26	17/08/2014	140758	R_REPROCESO DE LA OT 134409 (LIBRO TAPA DURA PENSION 65) RECUPERACION/LIMPIEZA	5412
25	14/08/2014	140710	R_REPROCESO DE LA OT 140034_CATALOGO PARAGUAY -(YANBAL)	1824.75
24	12/08/2014	140604	R_REPROCESO DE LA OT 130189 - 130190 (FASCICULO II Y III) CEREBRUM FORRO	687.78
23	11/08/2014	140603	R_REPROCESO DE LA OT 130188-130194 (FASCICULO I Y IV) CEREBRUM FORRO Y GUARD	1,240.33
22	07/08/2014	140499	R_REPROCESO DE LA OT 140349 REVISTA LUHHO - EDICION 1 - PERNIK SAC	1,091.88
21	29/07/2014	140498	R_REPROCESO DE OT 134409 (PROGRAMA NACIONAL DE ASISTENCIA+ PENSION 65	2,590.53
20	23/07/2014	140462	R_REPOSICION DE LA OT 140225 (CUADRIPTICO WTC) USIL	3312.19
19	22/07/2014	140401	R_REPOSICION DE LA OT 140312 (REVISTA BUSINESS 1 HOJA // SAN MARTIN	2763.89
18	15/07/2014	140395	R_REPROCESO (OT 140312) BUSINESS (UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRAS	4220.26
17	07/07/2014	140384	R_REPROCESO DE OT 140034 (CATALOGO PARAGUAY - YANBAL)	3221.59
16	18/06/2014	140339	R_REPROCESO DE LA OT 140225 CUADRIPTICO WTC (USIL)	2889.59
15	09/06/2014	140338	R_REPROCESO DE LA OT 140225 CUADRIPTICO WTC (USIL)	1708.99
14	07/06/2014	140327	R_REPROCESO DE LA OT 140251 BOLSAS PARA VINO BANCA PREMIUM // BBVA	1905.38
13	04/06/2014	140328	R_REPORCESO DE LA OT 140250 BOLSA CHICA BANCA PREMIUM BBVA //BBVA	3495.98
12	23/05/2014	140331	R_REPROCESO DE LA OT 140273 (REVISTA VIAJERO EJECUTIVO) T NEWS COMUNICACION	1297.2
11	19/05/2014	140299	R_REPORCESO DE LA OT 140245 (ESTUCHE PARA CD VIVA,) VIVA GYM	2406.7
10	12/05/2014	140212	OT 140194 VOLANTE	2,945.44
9	08/05/2014	140212	R_REPROCESO DE LA OT 140101 (ALMANAQUE DE PARED DUKE ENERGY	1,663.71
8	05/05/2014	140203	R_REPROCESO DE LA OT 140164 (REVISTA MAPFRE- PLIEGO 3)	491.39

7	23/01/2014	140196	R_REPROCESO DE LA OT 132521 LIBRO HISTORIA #4 (ASOCIACION HEMISFERIO)	1,263.93
6	23/04/2014	140195	R_REPROCESO DE LA OT 132013 MAPA TURISTICO (8CUERPOS) IDIOMA ITALIANO PROMPERU	2,715.73
5	16/04/2014	140138	R_REPROCESO DE LA OT 134162 BLOCK BITACORAS 100 HOJ 20*20	1,708.31
4	15/04/2014	140121	R_REPROCESO DE LA OT (140087) VOLANTES MANIAC TOPSA	787.31
3	07/04/2014	140041	R_REPROCESO DE LA OT 134259 (EMPAQUE TARJETA DE CREDITO) BAN BIF	633.21
2	05/04/2014	140005	R_REPORCESO DE LA OT (132023))FOLLETO 30 EXPERIENCIAS ESPAÑOL) PROMPERU	2,138.04
1	02/04/2014	140010	R_REPROCESO DE LA OT 134297_(ALMANAQUE DE PARED SANDVIK 2014) PLIEGO 1	2,032.81
Costo total Reprocesos (Abril-Diciembre 2014)				127 539.24

Anexo 03: Registro de Reprocesos - 2013

Fecha	N° OT	Descripción	Costo	PROCESO RESPONSABLE
22/12/2013	130249	REPROCESO DE LA OT 130113 - CARTAS NETCASH	2035.45	Impresión offset
17/12/2013	130162	REPROCESO DE LA O/P 123222 CUADERNO PATRONATO PERSONALIZ. X150HJS 2/2 B-90GR TC2	4483.24	Almacén
