

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**DISEÑO Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DE
LOS PROCESOS DE VACIADO, SECADO Y ESMALTADO EN LA
PLANTA DOS DE LA FÁBRICA DE SANITARIOS EDESA,
UTILIZANDO EL CICLO PHVA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS.**

COLLAGUAZO COLLAGUAZO RAMIRO

ramiro.collaguazo@bekaert.com

TIPAN SIMBAÑA JUAN CARLOS

juan_tipan@hotmail.com.ar

Director: Ing. Pedro Buitrón Msc.

pedro.buitron@epn.edu.ec

2014



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

ORDEN DE ENCUADERNACIÓN

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 17 del instructivo para la Aplicación del Reglamento del Sistema de Estudios, dictado por la Comisión de Docencia y Bienestar Estudiantil el 9 de agosto del 2000, y una vez comprobado que se han realizado las correcciones, modificaciones y mas sugerencias realizadas por los miembros del Tribunal Examinador al informe del proyecto de titulación presentado por COLLAGUAZO COLLAGUAZO RAMIRO y SIMBAÑA TIPAN JUAN CARLOS.

Se emite la presente orden de empastado, con fecha mes día de año.

Para constancia firman los miembros del Tribunal Examinador:

NOMBRE	FUNCIÓN	FIRMA
Ing. Pedro Buitrón Flores	Director	
	Examinador	
	Examinador	

Ing. Efraín Naranjo
DECANO

DECLARACIÓN

Yo, Ramiro Collaguazo Collaguazo y Juan Carlos Tipán Simbaña, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ramiro Collaguazo Collaguazo

Juan Carlos Tipan Simbaña

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ramiro Collaguazo Collaguazo y Juan Carlos Tipán Simbaña bajo mi supervisión.

Ing. Pedro Buitrón Msc.

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios por llenarme de alegrías y bendiciones convirtiéndose en el guía de cada uno de mis pasos en el transcurso de mi vida.

A mi esposa Sisa y mi hija Zoe por el apoyo incondicional sin el cual no hubiera culminado mi carrera.

Ramiro Collaguazo

A mi hija Camila Abigail que es una bendición de Dios en mi hogar, a mi esposa por su apoyo para la finalización del presente trabajo.

Juan Carlos Tipán

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Politécnica Nacional por habernos acogido en su seno brindándonos la oportunidad de recibir la cátedra impartida por los muy ilustres profesores que la conforman, en especial al Ing. Pedro Buitrón por su apoyo, dirección, conocimientos y consejos para cumplir con la elaboración del presente proyecto.

A mi compañero de trabajo Elías Salguero por haber colaborado incondicionalmente con sus conocimientos de varios años de experiencia, y mejoras que se pueden realizar dentro de la planta 2.

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mis padres José Santos y Rosa María por haberme dado la entereza y constancia en cumplir mis metas.

A mi esposa Sisa Tarina por su apoyo y comprensión incondicional en las largas horas de trabajo para la elaboración del presente proyecto.

A mi querida hija Zoe Gissel fuente constante de inspiración y alegrías.

Ramiro CollaguazoCollaguazo

A mi hermano Víctor Alfredo quien ha sido como un padre desde los inicio de mi de carrera superior, impartíendome todo su apoyo incondicional.

Juan Carlos Tipán

RESUMEN

Edesa S.A. es parte de la corporación Cisa, tiene como objetivo producir y comercializar conjuntos sanitarios, la fábrica se encuentra ubicada en el sur de Quito; debido a la creciente competencia proveniente de diferentes países es necesaria una reestructuración de sus procesos para ser competitivos. Es por esta razón que se propone un plan de mejora en los subprocesos de la planta dos.

En el capítulo uno y dos se describe la situación actual de la organización, planteamiento del problema y el marco teórico necesario para la aplicación del ciclo PDCA, en el capítulo tres se describe la situación actual de la empresa dentro del cual está la estructura física, la planificación estratégica, cadena de valor y mapa de procesos, dentro del análisis de procesos críticos se consideró al vaciado, secado, inspección cruda, esmaltado y quema en la planta dos como subprocesos críticos en la contribución de las metas de la empresa, pero para fines de estudio quema no será tratado. En la etapa de análisis se utiliza la herramienta lluvia de ideas, información que es reorganizada en los diagramas causa – efecto obteniendo como resultado los posibles factores que producen los defectos para cada subproceso, esta información es combinada con los datos históricos de los defectos para realiza el diagrama de Pareto obteniendo los factores relevantes causantes de los defectos.

Las gráficas de control se aplican a los subprocesos para controlar los resultados. Con estos datos se recomienda una mejora para los subprocesos de cada área realizando un análisis de valor agregado obteniéndose valores alentadores en algunos casos. Dentro de las acciones correctivas se propone un plan de mejora para las causas más importantes. Se deja un antecedente de las oportunidades de mejora para el futuro y proseguir con las mejoras.

ABSTRACT

Edesa S. A. is part of the Cisa Corporation aims to produce and commercialize health sets, the factory is located in the south of Quito; due to the growing

competition from different countries is required a restructuring of their processes in order to be competitive. It is for this reason that proposes a plan for improvement in the threads of the plant two.

In chapter one two current situation of the organization, problem statement and the need for implementing the PDCA cycle, in chapter three the current situation of the company described theoretical framework is described within which is the physical structure, strategic planning, value chain and process map, in the analysis of critical processes considered emptied, dried, raw inspection, glazed and burned in the two floors as critical in contributing to the goals of the business thread, but for burning study purposes will not be treated. In the analysis stage the rain tool ideas, information is reorganized in the diagrams cause is used - effect resulting in the possible factors that cause defects for each thread, this information is combined with historical data of defects to performed Pareto diagram obtaining relevant factors causing defects.

Control charts are applied to the threads to handle the results. With these data, an improvement for the threads of each area performing a value-added analysis yielding encouraging values in some cases is recommended. Among the corrective action plan to improve the most important causes is proposed. A history of improvement opportunities for the future is allowed to continue and improvements.

