



I NSTITUTO
U NIVERSITARIO
A ERONAUTICO

Facultad Ciencias de la Administración

TRABAJO FINAL
INGENIERIA DE SISTEMAS

PROYECTO:
UNA APLICACIÓN DE
REINGENIERIA DE PROCESOS Y
PROTOTIPO DE SOFTWARE DE
VALIDACION

Martín, Leandro

Tutor:
Ing. Alejandra Boggio

Trabajo Final
Ingeniería de Sistemas
Leandro Martín

CAPITULO I PRESENTACION

1. PRESENTACION Y BASES DEL PROYECTO	6
1.1 DESCRIPCION DE LA REALIDAD	7
1.2 ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN	7
1.3 CARACTERISTICAS DE CADA PRODUCTO	8
1.4 SITUACION PROBLEMÁTICA	10
1.4.1 SITUACION PROBLEMÁTICA 1	10
1.4.2 SITUACION PROBLEMÁTICA 2	10
1.5 OBJETO DE ESTUDIO	11
1.6 OBJETIVO DEL PROYECTO	12

CAPITULO II CAUSAS Y EFECTOS

2. BUSQUEDA Y ESTUDIO DE CAUSAS	14
2.1 IDENTIFICACION DE VARIABLES DE ESTUDIO	14
2.1.1 VARIABLES DE ESTUDIO	14
2.1.2 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	15
2.1.3 PRODUCTO TERMINADO	15
2.1.3.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO	16
2.1.3.2 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	16
2.1.4 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCION	17
2.1.4.1 DESCRIPCION PROCEDIMIENTOS ACTUALES	17
2.1.5 TRATAMIENTO DE TECNICAS DE ANALISIS	19
2.1.5.1 DESCRIPCION DE TECNICA	20
2.1.5.2 CALCULOS DETERMINANTES	20
2.1.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	21
2.1.6.1 INFORMACION DE ENTRADA	21
2.1.6.2 INFORMACION GENERADA	21
2.1.6.3 INFORMACION DE SALIDA	21
2.2 CAUSAS POSIBLES DETERMINADAS	21
2.2.1 PROCESO DE DESFERRADO	22
2.2.2 LIMPIEZA A ALTA TEMPERATURA	22
2.2.3 LIMPIEZA DE BOMBA	22
2.2.4 MANIPULACION DE LOS DATOS	23

CAPITULO III MARCO TEORICO

3. REINGENIERIA DE PROCESOS	
3.1 INTRODUCCION	25
3.1.1 HISTORIA DE LA REINGENIERIA	25

3.1.2	¿QUE ES REINGENIERIA?	26
3.1.3	¿PORQUE HACER REINGENIERIA?	28
3.1.4	REINGENIERIA VS EL CAMBIO CONTINUO	29
3.1.5	REINGENIERIA DE PROCESOS	29
3.2	HERRAMIENTAS DE ANALISIS Y EVALUACIÓN DE PROCESOS	31
3.2.1	BRAINSTORMING (TORMENTA DE IDEAS)	31
3.2.2	DIAGRAMA DE AFINIDADES	31
3.2.3	DIAGRAMA DE INTERRELACIONES	32
3.2.4	MATRIZ DE ACTIVIDADES CON PROBLEMAS	33
3.2.5	DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE CAUSA Y EFECTO	33
3.2.6	GRÁFICO DE CONTROL	34
3.2.7	DIAGRAMA DE PARETO	35
3.2.8	HISTOGRAMA	36
3.2.9	BENCHMARKING	36
3.3	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROCESOS	36
3.3.1	REVISIÓN DE LA MISIÓN Y LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN	36
3.3.2	SELECCIÓN DE LOS PROCESOS QUE DEBEN SER ANALIZADOS	37
3.3.3	METODOLOGÍA Y PASOS IMPLICADOS EN LA DESCRIPCIÓN Y EL ANÁLISIS COMO ETAPAS ESPECÍFICAS	37
3.3.4	METODOLOGÍA Y PASOS IMPLICADOS EN EL DIAGNÓSTICO Y LA EVALUACIÓN DEL PROCESO EN SÍ	38
3.4	PROBLEMAS USUALES QUE SE IDENTIFICAN EN EL FUNCIONAMIENTO DE UN PROCESO	39
3.5	ETAPAS DEL REDISEÑO O REINGENIERIA DE PROCESOS	39
3.5.1	ANALISIS DE LOS PROCESOS Y PROPUESTAS	40
3.5.2	IMPLEMENTACION	40
3.6	IDENTIFICACIÓN DEL OBJETIVO PRIMORDIAL DEL REDISEÑO O REINGENIERÍA	41
3.7	SELECCIÓN DE LOS PROCESOS FUNDAMENTALES	41
3.8	SELECCIÓN DEL LÍDER Y DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO	42
3.9	FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL EQUIPO DE REDISEÑO DE PROCESOS	42
3.10	ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESOS (MAPA)	42
3.11	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS	42
3.12	ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS	43
3.13	PROPUESTA DE REDISEÑO O REINGENIERÍA	43
3.14	ELABORACIÓN DEL NUEVO DIAGRAMA DEL PROCESO (CÓMO DEBERÍA SER)	43
3.15	DEFINICIÓN DE FORMAS DE MEDICIÓN	44
3.16	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO O REINGENIERÍA, RECOMENDACIONES Y PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS	44
3.17	DIAGNÓSTICO	44
3.18	PROPUESTA	44
3.19	NORMATIVA INVOLUCRADA	45
3.20	RECOMENDACIONES Y PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS	45
3.21	IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS	45
3.21.1	MOVILIZAR	46
3.21.2	COMUNICAR	46
3.21.4	REALIZAR	46

3.21.4	EVALUAR	46
3.21.5	SEGUIMIENTO	46
3.22	CALIDAD	46
3.22.1	NORMAS ISO 9000	46
3.22.2	VENTAJAS	47
3.22.3	DESVENTAJAS	47
3.22.4	HISTORIA	47
3.22.5	CERTIFICACION	48
3.22.6	PROCESO DE CERTIFICACION	48
3.22.7	PAPEL DE LA GERENCIA	49
3.22.8	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	50
3.22.9	POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD	51
3.22.10	LA DOCUMENTACION	51
3.22.11	LOS PROCEDIMIENTOS	53
3.22.12	LOS REGISTROS	54

CAPITULO IV PROPUESTA DE SOLUCION

4	PROPUESTA DE SOLUCIUN	56
4.1	INTRODUCCION	57
4.2	OBJETIVO GENERAL	57
4.3	OBJETIVO ESPECIFICO	57
4.4	ALCANCE DE LA PROPUESTA	58
4.5	ORGANIGRAMA QUE INVOLUCRA REINGENIERIA	58
4.6	COSTO	59
4.7	CUADRO DE PROCESOS ACTUALES Y PROCESOS PROPUESTO	59

CAPITULO V DISEÑO

5	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	65
5.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	67
5.2	ACTORES	67
5.3	DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	67
5.4	GRANULARIDA FINA CASOS DE USO	68
5.5	INTERFACES CASOS DE USO	71

CAPITULO VI IMPLEMENTACION

6.1	MOVILIZAR	76
	6.1.1 INTEGRAR AL EQUIPO	76
6.2	ELABORACION DEL PROGRAMA DETALLADO (PROCEDIMIENTOS)	76
	6.2.1 LLENADO DE OLLA, FUNDICION Y LIMPIEZA	76
	6.2.2 DESCOBRIZADO	77
	6.2.3 DESFERRADO	77
	6.2.4 LIMPIEZA A LATA TEMPERATURA	78
	6.2.5 PURIFICADO	78
	6.2.6 LIMPIEZA DE BOMBA	79
	6.2.7 REFINADO	79
	6.2.8 TECNICAS DE LABORATORIO	79
	6.2.9 PROTOTIPO DE SOFTWARE DE VALIDACION	80
6.3	COMUNICAR	81
	6.3.1 UBICACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL CONTEXTO	81
	6.3.2 DIFUSION DEL FLUJO DE TRABAJO DE LA IMPLEMENTACION	81
6.4	CAPACITACION	82
	6.4.1 CAPACITACION EXPLICITA	82
	6.4.2 CAPACITACION OPERATIVA	84
6.5	REALIZAR	84
	6.5.1 EJECUCION DE ACTIVIDADES	84
	6.5.2 DIFUNDIR INFORME DE AVANCE	87

CAPITULO VII EVALUACION DE RESULTADOS

7.1	INTRODUCCION	89
7.2	PASOS PARA REALIZAR LA EVALUACION DE RESULTADOS	89
7.3	METODO DE MONITOREO	90
7.4	INDICADORES DE LOGROS	91
7.5	RESULTADOS OBTENIDOS	91
7.6	CALCULO DEL NIVEL DE CALIDAD SIGMA DEL PROCESO	94
7.7	CONCLUSION	97

CAPITULO I

PRESENTACION Y BASES DEL PROYECTO

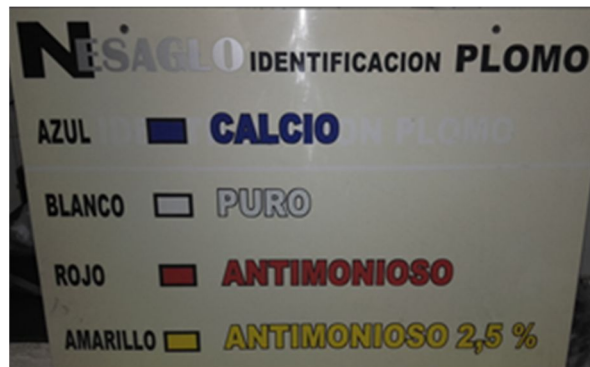
Dicho proyecto aborda básicamente dos puntos tomados como ejes centrales claramente definidos y diferenciables entre sí, y que presentan una relación de dependencia directa. Dichos ejes son:

- a. Procesos de producción e implementación de soluciones
- b. Vulnerabilidad y riesgos en validación y certificación del producto

1.1 DESCRIPCION DE LA REALIDAD

Estos dos puntos serán tratados en la empresa NESAGLO S.A situada sobre la ruta 34 de la ciudad de Ceres, provincia de Santa Fe. Dicha empresa es de tipo industrial y divide sus actividades en dos plantas independientes donde existe una relación directa entre ellas ya que una produce la materia prima para la otra. Es una PYME cuyo alcance es nacional, cuenta con un total de 60 empleados, 45 de tipo operarios, 5 encargados, 8 administrativos y 2 gerentes.

Una de las plantas, que llamaremos PLANTA 1, tiene como actividad principal la elaboración de lingotes de plomo. Estos lingotes como producto terminado se clasifican a su vez en cuatro variedades distintas.



La otra planta, que llamaremos PLANTA 2 tiene como actividad principal la producción de rejillas y placas para acumuladores en diversas variedades. También en esta planta se encuentra el laboratorio donde se realizan distintos tipos de ensayos y análisis para las dos plantas.

Este proyecto enfoca su primera base en la PLANTA 1 en el área producción y a los distintos procesos que participan en la producción de un tipo de producto, y la segunda base en la PLANTA 2 en el sector de laboratorio.

1.2 ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN

Planta 1: Algunas de las actividades principales que desarrolla esta planta son:

- Recepción de materia prima

- Tratamiento de la materia prima
 - Clasificación
 - Despiece
 - Apartamiento
- Fundición en horno rotativo
- Fundición en olla
 - Limpieza
 - Descubrizado
 - Purificado
 - Refinado
- Elaboración de distintos productos
 - Plomo puro
 - Plomo bajo porcentaje de dureza
 - Plomo alto porcentaje de dureza
 - Plomo Selenio
 - Plomo calcio

La producción de los distintos tipos de plomo en esta planta, tiene dos salidas distintas de comercialización. Una es hacia a la PLANTA 2 y la otra a la venta a terceros.

1.3 CARACTERISTICAS DE CADA PRODUCTO

- **Plomo Puro:** Es un producto que logra un alto grado de pureza, se presenta en forma de lingote de aproximadamente 25 kg y se utiliza para producir oxido de plomo, que es la materia prima principal de la elaboración de la pasta que recubre la rejilla.
- **Plomo bajo porcentaje de dureza:** Este producto forma parte de una aleación ya que en él intervienen otros elementos metálicos. Se utiliza en la producción de acumuladores para procesos intermedios. El principal elemento que determina su grado de dureza es el antimonio (Sb) y participa en un 2% del peso del producto.
- **Plomo alto porcentaje de dureza:** Es una aleación similar al punto anterior. Se utiliza para la producción de rejillas para acumuladores de alto mantenimiento. En este tipo de producto el Sb participa en un 4% del peso del producto.
- **Plomo Selenio:** Es una aleación utilizada para la producción de rejillas para acumuladores de bajo mantenimiento. Los principales elementos que determinan su dureza son el Sb y el Selenio (Se). La incorporación del Selenio

permite la disminución de agregado de Sb lo que logra reducir el mantenimiento del acumulador. Los niveles de Sb van del 1,6-1,8 % del peso del producto.

- **Plomo Calcio:** Este producto se utiliza para la producción de rejilla para acumuladores de libre mantenimiento. Se logra a través de la incorporación de Calcio (Ca) y Estaño (Sn) a un plomo puro. El Calcio es quien le otorga la dureza al producto. No hay ninguna presencia de Sb e este producto.

Planta 2: Alguna de las actividades principales que se realizan son:

- Recepción de materia prima: La principal materia prima son los lingotes de plomo producidos en la planta 2
- Producción de óxido de plomo: Se realiza a través de la oxidación del plomo puro, obteniéndose un polvo de color marrón – rojizo que será la principal materia prima para la elaboración de la pasta que recubrirá posteriormente a las rejillas.
- Producción de variedades de rejillas para distintas placas: Estas rejillas forman parte de la estructura de las placas y se realizan con tres tipos de plomo diferentes. Plomo Selenio, Plomo Calcio y Plomo de alta dureza.
- Empastado de Rejillas: Corresponde al proceso de cubrir las distintas rejillas con la pasta.
- Secado y curado de placas: Las placas son sometidas a distintas habitaciones calefaccionadas donde permanece un tiempo para quitarle la humedad.
- Formación de placas (Carga electrolítica): Las placas son introducidas en canastos especiales y sumergidos en una solución de ácido sulfúrico dándole carga eléctrica durante un tiempo de horas determinado.
- Selección de placas: Se clasifican las placas ya formadas en placas de primera, segunda y de descarte.
- Embalado de placas: En esta sección las placas son embaladas en cajas de cartón, firmadas y selladas con fecha y número de lote, conteniendo cada una no más de cuarenta placas.
- Tratamientos de efluentes: La actividad principal corresponde a la neutralización del ácido sulfúrico que proviene de los desechos en el área de empastado.
- Ensayos y análisis de laboratorio: Se realizan ensayos y análisis de control y de aprobación para las dos plantas.

1.4 SITUACION PROBLEMÁTICA

La situación problemática que aborda esta empresa y que se tratara en el desarrollo de este proyecto se divide en dos partes para poderlas estudiar y tratar mejor, por un lado la primer problemática hace referencia al “Producto no conforme”.

Esta problemática referida a la desconformidad del producto también involucra reclamos sobre posibles diferencias sobre los resultados de los análisis realizados en el laboratorio que es donde surge la segunda problemática que llamaremos:

“vulnerabilidad en las actividades de laboratorio que afectan a los procesos de producción”.

Estos reclamos provienen de ambos tipos de clientes: los de planta 2, y los externos o terceros.

Se corresponden con un tipo de producción: plomo puro.

Estos reclamos comienzan a producirse de una manera que en un principio se suponía o pensaba que podía ser casual, momentánea, y hasta que el problema se encontraba del otro lado, no se le prestaba la atención suficiente y no era considerado como una situación problemática. Con el transcurso del tiempo los reclamos se hacían constantes llamando la atención y empezando a sentir la necesidad de encontrar una solución a esta situación problemática que se estaba presentando.

Los procesos se estaban ejecutando con normalidad y los procedimientos se cumplían de manera correcta, pero la desconformidad continuaba. Esto parecía dar lugar a un análisis y estudio que permitiera poder mejorar la eficacia en el producto terminado.

1.4.1 SITUACION PROBLEMÁTICA 1

La demanda del mercado ante su evolución y notable competitividad hacen de que los procedimientos actuales de producción de este tipo de producto sean observados ya que los adelantos tecnológicos de producción demandan una necesidad de conformación superior.

La primer parte de la situación problemática planteada será tratada en la planta 1 en el área de producción para el producto mencionado anteriormente.

1.4.2 SITUACION PROBLEMÁTICA 2

Corresponde al sector de laboratorio, y se define como: “Vulnerabilidades que afectan a los proceso de producción”. Se vincula directamente con los reclamos existentes porque existe una significativa relación de dependencia, ya que los estándares a cumplir en la producción de la planta 1 serán conducidos, aprobados y certificados por esta área. Opera en su gran mayoría de forma manual. Cuenta con un equipo de análisis de Absorción Atómica, asistido por software que permite, a través de análisis a diferentes muestras, arrojan absorbancias que a través de cálculos analíticos permiten conocer las instancias y evolución de los procesos en los distintos productos. De esta manera se logra una retroalimentación hacia la planta 1. Estas operaciones permiten el seguimiento de los procesos como también distintas tomas de decisiones, que terminan con la aprobación y certificación del producto

Las entradas y salidas en el proceso de laboratorio como así también los resultados y registros se registran y se archivan de forma manual. Esto además de ocasionar problemas de tiempos, de comunicación, de orden, de integridad y todo lo que trae la falta de informatización, presenta un problema mayor y más grave aún, que es la posible vulnerabilidad tanto en los registros como en los certificados de producto terminado ya que se pueden cargar y registrar datos falsos o estimativos sin la realización de los análisis correspondientes presentando distintos riesgos y entre ellos la posibilidad de materialización de que en algunos de los reclamos el producto no cumpla realmente con los estándares establecidos.



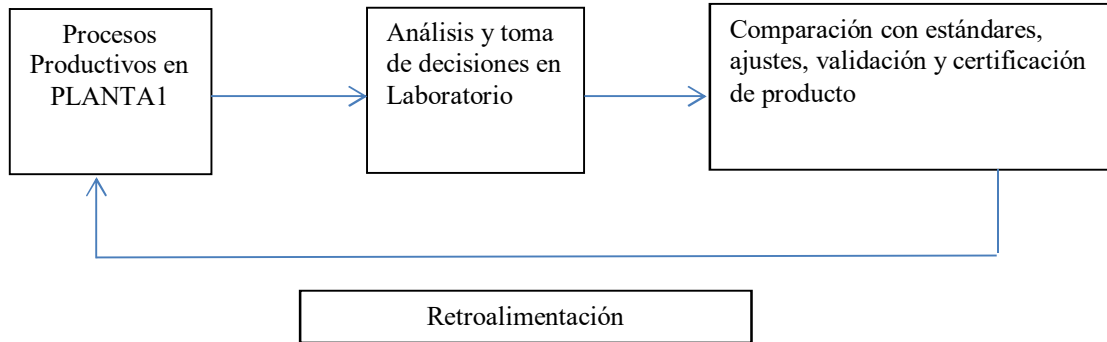
1.5 OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio que se tratara en el desarrollo de este proyecto son el área de producción de la PLANTA 1 más significativamente en los procesos que involucra la producción del plomo puro y el área de laboratorio donde se realizan los análisis que permiten guiar y validar el desarrollo de dicha producción como así también el respaldo de dicha información.

1.6 OBJETIVO DEL PROYECTO

Consiste en lograr una mayor eficiencia en los procesos de producción para reducir los reclamos que se vienen presentando y en el sector de laboratorio eliminar la vulnerabilidad de manera de poder garantizar los resultados obtenidos, haciendo que los riesgos de manipulación y falsificación no se puedan materializar. Logrando una retroalimentación hacia la planta 1 segura y confiable.

El siguiente diagrama muestra la secuencia de pasos que describe la realidad actual que será tratada más adelante.



CAPITULO II

CAUSAS Y EFECTOS

2. BUSQUEDA Y ESTUDIO DE CAUSAS

Luego de abordar la realidad actual a la que forma parte este proyecto, se comenzara con el estudio de las causas posibles que dan lugar a la situación problemática por la que atraviesa la empresa. De acuerdo a como veníamos planteando desde el principio la problemática dividida en dos sectores, en este caso la trataremos como una, ya que los dos sectores son dependientes entre si y responsables del producto terminado.