16/12/2013	130134	REPROCESO DE LA OP 123407 AGENTA TEMATICA HOJAS	1312.23	Acabados
15/12/2013	130129	REPROCESO OP 123495 CARATULA BROCHURE CONSTRUCTORES	1354.21	Impresión offset
15/12/2013	130126	REPROCESO DE LA OP 123231 LIBRO MATEMATICA 2 DO PRIM HOJA TROQUEL	1366.53	Acabados
10/12/2013	130079	REPROCESO 123543 BASE CALENDARIO SANDVIK	3539.05	Impresión offset
10/12/2013	130078	REPROCESO OP 120302 CARATULA LIBRO IMPRE - PLAST- SECT- ENCOLA	1247.54	Acabados
01/12/2013	130023	REPROCESO OP 123393 LIBRO CONTRAPLACADO (BOARD BOOK) IMPRE- PLAST TROQ	4564.22	Acabados
01/12/2013	130001	REPROCESO OT 123275 ALMANAQUE DE PARED 1HJ 5/5 OPALINA LISA 180GR TA:33X23CM +	2496.23	Pre prensa
30/11/2013	130345	REPROCESO DE LA OT 130175 - CARTILLAS TABLA DE FACTORES OESCHLE	540.00	Impresión offset
30/11/2013	130309	PEPRCESO OT 130270 02 PAGINAS PARA REVISTA REGATAS 4/4 T.C. 24.5 X 29.50 CMS	770.02	Impresión offset
29/12/2013	131328	REPROCESO DE LA OT 131238 CUADRIPTICO PARQUE DEL RECUERDO (02 MOD)	371.32	Impresión offset
29/12/2013	131323	REPROCESO OT 131011 BOLSA CHICA VIP BBVA	1107.33	Acabados
26/12/2013	131303	REPROCESO OT 130935 LIC- FOLLETO CUDERNILLO MACHUPICCHU (CARATULA)	712.06	Impresión offset
24/12/2013	131255	REPROCESO 130762 GUARDA MODIGLIANI CANDIDO INSIZE 200GR (LIBRO LIMA)	222.05	Impresión offset
24/12/2013	131243	REPOSICION OT 130946 (CARATULA 2 DO GRADO LIBRO TEXTO MATEMATICA) PAMER	607.80	Acabados
22/12/2013	131223	REPROCESO OT 131164 VOLANTE MANIAC 4/4 C.B.90GR TA:21X14.85CM	336.00	Presupuestos
22/12/2013	131217	REPROCESO OT 131107 CARPETA CON BOLSILLO CORRIDO SOLO IMPRESION+PAPEL	488.00	Acabados
18/12/2013	131169	OT 130762 LIBRO LIMA	1234.00	Acabados
12/12/2013	131117	REPROCESO DE LA OT 130905 // SOBRE 2- SOBRE 3 // MAILING OECHSLE	605.60	Impresión offset
06/11/2013	133790	R_REPROCESO DE LA OT 133564 // CARATULA REVISTA REGATAS	1962.25	Presupuestos
04/11/2013	133719	R_REPROCESO DE LA OT 132457 (CARPETAS - HOJAS)	733.99	Acabados
04/11/2013	133718	R_REPROCESO DE LA OT 132358 (INTERIOR CUADERNO DE TRABAJO QUECHUA)	1446.78	Impresión offset
31/11/2013	133716	R_REPROCESO DE LA OT 133088 133094 (RUTAS DE APRENDIZAJE)	2536.89	Acabados
31/10/2013	133692	R_REPROCESO DE LA OT 133488 A DIPTICOS TI TA	2141.63	Impresión offset
28/10/2013	133613	R_REPROCESO DE LA OT 133372 (SOBRE TC)	10595.62	Acabados
28/10/2013	133612	R_REPROCESO DE LA OT 133361 (SOBRE BCP LANPASS)	2859.56	Externo
28/10/2013	133611	R_REPROCESO DE LAS OTS 132373 - 132374 (CATALOGO TEXTIL ESPAÑOL E INGLÉS)	1586.03	Almacén
26/10/2013	133587	R_REPROCESO DE LA OT 132599 (LIBRO NIKKEI)	3425.21	Impresión offset
10/10/2013	133350	R_REPROCESO DE LA OT 133254_(LIC- CARPETA CON LIGA PROMPERU)	3984.56	Impresión offset
31/09/2013	133295	R_REPROCESO OT 133130 (STICKER SAGA)	1927.17	Pre prensa