CONTENIDO

CAPITULO 1 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN.....	1
1.1.1 NICHOS DE MERCADOS.....	16
1.1.2 INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA EDESA S.A.	18
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.3 IMPORTANCIA DEL PROYECTO.....	20
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.4.1 OBJETIVOS GENERALES.....	20
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	21
CAPITULO 2 - MARCO TEORICO.....	22
2.1 ENFOQUE DE PROCESOS	22
2.1.1 TEORIAS ADMINISTRATIVAS DE LA ORGANIZACIÓN.....	22
2.1.2 GESTION DE LOS PROCESOS DE UNA ORGANIZACIÓN.....	23
2.1.3 GESTION DE UNA ORGANIZACIÓN.....	32
2.1.4 ELEMENTOS DEL PROCESO.....	39
2.2 DISEÑO DE PROCESOS	40
2.2.1 MAPA DE PROCESOS	41
2.2.2 LEVANTAMIENTO Y DISEÑO	42
2.2.3 IMPLEMENTACION DE PROCESOS	45
2.2.4 EVALUACIÓN DE PROCESOS	46
2.2.5 PROPUESTA DE INDICADORES.....	55
2.3 LA RUTA DE LA CALIDAD	61
2.4 ESTRATEGIAS DE FABRICACION.....	63
2.4.1 COSTO.....	64
2.4.2 CALIDAD	64
2.4.3 FLEXIBILIDAD.....	64
2.4.4 TIEMPO.....	65
2.4.5 ESTRATEGIA DE FLUJO FLEXIBLE	66
2.4.6 ESTRATEGIA DE FLUJO EN LINEA	66
2.4.7 ESTRATEGIA DE FLUJO INTERMEDIO	66

2.4.8	ESTRATEGIA BASADA EN FLUJOS.....	67
2.5	CONTROL ESTADISTICO.....	68
2.5.1	METODO ESTADISTICO ELEMENTAL.....	70
2.6	EL CILCO DE DEMING.....	81
2.6.1	EL DESDOBLAMIENTO DEL CICLO.....	83
2.6.2	HERRAMIENTAS PARA EL DISENO DE PROCESOS Y PASOS A SEGUIR	92
2.7	INGENIERIA DE VALOR	96
2.7.1	BENEFICIOS	98
2.7.2	FASES.....	98
2.7.3	PRE-ESTUDIO	98
2.7.4	EL ESTUDIO DEL VALOR	99
2.7.5	POST - ESTUDIO.....	100
2.7.6	DEFINICIÓN DE ANALISIS DE VALOR AGREGADO	101
2.7.7	DEFINICIÓN DE MANUAL DE PROCESOS.....	103
CAPITULO 3	105
3.1	ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	105
3.1.1	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA.....	106
3.1.2	CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA.....	111
3.1.3	MAPA DE PROCESOS DE LA PLANTA “2” DE EDESA.....	112
3.2	METOLOGIA DEL PDCA (PLAN – DO – CHECK – ACT)	117
3.2.1	APLICACIÓN DE LA METOLOGIA PDCA PARA LOS PROCESOS VACIADO, SECADO, INSPECCION CRUDA Y ESMALTADO.....	118
3.2.2	ETAPA 1: SELECCIÓN DEL PROYECTO	118
3.2.3	COMPRESION DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	122
3.2.4	ETAPA DE ANALISIS.....	133
3.2.5	GRAFICAS DE CONTROL.....	158
3.2.6	ANALISIS DE LOS SUBPROCESOS DE LA PLANTA DOS.....	170
3.2.7	ACCIONES CORRECTIVAS	204
3.2.8	OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	213
CAPITULO 4	215
CONCLUSIONES	215
RECOMENDACIONES	217

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	221
----------------------------------	-----

FIGURAS

FIGURA 1. 1 Organigrama estructural de EDESA S.A.	3
FIGURA 1. 2 Productos BRIGGS.....	4
FIGURA 1. 3 PRODUCTOS EDESA S.A.	5
FIGURA 2. 1 RELACIÓN ENTRE PROCESOS, OBJETIVOS E INDICADORES	29
FIGURA 2. 2 COMPONENTES BASICOS DE UNA ESTRATEGIA EMPRESARIAL	30
FIGURA 2. 3 CADENA DE VALOR	34
FIGURA 2. 4 Tipos de procesos	39
FIGURA 2. 5 Componentes de un proceso	40
FIGURA 2. 6 Metodología del diseño de procesos.....	41
FIGURA 2. 7 Ejemplo de diagrama de flujo.....	45
FIGURA 2. 8 Como se define un indicador	49
FIGURA 2. 9 Mapa de factores clave de éxito de la gestión	51
FIGURA 2. 10 Fuentes de información.....	53
FIGURA 2. 11 Relación de flujos	67
FIGURA 2. 12 Ciclo de aplicación de Control Estadístico de Procesos.....	69
FIGURA 2. 13 Tipos de control estadístico de procesos	77
FIGURA 2. 14 Tipos de gráficos de control estadístico de procesos.....	78
FIGURA 2. 15 Pasos de control estadístico de procesos	79
FIGURA 2. 16 P Formulas de los límites de control	80
FIGURA 2. 17 Proceso PHVA para resolver problemas	83
FIGURA 2. 18 Flujo grama de análisis de valor agregado	103
FIGURA 3. 1 Formulación de la misión	107
FIGURA 3. 2 Formulación de la visión	108
FIGURA 3. 3 Cadena de Valor	112
FIGURA 3. 4 MAPA GENERAL DE PROCESOS	113
FIGURA 3. 5 La reacción de la cadena de Deming, del libro Out of the crisis.....	120
FIGURA 3. 6 PROCESO DE VACIADO	124
FIGURA 3. 7 Diagrama del subproceso Vaciado Tanques.....	125
FIGURA 3. 8 Diagrama del subproceso Vaciado Tapas.....	126