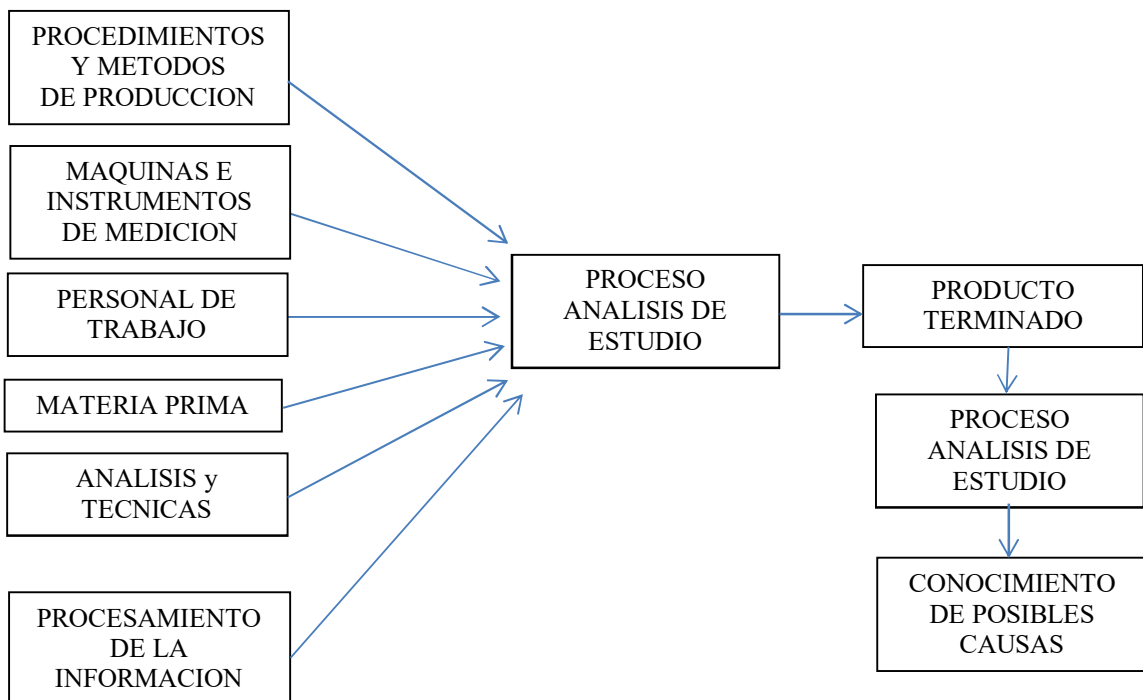
2.1 IDENTIFICACION DE VARIABLES DE ESTUDIO

2.1.1 VARIABLES DE ESTUDIO

El estudio correspondiente en este capítulo involucra a:

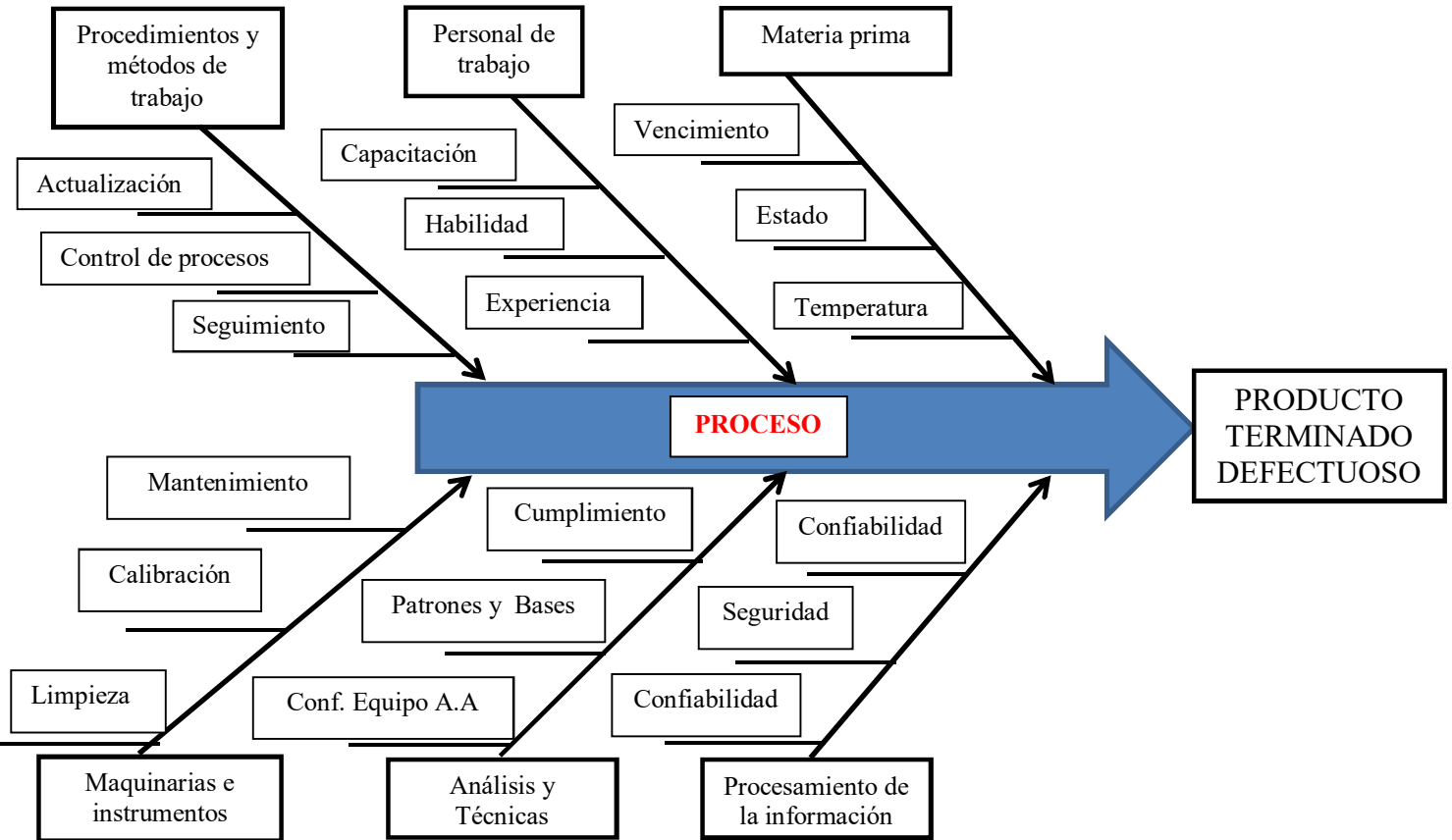
- Producto terminado
- Procedimientos y métodos de trabajo
- Máquinas e instrumentos de medición
- Personal de trabajo
- Materia Prima
- Análisis y Técnicas de laboratorio
- Procesamiento de la información generada

Estas serán las variables más significativas para nuestro proceso de estudio, que dan como resultado un producto terminado, que también será observado, buscando encontrar las posibles causas que dan origen a la situación problemática y de esta manera nos permitan poder plantear una o más soluciones.



2.1.2 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

A continuación se representara a través de el diagrama de causa y efecto, las combinaciones de las distintas variables y factores que hacen a la característica de calidad del producto terminado, condicionando o mejorando procesos productivos.



2.1.3 PRODUCTO TERMINADO

El producto terminado tomado como objeto de estudio es uno de los cuatro tipos de producto que se producen. Es el producto más fabricado debido a la demanda que tiene tanto comercial como también en materia prima para la otra planta productora de placas para acumuladores. En dicha producción forma parte de la oxidación del plomo para producir oxido de plomo que será utilizado para producir la pasta que recubrirá la rejilla posteriormente. Se lo denomina plomo puro porque tiene como característica principal su alto grado de pureza, todos los procesos involucrados en la elaboración de este tienen como objetivo final lograr el mayor grado de pureza posible, 99,99%.

2.1.3.1 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO:

- Símbolo: Pb
- Color gris azulado brillante
- Punto de Fusión (°C): 327,46
- Punto de Ebullición (°C): 1749
- Densidad (kg/m³): 11342; (20 °C)
- Peso del lingote: 25 kg aproximado

2.1.3.2 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Las especificaciones para la aceptación, aprobación y certificación de este producto son las siguientes:

Descripción		Especificación
Dimensiones Lingote		Ancho: 9 ± 1 cm. Longitud: 51.5 ± 1 cm. Altura: 7 ± 1 cm.
Peso Lingote		23 ± 3 Kg
Color Identificador		Blanco
Componente	Especificación	Método
Plomo (Pb)	99 % ± 1 %	N LAB -M-01
Antimonio (Sb)	<= 0.002 %	
Cobre (Cu)	<= 0.002 %	
Plata (Ag)	<= 0.007 %	
Estaño (Sn)	<= 0.002 %	
Arsénico (As)	<= 0.002 %	
Hierro (Fe)	<= 0.002 %	
Bismuto (Bi)	<= 0.020 %	
Efectuado		Aprobado
Por	<i>POLETTI LUCIANO</i>	<i>SARALLO JORJANO</i>
Fecha	25-03-2010	25-03-2010
		Revisión
		1
		COPIA C
		Liberó:
		NE

De acuerdo a los datos relevados respecto de la problemática “reclamos” del producto terminado se puede entender que la causa principal es referida a la calidad del producto, la falta de satisfacción por parte de los clientes, en cuanto al producto terminado. Si bien los procedimientos se están ejecutando de acuerdo a lo establecido, este indicio pareciera dar la pauta de que las exigencias del mercado competente hacen de que dicho producto debiera aun mejorar.

La mayor parte de los reclamos están dirigidos hacia el mismo punto en común, la presencia de impurezas en el producto, luego sigue algunos cuestionamientos en cuantos a valores o resultados de análisis que parecen no coincidir con la certificación presentada por el laboratorio de la empresa.

2.1.4 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCION

Los procedimientos de los procesos de producción serán otro de los objetos de estudio para dar con las causas que hacen la desconformidad del producto terminado. Se corresponderán solamente con aquellos procesos que forman parte de la operación de obtención de pureza y refinado el producto. Por ser las actividades críticas que hacen determinantes la definición del producto.

Los procesos que tomaremos como objeto de estudio son los siguientes:

- Llenado de olla con los conos extraídos del horno rotativo
- Calentamiento y fundición
- Limpieza general de la olla
- Control de temperatura
- Extracción del cobre. Descubrizado
- Análisis de control/Evaluación/decisión
- Elevación de temperatura
- Extracción del antimonio. Purificado
- Extracción del estaño y arsénico. Purificado
- Análisis de control/decisión/de producto terminado

2.1.4.1 DESCRIPCION PROCEDIMIENTOS ACTUALES

Llenado de la olla:

No es determinante en cuestión de calidad del producto, se describe a modo de conocimiento informativo.

La olla es llenada con los conos extraídos del horno rotativo, pesan aproximadamente 200 kg cada uno y son transportados con un puente grúa. La olla tiene una capacidad de 25000 kg.

Calentamiento y fundición

Se encienden los mecheros que calentaran la olla cargada previamente con aproximadamente 10000 kg de plomo. Luego de aproximadamente 2 hs. comenzará su fundición, se coloca la batidora dentro de la olla y se espera a que se permita poder encenderla y comenzar el batido. Finalizada esta etapa se completa el llenado con mechero encendido y batidora en funcionamiento controlada por operario.

Limpieza general de la olla

Completada y finalizada la etapa de llenado y fundido se deja batir por 30 minutos y se procede a realizar una limpieza general de la olla a una temperatura de aproximadamente 350°C, se para la batidora y se espuman aquellas impurezas que se han elevado a la superficie. Se repite nuevamente dicho proceso de limpieza.

Procedimiento para descobrizar

Cuando la temperatura de la olla se encuentre entre los 320°C ± 5°C se procede a realizar la extracción del cobre.

El procedimiento actual para dicha extracción es el siguiente:

Se hacen dos incorporaciones de azufre de 10 kg cada una. Se adiciona de a 1 kg cada incorporación con batidora encendida y dentro del vórtice formado, hasta completar los 10 Kg en un transcurso de 10 minutos. Se deja batiendo durante 20 minutos, hasta la presencia de un polvo negro sobre la superficie. Este polvo negro contiene altos índices de sulfato de cobre + plomo. Cuando este polvo negro se perciba que está seco se detiene la batidora y se procede a su extracción mediante espumado. Una vez finalizado el segundo pase de 10 Kg, se toma una muestra y se envía al laboratorio para su análisis.

Retroalimentación:

Se espera el resultado del laboratorio para continuar con un nuevo proceso de adicionado de azufre o para pasar a la siguiente fase e iniciar el proceso de nitrificación. Si el resultado es satisfactorio se debe proceder a elevar la temperatura para dar inicio a la siguiente etapa.

Procedimiento de purificado. Extracción de Antimonio

Este proceso se realiza a una temperatura de 500°C +- 10 con batidora encendida. Se incorporan dentro del vórtice 10 porciones de 1kg de nitrato de sodio en un transcurso

de 5 minutos. Se deja batir durante 10 minutos trabajando con una pala que manipula el operario para colaborar con la incorporación del nitrato. Se detendrá la batidora y se realiza el espumado que consiste en sacar todo el polvo formado en la superficie de la olla, de color marrón / rojizo / amarillo, con alto contenido de nitrato de antimonio + plomo.

Se realizarán tantos pases de nitrato hasta que se visualice el corte de olla (poca asociación entre el nitrato y el antimonio por bajo índice de antimonio)



Proceso de refinado. Limpieza con hidróxido de (soda cáustica)

La temperatura que se trabaja en este proceso es entre 450 y 490 grados.

La soda caustica se incorpora en porciones de 10 kg, se tira sobre la superficie y luego se enciende la batidora, dejando actuar por 5 minutos. Se adicionan 10 Kg de nitrato que ayudan a secar y formar el polvo sobre la superficie dejando batir 10 minutos.

Hay que raspar bien las paredes de la olla y asegurarse de que queden bien limpias.

Después de realizar este proceso cuatro veces se extrae una muestra y se envía a laboratorio para comprobar del proceso.

2.1.5 TRATAMIENTO TECNICAS DE ANALISIS

El laboratorio es el lugar donde se reciben las muestras de cada lote iniciado en la planta1. Y es una actividad crítica dentro del ciclo de procesos hasta que se llega al producto terminado. Tiene la autoridad para calcular e informar resultados, para para aprobar y para certificar el producto. Cualquier error en esta actividad se trasladaría hacia el producto en fabricación. Se debe contemplar la eficacia con la que se desempeñan como así también la posibilidad de abuso de autoridad en cuanto a la

manipulación de los datos y el informe de resultados. Cosas que podrían ser causantes de la aprobación de un producto cuando realmente no lo estaba.

Procedimiento para realizar análisis de muestra

- Pesar **5gr** (cortados en cuadraditos)
- Llevar a vaso de precipitado
- Agregar **40** mililitros de ácido nítrico (**1:3**) 100ml de ácido y 200 de H₂O destilada
- Calentar a fuego lento.
- Pasar a un matraz de **100ml** con un poco de agua destilada
- Enfriar y luego enrasar a **100ml**

En el equipo de absorción atómica

- Colocar en método Cu de baja y Calibrar con patrones de 0,002%; 0,004% (a elección)
- Configuración óptica (esperar que lámparas se estabilicen) Una vez calibrado,
- Controlar altura de mechero y cabezal de impacto.
- Pasar patrón para ver mayor absorbancia
- Pasar blanco, y muestra

Se leen las absorbancias para los elementos analizados (Sb, Cu, Ag, Cu, Fe, Bi, Ni) y por cálculos se obtienen los porcentajes en olla.

Por ejemplo:

Calculo para determinar el porcentaje de Sb.

Se leen la absorbancias de los patrones preparados para este producto que serán los de una concentración igual y menor a la permitida de acuerdo a las especificaciones de este producto.

Para el antimonio lo permitido es hasta 0.002%.

Pasaremos por el equipo patrones con esta concentración y con una menor que es de 0.001% y luego la muestra preparada para leer las absorbancias.

Lectura:

Absorbancia para patrón 0.002= 16% en llama

Absorbancia para patrón 0.001= 10% en llama

Absorbancia para la muestra = 8% en llama

Cálculos:

Como la muestra en este caso se encuentra más cercana al patrón del 0.001 se tomara ese como referencia para realizar el cálculo correspondiente

0.001 _____ 10%

Muestra _____ 8%

$$8 * 0.001 / 10 = 0.0008\%$$

En este ejemplo el elemento Sb se encuentra presente en una cantidad permitida de acuerdo a la especificación. En una olla de 25000 kg se permite una cantidad máxima de 5 kg de este elemento y en este ejemplo hay presencia de 2 kg.

2.1.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

La mayor cantidad de información generada durante el desarrollo de los procesos para obtener plomo puro es tratada en el área de laboratorio. Por tal motivo sostenemos que ambos sectores, producción en planta y laboratorio tienen un vínculo de dependencia directa.

Toda esta información, entrante, procesada, generada y saliente en esta área es manipulada de forma manual, todas las planillas son llenadas manualmente, solo las lecturas de absorbancias son obtenidas por software, pero a su vez son posteriormente procesadas manualmente, los archivos de información solo se realizan en carpetas y sin respaldos.

Información de entrada:

- Número de lote
- Numero de análisis
- Etapa del proceso
- Datos del proceso
- Solicitud de análisis

Información Generada:

- Resultados de análisis de muestra

Información de Salida:

- Cálculos sobre resultados de muestra
- Estimación de tiempos
- Aprobación / Desaprobación de etapas
- Aprobación / Desaprobación del producto

2.2 CAUSAS POSIBLES DETERMINADAS

Luego de estudiar las distintas etapas de procesos que se realizan en la producción de plomo puro, hemos encontrado algunas posibles causas que podrían ser importantes en la obtención de un producto mejorado de acuerdo a lo planteado en el capítulo anterior. No vamos a analizar la eficiencia con la que se realizan los procesos porque como ya mencionamos, los procedimientos se cumplen como están establecidos, veremos cuáles son aquellas cosas que posiblemente causen el problema sobre el producto y luego entraremos de ser necesario en la evaluación de algunos procedimientos.

De acuerdo a un estudio realizado en el laboratorio en cuanto a la extracción de antimonio dio como resultado que adicionando 1 kg de nitrato de sodio podemos extraer 1.6 kg de Antimonio.

Con este parámetro vamos a realizar nuestros estudios para poder encontrar una solución al problema planteado.

Este resultado encontrado estará directamente relacionado con las posibles causas que dan lugar a los reclamos, ya que para poder llegar a estos valores el producto debe ser sometido y tratado durante el proceso de producción de manera tal que si no se realizan podrían traer problemas no solo de calidad sino también de costos de producción. Y muchos de los lotes observados por los reclamos daban lugar a este planteo ya que algunos costos subían debido al exceso de materia prima utilizada. Por ejemplo en muchos casos se pudo observar que la relación de extracción era de hasta 1:05 kg (1kg de nitrato de sodio extraía 0.5kg de antimonio) lejos de lo que realmente debería ser: 1:1.6

Algunos puntos detectados que no se realizan y que pueden ser de mucha relevancia para lograr esta relación.

2.2.1 PROCESO DE DESFERRADO

Este proceso no se realiza.

Es una de las causas principales de presencia de impurezas. Ya que este proceso está directamente relacionado con la limpieza a alta temperatura. Este proceso se inicia luego de finalizar con el fundido de todo el contenido de la olla y de varias limpiezas iniciales a bajas temperaturas. Dejando reposar por 2 hs a una temperatura de 550°C-600°C y espumando la superficie transcurrido dicho tiempo.

2.2.2 LIMPIEZA A ALTA TEMPERATURA

Este proceso no se realiza

Su ejecución comienza luego de finalizar el Desferrado.

2.2.3 LIMPIEZA DE BOMBA

Esta bomba se utiliza en el último proceso que es el del lingoteado, succionando e plomo de la olla y llevándolo por cañerías hasta los moldes que son llenados. Trabaja hasta el final, es decir hasta los últimos restos de plomo que queda en el fondo de la olla, y como succiona desde abajo en lo último comienza la aspiración de residuos e impurezas. La limpieza de esta bomba y todas sus cañerías No se realiza para su utilización en el siguiente lote de producción, por lo que todos los residuos finales que quedan adheridos al enfriarse contaminaran el siguiente proceso.

2.2.4 MANUPULACION DE DATOS

Hay una notable exposición en el área de laboratorio a riesgos que pueden afectar notablemente la elaboración eficiente y confiable de plomo puro. Ya que la manipulación manual de todas las actividades realizadas en esta área están expuestas a cualquier tipo de vulnerabilidad.

Cada una de las posibles causas mencionadas como así también la observación de algunos procedimientos serán tratados con más profundidad en el capítulo cuatro donde se plantean las posibles soluciones.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

REINGENIERIA DE PROCESOS

3.1 INTRODUCCION

Por naturaleza, el hombre busca respuestas a las diferentes interrogantes que va encontrando a medida que desarrolla su saber, y una vez que consigue estas respuestas se realiza nuevas interrogantes, cuestiona estas respuestas.

Nos atreveríamos a decir que el proceso de reingeniería es una respuesta a una interrogante ("¿estamos acaso haciendo las cosas bien o podríamos hacerlas mejor?") que surgió después de haber obtenido una respuesta (el proceso o actividad en sí) a una interrogante que se planteó originalmente (Cómo hacer las cosas).

Las organizaciones del presente siglo se ven abocadas al reto del cambio constante de su entorno tecnológico, político, económico y de mercados, variables que ejercen una gran influencia en su cultura con exigencias adaptativas y de innovación permanente que garanticen no solo la supervivencia sino avanzar hacia la competitividad.

Puede afirmarse sin lugar a dudas que el cambio es la constante de nuestros días pero la direccionalidad es turbulenta e impredecible, todo lo cual obliga a una mayor planificación del mismo, pues aunque en toda innovación subyace un cambio, sin embargo no todo cambio conduce a una verdadera innovación y mejora.

Este impacto se evidencia no solo en los procesos estratégicos y de política en las organizaciones que implican la reorientación de la misión y visión sino fundamentalmente en la tecnología en uso, métodos y procedimientos de producción de bienes y servicios, especialmente en aquellos llamados críticos por la ventaja competitiva que representan en términos de valor agregado al producto o al servicio para la satisfacción de los clientes, quienes ante la multiplicidad de opciones que les ofrece el mercado, se hallan cada vez más "empoderados" con nuevas exigencias y dispuestos a pagar por calidad.