30/09/2013	133256	R_REPROCESO DE LA OT 132992 AFICHE VOLEY UNIQUE	1410.01	Impresión offset
29/09/2013	133254	R_REPROCESO DE LA OT 132403 (LIC- CARPETA CON LIGA PROMPERU)	11622.23	Acabados
27/09/2013	133146	R_REPROCESO DE LA OT 133028 FOLLETO ACORDEON BEX (BCP)	1424.53	Acabados
27/09/2013	133145	R_REPROCESO DE LA OT 130188 (FASCIULO I X 140PAG CEREBRUM) GUARGA+ 2 HOJAS	1960.80	Acabados
26/09/2013	133127	R_REPROCESO DE LA OT 132986 REVISTA INTELIGENTE (PLIEGO 3 Y 4)	2613.87	Impresión offset

25/09/2013	133122	R_REPROCESO DE LA OT 133015 DIPTICO SERVICIO PARA EMPRESA GENERICO	1181.59	Pre prensa
25/09/2013	133120	R_REPROCESO DE LA OT 132986 (CARATULA REVISTA INTELIGENTE	930.50	Acabados
23/09/2013	133078	R_REPROCESO DE LA OT 132966 (DIPTICO CLAVE INTRANET)	2309.30	Externo
13/09/2013	132929	R_REPROCESO REVISTA TIPON (PLIEGO 2)	1481.90	Pre prensa
30/08/2013	132867	MAILING PACK EFECTIVO - BBVA	7050.46	Impresión offset
28/08/2013	132861	R_REPROCESO DE LA OT 132706 (CARPETA CON BOLSILLO CORRIDO)	930.30	Acabados
25/08/2013	132833	R_REPROCESO DE LA OT 132135 (CARATULA INVERSIONES INMOBILIARIS)	971.34	Acabados
23/08/2013	132726	R_REPROCESO DE LA OT 132555 (CARPETA BCP)	1162.42	Acabados
26/08/2013	132733	R_REPOSICION 132554 CARPETA CON LIGA ((PROMPERU)	1314.76	Impresión offset
26/08/2013	132739	R_REPROCESO OT 132549 CARPETA SAE CON UN BOLSILLO (PROMPERU)	2614.61	Impresión offset
19/08/2013	132669	R_REPROCESO DE LA OT 132559 REVISTA REGATAS (INTERIOR)	1142.10	Acabados
19/08/2013	132664	R_REPROCESO DE LA OT 132527 (REVISTA LAN - CARATULA)	1047.72	Acabados
14/08/2013	132600	R_REPROCESO DE LA OT 132548 NSERTO NESTLE	1659.90	Oficina técnica
07/08/2013	132544	R_REPROCESO DE LA OT 132460 (REVISTA MAGALY)	322.67	Impresión offset
07/08/2013	132543	R_REPROCESO DE LA OT 131812 (SERIE COSAS JOCOSAS)	116.42	Externo
27/07/2013	132481	R_REPROCESO DE LA OT 132023 FOLLETO 30 EXPERIENCIAS(PLIEGO 3)	1816.43	Acabados
24/07/2013	132339	REPROCESO DE LA OT 132264 HOJA INFORMATIVA	3452.49	Almacén
23/07/2013	132332	REPROCESO DE LA OT 132095 BROCHURE BANCA PREMIUN	2899.19	Almacén
23/07/2013	132333	REPROCESO DE LA OT. 132131 INVITACIONES CEREBRUM	3069.50	Externo
15/07/2013	132226	REPROCESO DE LA OT 132141 EL LIBRO ROJO (CARATULA)	1554.83	Externo
08/07/2013	132137	REPROCESO OT 132001 ENCARTE ARTWORK	1585.40	Almacén
08/07/2013	132127	REPROCESO DE LA OT 132092 TRIPTICO GUÍA DE PRODUCTO	1310.12	Externo
04/07/2013	132100	REPROCESO OT 131954 VOLANTES CAMPAÑA VC (MODIFICADO) 4/4 C.B.90GR TA:21X14.85CM	2166.55	Compras
01/07/2013	132044	REPROCESO DE LA OT 131727 - 131733 FOLLETO INFOR. PERU CHICLAYO-IQUITOS //INGLE	3581.49	Impresión offset
29/06/2013	132042	REPROCESO OT 131714 FOLLETO DE ADMISION 2013, TRIPTICO	2741.74	Impresión offset
27/06/2013	131960	REPROCESO DE LA OT 131175 TRIPTICO EYEPRINT	1352.78	Oficina técnica