FIGURA 3. 9 CUARENTENA	127
FIGURA 3. 10 TUNEL DE SECADO	128
FIGURA 3. 11 Diagrama del subproceso Inspección cruda	129
FIGURA 3. 12 CAMARA DE ESMALTADO	130
FIGURA 3. 13 TORNOS Y PISTOLAS	130
FIGURA 3. 14 Diagrama del subproceso Esmaltado	131
FIGURA 3. 15 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Vaciado tanques.....	135
FIGURA 3. 16 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Vaciado tapas.....	136
FIGURA 3. 17 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Inspección cruda	137
FIGURA 3. 18 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso esmaltado tanques.....	138
FIGURA 3. 19 Gráfico de defectos Vaciado Tanques	140
FIGURA 3. 20 Gráfico de defectos Vaciado Tapas	141
FIGURA 3. 21 Gráfico de defectos Esmaltado tanques.....	141
FIGURA 3. 22 Gráfico de defectos Esmaltado tapas.....	142
FIGURA 3. 23 Espina de pescado para el defecto aire en tanques	143
FIGURA 3. 24 Espina de pescado para el defecto borde en tanques	143
FIGURA 3. 25 Espina de pescado para el defecto mal trabajado en tanques	144
FIGURA 3. 26 Espina de pescado para el defecto golpe en crudo	144
FIGURA 3. 27 Espina de pescado para el defecto aire	145
FIGURA 3. 28 Espina de pescado para el defecto mal trabajado	145
FIGURA 3. 29 Espina de pescado para el defecto 60	146
FIGURA 3. 30 Espina de pescado para el defecto 64	146
FIGURA 3. 31 Gráfico de Pareto de las causas del defecto 21 para tanques.....	150
FIGURA 3. 32 Gráfico de Pareto de las causas del defecto borde (34).....	151
FIGURA 3. 33 Gráfico de Pareto de las causas del defecto (6).....	152
FIGURA 3. 34 Gráfico de Pareto de las causas del defecto 18.....	153
FIGURA 3. 35 Gráfico de Pareto de las causas del defecto aire tapas	154
FIGURA 3. 36 Gráfico de Pareto de las causas del defecto 6 tapas	155
FIGURA 3. 37 Gráfico de Pareto de las causas del defecto 64 para tanque tapa	156
FIGURA 3. 38 Gráfico de Pareto de las causas del defecto 60 para tanque tapa	157
FIGURA 3. 39 Gráfica pn para el defecto 21 de vaciado tanques	158
FIGURA 3. 40 Gráfica pn para el defecto 34 de vaciado tanques	159
FIGURA 3. 41 Gráfica pn para el defecto 6 de vaciado tanques	160

FIGURA 3. 42 Gráfica pn para el defecto 18 de vaciado tanques	161
FIGURA 3. 43 Gráfica pn para el defecto 35 de vaciado tanques	162
FIGURA 3. 44 Gráfica pn para el defecto 21 de vaciado tapas	163
FIGURA 3. 45 Gráfica pn para el defecto 06 de vaciado tapas	164
FIGURA 3. 46 Gráfica pn para el defecto 64 esmaltado tanques	165
FIGURA 3. 47 Gráfica pn para el defecto 60 esmaltado tanques	166
FIGURA 3. 48 Gráfica pn para el defecto 64 esmaltado tapas	167
FIGURA 3. 49 Gráfica pn para el defecto 60 esmaltado tapas	168
FIGURA 3. 50 Gráfica pn para defectos acumulados de vaciados	169
FIGURA 3. 51 Gráfica pn para defectos acumulados de esmaltado	170
FIGURA 3. 52 Diagrama de la situación actual del subproceso vaciado tanques	171
FIGURA 3. 53 Diagrama de la situación mejorada del subproceso vaciado tanques	172
FIGURA 3. 54 Diagrama de la situación mejorada del subproceso vaciado tanques	173
FIGURA 3. 55 Análisis del valor agregado de subproceso vaciado tanques	177
FIGURA 3. 56 Análisis de valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso vaciado tanques.....	178
FIGURA 3. 57 Diagrama de la situación actual del subproceso de vaciado tapas	179
FIGURA 3. 58 Diagrama de la situación mejorada del subproceso de vaciado tapas	180
FIGURA 3. 59 Análisis de valor agregado de la situación mejorada de vaciado tapas ..	181
FIGURA 3. 60 Análisis de valor agregado de la situación mejorada de vaciado tapas ...	185
FIGURA 3. 61 Análisis de valor agregado de la situación actual y situación mejorada de vaciado tapas.....	186
FIGURA 3. 62 Diagrama de flujo de la situación actual del subproceso de secado del conjunto tanque tapa.....	187
FIGURA 3. 63 Diagrama de flujo de la situación mejorada del subproceso de secado del conjunto tanque tapa.....	188
FIGURA 3. 64 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso secado tanque tapa	191
FIGURA 3. 65 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso secado tanque tapa	191
FIGURA 3. 66 Diagrama de flujo actual del subproceso inspección cruda tanque tapa ..	192
FIGURA 3. 67 Diagrama de flujo mejorado del subproceso inspección cruda tanque tapa	193

FIGURA 3. 68 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso inspección cruda tanque tapa.....	196
FIGURA 3. 69 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso inspección cruda tanque tapa.....	196
FIGURA 3. 70 Diagrama de flujo actual del subproceso esmaltado tanque tapa	197
FIGURA 3. 71 Diagrama de flujo mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa.....	198
FIGURA 3. 72 Diagrama de flujo mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa.....	199
FIGURA 3. 73 Cuadro comparativo de las actividades del subproceso esmaltado tanque tapa	202
FIGURA 3. 74 Cuadro comparativo de las actividades del subproceso esmaltado tanque tapa	202

TABLAS

Tabla 1. 1: Nichos de mercado de briggs	16
Tabla 1. 2: NICHOS DE MERCADO DE EDESA S.A.	17
Tabla 2. 1 Símbolos de representación para los diagramas de flujo.....	43
Tabla 2. 2 PRINCIPALES FUNCIONES EN LOS EQUIPOS DE MEJORA PDCA	84
Tabla 2. 3 Tabla de Resultados.....	90
Tabla 2. 4 Plan de acción.....	91
Tabla 2. 5 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL PROPIETARIO DEL PROCESO.....	95
Tabla 3. 1 MAPA DE PROCESOS PLANTA “2”	114
Tabla 3. 2 Perspectivas y objetivos estratégicos	115
Tabla 3. 3 Procesos de la planta dos.....	115
Tabla 3. 4 Relaciones entre objetivos y procesos.....	116
Tabla 3. 5 Procesos críticos con sus responsables.....	117
Tabla 3. 6 Medidas de rendimiento de los subprocesos	132
Tabla 3. 7 Medidas de rendimiento de los subprocesos	133
Tabla 3. 8 Medidas de eficiencia de la planta dos	133
Tabla 3. 9 Pareto de defectos de vaciado tanques	138
Tabla 3. 10 Pareto de defectos vaciado Tapas.....	139
Tabla 3. 11 Pareto de defectos Esmaltado Tanques	139
Tabla 3. 12 Pareto de defectos Esmaltado Tapas	139
Tabla 3. 13 Frecuencias del defecto 21 para tanques	147
Tabla 3. 14 Frecuencias del defecto borde (34) para tanques	147
Tabla 3. 15 Frecuencias del defecto mal trabajado (34) para tanques.....	148
Tabla 3. 16 Frecuencias del defecto golpe en crudo (18) para tanques.....	148
Tabla 3. 17 Frecuencias del defecto aire (21) para tapas.....	148
Tabla 3. 18 Frecuencias del defecto mal trabajado (06) para tapas.....	149
Tabla 3. 19 Frecuencias del defecto liviano (60) para tanques tapas	149
Tabla 3. 20 Frecuencias del defecto separado (64) para tapas tanques	149
Tabla 3. 21 Pareto de las causas del defecto aire (21) para tanques.....	150
Tabla 3. 22 Pareto de las causas del defecto borde (34) para tanques.....	151
Tabla 3. 23 Pareto de las causas del defecto (6) para tanques.....	152