Lo anterior implica un severo examen sobre los actuales procesos de la organización para simplificarlos, volviéndolos más eficaces y eficientes en la generación de valor agregado para los clientes, redefiniéndolos bajo el criterio del valor añadido, factor fundamental dentro de la competitividad empresarial.

En la carrera del cambio para la innovación, los dirigentes organizacionales no pueden equivocarse en el momento de identificar la etiología del cambio

3.1.1 HISTORIA DE LA REINGENIERIA

La forma en que las empresas funcionan actualmente ha sido una evolución del proceso propuesto por Taylor de la especialización; y que se desbordó a todas las áreas de la empresa.

El principio de la especialización dio resultados maravillosos, la productividad hizo explosión. Además se aplicó al trabajo mental y no solo al material. Hasta el trabajo profesional y administrativo se especializó, y las empresas de negocios agruparon especialistas de habilidades similares en organizaciones funcionales. Actualmente se notan dos problemas de la especialización. Como cada persona es responsable de una parte del proceso, nadie es responsable del total y del producto del proceso. Esto provoca una gran infraestructura para organizar, dirigir y controlar el trabajo.

El segundo problema es que no aprovecha el potencial humano. Cuantas menos habilidades utilice el trabajo menos aprovecha nuestro potencial. (Manganelli, 1995) Pese a esto, este tipo de organización produjo mayores resultados como nunca antes. La organización de mando y control que se necesita para mantener el control es inflexible y pesada, es buena para imponer el conformismo y mala para crear compromiso. Este tipo de organizaciones tienen miedo al riesgo.

El modelo de mando y control se ve hoy en día como una organización cada vez menos eficiente, porque vivimos en una época de cambio acelerado. Las tendencias geopolíticas, sociales, económicas, culturales y tecnológicas cambian con tanta velocidad que estas estructuras no logran responder a los cambios.

En una organización no rediseñada no hay dueño del proceso porque nadie se hace responsable de este. La reingeniería con frecuencia crea organizaciones más planas, que incentiva la política de puertas abiertas y las nuevas tendencias de liderazgo participativo.

Por esto, el concepto de reingeniería es una opción para reaccionar ante la situación actual y sus cambios. La reingeniería, enfocada en procesos eficientes que se basen en la satisfacción del cliente, logra eliminar la antigua forma de funcionamiento de las empresas.

La reingeniería ha tenido un nivel de éxito asombroso, debido a que los paradigmas tradicionales de organización del trabajo están obsoletos.

Estos datan de la época de Adam Smith y de Frederick Taylor; el primero de ellos, al publicar su famoso libro "La riqueza de las naciones" (a fines del siglo XVIII) promovió las ventajas económicas de la especialización del trabajo. Taylor, que es considerado el padre de la ingeniería industrial, un siglo más tarde revolucionó la organización de la industria en base a sus conocidos estudios de tiempos y métodos, que llevaron a una racionalización científica del trabajo industrial.

Este enfoque produjo aumentos espectaculares de productividad en la industria, y se basó en la división del trabajo en pequeñas tareas elementales de carácter repetitivo. Los enfoques de Smith y Taylor funcionaron asombrosamente bien mientras los mercados eran pequeños y no competitivos, y los clientes poco exigentes.

3.1.2 ¿QUE ES REINGENIERÍA?

Reingeniería en un concepto simple es el rediseño de un proceso en un negocio o un cambio drástico de un proceso. A pesar que este concepto resume la idea principal de la reingeniería esta frase no envuelve todo lo que implica la reingeniería.

Reingeniería es comenzar de cero, es un cambio de todo o nada, además ordena la empresa alrededor de los procesos. La reingeniería requiere que los procesos fundamentales de los negocios sean observados desde una perspectiva transfuncional y en base a la satisfacción del cliente.

Para que una empresa adopte el concepto de reingeniería, tiene que ser capaz de deshacerse de las reglas y políticas convencionales que aplicaba con anterioridad y estar abierta a los cambios por medio de los cuales sus negocios puedan llegar a ser más productivos

Una definición rápida de reingeniería es "comenzar de nuevo". Reingeniería también significa el abandono de viejos procedimientos y la búsqueda de trabajo que agregue valor hacia el consumidor.

Las actividades de valor agregado tienen dos características, es algo que el cliente aprecia y es importante que se ejecuten correctamente desde la primera vez. La reingeniería se basa en crear procesos que agreguen el mayor valor a la empresa. La definición más aceptada actualmente es la siguiente "La Reingeniería es el replanteamiento fundamental y el rediseño radical de los procesos del negocio para lograr mejoras dramáticas dentro de medidas críticas y contemporáneas de desempeño, tales como costo, calidad, servicio y rapidez". (Hammer 1994)

En la definición anterior planteada por Hammer y Champy existen cuatro palabras claves: Fundamental, Radical, dramáticas y Procesos.

Estas palabras son claves debido a que:

1. Una reingeniería buscará el por qué se está realizando algo fundamental.
2. Los cambios en el diseño deberán ser radicales (desde la raíz y no superficiales).
3. Las mejoras esperadas deben ser dramáticas (no de unos pocos porcentajes).
4. Los cambios se deben enfocarse únicamente sobre los procesos.

Se puede decir que una reingeniería es un cambio dramático en el proceso y que como efecto de esto se tendrá un rompimiento en la estructura y la cultura de trabajo.

La base **fundamental de la reingeniería** es el servicio al cliente, a pesar del énfasis en esto, en general las empresas no logran la satisfacción del cliente y una de las razones es que los métodos y los procesos han dejado de ser inadecuados en tal grado que el reordenamiento no es suficiente, lo que se necesita es elaborar de nuevo la "ingeniería" del proceso.

A juicio de Hammer la esencia de la reingeniería es que la gente esté dispuesta a pensar de un modo diferente en el proceso y accedan a deshacerse de las anticuadas reglas y suposiciones básicas de los procesos en la organización.

Además la reingeniería requiere el abandono de los viejos procesos y la búsqueda de nuevos que agreguen valor al consumidor, rompiendo la estructura y cultura de trabajo. Desde otro punto de vista la reingeniería "Es el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado - y de los sistemas, las políticas y las estructuras organizaciones que los sustentan - para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización". (Manganelli, 1995) En su forma más sencilla la reingeniería cambia el proceso para corregir el ajuste entre el trabajo, el trabajador, la organización y su cultura para maximizar la rentabilidad del negocio.

El concepto de avance decisivo no es nuevo, anteriormente las ideas innovadoras casi siempre encontraba respuestas como: Si se pudiera hacer, ¿Alguien ya lo habría hecho? ¿Ya se le habría ocurrido a alguien más? ¿Si se hiciera cual sería el impacto en la estructura organizacional?

El objeto de la reingeniería lo constituyen aquellos procesos que son a la vez estratégicos y de valor agregado.

En general solo el 50% de los procesos son estratégicos y agregan valor.

La optimización que la reingeniería pide se mide en términos de resultados del negocio, incremento de rentabilidad, participación del mercado, ingresos y rendimiento sobre la inversión. Sin la relación entre la reingeniería y mejorar los resultados del negocio la reingeniería esta condena al fracaso.

Otra característica de la reingeniería es que en general debe ser rápida porque los ejecutivos esperan resultados en tiempos muy cortos. Además los resultados deben ser radicales para que logren resultados notables y sorprendentes. Además debe rediseñar los procesos que agreguen valor y desechar los demás.

3.1.3 ¿POR QUE HACER REINGENIERÍA?

El ritmo del cambio en la vida de los negocios se ha acelerado a tal punto que ya no pueden ir al paso las iniciativas capaces de alcanzar mejoras incrementales en rendimiento. La única manera de igualar o superar la rapidez del cambio en el mundo que nos rodea es lograr avances decisivos, discontinuos.

Sucede que muchas veces se culpa a los empleados, a los encargados o la maquinaria cuando las cosas no marchan bien; cuando en realidad la culpa no es de ellos sino de la forma en que se trabaja. También es importante hacer notar que no es porque el proceso sea malo, sino que es malo en la actualidad debido a que el proceso fue diseñado para otras condiciones de mercado que se daban en el pasado. (Hammer 1994)

Según Hammer y Champy las **Tres C**: Consumidores, Competencia y Cambio, son las tendencias que están provocando estos cambios. Estas tres fuerzas no son nada nuevas, aunque si son muy distintas de cómo fueron en el pasado.

Consumidores

Los vendedores ya no mandan, los consumidores sí. Ahora los consumidores le pueden pedir al vendedor qué quieren, cuándo lo quieren, cómo lo quieren y en algunos casos hasta cuánto están dispuestos a pagar y de qué forma.

Competencia

Antes la competencia era simple y casi cualquier empresa que pudiera entrar en el mercado y ofreciera un producto aceptable, a buen precio, lograría vender. Ahora no sólo hay más competencia sino que compiten de distintas formas.

Se puede competir con base al precio, con base a variaciones del producto, con base a calidad o con base al servicio previo, durante y posterior a la venta.

Por último, no hay que olvidar que la tecnología moderna ha introducido nuevas formas de competir y nueva competencia, Internet por ejemplo. Por lo tanto hay que estar atento a esto para poder hacerle frente y estar preparados a ese nuevo tipo de competencia.

Cambio

Ya se ha hecho notar que los consumidores y la competencia han cambiado, pero también hay que hacer énfasis al hecho de que la forma en que se cambia ha cambiado. Sobre todo se tiene que el cambio ahora se ha vuelto más esparcido y persistente; además, el ritmo del cambio se ha acelerado.

Con la globalización las empresas se enfrentan a más competidores; también la rapidez de los cambios tecnológicos promueve innovación.

Antes se creía que la automatización era la solución, pero esto lo único que hace es hacer más rápidos los procesos actuales, lo cual está mal si el proceso es inadecuado y peor aún si ni siquiera hay necesidad de realizarlo, lo que a la larga sería una ligera mejora a expensas de una inversión sumamente fuerte. Por eso es que la única forma de afrontar este nuevo mundo es conociendo cómo hacer mejor el trabajo actual, lo cual se podrá realizar al analizar dicho trabajo.

Lo anterior nos lleva a la raíz de la Reingeniería; olvidarse de que es obligatorio organizar el trabajo de acuerdo a los principios de la división del trabajo y hacerse de la idea que es necesario organizar el trabajo alrededor de los procesos. Lo anterior es necesario debido a que es fundamental tener enfoque hacia el cliente y no hacia el jefe, el departamento o la empresa.

Globalización

Otro factor a tomar en cuenta en explicar porque realizar un reingeniería es la globalización. La globalización presenta nuevos retos a la forma de realizar negocios. El comercio y la industria deben cambiar, deben adaptarse y evolucionar hacia la nueva estructura del mercado.

3.1.4 REINGENIERIA VERSUS EL CAMBIO CONTINUO

Reingeniería significa cambio radical. La tendencia de las organizaciones es evitar el cambio radical, la mejora continua esta más de acuerdo con la manera como las organizaciones se entienden naturalmente con el cambio.

La mejora continua hace hincapié en cambios pequeños, incrementales, pero se debe notar que el objeto es mejorar lo que una organización ya está haciendo.

Así, la situación ideal es afrontar una reingeniería inicial de procesos para a partir de ahí, trabajar con los conceptos de mejora continua.

3.1.5 REINGENIERIA DE PROCESOS

La reingeniería de procesos es un análisis y rediseño radical de economía y la re concepción fundamental de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez. Está destinada a incrementar las capacidades de gestión del nivel operativo y complementar las apuestas estratégicas y políticas de una organización. También se dice que es un modo planificado de

establecer secuencias nuevas e interacciones novedosas en los procesos administrativos, regulatorios y sustantivos con la pretensión de elevar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la efectividad de la red de producción institucional y alcanzar un balance global positivo.

Se trata de una reconfiguración profunda del proceso que se trate e implica una visión integral de la organización en la cual se desarrolla. Preguntas como: *¿Por qué hacemos lo que hacemos?* y *¿Por qué lo hacemos como lo hacemos?*, llevan a interpelarse sobre los fundamentos de los procesos de trabajo. La reingeniería de procesos es radical de cierta manera, ya que busca llegar a la raíz de las cosas, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino y principalmente, busca reinventarlos con el fin de crear ventajas competitivas e innovar en las maneras de hacer las cosas. Una confusión usual es equiparar la reingeniería de procesos al rediseño o diseño organizacional, no hay que confundir, son los *procesos* y no las organizaciones los sujetos a reingeniería

Aspectos positivos o ventajas de la metodología

La implementación paulatina de un enfoque basado en procesos permite a una organización:

1. Establecer indicadores de gestión para los procesos básicos de la organización e indicadores de resultados (calidad del producto y satisfacción del ciudadano o cliente).
2. Simplificar y estandarizar los flujos de operación.
3. Controlar las interfaces entre procesos o entre operaciones de un mismo proceso, eliminando "agujeros negros".
4. Eliminar actividades sin valor agregado.
5. Mejorar los flujos de información.
6. Reducir tiempos de operación.
7. Mantener los procesos focalizados en el ciudadano-cliente.
8. Mejorar la calidad del servicio.
9. Normalizar las mediciones de desempeños organizacionales e individuales.
10. Definir de manera clara *insumos (producto)* y productos de cada operación.
11. Identificar al "dueño" o responsable de cada proceso o subproceso.
12. Identificar oportunidades concretas de mejoras en forma continua.
13. Definir una nueva estructura orgánico-funcional alineada a la visión estratégica.
14. Definir una estructura para la plataforma tecnológica ajustada a los procesos.

3.2 HERRAMIENTAS DE ANALISIS Y EVALUACION DE PROCESOS

Para realizar en forma adecuada el diagnóstico y la evaluación de los procesos es necesario utilizar las herramientas y técnicas específicas que existen para ese cometido.

Herramientas usuales recomendadas:

- Brainstorming.
- Diagrama de afinidades.
- Diagrama de interrelaciones.
- Dinámica de sistemas.
- Matriz de actividades con problemas.
- Diagrama de causa y efecto.
- Gráfico de control.
- Diagrama de Pareto.
- Histograma.
- Benchmarking.

En una primera etapa del diagnóstico es aconsejable utilizar el brainstorming (o tormenta de ideas), el diagrama de procesos (o flujograma), el diagrama de afinidades, de interrelaciones, de causa y efecto y la matriz de actividades (o áreas) con problemas; dado facilitan organizar ideas y conceptos, comunicar y consensuar acerca de lo que sucede y de lo que debería realizarse.

3.2.1 Brainstorming (tormenta de ideas)

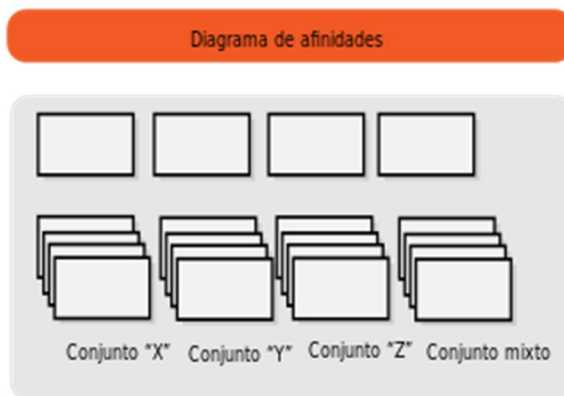
Es una técnica que puede aplicarse tanto para *identificar, comprender y dimensionar problemas*, como para determinar sus causas o las soluciones a los mismos.

Contempla dos etapas, la primera es el desarrollo de ideas y la segunda es el mejoramiento de las mismas, utilizando reglas como: eliminar las ideas dominantes, no realizar críticas, darle la bienvenida a toda idea, incorporar una idea por vez, pero generando muchas. La idea principal es potenciar el pensamiento divergente. Es importante que el grupo de trabajo conformado, incluya al responsable principal del proceso en cuestión y al personal de las distintas áreas funcionales que intervienen en su desarrollo.

3.2.2 Diagrama de afinidades

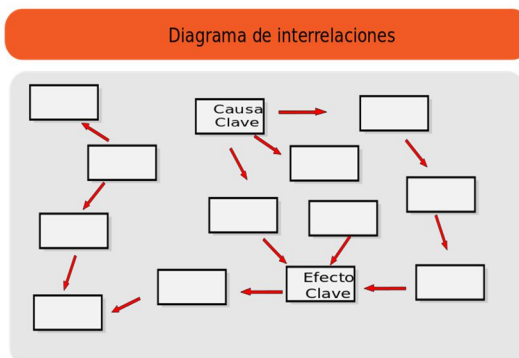
Es una representación gráfica y visual de la realidad, cuya meta es organizar mejor la información y encontrar afinidades en las ideas expuestas. Forma de aplicación:

- Agrupar ideas, hechos, comentarios, opiniones o problemas surgidos del *brainstorming*.
- Detectar afinidades según sector, problema, producto que los origina, puede ser una guía.
- Esta información luego es contenida en conjuntos con nombres específicos, ej.: conjunto "X".
- Aquellos elementos que no encuentren afinidad con otros se sitúan en el conjunto "mixto" para un análisis posterior.



3.2.3 Diagrama de interrelaciones

Es utilizado para comprender problemas que tienen un vínculo de *causa-efecto*'. El objetivo de esta herramienta es encontrar la raíz tanto de uno, como de más problemas. El aspecto que recibe un mayor número de flechas (*efecto clave*), necesita ser rápidamente atacado porque puede ser un cuello de botella.



3.2.4 Matriz de actividades con problemas. (X) indica la existencia de problemas.

Se utiliza como medio para vocalizar el análisis de los problemas que el equipo de trabajo haya logrado establecer. Permite además, enfocar el mejoramiento de áreas específicas del proceso con valor agregado. Es un instrumento adecuado para ser utilizado una vez obtenidos los resultados del *brainstorming*, el diagrama de procesos y otras herramientas y técnicas (entrevistas, encuestas, etc.). Una recomendación es que sea lo más simple posible.

Matriz de actividades con problemas

Proceso: _____

Actividades principales	Tipos de problemas					Total de problemas por actividad	Actividades con valor agregado
	Falta de procedimientos claros	Falta de conducción específica	Lleva demasiado tiempo	Funciones no claras	Falta de personal y/o equipos		
	X			X			
Frecuencia de los tipos de problemas en las actividades principales							

3.2.5 Diagrama de Ishikawa o de causa y efecto

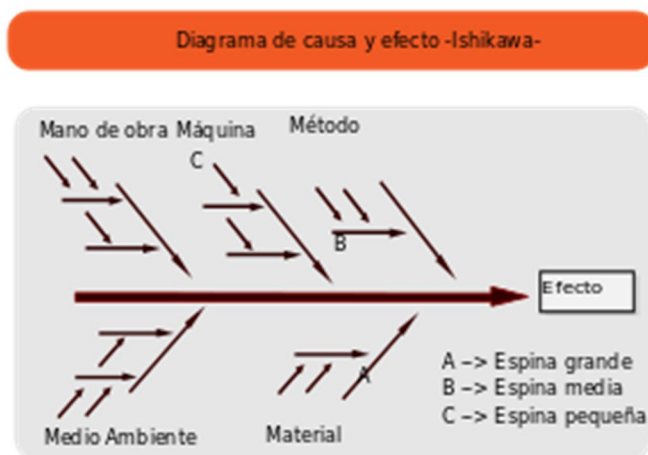
La originalidad y particularidad de este diagrama es que circunscribe las causas probables de los problemas en categorías bien definidas y diferenciadas, aplicables a todo tipo de procesos. Las categorías usuales, mano de obra, máquinas, método, materia prima y medio ambiente- pueden ser sustituidas por cualquier otro conjunto de categorías en función de las características del proceso analizado.

Este método de documentar causas y efectos que puede ser útil en ayudar a identificar cuando algo puede salir mal, o puede ser mejorado. Dicho diagrama normalmente es el resultado de una sesión de lluvia de ideas donde personas que resuelven problemas pueden ofrecer sugerencias, la meta principal es representada por el tronco del diagrama, y los factores primarios se representan como ramas. Los factores secundarios se agregan como tallos, y así sucesivamente.

El diagrama tiene dos reglas fundamentales:

1. Causa probable: todo aquello que genere un determinado efecto.
2. Problema: efecto que se constituye en un elemento mensurable.

La apariencia de este diagrama se relaciona con el esqueleto de un pez, donde la ubicación del problema es en la cabeza y las causas probables en las espinas. Siendo las espinas grandes las causas primarias, las espinas medias las causas secundarias que afectan a las primarias y las espinas pequeñas las causas terciarias que afectan a las secundarias. El fin último de esta herramienta es ordenar el trabajo mediante una segmentación de áreas de trabajo a mejorar y cambiar.



3.2.6 Gráfico de control

Se utiliza en el análisis de procesos con el fin de detectar de manera rápida, cuales son los desajustes o deficiencias producidas e investigar sus causas.

El gráfico está acotado por:

1. un límite de calidad superior (*LCS*) y
2. un límite de calidad inferior (*LCI*),

Entre los cuales se fija un límite de calidad (*LC*) definido por la organización. Lo importante será observar que desajustes (*problemas/errores*), se posicionan por debajo o por encima del límite de calidad (*LC*), según sea el caso y establecer sus causas.