12/06/2013	131804	REPROCESO DE LA OT 131713 REVISTA EDIC. ESP. PERU SUM.X32PAG+CART, TC.21X30 CART	2008.00	Impresión offset
11/06/2013	131781	REPROCESO DE LA OT 131716 SEPARADOR (2 MODELOS) YUPANQUI	775.89	Pre prensa
11/06/2013	131769	REPROCESO DE LA OT 131125 LIBRO AVES FORRO DE LA TAPA Y SOBRECUBIERTA	3007.35	Oficina técnica
07/06/2013	131754	REPROCESO DE LA OT 131627 CERTIFICADO LEXUS	3199.60	Impresión offset
06/06/2013	131741	REPROCESO OT 131555 MEMORIA ANUAL 2011 X PLIEGO 18	586.80	Impresión offset
05/06/2013	131711	REPROCESO OT 131602 MANUAL DE BELLEZA X 1 HOJA UNIQUE	1158.69	Impresión offset
04/06/2013	131690	REPROCESO DE LA OT 131627 CARATULA // CERTIFICADO LEXUS	331.08	Acabados
03/06/2013	131676	REPROCESO OT 130202 CAJA CORRUGADO (01 PZAS) CEREBRUM	2390.87	Externo
30/05/2013	131675	REPROCESO OT 131664 CATALOGO DAMAS (CARATULA)	942.54	Externo
30/05/2013	131654	REPROCESO DE LA OT 131618 TRIPTICO 3 - LICITACIÓN JOYERIA C8 2013	2615.90	Pre prensa
16/05/2013	131052	REPROCESO DE LA OT 131082 LIC MANUAL TTOO INGLÉS (CARATULA)	809.83	Externo
15/05/2013	131012	OT 131341 LIC - POSTALES CHICOS	2700.68	Externo
15/05/2013	131116	OT 131550 LISTADO DE NOMBRES / SPAS ANALISIS DE CUTIS	2450.13	Planeamiento
05/05/2013	131115	OT 131351 CATALOGO KIDS 2013	5237.43	Acabados
11/05/2013	131052	OT 131082 LIC MANUAL TTOO INGLÉS	2867.90	Impresión offset
03/05/2013	131012	REPROCESO DE LA OT 131304 AFP PRIMA - (FOLLETO DE 8 PAG) 7 PLIEGO 2)	2304.39	Oficina técnica
26/04/2013	130917	REPROCESO DE LA OT 130861 SOBRES DIPTICOS (05 MODELOS)	422.26	Presupuestos
22/04/2013	131116	REPROCESO DE LA OT 131054 PLIEGO 1 // ATRIL	820.35	Impresión offset
18/04/2013	131115	REPROCESO DE LA OT 130905 // DESPLEGABLE // MAILING OECHSLE	8345.00	Impresión offset
15/04/2013	131101	REPROCESO DE LA OT 130535 CARATULA FRANCES	1672.89	Externo
11/04/2013	131100	REPROCESO 131009 DIPTICO UPC	1056.55	Impresión offset
10/04/2013	131456	OP 122606	5249.87	Impresión offset
08/04/2013	131052	REPOCISION OT 130847 HOJA MEMBRETADA TARJETA NARANJA 4/- B-90GR TC:21X29.7CM	356.00	Presupuestos
08/04/2013	131012	OP 131065	271.00	Impresión offset
06/04/2013	131045	REPROCESO OT 130982 LIC- FOLLETO DESPEGABLE (2 CUERPOS)	2117.78	Acabados
05/04/2013	131035	REPROCESO OT 130793 FOLLETOS PLANILLON MENSUAL TRAVEL	1164.12	Acabados
04/04/2013	131015	REPROCESO OT 130973 MEMORIA QUINTA PASANTIA PLIEGO 5	133.26	Impresión offset
02/04/2013	130987	REPROCESO OT 130202 CAJA CORRUGADO (01 PZAS) PLIEGO 1	2156.63	Acabados
02/04/2013	130979	REPROCESO OT 130856 CATALOGO ECUADOR CAMPAÑA C6/2013 - PAG 95 - 96	1540.82	Acabados
02/04/2013	130977	REPROCESO OT 130480 ENCARTE ADPE	560.26	Impresión offset
01/04/2013	130967	REPROCESO DE LA OT 130857 CATALOGO BOLIVIA- CAMPAÑA C6/2013 CARATULA	568.81	Acabados