Tabla 3. 24 Pareto de las causas defecto (18) para tanques.....	153
Tabla 3. 25 Pareto de las causas defecto aire (21) para tapas.....	154
Tabla 3. 26 Pareto de las causas defecto (6) para tapas.....	155
Tabla 3. 27 Pareto de las causas del defecto (64) para tanque tapa.....	156
Tabla 3. 28 Pareto de las causas del defecto (60) para tanque tapa.....	157
Tabla 3. 29 Muestras para defecto 21 de vaciado tanques	158
Tabla 3. 30 Muestras para defecto 34 de vaciado tanques	159
Tabla 3. 31 Muestras para defecto 6 de vaciado tanques	159
Tabla 3. 32 Muestras para defecto 18 de vaciado tanques	160
Tabla 3. 33 Muestras para defecto 35 de vaciado tanques	161
Tabla 3. 34 Muestras para defecto 21 de vaciado tapas	162
Tabla 3. 35 Muestras para defecto 06 de vaciado tapas	163
Tabla 3. 36 Muestras para defecto 64 de esmaltado tanques.....	164
Tabla 3. 37 Muestras para defecto 60 de esmaltado tanques.....	165
Tabla 3. 38 Muestras para defecto 64 de esmaltado tapas.....	166
Tabla 3. 39 Muestras para defecto 60 de esmaltado tapas.....	167
Tabla 3. 40 Muestras para defectos acumulados de vaciado	168
Tabla 3. 41 Muestras para defectos acumulados de esmaltado	169
Tabla 3. 42 Análisis del valor agregado actual del subproceso vaciado tanques	174
Tabla 3. 43 Análisis del valor agregado actual del subproceso vaciado tanques	175
Tabla 3. 44 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso vaciado tapas	176
Tabla 3. 45 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso vaciado tapas	177
Tabla 3. 46 Análisis del valor agregado actual del subproceso de vaciado tapas	182
Tabla 3. 47 Análisis del valor agregado actual del subproceso de vaciado tapas	183
Tabla 3. 48 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso de vaciado tapas.....	184
Tabla 3. 49 Análisis del valor agregado actual del subproceso secado conjunto tanque tapa	189
Tabla 3. 50 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso secado conjunto tanque tapa	190
Tabla 3. 51 Análisis del valor agregado actual del subproceso inspección cruda tanque tapa	194
Tabla 3. 52 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso inspección cruda tanque tapa	195

Tabla 3. 53 Análisis del valor agregado actual del subproceso esmaltado tanque tapa	200
Tabla 3. 54 Análisis del valor agregado actual del subproceso esmaltado tanque tapa	201
Tabla 3. 55 Resumen de valores agregados.....	204
Tabla 3. 56 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 21 tanques	205
Tabla 3. 57 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 34 tanques	206
Tabla 3. 58 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tanques	207
Tabla 3. 59 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tanques	208
Tabla 3. 60 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 18 tanques ...	Error!
Bookmark not defined.	
Tabla 3. 61 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 21 tapas	209
Tabla 3. 62 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tapas	210
Tabla 3. 63 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tapas	211
Tabla 3. 64 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 64 esmaltado	211
Tabla 3. 65 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 64 esmaltado	212
Tabla 3. 66 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 60 esmaltado	213
Tabla 3. 67 Oportunidades de mejora continúa.....	214

ANEXOS

ANEXO 1	223
ANEXO 2	224
ANEXO 3	225
ANEXO 4	226
ANEXO 5	227
ANEXO 6	228
ANEXO 7	230
ANEXO 8	231
ANEXO 9	247
ANEXO 10	248
ANEXO 11	249
ANEXO 12	250
ANEXO 13	251
ANEXO 14	252

CAPITULO 1 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DE LA ORGANIZACIÓN.

Debido a la gran variedad de productos sanitarios que se ofrecen en el mercado procedentes de países como China, Colombia y Argentina se hace necesario el ajuste y la diversificación de los productos a las necesidades y expectativas de los clientes, controlando y mejorando tanto los procesos internos como externos, haciéndolos flexibles de tal forma que se entreguen a los clientes el mayor valor agregado en cada uno de los productos, es por esto que se fija como objetivo la mejora continua y control de los procesos, tratando de eliminar o reducir al mínimo actividades que no generan valor agregado al cliente y a la organización, obteniendo productos de calidad y competitivo.

Empezaron en 1974 con el sueño de fabricar sanitarios ecuatorianos perteneciendo a Venceramica. En 1985 se produce la primera ampliación de la planta industrial, un año más tarde, en 1986 se empieza a exportar al principal destino EEUU.

Por razones de crecimiento en 1994 la compañía pasa a formar parte de la corporación CISA y se complementa la oferta para el baño con líneas de griferías y bañeras, debido a la alta competitividad en 1998 los productos se certifican bajo la norma ISO 9001 en el mismo año la fábrica BRIGGS pasa a formar parte de la Corporación CISA.

Debido a la gran acogida de los productos en el exterior se adquieren nuevos hornos con tecnología de punta para el año de 1999 implementándose este último paso con la instalación de una planta semiautomática un año más tarde. En los últimos años los mercados se han vuelto cada vez más exigentes por lo que su certificación bajo la norma ISO 9001-2000 debe realizarse una vez más en el año 2003.