3.2.7 Diagrama de Pareto

Uno de los mayores aportes de Wilfredo Pareto ha sido el demostrar que gran parte de los efectos, surgen de pocas causas. Así a pesar de que la proporción no se cumpla en forma precisa, este método ha demostrado que, en general, el 20 % de las causas, produce el 80 % de los efectos. El objetivo principal de este diagrama es detectar frecuencias de errores o problemas, determinar su importancia relativa en relación al resto de los problemas encontrados en el mismo proceso. En este diagrama se muestran los problemas por incidencia, en orden decreciente y al mismo tiempo se indica la participación porcentual individual y acumulada. Este tipo de análisis, además de resultar ágil y práctico, requiere poco esfuerzo, permite concentrar esfuerzos en pocas causas fundamentales, dejando las causas triviales para ser atacadas posteriormente. La utilización de este tipo de diagrama solo es válida en aquellos casos donde existe un nivel de precisión y un tiempo de observación adecuado, ya que si el muestreo es superficial y/o parcial, el resultado no será coherente.

Diagrama de Pareto

Proceso: _____

Tipos de problemas	Número de problemas individuales	Total acumulado	Porcentaje individual	Porcentaje acumulativo
A	70	70	70%	70%
B	12	82	12%	82%
C	8	90	8%	90%
Otros*	10	100	10%	100%
Totales	100	-	100%	-

* Es la suma de los diversos problemas que aparecen en pequeña cantidad individual. No pueden representar un porcentaje elevado, porque si esto ocurre, es que la investigación no fue adecuadamente realizada.

3.2.8 Histograma

Es un gráfico que vuelve visible la dispersión de datos de un proceso y define acciones requeridas para su control y seguimiento. Su uso más habitual es determinar los desvíos o variaciones de los datos o información que fluye por los procesos en relación a las especificaciones y tolerancias determinadas para los mismos. El histograma se representa mediante un gráfico conformado por rectángulos verticales de igual base y con una altura proporcional a la frecuencia a la que hace referencia. Pasos para elaborar un histograma:

- Se define la amplitud de los datos que fueron recolectados, donde
- Se determinan los intervalos de clase, para definir la estructura y parámetros (barras) a incluir en el gráfico.
- Se elabora una tabla de frecuencia mostrando los datos que fueron recolectados y que deben servir de base para la confección del histograma.
- Se elabora el histograma donde cada barra o rectángulo vertical asumirá la altura en proporción al número de observaciones incluidas en cada intervalo.

La esencia de esta herramienta es detectar patrones comportamentales difíciles de percibir en tablas o listados.

3.2.9 Benchmarking

Se trata de explorar como se realizan actividades iguales o similares a la que estamos analizando, en otras áreas o sectores de la propia organización o de una organización ajena. Es de utilidad para comparar y evaluar, adoptando aquellos elementos (tecnologías, tipos específicos de hacer) que permitan mejorar nuestro proceso. El *benchmarking* es un excelente método estructurado para medir procesos y productos de manera comparativa buscando la excelencia de las mejores prácticas, teniendo como punto de partida al usuario. Esta herramienta constituye una guía poderosa hacia las prácticas que deberían adoptarse, a las ideas que pueden adaptarse y a las necesidades particulares que las organizaciones necesitan satisfacer para cumplir sus objetivos. En este sentido el *benchmarking* debería aportar una agenda para el cambio sustentada en experiencias reales de las mejores prácticas.

3.3 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y EVALUACION DE PROCESOS

3.3.1 Revisión de la misión y los objetivos estratégicos de la organización

Se indica la misión del negocio o la organización

3.3.2 SELECCIÓN DE LOS PROCESOS QUE DEBEN SER ANALIZADOS

Tareas

- Enumerar los procesos principales
- Determinar los límites de los procesos
- Evaluar la importancia estratégica de cada proceso
- Obtener opiniones de alto nivel jerárquico
- Calificar la cultura y la política de cada proceso.

3.3.3 METODOLOGIA Y PASOS IMPLICADOS EN LA DESCRIPCION Y EL ANALISIS COMO ETAPAS ESPECÍFICAS

Nombrar el proceso

1. Determinar el propietario del proceso: el dueño es aquel funcionario u organismo que tiene la responsabilidad principal del mismo. Es el responsable operativo, aquel cuyo accionar permite el éxito o el fracaso del proceso a su cargo.
2. Establecer el objetivo y/o finalidad del proceso: describir lo que se quiere lograr con la actividad del proceso para cumplir con los objetivos fijados.
3. Diagramar el proceso actual: el diagrama muestra gráficamente el punto inicial y final del proceso y las entradas y salidas de todos los subprocesos, posibilitando una mejor comprensión del funcionamiento integral del proceso. Uno de los objetivos buscados con el diagrama es conocer los límites de cada proceso.
4. Realizar el Macrodiagrama del proceso: Es un esquema (similar a una infografía) que esboza todos los subprocesos y proveedores y destinatarios (internos y/o externos) lo que permite definir claramente los límites del proceso, facilitar su análisis y seleccionar las prioridades de mejora.
5. Determinar los Factores Críticos del proceso: Se trata de determinar los puntos del proceso donde los resultados favorables son necesarios indefectiblemente para el cumplimiento con éxito de su objetivo. Son los subprocesos, actividades o tareas que deben ser realizadas en forma correcta, eficiente y coherente, ya que de no ser así todo el proceso falla.
6. Determinar los puntos clave del proceso: se trata de identificar los momentos y lugares donde se toman decisiones que afectan a todo el proceso en conjunto (los if-else), son los nodos de decisión.
7. Definir la visión del ciudadano: determinar y analizar la visión del destinatario final en relación a las variables cuantitativas, ej: tiempo de entrega de un bien o servicio y cualitativas, ej: trato personal.; es fundamental para comprender las

necesidades y expectativas en torno a un proceso particular. Los requerimientos son lo que el ciudadano necesita y/o espera del producto. Sirve para establecer parámetro de mejora y eficiencia.

3.3.4 METODOLOGIA Y PASOS IMPLICADOS EN EL DIAGNOSTICO Y LA EVALUACION DEL PROCESO EN SI.

Una vez finalizada la descripción y análisis del proceso, es necesario realizar el diagnóstico y evaluación de su funcionamiento y de los estados obtenidos. Basado en este diagnóstico y evaluación, se deberá realizar una calificación del proceso con la finalidad de establecer la necesidad de su mejora y las prioridades y planificación del trabajo a desarrollar.

1. Identificación del problema: En este paso analizamos el flujograma para realizar una detección temprana de problemas, definiendo aquellas actividades con y sin valor agregado, identificando duplicaciones, faltas de control, actividades innecesarias, destinatarios inadvertidos haciendo foco en la posibilidad de establecer oportunidades para el mejoramiento o el cambio integral operativo.
2. Medición del proceso: medir es el único medio por el cual se puede diagnosticar y evaluar el funcionamiento del proceso y sus tareas principales, en relación con los requerimientos del ciudadano-cliente. Es indispensable conocer los requerimientos del usuario como base para establecer qué medidas usar para el proceso.
3. Calificación del proceso: las variables definitorias para la clasificación de un proceso son:
 1. La satisfacción del usuario.
 2. La efectividad y la eficiencia para proveer el bien o servicio.
 3. La operatividad y la aplicación del recurso. Lo importante es que la calificación esté acompañada de una adecuada fundamentación y/o especificación de los problemas detectados.

Medición del Resultado

Revela de qué manera los productos de un proceso satisfacen o no los requerimientos de los usuarios y aportan al cumplimiento de la misión y objetivos de la organización.

Medición del Proceso (productor)

Debe revelar el modo satisfactorio con que se cumple el proceso en ciertos puntos críticos o hitos del mismo. Medir el proceso implica dos etapas:

- A- Recopilar datos de referencia sobre los resultados del proceso.

- B- Identificar las deficiencias en los resultados del proceso. Para terminar con las deficiencias en los objetivos de la organización se necesita identificar los problemas que se presentan en las actividades y tareas principales de los procesos.

3.4 PROBLEMAS USUALES QUE SE IDENTIFICAN EN EL FUNCIONAMIENTO DE UN PROCESO

- Procesos con tecnología obsoleta.
- Recursos ociosos o faltantes.
- Deficiente calidad de los recursos.
- Excesivo consumo de recursos.
- Tareas sobrantes y/o duplicadas.
- Tareas faltantes.
- Recursos faltantes.
- Gastos injustificables.
- Demoras/atrasos.
- Cuellos de botellas.
- Excesiva documentación.
- Deficientes sistema de información.
- Tiempos excesivos.

3.5 ETAPAS DEL REDISEÑO O REINGENIERIA DE PROCESOS

La metodología para el rediseño de procesos se puede utilizar para dar respuesta a distintas situaciones:

- Corrección de deficiencias en el proceso.
- Reestructuración en respuesta a un cambio externo (nuevas demandas y/o necesidades de los usuarios, reformas administrativas, etc.).
- Para estructurar un proceso enteramente nuevo.

En general la tarea de reingeniería implica tres etapas, las cuales son:

- Plan estratégico.
- Análisis de los procesos y propuestas.

- Implementación.

Plan estratégico

La definición de un Plan estratégico es un requisito anterior ineludible. Es un aspecto clave la verificación de la estrategia de la organización analizando las probables ventajas y consecuencias que se pueden obtener como resultado del re diseño. Se deben definir a partir de los objetivos y metas fijadas en la organización, cuáles serán los procesos cuyo re diseño es prioritario.

3.5.1 ANALISIS DE LOS PROCESOS Y PROPUESTAS

El rediseño o reingeniería del proceso solo tiene sentido si es coherente con la estrategia de la organización. El rediseño es imposible si no se enfoca el esfuerzo teniendo en cuenta los objetivos específicos previamente establecidos. Esta etapa incluye la descripción y análisis de los procesos, la elaboración de propuestas de mejoras y la planificación de los cambios que se deberían realizar.

3.5.2 IMPLEMENTACION

La implementación exitosa del rediseño o reingeniería de los procesos está relacionada en gran medida con las actitudes de los directivos y/o responsables, la situación estructural y cultural de la organización y la predisposición del personal para comprometerse con los cambios y brindar un decidido apoyo para obtener los resultados buscados. Es precisamente a partir de la implementación que se obtendrán los objetivos propuestos en el rediseño o reingeniería, de modo que esta etapa es de vital importancia, tal vez la más conflictiva y difícil, aún en los casos que se cuente con propuestas brillantes que indiquen posibilidades espectaculares de mejoramiento. Teniendo en cuenta la diversidad de variables en juego y las posibles contingencias imprevisibles al comenzar la implementación, el plan debe ser flexible y con la necesaria capacidad para adaptarse a los eventuales cambios que se produzcan. Esta etapa incluye la comunicación al personal sobre los cambios a realizar, la ejecución de los cambios, el control y seguimiento y la evaluación de sus resultados.

Operativamente las tres etapas señaladas implican el desarrollo de los siguientes pasos:

- Identificación del objetivo primordial de rediseño o reingeniería.
- Selección de los procesos fundamentales.

- Selección del líder y de los miembros del equipo.
- Formación y entrenamiento del equipo.
- Elaboración del mapa de procesos (diagrama).
- Identificación de los problemas.
- Análisis de los problemas.
- Propuesta de rediseño o reingeniería.
- Elaboración del diagrama del nuevo proceso.
- Definición de las formas de medición.
- Presentación de las propuestas de rediseño o reingeniería, recomendaciones y planificación de los cambios propuestos.
- Implementación de los cambios propuestos.

3.6 IDENTIFICACION DEL OBJETIVO PRIMORDIAL DEL REDISEÑO O REINGENIERIA

La mejora de cualquier proceso se inicia, en general, cuando los responsables del organismo identifican un problema crítico, una oportunidad potencial o real de cambio o una nueva manera de prestar el servicio que posee un gran impacto sobre la estrategia general de la organización y, particularmente, sobre el ciudadano. Cuando un proceso no funciona como debería, es necesaria una modificación del proceso o incluso eliminarlo si no aporta ningún valor a la organización. Para analizar si un proceso es eficiente o no, se tienen que conocer los procesos que forman la organización en profundidad así como analizar los procesos de entrada que afecten al mismo y a los procesos de salida que se vean afectados. Los objetivos del rediseño o reingeniería de un proceso deben incluir la definición de la meta global por obtenerse, tipos específicos de mejoramiento deseados, plazos en los que deberían obtenerse y, en lo posible, una cuantificación de los costos y de las economías esperadas. Todos los objetivos definidos para un proyecto de rediseño o reingeniería de procesos deben derivar, necesariamente, del plan estratégico

3.7 SELECCIÓN DE LOS PROCESOS FUNDAMENTALES

Una vez definido el punto anterior, es necesario identificar los procesos inter funcionales que indefectiblemente deben ser redefinidos para cumplir con el objetivo primordial de rediseño o reingeniería.

3.8 SELCCION DEL LIDER Y DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO

Es muy común que para realizar el rediseño o reingeniería de procesos se asigne el liderazgo y la conformación de los equipos a especialistas en management y en ciencias de la administración. Sin embargo, en muchos casos no se tiene en cuenta que, para alcanzar los mejores resultados, es necesario asegurar la participación de representantes de cada una de las áreas involucradas en los procesos seleccionados.

3.9 FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL EQUIPO DE REDISEÑO DE PROCESOS

Este paso se deberá llevar a cabo mediante la acción de un capacitador externo al equipo, experto en el empleo de las herramientas para el análisis y mejora de los procesos y en orientar al grupo sobre la forma de emplearlas. Las herramientas de diagnóstico y evaluación de procesos en las que será formado el equipo son, básicamente, las desarrolladas anteriormente.

3.10 ELABORACION DEL DIAGRAMA DE PROCESOS (mapa)

Es aquí donde verdaderamente comienza el proceso de rediseño o reingeniería. Para ello el equipo elabora un detallado diagrama de relaciones y luego prepara el diagrama del proceso (flujograma). Es decir, se describe gráficamente el flujo de actividades tal cual se está desarrollando en el momento de encarar la tarea de mejora, para facilitar su comprensión y análisis por parte de los integrantes del equipo.

3.11 IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS

Mientras se realiza la actividad de representar gráficamente el proceso, el grupo de trabajo deberá concentrarse en detectar las deficiencias directamente relacionadas con el cumplimiento del objetivo primordial de rediseño o reingeniería. Por ejemplo, si el objetivo primordial de rediseño apunta a la reducción del ciclo del tiempo del proceso, el grupo de trabajo deberá concentrarse en identificar primordialmente los problemas que producen pérdidas de tiempo: pasos innecesarios, sistemas inadecuados de procesamiento de información, etc.

3.12 ANALISIS DE LOS PROBLEMAS

En este paso, todos los integrantes del equipo en forma conjunta, a través de reuniones coordinadas por el líder, deberán identificar las causas de los problemas. Para esta etapa pueden utilizarse las Herramientas de diagnóstico.

3.13 PROPUESTA DE REDISEÑO O REINGENIERIA

El final del proceso de análisis de los problemas por parte del equipo de trabajo, debe traducirse en una propuesta de cambios, modificaciones o ajustes, explicitando claramente los objetivos y metas a alcanzar en los procesos como resultado del rediseño o reingeniería. Estas propuestas de cambios o modificaciones deben también plasmarse en un plan de acción concreto con tiempos, objetivos, responsables, indicadores de gestión, etc., el cual se presentará de acuerdo a lo requerido por el organismo para este tipo de informes o presentaciones oficiales. Es de suma importancia para la elaboración definitiva de la propuesta de cambios, modificaciones o ajustes al proceso, que se realice un análisis exhaustivo sobre dos aspectos centrales: la cuestión normativa y tecnologías de la información y la comunicación.

El **análisis normativo**: consiste en analizar y/o verificar si las propuestas de cambio, modificaciones o ajustes no se contraponen con normativas legales (leyes, decretos, resoluciones y disposiciones) y de auditoría que rigen el funcionamiento del proceso.

El **análisis de la tecnología de información**: Para elaborar la propuesta definitiva de rediseño o reingeniería, es necesario realizar un adecuado relevamiento y análisis de la tecnología de información existente en el mercado y de cómo puede ser utilizada para producir nuevos y/o mejores productos (bienes y servicios) y/o desarrollar nuevas formas de trabajar. En síntesis, el mensaje clave de este análisis es que una vez que se haya generado el diseño del proceso y considerado las soluciones apropiadas del personal, es importante examinar los requerimientos para la información. ¿Qué información se requiere, por quién y dónde? ¿Qué forma debe tomar? ¿Cuánta información es necesaria y cuánta está disponible? Además de los requerimientos de información también conviene examinar otras necesidades tecnológicas. Estas podrían tomar la forma de edificios, máquinas, vehículos y otras instalaciones y herramientas. Deberán incluirse en la gráfica de proceso, junto con los requerimientos de información, de manera que se pueda generar una imagen más completa.

3.14 ELABORACION DEL NUEVO DIAGRAMA DE PROCESO (Como debería ser)

Luego de la tarea de analizar las desconexiones e incorporar las propuestas de cambio, se debe sacar una "nueva fotografía simulada" de cómo quedaría el proceso. Este nuevo diagrama debe indicar en forma clara y transparente cuáles fueron los puntos del proceso que sufrieron cambios o ajustes y los nuevos puntos o actividades incorporadas

(si este fuera el caso). Es importante también, acompañar este nuevo diagrama con una descripción de los posibles resultados de este rediseño en términos de mejora (tiempos, pasos reducidos, cantidad de puntos de control, etc.).

3.15 DEFINICION DE FORMAS DE MEDICION

La medición se realiza con el objetivo de evaluar los resultados del proceso de rediseño o reingeniería y debe cubrir dos fases:

- Durante la implementación de los cambios.
- Una vez estandarizado el proceso.

Para la primera fase deben elaborarse indicadores que permitan determinar si los cambios introducidos en el proceso han reducido o eliminado las causas fundamentales de los problemas identificados y si se están cumpliendo los objetivos y metas fijados para el proceso en el marco del objetivo primordial de rediseño o reingeniería. Los indicadores para medir en forma continua el proceso estandarizado son de dos tipos: indicadores de gestión del proceso e indicadores de resultado (calidad, cantidad, cobertura e impacto del producto y satisfacción del ciudadano).

3.16 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO O REINGENIERÍA, RECOMENDACIONES Y PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS.

Una vez elaboradas las propuestas de rediseño o reingeniería se deberá presentar las mismas al responsable del proceso y a las autoridades del organismo. Como estructura de la carpeta de propuesta de rediseño o reingeniería del proceso se sugiere que contenga:

3.17 DIAGNOSTICO

Donde se caractericen los problemas y/o elementos principales que configuren el proceso actual. Para sintetizar este objetivo, puede ser conveniente utilizar diagramas y/o cursogramas que faciliten la visualización de las cuestiones que se desean destacar.

3.18 PROPUESTA

Este apartado de la propuesta debe describir detalladamente:

1. los aspectos fundamentales del cambio propuesto

2. las ventajas y/o beneficios de la “propuesta de mejora” sobre el proceso existente.

Siempre que sea posible convendrá ilustrar con diagramas y/o cursogramas el funcionamiento del proceso con la “mejora propuesta”.

3.19 NORMATIVA INVOLUCRADA

Es de suma importancia que la carpeta de propuesta de rediseño o reingeniería del proceso enumere la normativa que afecta:

1. Al proceso actual
2. A las mejoras que se proponen

Este apartado de la carpeta facilitará:

- decidir sobre la factibilidad legal de implementar los cambios que se proponen
- adoptar las medidas conducentes a realizar los cambios normativos necesarios para implementar mejoras
- estimar los plazos de implementación.

3.20 RECOMENDACIONES Y PLANIFICACION DE LOS CAMBIOS

En este espacio se deben incluir las recomendaciones en torno a la implementación de las propuestas (si es conveniente abarcar desde un inicio todas las operaciones del proceso o solo algunas, etc.) y los requerimientos y formas de instrumentación para asegurar la provisión de los recursos humanos, materiales y de información necesarios para la implementación de la propuesta de rediseño o reingeniería.

3.21 IMPLEMENTACION DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS

Básicamente, este paso implica la planificación y ejecución del plan de modificaciones propuesto en el punto anterior. Teniendo en cuenta la diversidad de variables en juego y las posibles contingencias imprevisibles al comenzar la implementación, el plan debe ser flexible y con la necesaria capacidad para adaptarse a los eventuales cambios que se produzcan.

En general, los pasos a desarrollar para la implementación de los cambios, son los siguientes:

3.21.1 MOVILIZAR

- integrar el equipo,
- elaborar el programa detallado (métodos, medios, fechas, etc.)

3.21.2 COMUNICAR

- ubicación de los cambios en el contexto
- difusión del flujo de trabajo de la implementación
- exposición detallada de los cambios y sus probables consecuencias.

3.21.3 REALIZAR

- ejecutar tareas
- controlar la ejecución de acuerdo con el plan
- difundir informes de avance

3.21.4 EVALUAR

- medir ejecución en relación con especificaciones

3.21.5 SEGUIMIENTO

- administración del cambio
- control de actividades clave.
- verificación de actividades clave.

3.22 CALIDAD

3.22.1 NORMAS ISO 9000

ISO 9000 es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios. Las normas recogen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación como los métodos de auditoría.

ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de esta ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas operan.

3.22.2 VENTAJAS

Su implementación aunque supone un duro trabajo, ofrece numerosas ventajas para las empresas, como pueden ser:

- Estandarizar las actividades del personal que trabaja dentro de la organización por medio de la documentación.
- Incrementar la satisfacción del cliente al asegurar la calidad de productos y servicios de manera consistente, dada la estandarización de los procedimientos y actividades.
- Medir y monitorear el desempeño de los procesos.
- Incrementar la eficacia y/o eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos.
- Mejorar continuamente en los procesos, productos, eficacia, entre otros.
- Reducir las incidencias negativas de producción o prestación de servicios.
- Mantener la calidad.

3.22.3 DESVENTAJAS

- Los esfuerzos y costos para preparar la documentación e implantación de los sistemas.

3.22.4 HISTORIA

La normalización con base sistemática de la operación y científica nace a finales del siglo XIX, con la Revolución Industrial, ante la necesidad de producir más y mejor. Pero el impulso definitivo llegó con la primera Guerra Mundial (1914-1918). Ante la necesidad de abastecer a los ejércitos y reparar los armamentos, fue necesario utilizar la industria privada, a la que se le exigía unas especificaciones de intercambiabilidad y ajustes precisos. Nació para limitar la diversidad antieconómica de componentes, piezas y suministros, y favorecer su intercambiabilidad, facilitando la producción en serie, la reparación y mantenimiento de los productos y servicios, así como facilitar las relaciones externas entre países que necesitan piezas estándares, y ofreciendo garantías de cumplimiento de requisitos del cliente. El 22 de diciembre de 1917, los ingenieros alemanes Naubaus y Hellmich, constituyen el primer organismo dedicado a la normalización: NADI - Normenausschuß der Deutschen Industrie - Comité de Normalización de la Industria Alemana. Este organismo comenzó a emitir normas bajo las siglas: DIN que significaban Deutsche Industrie Norm (Norma de la Industria Alemana). En 1926 el NADI cambio su denominación por: DNA - Deutscher

Normenausschuß - Comité de Normas Alemanas, que si bien siguió emitiendo normas bajo las siglas DIN, estas pasaron a significar "Das Ist Norm" - Esto es norma Y más recientemente, en 1975, cambio su denominación por: DIN - Deutsches Institut für Normung - Instituto Alemán de Normalización.

Rápidamente comenzaron a surgir otros comités nacionales en los países industrializados, así en Francia, en 1918 se constituyó la Asociación Francesa de Normalización (AFNOR). En 1919 en Inglaterra se constituyó la organización privada *British Standards Institution* (BSI). Ante la aparición de todos estos organismos nacionales de normalización, surgió la necesidad de coordinar los trabajos y experiencias de todos ellos, con este objetivo se fundó en Londres en 1926 la: International Federation of the National Standardizing Associations – ISA. Tras la Segunda Guerra Mundial, este organismo fue sustituido en 1947, por la International Organization for Standardization - ISO - Organización Internacional para la Normalización. Con sede en Ginebra, y dependiente de la ONU. Esta familia de normas apareció en 1987, tomando como base la norma británica BS 5750 de 1987, experimentando su mayor crecimiento a partir de la versión de 1994. La versión actual data de 2008, publicada el 13 de noviembre de 2008.¹

La principal norma de la familia es la ISO 9001:2008: Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos.

Otra norma vinculante a la anterior es la ISO 9004:2009 - Sistemas de Gestión de la Calidad - Directrices para la mejora del desempeño.

Las normas ISO 9000 de 1994 estaban principalmente dirigidas a organizaciones que realizaban procesos productivos y, por tanto, su implantación en las empresas de servicios planteaba muchos problemas. Esto fomentó la idea de que son normas excesivamente burocráticas.

Con la revisión de 2000 se consiguió una norma menos complicada, adecuada para organizaciones de todo tipo, aplicable sin problemas en empresas de servicios e incluso en la Administración Pública, con el fin de implantarla y posteriormente, si lo deciden, ser certificadas conforme a la norma ISO 9001.

3.22.5 CERTIFICACION

La única norma de la familia ISO 9000 que se puede certificar es la ISO 9001:2015.

Para verificar que se cumplen los requisitos de la norma, existen unas entidades de certificación que auditan la implantación y aplicación, emitiendo un certificado de conformidad. Estas entidades están vigiladas por organismos nacionales que regulan su actividad.

3.22.6 PROCESO DE CERTIFICACION

Con el fin de ser certificado conforme a la norma ISO 9001 (única norma certificable de la serie), las organizaciones deben elegir el alcance que vaya a certificarse, los procesos o áreas que desea involucrar en el proyecto, seleccionar un registro, someterse a la auditoría y, después de terminar con éxito, someterse a una inspección anual para mantener la certificación.

Los requerimientos de la norma son genéricos, a raíz de que los mismos deben ser aplicables a cualquier empresa, independientemente de factores tales como: tamaño, actividad, clientes, planificación, tipo y estilo de liderazgo, etc. Por tanto, en los requerimientos se establece el "qué", pero no el "cómo". Un proyecto de implementación involucra que la empresa desarrolle criterios específicos y que los aplique, a través del SGC, a las actividades propias de la empresa. Al desarrollar estos criterios coherentes con su actividad, la empresa construye su Sistema de Gestión de la Calidad.

En el caso de que el auditor encuentre áreas de incumplimiento, la organización tiene un plazo para adoptar medidas correctivas, sin perder la vigencia de la certificación o la continuidad en el proceso de certificación (dependiendo de que ya hubiera o no obtenido la certificación).

Un proyecto de implementación, involucrará, como mínimo:

- Entender y conocer los requerimientos normativos y cómo los mismos alcanzan a la actividad de la empresa.
- Analizar la situación de la organización, dónde está y a dónde debe llegar.
- Construir desde cada acción puntual un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Documentar los procesos que sean requeridos por la norma, así como aquellas que la actividad propia de la empresa requiera. La norma solicita que se documenten procedimientos vinculados a: gestión y control escrito, registros de la calidad, auditorías internas, producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas
- Detectar las necesidades de capacitación propias de la empresa.
Durante la ejecución del proyecto será necesario capacitar al personal en lo referido a la política de calidad, aspectos relativos a la gestión de la calidad que los asista a comprender el aporte o incidencia de su actividad al producto o servicio brindado por la empresa (a fin de generar compromiso y conciencia), proporcionando herramientas de auditoría interna para aquellas personas que se desempeñen en esa posición.
- Realizar Auditorías Internas.
- Utilizar el Sistema de Calidad (SGC), registrar su uso y mejorarlo durante varios meses.
- Solicitar la Auditoría de Certificación.

3.22.7 PAPEL DE LA GERENCIA

La alta gerencia debe estar comprometida con la implantación efectiva de los sistemas de la calidad y demostrarlo. La mejor manera de dirigir, participar y demostrar su compromiso es dedicarle tiempo al Sistema de Calidad y liderar los esfuerzos para la implantación del sistema de la calidad en la función donde cada individuo sea responsable.

Algunas formas de demostrar compromiso:

- Asistir a cursos, seminarios, conferencias.
- Participar y presidir reuniones referentes a temas de calidad.
- Asistir como delegados y/o ponentes en conferencias y eventos dentro y fuera de la organización.
- Dar charlas a los trabajadores.
- Suministrar los recursos necesarios: se trata de garantizar que estén disponibles para apoyar el proceso las siete M:
 - MAN (PERSONAL ENTRENADO Y CAPACITADO)
 - MÉTODOS (PROCESOS QUE UTILICEN TECNOLOGÍAS APROPIADAS)
 - MATERIALES (PARTES, INGREDIENTES, DOCUMENTOS)
 - MEDIOS (AMBIENTE, TIEMPO)
 - MOTIVACIÓN (CREATIVIDAD, ESPÍRITU DE AYUDA, ACTITUD)
 - MONEDA (APOYO FINANCIERO)
- Emisión y difusión de políticas y procedimientos de apoyo
- Tomar medidas organizativas
- Nombrar al representante de la calidad por la dirección
- Defina la estructura para la calidad
- Desarrolle acciones para garantizar un ambiente propicio dentro de la organización.
- Reconocer los buenos desempeños

3.22.8 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

- Establecer y mantener los Objetivos y la Política de Calidad
- Promover los Objetivos y la Política de Calidad en la organización
- Garantizar la atención a los requerimientos de los clientes
- Garantizar la implantación de procesos apropiados para facilitar el cumplimiento de Objetivos de la Calidad y los requerimientos de los clientes
- Establecer un SGC efectivo y eficiente y mantenerlo
- Garantizar las disponibilidad de los recursos
- Inspeccionar periódicamente el Sistema de Calidad

- Tomar decisiones acerca de las acciones referentes a los Objetivos y la Política de Calidad
- Tomar decisiones para el perfeccionamiento del Sistema de Calidad

3.22.9 POLITICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

La política de la calidad y los objetivos de la calidad se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. La política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad, los objetivos de la calidad tienen que ser consistentes con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua y su logro debe poder medirse. El logro de los objetivos de la calidad puede tener un impacto positivo sobre la calidad del producto, la eficacia operativa y el desempeño financiero y en consecuencia sobre la satisfacción.

La política de la calidad es las orientaciones y objetivos generales de una organización concernientes a la calidad, expresados formalmente por el más alto nivel de la organización, debe ser coherente con la política global de la organización y proporcionar un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.

3.22.10 LA DOCUMENTACION

La documentación contribuye a:

- a) Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad;
- b) Proveer la formación apropiada;
- c) La repetitividad y la trazabilidad;
- d) Proporcionar evidencias objetivas;
- e) Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión de la calidad.

La elaboración de la documentación no debería ser un fin en sí mismo, sino que debería ser una actividad que aporte valor.

Para ello es preciso que se DOCUMENTE LO QUE SE HACE
(JUSTIFICADAMENTE)

HAGA LO QUE ESCRIBIÓ Y DEMUÉSTRELO.

Tipos de documentos:

- Documentos que definen el propósito y la dirección de una organización (políticas y objetivos).
- Documentos que proporcionan información sobre el SGC de la organización (manuales de calidad).
- Documentos que describen cómo se aplica el SGC a proyectos o contratos específicos (planes de calidad).
- Documentos que proporcionan información relacionada con actividades específicas (procedimientos).
- Documentos que proporcionan evidencia objetiva de las actividades llevadas a cabo o de los resultados obtenidos (registros).

Qué incluir en la documentación del sistema de calidad

- Declaraciones documentadas de política y objetivos de calidad
- Un manual de calidad
- Los 6 procedimientos documentados requeridos por la norma
 - control de la documentación
 - control de los registros
 - auditorías internas
 - control de productos no conformes
 - acciones correctivas
 - acciones preventivas
- Documentos necesarios para asegurar la planificación, operación y control de los procesos
- Registros para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del SGC.

Control de los documentos

- Aprobar los documentos antes de su emisión
- Revisarlos, actualizarlos y reprobarlos cuando sea necesario.
- Asegurar el estado de revisión. Los cambios se identifican
- Asegurar que las versiones pertinentes estén disponibles donde se usan
- Asegurar que son fácilmente identificables y legibles.

- Asegurar que los documentos de origen externo se identifican y se controla su distribución.
- Prevenir el uso de los documentos obsoletos e identificarlos adecuadamente si se mantienen por cualquier razón.

3.22.11 LOS PROCEDIMIENTOS

- Se organizan por procesos "naturales"
- Dicen: Quién - Como - Cuando - Donde - Para Qué
- Pueden ser multi - o monodepartamento.
- Disponibles en el punto de uso.
- Se elaboran para ser cumplidos.
- Se deben modificar siempre que sea necesario.

Un procedimiento escrito:

- COMUNICA: COMO DEBEN HACERSE LAS COSAS
- EVITA: LA IMPROVISACIÓN Y LA MEMORIZACIÓN
- SISTEMATIZA: LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Los procedimientos le interesan a:

- Lectores/ usuarios: instrucción/ conocimiento
- directores: mejora del control/ consistencia
- clientes: confianza en la calidad.
- reguladores: cumplimiento de la legislación
- auditores: a. Interna/ certificación

Deben incluir:

1. Objetivo: finalidad del procedimiento

2. Alcance: límites de aplicación
3. Referencias: otros documentos que lo fundamentan y/o complementan.
4. Definiciones: conceptos y términos claves, siglas, abreviaturas.
5. Responsabilidades: quienes responden por la aprobación, implantación, ejecución.
6. Prerrequisitos: condiciones técnicas y organizativas a cumplir antes de comenzar las acciones del desarrollo (generalmente no procede para los procedimientos administrativos).
7. Desarrollo: descripción lógica, completa y coherente de las acciones a ejecutar, contiene exigencias del sistema de calidad (requisitos, acciones)

Instrucciones de Trabajo

- Se originan de los procedimientos.
- Son "monopuesto".
- Disponibles en el lugar de trabajo.
- Detallan con precisión las actividades.
- DESCRIBEN: –Quién, –cómo, –cuándo, –con qué medios... se realizan las actividades

3.22.12 LOS REGISTROS

Deben demostrar que:

- Las actividades se desarrollan según lo establecido.
- Los resultados son adecuados.
- En el caso de que no lo sean, se actúa para analizar las causas y eliminarlas.

Control de los registros

- Se mantienen para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como de la operación eficaz del SGC
- Deben permanecer legibles, fácil de identificar y recuperables
- Procedimiento documentado para definir los controles para:
 - La identificación
 - El almacenamiento
 - La protección
 - La recuperación
 - El tiempo de retención
 - La disposición

BIBLIOGRAFIA

MORRIS, Daniel.
"Reingeniería: Cómo aplicarla con éxito en los negocios". Mc Graw Hill.

PRIDE, William.
"Marketing: Concepto y estrategias". 9na edición. McGraw Hill. 1997.

TROUT, Jack.
"Posicionamiento". Mc Graw Hill, 1986.

WILSON, Bud.
Planeación y Desarrollo Comercial del Producto

Hammer Michael & Champy James. Reingeniería

CAPITULO IV

PROPUESTA DE SOLUCION

Después de terminada la investigación y de relevar la información necesaria se llega a la conclusión como se puede apreciar que la empresa, a pesar de que siempre ha buscado una mejora en sus procesos, tiene deficiencias para llegar de manera eficiente al producto terminado.

A través del desarrollo de esta investigación se ha estudiado detenidamente el verdadero significado de un Proceso de Reingeniería y al compararlo con lo realizado dentro de esta empresa se encontraron muchas diferencias.

Es por esto que en este capítulo se plantea a la reingeniería de procesos como una estrategia para darle solución a las problemáticas planteadas.

4.1 INTRODUCCION

Un proceso se define como un conjunto de tareas, actividades o acciones interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de información, materiales o de salidas de otros procesos, dan lugar a una o varias salidas de información con un valor añadido.

Hammer y Champy definen a la reingeniería de procesos como "la reconcepción fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez"

La reingeniería de procesos es radical hasta cierto punto, ya que busca llegar a la raíz de las cosas, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino y principalmente, busca reinventarlos, con el fin de crear ventajas competitivas osadas, con base en los avances tecnológicos.

De allí que la presente propuesta se enfoque en cambios radicales que permitan replantear las acciones realizadas dentro del área de laboratorio como así también en el área de producción de la organización Nesaglo SA, para que a través de una reingeniería de procesos como estrategia se pueda agilizar y optimizar los procesos productivos, disminuir los costos de producción, superar niveles de calidad, eliminar vulnerabilidades y mejorar el servicio prestado a los clientes.

4.2 OBJETIVO GENERAL

- Optimizar los procesos productivos de la empresa Nesaglo SA a partir de una reingeniería de procesos que permita obtener un producto conforme.
- Eliminar cualquier vulnerabilidad en el área de laboratorio que pueda afectar la integridad de los datos a través de un software de validación.

4.3 OBJETIVO ESPECIFICO

- Orientado a los procesos de producción de plomo puro.
- Cumplir la realización de los análisis correspondientes, controlar la integridad de los resultados obtenidos y resguardar la información archivada.

4.4 ALCANCE DE LA PROPUESTA

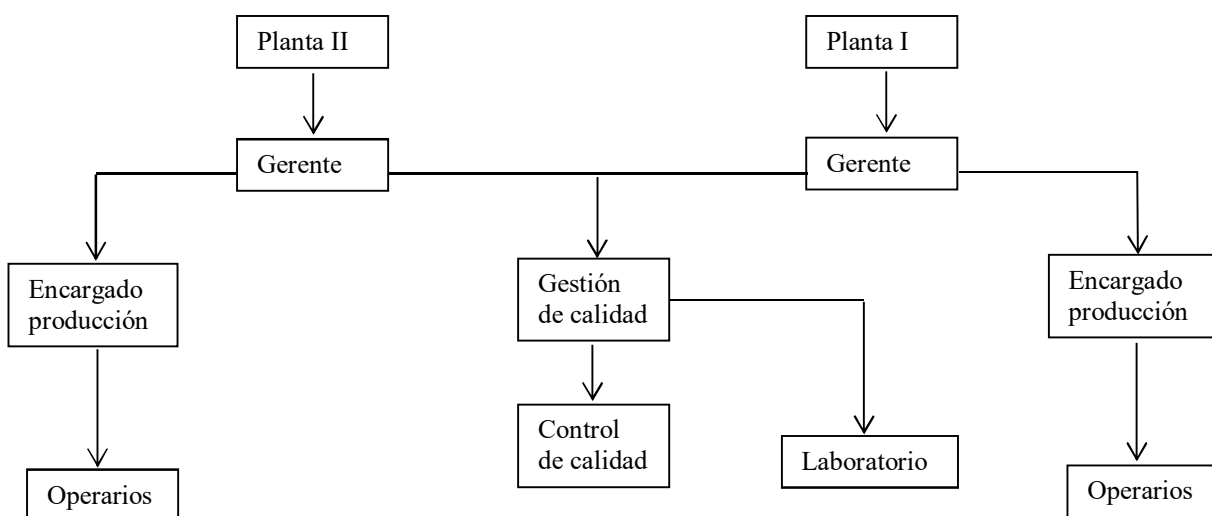
Involucra los procesos productivos de la planta I y las actividades que realiza el área de laboratorio.

Se involucra al gerente general de la planta I y de la planta II con el fin de organizar el proceso de reingeniería, para garantizar la aplicación y aceptación del mismo.

A los encargados del departamento de gestión de calidad y a los de control de calidad.

A los encargados del área de producción, al técnico de laboratorio y a los operarios involucrados en los procesos productivos para la producción de dicho producto.

4.5 ORGANIGRAMA QUE INVOLUCRA REINGENIERIA



Este organigrama representa a los distintos sectores y funciones de ambas plantas donde se involucra la reingeniería. Existe una relación directa entre las dos plantas ya que la elaboración del producto bajo análisis forma parte de la materia prima de la planta II por lo que se genera una permanente retroalimentación entre ellas. La información de retroalimentación es recibida y tratada en el área de laboratorio, que actúa como el nexo entre ambas plantas, recibiendo, tratando y devolviendo información.

Si bien en este proyecto abordamos a la reingeniería de procesos como una estrategia posible para solucionar problemas de un producto, debemos entender que la reingeniería no es solamente el rediseño de un proceso en una empresa o un cambio drástico de uno varios procesos, este concepto resume la idea principal de la reingeniería, debemos entender también que la reingeniería ordena a la empresa alrededor de los procesos.

Por eso es necesario que las áreas descriptas en el organigrama adopte el concepto de reingeniería, y tienen que ser capaz de deshacerse de las reglas y políticas convencionales que aplicaba con anterioridad y estar abierta a los cambios por medio de los cuales sus procesos puedan llegar a ser más productivos.

4.9 COSTO

El costo que implica este proceso para la empresa no es muy alto ya que no requiere inversiones de nuevas maquinarias ni de herramientas tecnológicas, la reingeniería se realizará más a nivel operativo y funcional.