Como se mencionó anteriormente EDESA S.A. forma parte de la Corporación CISA mismo que es uno de los consorcios internacionales más grandes de nuestro continente y ubicado entre los diez mayores a nivel mundial, con plantas industriales en:

- Venezuela con; Venceramica, Vengrif y FRP
- Ecuador con EDESA S.A.
- Chile con: Fanalosa, Coprosa y Elaplas

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL EDESA

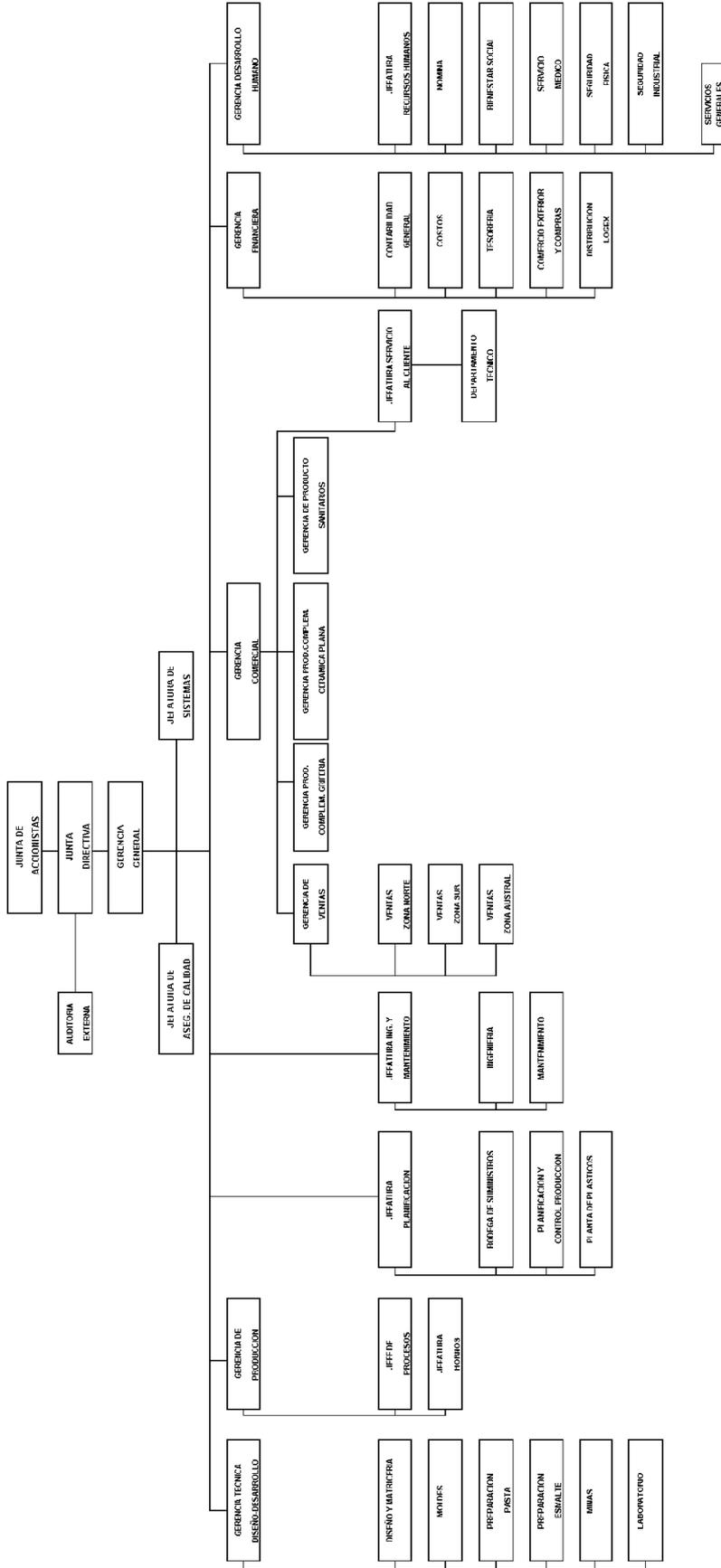


Figura 1. 1 Organigrama estructural de EDESA S.A
Fuente: Producción EDESA

En la figura 1.1 se puede apreciar el organigrama estructural de EDESA S.A. En la actualidad se encuentra fabricando veinte y seis modelos de pocetas, nueve modelos de tanques y tapas, cuatro modelos de pedestales, veinte y ocho modelos de lavamanos, dos modelos de urinarios y modelo de videt, los cuales son fabricados para tres marcas con sus respectivas líneas (briggs, edesa e imperial) en diez y seis colores, para el mercado nacional y exportación, Los modelos de Briggs se especifican en la tabla N° 1.1 y los modelos de EDSA S.A. se especifican en la tabla N° 1.2.