4.10 CUADRO DE PROCESOS ACTUALES Y PROCESOS PROPUESTOS

Este cuadro representa los procesos actuales de producción y sus características respecto del producto estudiado y los procesos propuestos como solución a la problemática planteada

PRODUCTO: Plomo puro

PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO
1° ETAPA. Fundición en olla:	
<p>En este proceso se funden los conos de plomo recibidos del horno rotativo de aproximadamente unos 450 kg cada uno. Comienza con el encendido de los picos en donde uno suministra combustible y el otro aire para expulsar el combustible por toda el área debajo de la olla.</p> <p>Se van ingresando los conos dentro de la olla mientras esta va adquiriendo temperatura.</p> <p>El tiempo necesario para finalizar con el llenado y fundido de todos los conos (25000 kg.) 8 hs.</p>	<p>Llenar la olla con los conos solidos a medida que van saliendo del horno rotativo hasta alcanzar su nivel máximo de llenado y esperando el momento de ser iniciado el proceso de producción.</p> <p>Recibida la orden de producción, encender los picos. Uno de los picos suministra el combustible y el otro lo hará con oxígeno puro, el cual favorece a un calentamiento más rápido y más libre de humos y hollín. El tiempo necesario para finalizar con el llenado y fundido de todos los conos (25000 kg.) 5 hs.</p>
2° ETAPA. Limpieza:	
<p>En esta etapa se realiza una limpieza general para sacar todos los restos solidos que no forman parte del plomo a través de un espumado con espátula espumadora.</p>	<p>Se realiza una limpieza profunda. Dividida en 6 procesos idénticos. Se incorporan 10 kg de aserrín en cada uno de ellos con la batidora encendida para</p>

<p>La temperatura del plomo en esta instancia es de 350°C aproximadamente. Tiempo necesario 1 hora.</p>	<p>que el aserrín pueda ingresar por el vórtice generado y ardersse dentro del plomo y de esta manera elevar a la superficie todas las impurezas desprendidas. Temperatura necesaria para este proceso 400°. Esto favorece a un estado más líquido del plomo lo que permite desprender con más facilidad aquellas impurezas necesarias de sacar. Por ejemplo el estaño y el zinc que tienen puntos de fusión muy bajos. Tiempo necesario para este proceso 3 horas.</p>
<p>3° ETAPA Descubrizado</p>	
<p>Este proceso consiste en la extracción del cobre y se utiliza el azufre como elemento de asociación, provocando un polvo de color negro en la superficie con alto contenido de cobre. La temperatura de la olla es de 320°C-330°C Se incorpora el azufre en pases de 10kg dejando batir la olla durante 30 minutos. Luego se extrae el polvo generado. Se repite el proceso 3 veces. Tiempo necesario: 2 hs.</p>	<p>Se realiza a la misma temperatura y en pases también de 10 kg. Incorporando luego 5 kg de aserrín que ayuda a subir a la superficie más impurezas asociadas al polvo negro generado. Dejando batir por un tiempo de 15 minutos. Se repite el proceso 2 veces. Una vez finalizado el segundo pase, se agregaran 2.500kg de plomo blando a la olla para recuperar la cantidad de kg extraídos en cada uno de los pases de azufre. Esto es permisible ya que en los 2500 kg agregados la presencia de cobre será de 1,25/1,5 kg y realizando un pase más de azufre (3 en total) se eliminara prácticamente en su totalidad. Luego se toma una muestra y se envía al laboratorio. Tiempo necesario: 1:30 hora. Temperatura de la olla: 320°C-330°C</p>
<p>4° ETAPA Desferrado</p>	
<p>No se realiza</p>	<p>Aprobado por laboratorio la etapa tres podemos comenzar con la extracción del hierro que se lleva a cabo a través del aumento de la temperatura. El Plomo ya con una concentración de más de 98,4 % de pureza, fundido en la olla, se deja aproximadamente por 1 hora, a una temperatura no menor de 550 °C, con la finalidad de separar el Hierro en forma de escoria de Pb/Fe Dicha escoria es retornada al horno</p>

	<p>rotativo para recuperar el Plomo arrastrado. El Plomo Desferrado alcanza una pureza del 98,7 % aproximadamente. Una vez finalizado el Desferrado se procede al inicio de limpieza del plomo</p>
<p>5° ETAPA Limpieza a alta temperatura</p>	
<p>No se realiza</p>	<p>Se eleva la temperatura a 650°C y se realiza una limpieza con 60 Kg de aserrín. Este proceso se divide en 6 fases iguales donde se va incorporando el aserrín en porciones de 10 Kg cada una. Provocando un polvo de color marrón con altos contenidos de impurezas (Estaño, Hierro, Arsénico) batiendo durante 20 minutos en cada fase y espumando la superficie. Tiempo necesario: 3 hs.</p>
<p>6° ETAPA Purificación</p>	
<p>Consiste en la extracción del Antimonio como elemento determinante. Se utiliza el nitrato de sodio como asociación. Se realizan pases de 10 Kg cada uno dejando batir durante 15 minutos y espumando el polvo de color marrón- amarillo generado en la superficie. La temperatura de la olla es de 480° Se realizan entre 35 y 40 pases para un ejemplo de 0.7% de Antimonio en olla de 25000Kg. Tiempo necesario: 10 hs</p>	<p>Se utiliza el nitrato de sodio para la asociación de Antimonio. Con el resultado de laboratorio se tiene una estimación de cuanto nitrato se debe utilizar, ya que 1kg de nitrato extraerá 0.8 Kg de Antimonio. La temperatura de la olla deberá ser de 550°C-600°C. Cada pase de nitrato será de 20 kg incorporados en 30 minutos con batido y espumado. Para el mismo ejemplo se estaría utilizando 10 pases aproximadamente. Tiempo estimado necesario: 5 hs.</p>
<p>7° ETAPA Limpieza de bomba extractora</p>	
<p>No se realiza</p>	<p>La bomba extractora es la herramienta que se utiliza para extraer el plomo de la olla y llenar los moldes de los lingotes en la etapa final del producto terminado. Es una</p>

	<p>bomba diseñada para ser ingresada dentro de la olla y extraer el plomo desde el fondo de la olla.</p> <p>Este proceso es necesario realizar porque cuando se termina una producción de cualquier tipo de plomo, siempre quedan restos solidos dentro de ella y por fuera también. Si la producción anterior fue de plomo puro, esta solo contaminara nuestra producción con impurezas y desechos que quedaron de la producción anterior. Si no fuera de plomo puro contaminaría con lo mismo más el agregado de Antimonio, Selenio, Estaño, Calcio y algo de Arsénico, provocando que el producto terminado ya no sea igual al objetivo cumplido y certificado.</p> <p>En esta fase luego de purificar el plomo, se deberá sumergirla bomba dentro de la olla dejándola por 15 minutos batiendo para poderle extraer todo los restos que se encuentran dentro del sistema de cañerías. Luego se retira y se deja enfriar.</p>
<p>8° ETAPA Refinado</p>	
<p>Consiste en terminar de eliminar todas las impurezas sobrantes y restantes dentro de la olla. Se realiza a una temperatura de 470°C-490°C.</p> <p>Se utiliza el hidróxido de sodio y el nitrato de sodio para refinar incorporando pases de 10 kg cada uno. Primero se adiciona el hidróxido dejando actuar 5 minutos con batidora y luego el nitrato durante 10 minutos más. Espumando en cada fase. Para nuestro ejemplo se realizan 6 pases. Se toma una muestra y se envía a laboratorio.</p> <p>Tiempo necesario 2 hs.</p>	<p>Se realiza a una temperatura de 520°C-550°C.</p> <p>Se utiliza el hidróxido de sodio y el nitrato de sodio para refinar, Adicionando 15 Kg de hidróxido durante 20 minutos y 10 Kg de nitrato por 15 minutos más. Se espuma y se adicionan 5 kg de aserrín por 10 minutos más. Se realizan 3 pases. Se toma una muestra y se envía a laboratorio.</p> <p>Tiempo necesario 2 hs.</p>
<p>9° ETAPA Validación de Laboratorio</p>	
<p>Laboratorio recibe la muestra enviada por la planta I solicitando el análisis de estado</p>	<p>Laboratorio recibe la muestra enviada por la planta I solicitando el análisis de estado</p>

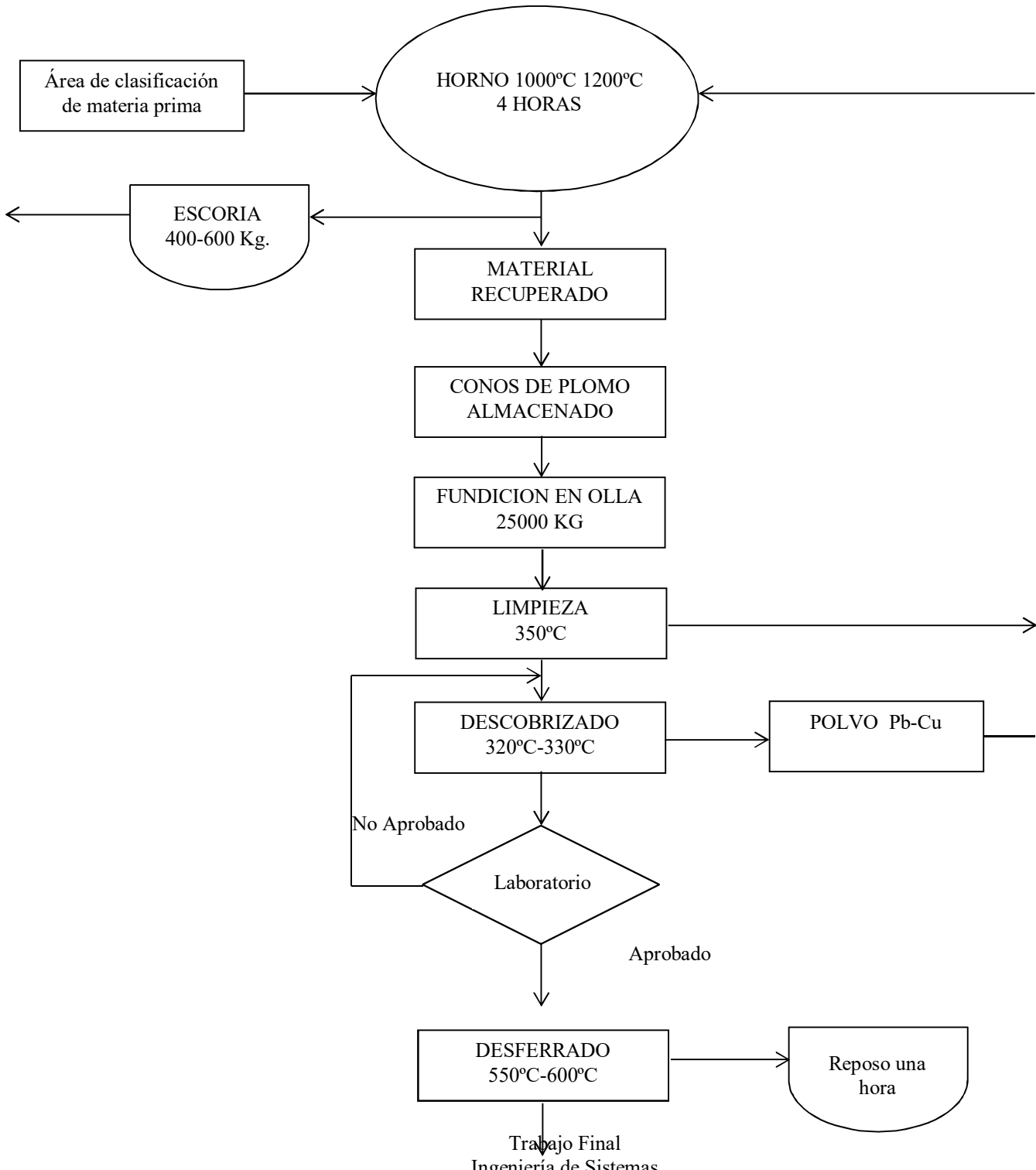
<p>final para su aprobación y comenzar con la siguiente y última etapa de lingoteado. Planta I queda a la espera del resultado por un tiempo de 45 minutos aproximadamente.</p> <p>Laboratorio comunica el resultado directamente a planta I.</p> <p>Los análisis se registran manualmente y se almacenan en carpetas. En esta área existe altas exposiciones a distintas vulnerabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación y falsificación y pérdidas de registros. • Adulteración de resultados • Integridad de los datos • Seguridad • Confiabilidad 	<p>final para su aprobación y comenzar con la siguiente y última etapa de lingoteado. Planta I mientras espera el resultado, inicia nuevamente un proceso de limpieza final, que consiste en batir sin adicionar nada, a una temperatura de 500°C por un tiempo de 45 minutos aproximadamente.</p> <p>Raspando con espátula las paredes de la olla. Se deja batiendo hasta recibir el resultado de laboratorio.</p> <p>Los análisis de laboratorio serán todos asistidos por un software de validación de estados y certificación del producto. Este software eliminara las vulnerabilidades existentes y permitirá la consulta de cada uno de los resultados obtenidos a planta I y Gerencia sin necesidad de comunicación por otros medios.</p>
<p>10° ETAPA Lingoteado</p>	
<p>Es la etapa final que se inicia cuando laboratorio comunica el resultado de aprobado. Consiste en el llenado de los moldes para obtener los lingotes de plomo puro.</p>	<p>Sin modificaciones</p>

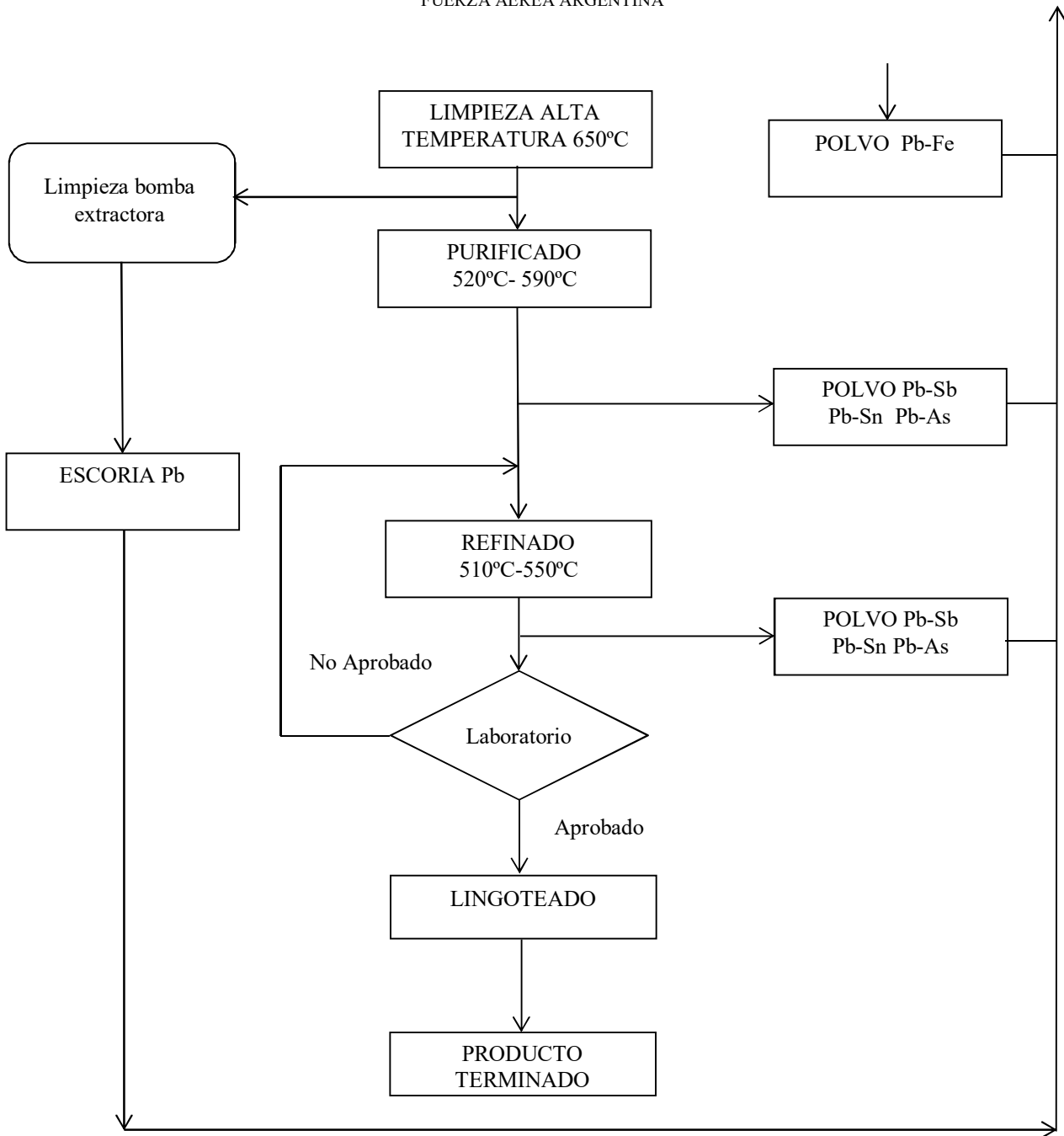
CAPITULO V

DISEÑO

5. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El siguiente diagrama representa el diseño secuencial de procesos aplicando reingeniería de procesos.





5.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Introducción

El diagrama de casos de uso representa la forma en como un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan (operaciones o casos de uso).

5.2 ACTORES

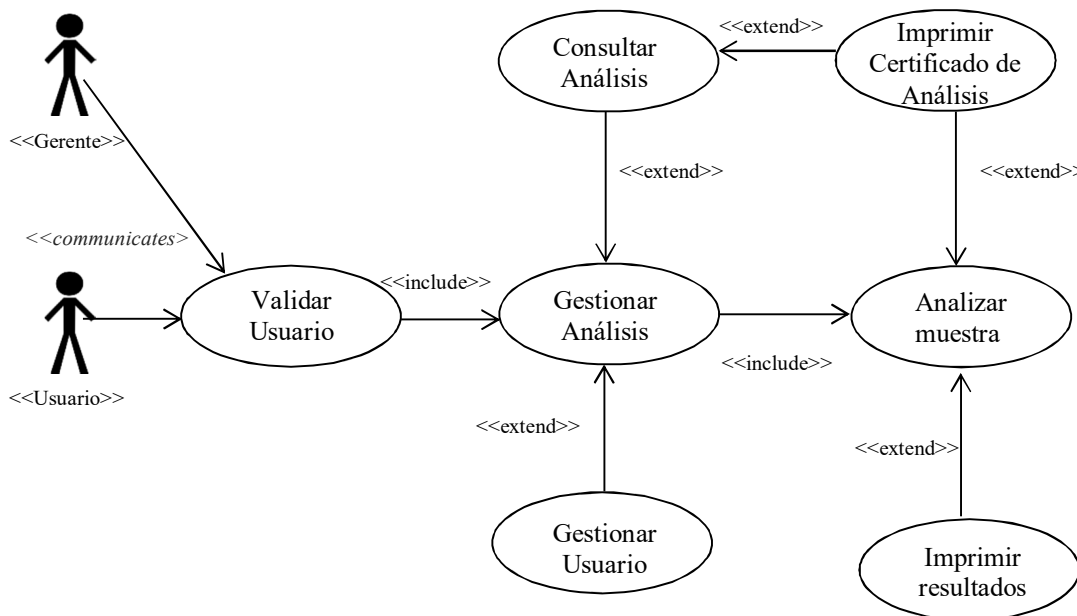
Se le llama actor a toda entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.

En el caso de los seres humanos se pueden ver a los actores como definiciones de rol por lo que un mismo individuo puede corresponder a uno o más Actores. Suele suceder sin embargo, que es el sistema quien va a tener interés en el tiempo. Es frecuente encontrar que nuestros sistemas deben efectuar operaciones automáticas en determinados momentos; y siendo esto un requisito funcional obvio, resulta de interés desarrollar alguna forma de capturar dicho requisito en el modelo de caso de uso final.

Para nuestro proyecto los actores involucrados serán “Usuario” que es el técnico operador del área de laboratorio y el “Gerente” de la organización.

5.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA

Diagrama de Casos de Uso que representa la forma en como nuestro Actor (Usuario y Gerente) opera con el sistema en desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan



5.4 GRANULARIDAD FINA DE CASOS DE USO

Caso de Uso	Validar Usuario
Actores	Usuario
Propósito	Ingresar al sistema
Resumen	El usuario ingresa una contraseña. Si esta es correcta permite el ingreso al sistema y el software registra la hora y el usuario correspondiente.
Tipo	Imprescindible
Precondición	Conocer la contraseña
Post condición	El usuario ingresa al sistema y queda registrado su ingreso.

Curso normal de los Eventos	
Acciones de los Actores	Respuestas del Sistema
1. El usuario ejecuta el programa	
	2. El sistema presenta una interfaz solicitando el ingreso de contraseña.
3. Ingresar contraseña	
	4. Consulta existencia y compara contraseña.
	5. Presenta interfaz de menú.

Curso Alternativo
4 Si la contraseña no coincide con la de control muestra un mensaje de error y solicita el ingreso nuevamente. Permite hasta dos ingresos. Luego sale y cierra el programa

Caso de Uso	Gestionar Análisis
Actores	Usuario
Propósito	Dar inicio a un análisis de muestra
Resumen	El usuario recibe una solicitud de análisis de muestra y da inicio al caso de uso analizar muestra. También puede acceder a consultar análisis registrados y a gestión de usuario.
Tipo	Imprescindible
Precondición	Que exista una solicitud de análisis de muestra
Post condición	Se da inicio al caso de uso analizar muestra

Curso normal de los Eventos	
Acciones de los Actores	Respuestas del Sistema
1. El usuario recibe una solicitud de análisis de muestra	
2. Ejecuta el caso de uso analizar muestra	
	3. Solicita ingreso de numero de solicitud de análisis
4. Ingresar número de solicitud de análisis.	

Curso Alternativo
4 No ingresa número de solicitud de análisis o ingresa uno incorrecto. El sistema solicita un nuevo ingreso. Sale con cancelar operación.

Caso de Uso	Analizar muestra
Actores	Usuario
Propósito	Realizar un análisis a una muestra de materia prima o de producto terminado
Resumen	El usuario inicia el caso de uso analizar muestra y el sistema genera un numero de análisis correlativo. El usuario ingresa los datos como entrada al sistema y observa los resultados.
Tipo	Imprescindible
Precondición	Se haya cargado el número de solicitud de análisis correspondiente.
Post condición	Nuevo registro de análisis

Curso normal de los Eventos	
Acciones de los Actores	Respuestas del Sistema
1. Ejecuta el caso de uso analizar muestra	2. Genera un número de análisis que es correlativo al anterior.
3. Ingresar los datos al sistema	4. Procesa los datos
	5. Muestra resultados
6. Imprime resultado o certificado de análisis	

Curso Alternativo
6. Observa resultados, sale del caso de uso y el sistema no registra ninguno de los datos.