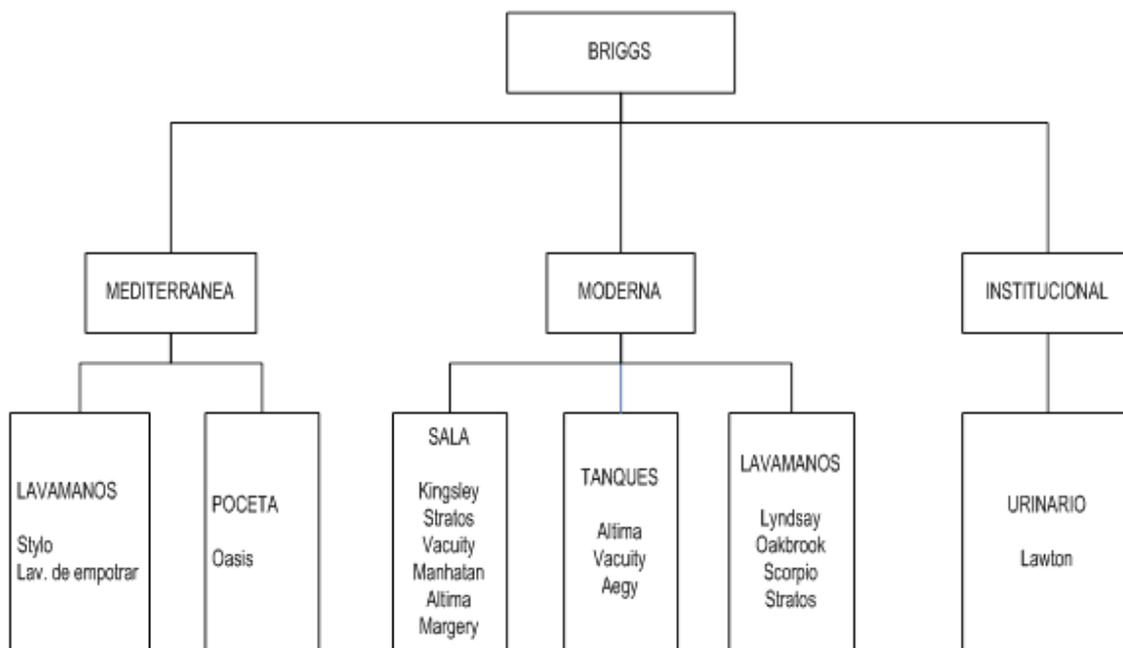


Figura 1. 2 Productos BRIGGS

Fuente: Producción EDESA

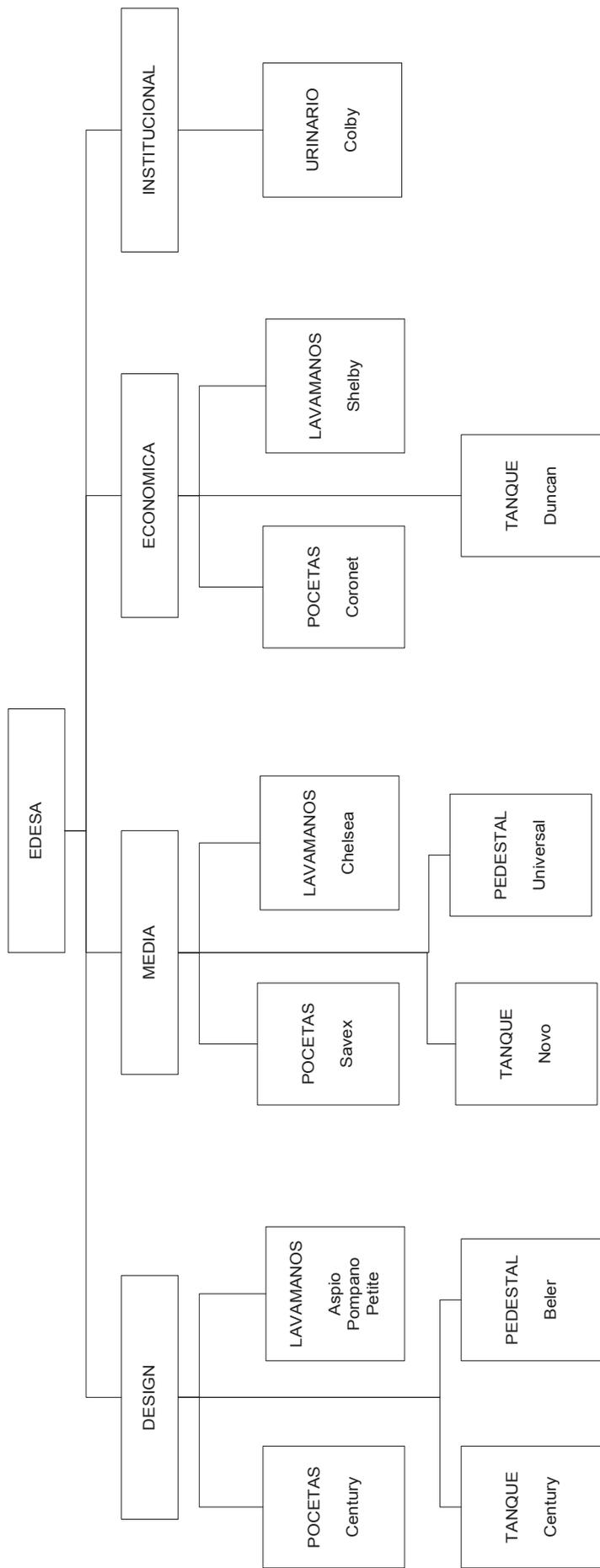


Figura 1. 3 PRODUCTOS EDESA S.A.

Fuente: Producción EDESA

1.1.1 NICHOS DE MERCADOS.

Tanto en la tabla 1.3 como en la tabla 1.4 se puede apreciar los productos Briggs y EDESA respectivamente, mismos que son adquiridos por los países indicados, las cantidades y costos no entran en este estudio por motivos particulares de la empresa.

PAISES	BRIGGS		
	MEDITERRANEO	MODERNA	INSTITUCIONAL
CANADA	X	X	X
EE.UU.	X	X	X
MEXICO		X	
COSTA RICA		X	
EL SALVADOR		X	
GUATEMALA		X	
HONDURAS		X	
ARUBA		X	
BARBADOS		X	
GRENADA		X	
HAITI		X	
JAMAICA		X	
PUERTT RICO		X	
REP. DOMINICANA		X	
PANAMA		X	
VENEZUELA		X	
COLOMBIA		X	
ECUADOR		X	
PERU		X	
BOLIVIA		X	
CHILE		X	

Tabla 1. 1: Nichos de mercado de briggs

Fuente: Edesa

PAISES	EDESA			
	DESING	MEDIA	ECONOMICA	INSTITUCIONAL
CANADA				
EE.UU.				
MEXICO	X	X	X	X
COSTA RICA	X	X	X	X
EL SALVADOR	X	X	X	X
GUATEMALA	X	X	X	X
HONDURAS	X	X	X	X
ARUBA	X	X	X	X
BARBADOS	X	X	X	X
GRENADA	X	X	X	X
HAITI	X	X	X	X
JAMAICA	X	X	X	X
PUERTT RICO	X	X	X	X
REP.				
DOMINICANA	X	X	X	X
PANAMA	X	X	X	X
VENEZUELA	X	X	X	X
COLOMBIA	X	X	X	X
ECUADOR	X	X	X	X
PERU	X	X	X	X
BOLIVIA	X	X	X	X
CHILE	X	X	X	X

Tabla 1. 2: Nichos de mercados de Edesa S.A.

Fuente: Edesa S.A.

1.1.2 INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA EDESA S.A.

En Ecuador la fábrica EDESA está constituida por dos plantas, la planta uno tiene molinos de bolas para la fabricación de la pasta sanitaria, cisternas de almacenamiento y maduración, maquinas vicentiny, molinos de esmalte, hornos intermitentes, hornos túneles, cabinas de esmaltado, cabinas de inspección en crudo, carrusel de esmaltado, robot esmaltador, secadores estacionarios, bodegas de cuarentena, sistema de bombeo de pasta, máquinas de colage, sistemas de calefacción, sistemas de humificación y tanques de almacenamiento de combustible.

La planta dos consta de tanques de almacenamiento y maduración de pasta, máquinas de colage tradicional, máquinas de alta presión, secadero túnel, esmaltadora electrostática, horno túnel, sistema de bombeo, generadores, compresores, sistemas hidráulicos, sistema de calentamiento de agua y sistema de ventilación.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

EDESA adquirió las instalaciones de la Empresa Duncan, misma que estaba ubicada en Carolina del Sur (EE.UU.), para producir los conjuntos de tanque y tapa (4430, 2241). Las instalaciones en el Ecuador comprenden desde:

Vaciado con dos máquinas de alta presión para el modelo 4430 de cuatro cavidades y dos máquinas para el modelo 2241.