Caso de Uso	Consultar análisis
--------------------	--------------------

Actores	Usuario, gerente.
Propósito	Consultar resultados de análisis realizados
Resumen	Permite poder consultar resultados obtenidos de análisis de lotes de procesos realizados. Se puede consultar a través del número de lote o del número de análisis. Si se busca por el número de análisis se mostrara el formulario correspondiente con los resultados obtenidos de ese análisis puntual. La búsqueda por el número de lote mostrara el formulario de los resultados del certificado de análisis del producto terminado.
Tipo	Indispensable
Precondición	Que exista un análisis realizado con el número de análisis ingresado.
Post condición	Salida de los resultados por pantalla y opción de impresión.

Curso normal de los Eventos	
Acciones de los Actores	Respuestas del Sistema
1. Ejecuta el caso de uso consultar análisis.	2. Solicita el ingreso del número de análisis correspondiente a buscar.
	3. Muestra la interfaz con los resultados correspondientes.
4. Visualiza los resultados y puede imprimirlos	

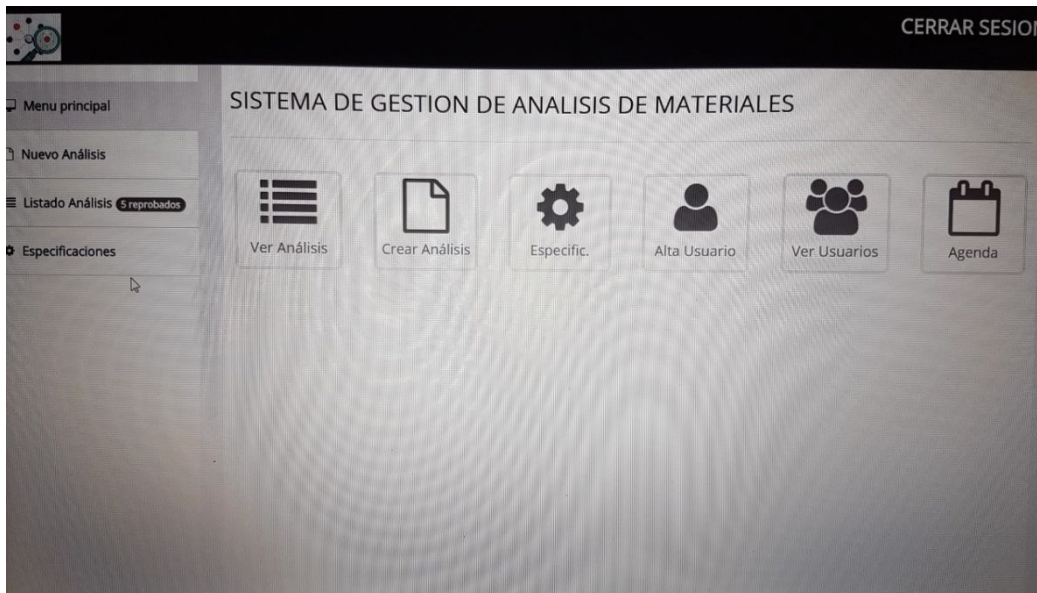
Curso Alternativo
3. En caso de que no exista el número de análisis ingresado el sistema muestra un mensaje de error y solicita nuevamente el ingreso del número de análisis correspondiente.

5.5 INTERFACES CASOS DE USO

Interfaz Caso de uso Validar Usuario



Interfaz del caso de uso Gestionar análisis



El usuario ejecuta el caso de uso Gestionar Análisis para poder realizar un análisis. También puede acceder a ver análisis anteriores realizados y registrados, y a poder realizar una trazabilidad de un usuario.

Interfaz caso de uso consultar análisis

Export to PDF

Pulsa **F11** para salir del modo de pantalla completa

CERRAR SESION

Menu principal

Nuevo Análisis

Listado Análisis **reprobados**

Especificaciones

BUSQUEDA DE ANALISIS

Nro. Analisis Nro. Lote Fecha/hora Responsable Estado

 Seleccionar Seleccionar

Nro. Análisis ↕	Nro. Lote ↕	Fecha Hora ↕	Responsable ↕	Estado ↕		
7	4553	08/11/2016 18:00	Germ?n Kinen	Aprobado		

1

Interfaz del caso de uso Analizar muestra

Menu principal

Nuevo Análisis

Listado Análisis 5 reprobados

Especificaciones

REGISTRO DE ANALISIS

Nro. Lote 4553

Fecha/Hora 08/11/2016 18:00

Valores Patrón

Sb	Cu	As	Sn
1.50000	1.50000	1.50000	1.50000
Fc	Bi	Ag	
1.50000	1.50000	1.50000	

Absorvencia Patrones

Sb	Cu	As	Sn
200.00000	200.00000	200.00000	200.00000
Fc	Bi	Ag	
200.00000	200.00000	200.00000	

CERRAR SESION

Absorvencia Muestra

Sb	Cu	As	Sn
200.00000	200.00000	200.00000	200.00000
Fc	Bi	Ag	
200.00000	200.00000	200.00000	

Procesar

Resultados

Sb	Cu	As	Sn
1.50000	1.50000	1.50000	1.50000
Fc	Bi	Ag	
1.50000	1.50000	1.50000	

Grabar Salir

CERRAR SESION

El operador ingresa los datos referentes de las distintas absorbancias, comenzando por la absorbancia del patrón correspondiente, luego se carga el valor porcentual de ese patrón que se está utilizando para el elemento a determinar y por último la absorbancia obtenida de la muestra. Con estos tres valores se puede calcular el resultado porcentual de la muestra.

Por ejemplo para el elemento Sb seria:

$$(\text{Absorbancia de la muestra} * \text{Valor porcentaje del patrón}) / \text{Absorbancia del patrón}$$

El número de análisis es un dato otorgado por el sistema y es correlativo al número anterior. Este dato solo se almacenara cuando el operador guarda o los resultados del análisis. Estos resultados pueden aun no ser correcto es decir no estar dentro de los valores de la especificación, se registran los valores y el número de análisis correspondiente con la opción de guardar, en el caso de que no quisiera registrar esos valores, solo bastara con salir sin realizar registro. Esto sería de esta manera para poder permitir al operador poder realizar un análisis de consulta.

Solo podrá imprimir el certificado de producto terminado cuando todos los valores estén dentro de los rangos especificados.

CAPITULO VI

IMPLEMENTACION

Implica la planificación y ejecución del plan de modificaciones propuesto en el punto anterior. Teniendo en cuenta la diversidad de variables en juego y las posibles contingencias imprevisibles al comenzar la implementación, el plan debe ser flexible y con la necesaria capacidad para adaptarse a los eventuales cambios que se produzcan.

Los pasos a desarrollar para la implementación de los cambios, son los siguientes:

6.1 MOVILIZAR

6.1.1 INTEGRAR AL EQUIPO

Las personas involucradas en la reingeniería formaran parte de un equipo integrado de trabajo en donde cada uno asumirá la responsabilidad que le corresponde y entendiendo su importancia en dicha participación.

Dicho equipo estará compuesto por las siguientes personas:

- Personal Gerencial
- Encargados de planta de producción
- Encargado llenado de olla, fundición y primer limpieza
- Encargado del Descubrizado
- Encargado del Desferrado y limpieza a alta temperatura
- Encargado de Purificación
- Encargado de Refinado
- Encargado y técnico del área de Laboratorio
- Encargado del proceso de Lingoteado

6.2 ELABORACION DEL PROGRAMA DERALLADO (Procedimientos)

6.2.1 LLENADO DE OLLA, FUNDICION Y LIMPIEZA

Cargar la olla con los conos de plomo bajo antimonio que se encuentran en la batea, hasta completar aproximadamente 12.000 kg previamente, retirar los precintos de los mismos al momento de ser transportados por el puente grúa.

Proceder al calentamiento de la olla hasta los $400^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ controlando la temperatura mediante termocupla.

Colocar la batidora y realizar la primera limpieza con aserrín.

Derretidos esos conos y a medida que la capacidad de la olla lo permita, ingresar los conos que sean necesarios para completar su capacidad (aproximadamente 25.225 kg.) retirando los precintos de los mismos al momento de ser transportados por el puente grúa.

Para estimar la cantidad de plomo en la olla se utilizara una regla preparada especialmente por laboratorio para determinar según los centímetros que queden vacíos, la cantidad de plomo que contiene la olla. Total capacidad de olla: 25.225 kg.

Una vez derretidos los conos, tomar la temperatura de olla y si esta supera los 320 grados centígrados, apagar el mechero de la olla, dejando solamente el aire para comenzar a reducir la temperatura hasta llegar a los 320 grados que es la temperatura ideal para iniciar la siguiente etapa.

El tiempo máximo para el llenado y fundido de todos los conos (25000 kg.) debe ser de 5 hs.

La temperatura de fundido del plomo es de 319°C por lo que una vez finalizada la fundición de todos los conos y la primera limpieza, la temperatura de la olla no deberá superar los 330°C. Ya que esta es la máxima permitida para poder iniciar el siguiente proceso.

Un exceso en la temperatura hará que se retrase la siguiente etapa. Por cada 10°C excedido requerirá 30 minutos aproximadamente bajarlos.

6.2.2 DESCOBRIZADO

Cuando la temperatura de la olla se encuentre en el siguiente rango de temperatura $320^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ se podrá realizar el procedimiento para extracción de cobre.

Se hacen dos pases de azufres de 10 kg cada uno, agregando de a un kg por vez. El tiempo de incorporación de los 10 kg será de 5 minutos y tiempo de batido de 15 minutos.

Durante este periodo de tiempo se irá incorporando aserrín, aproximadamente 2 kg. El cobre se ira asociando al azufre formando un compuesto de sulfato de azufre formando un polvo en la superficie de la olla de color negro. Cuando el polvo negro se nota que está seco en cada pase de 10 kg se detiene la batidora y se extrae dicho polvo. Una vez finalizado el segundo pase, se agregaran 2.500kg de plomo blando a la olla para recuperar la cantidad de kg extraídos en cada uno de los pases de azufre. Esto es permisible ya que en los 2500 kg agregados la presencia de cobre será de 1,25/1,5 kg y realizando un pase más de azufre (3 en total) se eliminara. Luego se toma una muestra y se envía al laboratorio

Se espera el resultado del laboratorio para continuar con una repetición más de azufre o para iniciar el siguiente proceso.

Si el resultado es satisfactorio se debe elevar la temperatura de la olla a 550°C para proceder al Desferrado.

6.2.3 DESFERRADO

Aprobado por laboratorio la etapa de Descubrizado se deberá comenzar con la extracción del hierro que se lleva a cabo a través del aumento de la temperatura.

El Plomo ya con una concentración aproximadamente de 98,4 % de pureza, fundido en la olla, se deja aproximadamente estacionar por **1 hora**, a una temperatura no menor de **550 °C**, con la finalidad de separar el Hierro en forma de escoria de Pb/Fe

Dicha escoria se espuma con espátula y es retornada al horno rotativo para recuperar el Plomo arrastrado.

El Plomo **Desferrado** alcanza una pureza del 98,7 % aproximadamente.

Una vez finalizado el Desferrado se eleva la temperatura a 650°C y se procede al inicio de limpieza del plomo

6.2.4 LIMPIEZA A ALTA TEMPERATURA

Se realiza una limpieza con 60 Kg de aserrín.

Se divide en 6 fases iguales donde se va incorporando el aserrín en porciones de 10 Kg cada una.

Se formara un polvo de color marrón con altos contenidos de impurezas (Estaño, Hierro, Arsénico) batiendo durante 20 minutos en cada fase y espumando la superficie.

Tiempo necesario: 3 hs.

6.2.5 PURIFICADO

Se utiliza el nitrato de sodio para la asociación de Antimonio.

Con el resultado de laboratorio se tiene una estimación de cuanto nitrato se debe utilizar, ya que 1kg de nitrato extraerá 0.8 Kg de Antimonio.

La temperatura de la olla deberá ser de 550°C-600°C.

Cada pase de nitrato será de 20 kg incorporados en 30 minutos en fracciones de 1 kg dentro del vórtice producido por el batido constante. Se formara en la superficie un polvo de color marrón/amarillo que una vez finalizado el tiempo se encontrara en un estado seco y podrá ser espumado. Se repite la operación hasta incorporar todo el nitrato estimado según resultado de laboratorio.

Ejemplo:

Para una olla de 25000 kg.

Laboratorio arroja un resultado de muestra inicial de contenido de Sb (Antimonio) de 0.7%

Entonces:

100% en olla _____ son 25000Kg

0.7% de Sb en olla _____ son X = 175 Kg de Sb en olla

Para 0.8 Kg de Sb _____ se necesita 1Kg de nitrato

Para 175 Kg de Sb _____ se necesitaran 218,75 kg de nitrato

Se Necesitaran aproximadamente 218,75 Kg de nitrato para extraer 175 Kg de Sb.

Tiempo estimado necesario será de 5 hs ya que se realizaran 10 pases de 20 Kg cada uno en un tiempo total de 30 minutos cada uno.

6.2.6 LIMPIEZA DE BOMBA

Se detiene y se saca la batidora. Se introduce la bomba extractora ayudado por el puente grúa, con movimientos descendentes lentos ya que al existir una diferencia importante de temperatura entre el plomo en proceso y la bomba con temperatura ambiente se producen pequeñas explosiones del mismo. Se deja dentro por un tiempo de 5-10 minutos para despegar y limpiar los restos de plomo de la olla anterior.

6.2.7 REFINADO

Se realiza a una temperatura de 520°C-550°C.

Se utiliza el hidróxido de sodio y el nitrato de sodio en conjunto para refinar, Se adicionan 15 Kg de hidróxido en un tiempo de 20 minutos batiendo y luego 10 Kg de nitrato en 5 minutos y batiendo por 10 minutos más. Se espuma y se adicionan 5 kg de aserrín y se bate 10 minutos más. Se realizan 3 pases. Se toma una muestra y se envía a laboratorio para conocer los valores en que se encuentra el producto.

Tiempo necesario 2 hs.

6.2.8 TECNICAS DE LABORATORIO

Procedimiento para análisis de muestra de plomo puro.

- Pesar **5gr** (cortados en cuadraditos)
- Llevar a vaso de precipitado
- Agregar **40** mililitros de ácido nítrico **(1:3)** 100ml de ácido y 200 de H₂O destilada
- Calentar a fuego lento

- Pasar a un matraz de **100ml** con un poco de agua destilada
- Enfriar y luego enrasar a **100ml**

Espectrómetro: (Equipo de absorción atómica)

Mientras se espera el enfriamiento de la muestra realizar lo siguiente:

1. Encender el equipo de absorción atómica
2. Colocar en método Sb (antimonio) de baja y Calibrar con patrones de 0,002%; 0,004% (a elección)
3. Configuración óptica (esperar que lámparas se estabilicen) Una vez calibrado,
4. Controlar altura de mechero y cabezal de impacto.

Cuando la muestra este a temperatura adecuada (20°C):

5. Pasar patrón para ver mayor absorbancia
6. Pasar blanco (agua) y muestra

Bases:

Antimonio (Sb) =	0.002
Cobre (Cu) =	0.002
Hierro (Fe) =	0.002
Plata (Ag) =	0.007
Níquel (Ni) =	0.02
Estaño (Sn) =	0.002
Arsénico (As) =	0.002

6.2.9 PROTOTIPO DE SOFTWARE DE VALIDACION

1. Cargar El número de Lote correspondiente
2. Cargar el valor del porcentaje del patrón a comparar
3. Cargar la absorbancia del patrón (punto anterior 5)
4. Cargar la absorbancia de la muestra
5. Se visualiza el resultado
6. Volver a ejecutar desde el punto 3 para el elegir otro método o continuar con el punto 7
7. Guardar / No Guardar los resultados obtenidos
8. Informar al encargado de producción.
9. Imprimir / No Imprimir resultados.

Los puntos 7, 8 y 9 estarán sujetos al tipo de análisis que se esté realizando, si es un análisis para información de estado de sin necesidad de registro los cambios y las impresiones de las planillas correspondientes no se realizaran, por lo tanto no existirá un nuevo número de análisis. Solo cuando se seleccione la opción de guardar se

habilitaran las opciones de impresión de planillas, certificado de análisis y protocolo del producto y se generara un nuevo registro de análisis con su correspondiente numeración,

6.3 COMUNICAR

6.3.1 UBICACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL CONTEXTO

En etapa 1: Permite lograr una reducción del tiempo

En etapa 2: Una limpieza inicial más profunda que logra extraer residuos que se depositaran en el fondo de la olla

En etapa 3: Se baja el tiempo de ejecución

En etapa 4: Se garantiza un producto libre de Hierro (Fe)

En etapa 5: Se terminan de extraer los residuos restantes

En etapa 6: Se reducen costos de insumos ya que la cantidad de nitrato utilizada es casi del 50% menos y se baja el tiempo de ejecución a la mitad.

En etapa 7: Se elimina la posibilidad de contaminación.

En etapa 8: Mejora del proceso de producción y se percibe un producto con aspecto mejorado.

En etapa 9: Se eliminan casos de vulnerabilidad y se reducen riesgos.

6.3.2 DIFUSION DEL FLUJO DE TRABAJO DE LA IMPLEMENTACION

Las jornadas de cada operario son de 6 horas por considerarse trabajo insalubre debido a los altos riesgos de contaminación. Por lo que el flujo de trabajo en la implementación será distribuido de la siguiente manera:

Etapa1: Habrá un responsable destinado a realizar las actividades que corresponden a esa etapa.

Etapa 2 y Etapa3: Habrá un responsable destinado a realizar las actividades que corresponden a estas dos etapas.

Etapa 4 y Etapa 5: Habrá un responsable destinado a realizar las actividades que corresponden a estas dos etapas.

Etapa 6 y Etapa 7: Habrá un responsable destinado a realizar las actividades que corresponden a estas dos etapas.

Etapa 8: Habrá un responsable destinado a realizar las actividades que corresponden a esa etapa.

Etapa 9: Puede haber uno o más responsables destinados a realizar la actividad correspondiente. En esta etapa interviene el software de validación que controla y registra al operario que la realiza.

6.4 CAPACITACION

6.4.1 CAPACITACION EXPLICITA

Capacitar de forma explícita a la Gerencia

Se realizaran reuniones con la gerencia para explicar de forma verbal cada una de las actividades donde hubiera cambios. Se presentaran informes donde expresen los beneficios obtenidos en cuanto a reducción de tiempos y de materia prima utilizada y la obtención de un producto terminado que busque satisfacer las necesidades de los clientes.

Se presentara el software que controlara el área de laboratorio y se realizara una capacitación a través de un ejemplo práctico para entender su funcionamiento y los beneficios que este le ofrece.

Capacitar de manera explícita al personal

Se realizara una reunión con todos los operarios y encargados que estén involucrados en las actividades que forman parte de este producto, explicando en primera instancia el porqué del encuentro, que es y porque de hacer reingeniería, cada una de las etapas de la nueva implementación.

Explicar, Transmitir e incorporar la idea del cliente “interno-proveedor interno”, que es un concepto fundamental dentro de la gestión por procesos para que éste que se lleve a cabo con la máxima eficiencia.

Idea a transmitir: Cada persona dentro de la organización tiene unas funciones y responsabilidades definidas dentro del proceso al que pertenece. Al destinatario de este “trabajo” lo denominaremos “cliente interno”. De igual manera, a “todo lo que provoca”

que esa persona tenga que desarrollar un trabajo le denominaremos “proveedor interno”. Una vez que todas las personas integrantes de la organización estén orientadas a sus clientes y proveedores internos, la empresa estará en disposición de orientarse al cliente externo; dicho de otro modo, si cada uno de nosotros no estamos orientados a los clientes-proveedores que tenemos más cercanos, con los que trabajamos en todo momento, a nuestros compañeros de trabajo, difícilmente podrá estar la empresa orientada en su conjunto al cliente externo.

Requisitos previos al concepto “cliente interno – proveedor interno”

- Cada integrante de la organización ha de conocer perfectamente, no sólo el funcionamiento su proceso, sino de todos aquellos a los cuales puede influir su trabajo.
- Ha de tener elementos de medición (generalmente indicadores y feedback con el cliente interno) que le permitan conocer el grado de calidad de su trabajo, si cumple los estándares exigidos por el proceso y el nivel de satisfacción de su cliente interno.
- Ha de tener perfectamente definidas sus funciones y responsabilidades, como ha de actuar ante desviaciones, qué criterios utilizar, hasta dónde puede llegar, etc.

Características que ha de cumplir el proveedor interno

- Debe conocer el proceso de su cliente interno.
- Debe saber cuáles son sus necesidades y expectativas, es decir, debe saber qué valor ha de añadir a su trabajo para que sea apreciado por su cliente.
- Tiene objetivos comunes con su cliente.
- Tiene mecanismos para medir tanto la satisfacción del cliente como la calidad de su trabajo.
- Tiene mecanismos para corregir las desviaciones aparecidas.
- Es responsable de su trabajo-proceso y colabora en la mejora del mismo.

Características que ha de cumplir el cliente interno

- Comunica sus necesidades a su proveedor interno.
- Acuerda con el proveedor interno los estándares de calidad exigidos.
- Soluciona las desviaciones conjuntamente con él.
- Colabora en la mejora de los procesos de su proveedor proporcionándole información (feedback).
- Es igual de exigente con su proveedor interno que respetuoso con los requisitos de su cliente interno.

Cada operario participante ira rotando en cada uno de los procesos involucrados para poder comprender y aplicar dicho concepto.