Un secadero túnel con tres zonas de secado las mismas que son controladas con un sistema PID, el secadero es alimentado desde las máquinas de alta presión de esta manera se puede alimentar al siguiente centro que es inspección cruda.

Luego de este proceso cargar hacia la esmaltadora electrostática misma que consta de un transformador – capacitor, pistolas de esmaltado, válvulas de accionamientos eléctrico y neumático, conveyors y bombas neumáticas.

Un horno túnel que consta de seis lazos de control PID, sistema de carga y descarga automática para adecuarlos en el Ecuador. En Junio del 2001 empieza a funcionar identificándose los siguientes problemas generales:

Ruptura de moldes.

Defectos en los procesos de vaciado, secado y esmaltado

Fugas de pasta entre la concha y núcleo de molde.

Producción con diferentes espesores

La sección de vaciado como era de esperarse fue modificada a máquinas de vaciado tradicional (yeso) con lotes de fabricación de 50 unidades con la intención de producir el conjunto tanque - tapa para la mayoría de los modelos pocetas producidos por las empresas de la corporación CISA, empezando a producir en Enero del 2001 una cantidad de 35000 unidades, misma cantidad que es insuficiente para cubrir los gastos de operación, cumplir con las expectativas del mercado y accionistas.

La cuota que ha solicitado el comité administrativo de la empresa EDESA es de una cantidad igual o superior a 50000 conjuntos, para llegar a esta cuota se han identificado algunos inconvenientes como son: el personal nuevo y no comprometido que contrató la empresa al realizar la ampliación, procesos y procedimientos de trabajos inadecuados, inexistencia de registros en cada centro de trabajo que permitan controlar el flujo de producción, falta de capacitación para la utilización de la tecnología disponible, condiciones no favorables de trabajo y desconocimiento de que hacer para trabajar en ciclo continuo, debido a estas causas se tiene una producción de 48000 conjuntos a bodega y sus índices de ruptura en vaciado son del 5%, en inspección cruda es del 8 %, esmaltado es del 1% y hornos es del 14%.

El aporte que se espera del tema de investigación es la situación actual de la planta dos, implementar una nueva forma del terminado de vaciado, establecer indicadores en los procesos críticos para mejorarlos.

1.3 IMPORTANCIA DEL PROYECTO.

Al establecer procesos y mejoras se podría garantizar un producto de buena calidad cumpliendo las necesidades del cliente interno y externo.

La mejora de los procesos de producción siendo eficientes y eficaces podría permitir un cambio en el estatus en los colaboradores de la planta dos.

Diseñar los procesos haciéndolos flexibles que permitan de esta manera un mejor entendimiento en su ejecución, mejorando así la gestión de la empresa.

Un programa completo de participación del empleado incluye modificar la cultura organizacional, fomentar el desarrollo individual por medio de la capacitación y estimular el trabajo en equipo para que los resultados sean de calidad.

La investigación a llevarse a cabo cubre las fases del levantamiento de información de la cadena de valor, el mapa de procesos para luego enfocarnos en los procesos de manufactura de vaciado, secado y esmaltado del conjunto tanque – tapa en la planta dos.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.4.1 OBJETIVOS GENERALES.

Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos de vaciado, secado y esmaltado de la planta dos, que permita reducir el consumo de recursos e insumos en cada proceso mediante mejoras propuestas.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar un diagnóstico general de la situación real de la empresa.

- Recopilación del mapa de procesos de la empresa.
- Identificar los procesos críticos.
- Proponer un plan de mejoramiento de los procesos críticos en términos de despliegue del ciclo PVCA.
- Establecer indicadores de gestión de los procesos seleccionados.
- Establecer métodos de control estadístico de los procesos críticos.

1.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO.

El diseño y propuesta de un plan de mejoramiento de los procesos de vaciado, secado y esmaltado en la fábrica de sanitarios EDESA utilizando el ciclo PVCA, permite identificar los procesos críticos.

Al disminuir el porcentaje de defectos en los procesos de vaciado, inspección cruda y esmaltado, también disminuirá el índice de consumo de insumos en cada proceso.

En la propuesta del plan de mejoramiento de procesos se identificará los procesos críticos, por tanto se establecerá un método de control estadístico para dichos procesos para el mejoramiento futuro de su eficiencia y eficacia.

CAPITULO 2 - MARCO TEORICO

2.1 ENFOQUE DE PROCESOS

2.1.1 TEORIAS ADMINISTRATIVAS DE LA ORGANIZACIÓN.

Prácticamente todas las teorías administrativas hacen referencia a cinco componentes principales de las organizaciones, sobre lo que los autores concentran su atención, en mayor o menor grado. Adalberto Chiavetano resume estos componentes así:

- Las tareas que realiza la organización.
- La estructura organiza que tiene.
- Las personas que trabajan en ella.
- El ambiente de trabajo.

Cada una de las teorías, desde la perspectiva del tiempo en que aparecieron, puede situarse en épocas diferentes.

La gestión administrativa futura será incierta y desafiante, ya que estará afectada por un sin número de variables, cambios y transformaciones, entre las que se puede mencionar: mayor competencia, crecimiento de las organizaciones, tecnología avanzada, alta inflación, globalización de las economías, internacionalización de los mercados, entre otras.

Entre las nuevas formas de administrar que han iniciado su desarrollo y tendrán su evolución en los próximos años, se pueden mencionar a las siguientes:

- Administración por equipos de trabajo.
- Administración por valores.
- Administración por comunicación.
- Administración de sistemas virtuales.

- Administración por procesos.

2.1.2 GESTION DE LOS PROCESOS DE UNA ORGANIZACIÓN.

2.1.2.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO

El direccionamiento se compone de los principios corporativos y valores o principios organizacionales.

Principios corporativos: Las instituciones deben formular y practicar un conjunto de principios corporativos, los cuales constituyen el marco de referencia de su cultura organizacional y, por tanto, de su actuar diario.

Los principios organizacionales, o sea los valores, son lo que asegura la permanencia de la organización en el futuro.

2.1.2.2 DEFINICIÓN DE DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO

El “Direccionamiento Estratégico” es una disciplina que integra varias estrategias, que incorporan diversas tácticas. El conocimiento fundamentado en información de la realidad y en la reflexión sobre las circunstancias presentes y previsibles, coadyuda a la definición de la “Dirección Estratégica” en un proceso conocido como “Planeamiento Estratégico” que compila tres estrategias fundamentales, interrelacionadas.