6.4.2 CAPACITACION OPERATIVA

- **Capacitar de manera operativa al personal**

La capacitación operativa sobre cada responsable se realizara a medida que se van recibiendo las órdenes de producción de los distintos lotes. Se realizará por etapas, es decir que en cada producción se realizara la capacitación de una etapa, así sucesivamente hasta culminar con todas las etapas. Luego se rotaran los puestos de trabajo para que cada operario pueda conocer y aprender las demandas de actividades y poder poner en práctica la idea de cliente-proveedor interno

6.5 REALIZAR

Los operarios ya capacitados comienzan la ejecución de todas las etapas en un mismo lote. Se definirá y asignara a cada operario la responsabilidad de alguna etapa de acuerdo con la división de etapas.

Controlar la ejecución de acuerdo con los procedimientos

Se realizaran controles en cada una de las etapas para confirmar que se estén cumpliendo los procedimientos de acuerdo a lo expresado.

6.5.1 EJECUCION DE ACTIVIDADES

Las actividades comenzaron ejecutarse de acuerdo a los procedimientos establecidos y descritos anteriormente y luego de la capacitación explícita de cada uno de los

procedimientos. La supervisión de las actividades se realizaron a partir de la actividad de Descubrizado que es una de las actividades más críticas dentro de todas las actividades que se realizan en este tipo de producto. En esta etapa es de suma importancia cumplir estrictamente con el rango de temperatura, ya que a una temperatura distinta no se podría realizar su extracción. Por debajo de este rango el plomo cambia su estado de líquido al estado sólido, y por encima de ese rango el azufre se arde por tener un bajo punto de fusión y de ebullición y no se asociaría con el cobre.

Por otro lado es de suma importancia la actividad de laboratorio, no debería permitirse pasar a la siguiente actividad sin tener la seguridad que los resultados son los que corresponden de acuerdo a su especificación.

Se realizaron los dos pases de azufre de 10 kg cada uno agregando aserrín para completar con la limpieza, se extrajeron dos bateas de 1000 kg cada una de polvo negro. Luego se agregaron los conos de plomo blando hasta completar su máximo nivel en la olla (2000/2500 kg) y se realizó el tercer pase de azufre más el aserrín para completar con la limpieza, se espumo el polvo negro generado y se tomó la muestra para enviar a laboratorio y conocer los valores de cobre.

El resultado del cobre dio por debajo de lo especificado. La tolerancia máxima que teníamos para esta olla era de 0.5 kg de cobre, y obtuvimos un valor de 0.25 kg.

En esta actividad hemos con reingeniería de proceso hemos obtenido un incremento de 2500 kg más de plomo para su elaboración al mismo costo de recursos.

Elevamos la temperatura para comenzar con el proceso de Desferrado.

Alcanzados los 550°C apagamos los mecheros y dejamos reposar el plomo por el transcurso de 1 hora. Se formó un polvo en la superficie de color rojizo lo que indicaba la presencia del hierro. Se espumo y se continuó elevando la temperatura para la realización de la limpieza profunda a alta temperatura. Llegado a los 600°C comenzamos la limpieza con aserrín haciendo incorporaciones de 10 kg cada una y batiendo durante 20/30 minutos y espumamos el polvo formado sobre la superficie. Cuando la temperatura se encontraba en 650°C apagamos los mecheros y continuamos con la limpieza hasta completar los 6 pases especificados.

En esta instancia ya el plomo comenzó a mostrar otro aspecto, más limpio más brillante.

Comenzamos el proceso de purificado a una temperatura de 600°C incorporando 20 kg de nitrato de sodio en porciones de 1 kg cada una de manera seguida. Dejamos batir durante 30 minutos y luego procedimos al espumado. Pudimos estimar cuanto nitrato podríamos llegar a utilizar ya que la muestra de laboratorio nos arrojó un valor inicial de antimonio de 0.7%. Este resultado se obtuvo cuando se tomó la muestra para realizar el análisis del cobre en el proceso de Descubrizado, se aprovecha esa actividad para también conocer el valor del antimonio. Sabiendo que 1 kg de nitrato extrae 0.8 kg de antimonio podemos realizar el siguiente calculo y estimar tiempo y cantidad.

Entonces podemos decir que:

100% en olla _____ son 25000Kg
0.7% de Sb en olla _____ son X = 175 Kg de Sb en olla

0.8 Kg de Sb _____ se extrae con 1Kg de nitrato
175 Kg de Sb _____ se extraerán con 218,75 kg de nitrato

Se Necesitaran aproximadamente 218,75 Kg de nitrato para extraer 175 Kg de Sb.

Tiempo estimado necesario será de 5 hs.

El proceso de purificado finalizo con 10 pases de 20 kg cada uno, esto indico que en promedio pudimos extraer por cada kg de nitrato 0.875 kg de antimonio.

La reingeniería aplicada a este proceso permitió reducir la cantidad de nitrato de sodio utilizada a casi un 50%.

Comenzamos con la limpieza de la bomba extractora. Actividad que parece irrelevante pero que cobra mucha importancia cuando el proceso anterior haya sido de cualquier otro tipo que no sea de plomo puro. Y como la bomba que se utiliza y todos los elementos (caños, recipientes, llaves de paso, espátulas, etc.) son los mismos se sobreentiende que estarán contaminados y que contaminaran nuestro proceso puro si es que no la limpiamos antes.

La bomba extractora es la herramienta que se utiliza para extraer el plomo de la olla y llenar los moldes de los lingotes en la etapa final del producto terminado. Es una bomba diseñada para ser ingresada dentro de la olla y extraer el plomo desde el fondo de la olla.

Este proceso es necesario realizar porque cuando se termina una producción de cualquier tipo de plomo, siempre quedan restos solidos dentro de ella y por fuera también. Si la producción anterior fue de plomo puro, esta solo contaminara nuestra producción con impurezas y desechos que quedaron de la producción anterior. Si no fuera de plomo puro contaminaría con lo mismo más el agregado de Antimonio, Selenio, Estaño, Calcio y algo de Arsénico, provocando que el producto terminado ya no sea igual al objetivo cumplido y certificado.

Sumergimos la bomba, los recipientes, espátulas y demás elementos dentro de la olla dejándolos por 15 minutos para poderle extraer todo los restos que se encuentran adheridos.

Luego los retiramos y dejamos reposar y enfriar.

Comenzamos el proceso de refinado, controlamos la temperatura y comenzamos con la adición de 15 kg hidróxido de sodio dejando batir durante 20 minutos, luego incorporamos 10 kg de nitrato de sodio dejando batir por 15 minutos y por ultimo 5 kg de aserrín para completar la limpieza, espumamos y realizamos dos pases más y tomamos la muestra para conocer los valores de Sb, Sn, As, Ag, Fe.

Laboratorio nos informa que los resultados obtenidos se encuentran todos por debajo de la especificación. Respalda su informe con el certificado de análisis obtenido del software de validación.

Esto da inicio a la última actividad de lingoteado

6.5.2 DIFUNDIR INFORME DE AVANCE

Se realiza un informe y se entrega a la gerencia indicando el número de lote que se ha realizado aplicando reingeniería de proceso y se presenta una copia de los resultados obtenidos en el producto terminado con una muestra de un lingote para poder observar la calidad del producto obtenido.

CAPITULO VII EVALUACION DE RESULTADOS

7.1 INTRODUCCION

La evaluación es un proceso que se encamina a determinar de manera más sistemática y objetiva posible la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de actividades a la luz de los objetivos específicos. Constituye una herramienta administrativa de aprendizaje y un proceso organizativo orientado a la acción para mejorar tanto las actividades en marcha, como la planificación, programación y toma de decisiones futuras.

La evaluación no debe considerarse como una acción de control o fiscalización, es un proceso que permite a los diferentes actores involucrados en aprender y adquirir experiencias de lo planificado y ejecutado para tomar decisiones que optimicen la gestión de procesos y garanticen mejores resultados.

La evaluación de resultados permite obtener informaciones y analizar el cumplimiento de las propuestas para cada uno de los objetivos específicos del proyecto en términos de su actividad, su eficacia y su eficiencia para obtener conclusiones que permitan retroalimentar la gestión de los procesos.

Esta evaluación de resultados concluye con un informe de evaluación que permita identificar la efectividad, la validez y la eficiencia de la reingeniería de procesos aplicada al proyecto como estrategia de soluciones y poder sacar conclusiones y recomendaciones para futuros proyectos.

A través de la Evaluación de resultados se obtienen informaciones con relación a:

- Medida del cumplimiento de los objetivos específicos del proyecto.
- Cumplimiento de los objetivos específicos del proyecto considerando el tiempo y los costos previstos.
- Problemas o limitaciones que se presentaron en la ejecución proyecto que impidieron el logro de los objetivos en el tiempo previsto y con los costos estimados.
- Hechos o situaciones que se presentaron durante la ejecución del proyecto que permitieron la superación de las metas o el logro de los objetivos específicos antes del tiempo programado y a un menor costo de lo previsto.
- Conclusiones o recomendaciones que se pueden identificar para: mejorar la planificación, la gestión del programa o proyecto, el diseño y ejecución de futuros programas o proyectos.

7.2 PASOS PARA REALIZAR LA EVALUACION DE RESULTADOS

- Identificar objetivos específicos y metas del programa o proyecto.
- Identificar los indicadores de resultados previamente construidos en el diseño de la evaluación para cada objetivo del programa o proyecto.
- Recolectar y procesar la información sobre los indicadores de resultados
- Contrastar la información de los indicadores de resultados al final del proyecto con los indicadores al momento de la formulación del mismo:

- Meta programada.
- Tiempo previsto para la meta programada.
- Recursos programados.
- Meta alcanzada.
- Tiempo para la meta alcanzada.
- Recursos realmente ejecutados.
- Analizar cómo se cumplieron las metas de los objetivos específicos.
- Registrar la información obtenida en el documento de registro de cumplimiento. de los resultados del proyecto.

7.3 METODO DE MONITOREO

El monitoreo es una forma de evaluación o apreciación, aunque a diferencia de la evaluación de resultado o impacto, tiene lugar poco después que comenzó una intervención (evaluación formativa), en el curso de la intervención (evaluación del proceso) o a mitad de camino en la intervención (evaluación de mitad de período).

El monitoreo no es un fin en sí mismo. El monitoreo permite determinar qué y cómo está funcionando y qué no como estaba planificado, así se pueden hacer correcciones o ajustes a lo largo del camino. Permite observar y evaluar qué está pasando realmente, versus lo que se planificó.

El monitoreo permite hacer lo siguiente:

- Implementar medidas correctivas para poner a los procesos nuevamente en curso y que sean responsables de los resultados que se esperan que logren.
- Determinar cómo deberían ser distribuidos los recursos en todas las actividades programáticas.
- Recolectar información que puede usarse en el proceso de evaluación.

Cuando las actividades de monitoreo no las llevan a cabo directamente los tomadores de decisiones del proyecto, es crucial que los hallazgos de las actividades monitoreadas se coordinen y se los retroalimente.

También se puede difundir Información de la actividades de monitoreo a diferentes grupos fuera de la organización. Esto promueve la transparencia y da la oportunidad de conocer la opinión de los interesados.

No existen herramientas y métodos de monitoreo estándar. Varían de acuerdo con el tipo de intervención y los objetivos que se plantean en el proyecto. Algunos ejemplos de monitoreo son:

- Informes de monitoreo de actividades
- Revisión de registros (Ejemplo: Registro de materia prima utilizada, registro de extracciones, registro de análisis de laboratorio)
- Entrevista de salida con clientes

- Técnicas cualitativas para medir actitudes, conocimiento, habilidades, comportamiento.
- Revisiones estadísticas de bases de datos administrativas (Comparaciones de producción, de costos)
- Otras técnicas cuantitativas (Ejemplo: Comparación de tiempo consumido en cada actividad y en cada proceso).

7.4 INDICADORES DE LOGRO

Se tomaran como indicadores de medición para evaluar los resultados obtenidos a aquellas actividades que se consideran críticas y que aportan valor relevante en la elaboración de este producto.


Se consideran críticas las siguientes actividades:

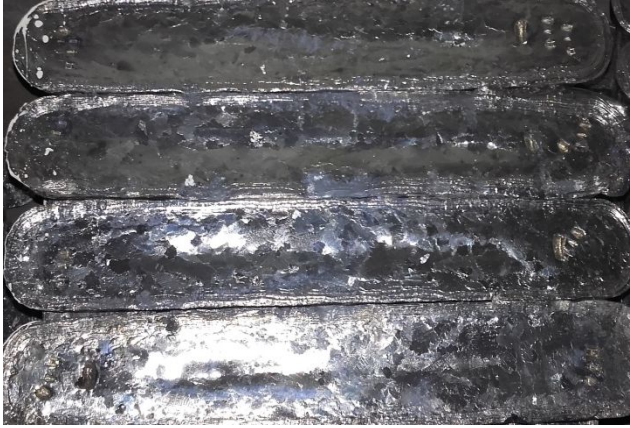
- Descubrizado
- Desferrado
- Limpieza a alta temperatura
- Purificado
- Refinado
- Actividad de Laboratorio

7.5 RESULTADOS OBTENIDOS

Indicadores de logro	Resultados obtenidos
Descobriazado	En esta etapa del proceso se logró en primera instancia tener la seguridad y confianza de los valores de cobre que contiene en ese momento y también conocer los valores de antimonio que contiene para poder tomar una decisión acerca de si conviene continuar con este tipo de producto o desviar hacia otro. Ha pasado en casos anteriores que por no realizar o por adulterar valores reales, se ha consumido altas cantidades de insumos por no tener en cuenta este dato inicial. En segunda instancia se logró aumentar la cantidad de producción, ya que con reingeniería podemos adicionar nuevas cantidades de plomo para recuperar los kilos extraídos en cada fase del Descubrizado. Esta metodología ya fue explicada anteriormente en

	<p>el nuevo procedimiento de descubrizacion. Los kilos adicionales que producción son entre 800 y 1500 kg que sería el rango en cuanto a cantidad extraída.</p> <p>La tolerancia de valor de cobre para una olla de 25000 kg es de 0.5 kg como máximo. Cuando se ingresan estas nuevas cantidades ya nos encontramos en la segunda fase del Descubrizado y al agregar por ejemplo 2000 kg de plomo estamos incorporando aproximadamente 0.4 kg de cobre que al iniciar la tercer fase de Descubrizado eliminaríamos el cobre incorporado en la adición de plomo.</p> <p>Se aplicó la técnica de monitoreo para el comportamiento e impacto actitudinal y observar la responsabilidad en el cumplimiento de los procedimientos en los operarios responsables de esta actividad y el resultado fue satisfactorio.</p>
<p>Desferrado</p>	<p>Esta actividad que corresponde a la etapa 4 en el proceso productivo, es una actividad que no se realizaba, se asumía que los valores de hierro siempre estarían por debajo de lo permisible. Si bien es cierto que en muchas ocasiones ha sucedido eso, no es garantía que siempre suceda así, además el proceso de Desferrado también ayuda a elevar aquellas impurezas que durante el batido no lo hacen y esto se debe a que el plomo se mantiene estacionado por el tiempo de 1 hora y esto permite que por diferencia de pesos el hierro y otras impurezas suban a la superficie. El resultado fue satisfactorio ya que se observó la formación de una capa de color rojiza en la superficie, eso significo la presencia y extracción de hierro.</p>
	<p>El resultado de esta actividad fue muy satisfactorio ya que al finalizar esta etapa se pudo visualizar un estado del plomo con</p>

<p>Limpieza a alta Temperatura</p>	<p>características muy favorable. Se tomo una muestra llenando un molde de lingote y su aspecto ya era distinto a lo que antes se podia visualizar antes de hacer reingenieria. La foto ilustra la muestra tomada y representa lo que seria un lingote de plomo y la característica del plomo en esa etapa. Presenta un color gris plateado, con mucho brillo, los bordes son parejos y sin escoria en la superficie.</p> 
<p>Purificación</p>	<p>Se logró reducir el tiempo de actividad en esta etapa en la mitad de lo que se venía realizado, además el operario tiene menos participación ya que los tiempos de batido son más extendidos. Se pudo conocer y estimar la cantidad de nitrato que se necesitara en toda esta etapa para eliminar el antimonio. Se pudo reducir la cantidad de materia prima (Nitrato de Sodio) en casi un 50% comparado con antes de aplicar reingeniería. Esto tiene como consecuencia que se extraiga menos cantidad de plomo ya que los pases de nitrato son menos.</p>
<p>Refinado</p>	<p>El tiempo de ejecución de esta etapa se mantiene pero se logró reducir la cantidad de materia prima (Hidróxido de Sodio más nitrato de Sodio) al 50%.</p> <p>El resultado de esta etapa es satisfactorio.</p> <p>La Siguiete imagen representa una muestra de lingotes de plomo en su estado final y aprobado por laboratorio y listo para iniciar la fase de lingoteado.</p>

	
Actividad de Laboratorio	Se logró eliminar el grado de vulnerabilidad existente en dicha área como así también reducir los riesgos de integración, pérdida y manipulación de la información. Los registros, certificados de análisis y protocolos de producto terminado son confiables y seguros. Pueden consultarse y compartirse en formato digital.

7.6 CALCULO DEL NIVEL DE CALIDAD SIGMA DEL PROCESO

Seis sigma un proceso de negocios que permite a las organizaciones mejorar drásticamente los resultados finales, diseñando y controlando las actividades, de manera de minimizar los desperdicios y el uso de los recursos mientras se mejora la satisfacción del cliente.

El término “sigma” corresponde al uso de la letra del alfabeto griego que se utiliza comúnmente para definir la variable de un proceso. Un nivel de calidad “sigma” indica cuan frecuente es esperable que ocurran defectos. A mayor nivel de “sigma” menor es la posibilidad de generación de los mismos. Un nivel de calidad “6 sigma” equivale a 3,4 defectos por millón de oportunidades.

Cálculo del nivel de calidad en procesos discretos: productos conformes o no conformes.

Datos:

N= Número de unidades procesadas

Número de unidades que se ha procesado en el periodo estudiado.

O= Porcentaje de posibilidades de encontrar el defecto

Porcentaje de productos que se han medido o verificado para detectar si son conformes o no (si verifican todos los productos, introducir O=100%).

D= Numero de defectos detectados

Numero de defectos detectados en las mediciones o verificaciones que se han hecho.

Resultados:

Porcentaje de defectos $DPU = D/(N*O)$

El Porcentaje de defectos (o Defectos por Unidad, DPU): nos indica las probabilidades de que el producto salga defectuoso.

Productividad = $(1-DPU)*100$

Productividad (o Rendimiento del proceso): nos marca las probabilidades de que el producto salga conforme.

Nivel Sigma

Nivel de calidad sigma del proceso: Dice el número de desviaciones típicas que el proceso puede aceptar para que el producto sea conforme. Cuanto más grande sea, menos productos no conformes tendrá el proceso, y por lo tanto tendrá menos *costes de no calidad* (desechar o reparar productos no conformes).

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

Ejemplo:

Realizado sobre la totalidad de procesos realizados en parte del periodo 2016, que es donde comienza la implementación de este proyecto, comparado con el periodo 2015 (misma parte del periodo) con el mismo rango de lotes.

Periodo 2015 (marzo-agosto)

Producción: 2 ollas semanales
Total en el periodo: 48

$N = 48$
 $O = 100\%$
 $D = 15$

Porcentaje de defectos

$DPU = 15/(48*100\%)$
 $DPU = 31,25\%$

Productividad = 68.75%

Nivel sigma del proceso: 1,98

Periodo 2016 (marzo - agosto)

Producción: 2 ollas semanales
Total en el periodo: 45

$N = 45$
 $O = 100\%$
 $D = 1$

Porcentaje de defectos

$$\text{DPU} = 1/(45*100\%)$$
$$\text{DPU} = 2,22\%$$

$$\text{Productividad} = 97.78\%$$

Nivel sigma del proceso: 3,93

Más grande es el nivel de sigma para el periodo 2016, esto indica una clara tendencia a la evolución en los valores obtenidos de los distintos procesos.

7.7 CONCLUSION

Durante el año 2016, se ha iniciado la implementación de los cambios propuestos en los distintos procesos que hacen el producto plomo puro en la empresa Nesaglo. Asimismo, se ha puesto en marcha el plan de modificación en los procedimientos que corresponden a las distintas actividades que se requieren para lograr el producto final mejorado.

La estrategia de aplicar reingeniería ante las situaciones planteadas ha demostrado una tendencia positiva por los logros obtenidos. El incremento de la productividad y la calidad mejorada de los distintos lotes producidos son la evidencia consecuente de la implementación de un cambio no solo en algunos procesos críticos, sino también en la predisposición de la gente a pensar de una manera diferente en el proceso, de deshacerse de reglas y suposiciones anticuadas, de entender un poco la idea de comenzar de cero, de un cambio sustancial, de ordenar la empresa alrededor de los procesos y que estos puedan ser observados en base a la satisfacción del cliente.

Esto llevaría en el mediano plazo a implicar una mejora en la oportunidad del negocio y superar la calidad de del producto.

Para apoyar el proceso de implementación y gestión del cambio, se ha convocado y sensibilizado a todas las jefaturas a nivel operacional, a los operarios que están más expuestos y en contacto con las actividades involucradas, al personal de Laboratorio y por sobre todo a la gerencia de las dos plantas, porque si no hubiera habido un apoyo constante y un fuerte compromiso de ambas gerencias no podría haber sido posible el desarrollo del proyecto y la obtención de buenos resultados.