La estrategia Corporativa,

La estrategia de Mercado y,

La estrategia operativa o de Competitividad.

La relación de estas tres estrategias, permite a la organización determinar el terreno en el cual está actuando y como debe accionar sus actividades para poder obtener resultados positivos en el desenvolvimiento dentro del mercado, así como también le permite realizar una comparación entre lo real y lo planeado, basado en información adquirida a través del tiempo y del entorno.

En base a lo anunciado anteriormente, se concluye que el direccionamiento estratégico es la etapa de la planeación estratégica en la que se designan la

Misión, la Visión, los objetivos estratégicos, las políticas y las estrategias empresariales para la organización.

En este punto es importante mencionar que la Gestión Estratégica de los procesos vincula estrechamente el Direccionamiento Estratégico con los objetivos particulares de los procesos críticos de la organización. Esta vinculación se complementa con los indicadores incluidos en el cuadro de mando, que deben servir para evaluar si se están cumpliendo los objetivos, y, por tanto, si los procesos están alcanzando el rendimiento buscado.

Los factores que más pesan al formular el direccionamiento estratégico son su misión y su visión, puesto que la misión y la visión de las organizaciones se concretan en una serie de objetivos en cuya consecución han de participar todas las áreas organizativas, su estructura responde a los procesos que dan soporte a la consecución de dichos objetivos.

2.1.2.2.1 Misión organizacional

En el fondo toda organización se crea para cumplir la finalidad de ofrecer un producto o un servicio a la sociedad. La misión representa esta finalidad o propósito. En otras palabras, la misión es la razón esencial de ser y existir de la organización y de su papel en la sociedad. La misión organizacional no es definitiva ni estática, pues experimenta cambios a lo largo de la existencia de la organización.

La misión incluye los objetivos esenciales del negocio. Cada organización tiene una misión específica de la cual se derivan sus objetivos organizacionales principales. A través de la declaración formal y escrita de la misión la organización desarrolla sus símbolos básicos y sagrados, y preserva su identidad.

La misión de una organización también orienta y estimula la iniciativa personal de cada uno de sus miembros. La definición de la misión organizacional busca ampliar horizontes y fronteras de acción para la

empresa, para que esta logre mejorar sus actividades al interior y busque así mismo un crecimiento sólido y sostenido.

Ahora bien como STEPHEN Covey menciona: “El secreto para una misión organizacional efectiva es precisamente ese: Todos los miembros de la organización deben participar en la elaboración de la misión de la empresa”

Las razones para la mención anteriormente indicada son varias:

- Se genera una gran motivación cuando se es incluido en algo importante, estos es para los actores internos de una organización.
- Todos, absolutamente, podemos aportar buenas ideas.
- La mejor forma de conocer, compartir y seguir una misión es colaborando en su creación.
- Sin participación no hay compromiso.

De esta manera en base a lo indicado anteriormente, la misión debe responder a las siguientes premisas básicas:

- 1) Se refleja en el concepto Que Somos y en que negocio estamos
- 2) Quien es nuestro cliente
- 3) Qué ofrecemos
- 4) Recurso humano
- 5) Recursos de gestión
- 6) Reciprocidad para nuestros clientes, accionistas, proveedores, empleados y sociedad.
- 7) Que nos hará diferente del resto.
- 8) Donde desempeñamos nuestras funciones
- 9) Cómo manejamos o gestionamos nuestros recursos.

2.1.2.2.2 Visión organizacional

Mientras la misión se refiere a la filosofía básica de la organización, la visión sirve para mirar el futuro que desea alcanzar. La visión es la imagen que la organización define respecto a su futuro, es decir, de lo que pretende ser.

Muchas organizaciones exponen la visión como el proyecto que les gustaría ser dentro de cierto periodo. De esta manera la visión de una organización indica cuales son los objetivos que deben alcanzarse en los próximos años, para orientar a sus miembros en cuanto al futuro que la organización pretende transformar.

El concepto de visión remite necesariamente al concepto de objetivos organizacionales. La visión es la meta a la que quiere llegar la organización, representa la proyección o logro más importante, siempre y cuando sea alcanzable en determinado tiempo establecido, y debe ser una meta corporativa no la idea de una persona o grupo en particular.

Es la razón de ser, es la frase que describe lo que quiere alcanzarse con la empresa en un periodo de tiempo definido.

2.1.2.2.3 Objetivos estratégicos.

Son la descripción de los resultados que una empresa desea alcanzar en un periodo determinado de tiempo. Los objetivos deben cubrir las cuatro perspectivas de la organización según el BSC:

- Crecimiento, investigación, aprendizaje e innovación,
- Procesos,
- Clientes y
- Financiera

2.1.2.2.4 Características de los objetivos estratégicos.

- Deben considerar asuntos o problemas de alta relevancia para la empresa; por lo tanto deben ser cuantificables, fijados para un periodo de tiempo y factibles de lograrse.
- Debe ser una directriz para la gestión organizacional, a mediano o largo plazo (3-5 años).
- Deben ser conocidos, entendidos y aceptados por todos.
- Deben ser relacionados y coherentes con el FODA, misión, visión, valores y entorno macroeconómico.
- Deben ser redactados con verbo en infinitivo que generen una sensación de logro.
- Deben analizar demandas de clientes internos y externos.

2.1.2.2.5 Estrategias

Son las grandes acciones o caminos a seguir para el logro de los objetivos de la empresa y así hacer realidad los resultados esperados.

- Son los que nos permiten concretar y ejecutar los objetivos.
- Son el cómo hacer realidad cada objetivo y cada proyecto.

2.1.2.2.6 Formulación de las estrategias

Se formulan respondiendo a las preguntas tales como:

- ¿Qué debo hacer para alcanzar el objetivo?
- ¿Cuáles son las acciones fundamentales que deben ser desarrolladas para alcanzar el objetivo?

2.1.2.2.7 Que es la estrategia

Es el medio que nos permite alcanzar la visión de la manera más eficiente.

2.1.2.2.8 Políticas empresariales

Las políticas empresariales son los medios por los cuales se logran los objetivos estratégicos. Las políticas incluyen directrices, reglas y procedimientos establecidos con el propósito de apoyar los esfuerzos para lograr los objetivos.

Las políticas son guía para la toma de decisiones y abordan situaciones repetitivas y recurrentes.

Las políticas se establecen con frecuencia en términos de las actividades de la gerencia, mercadotecnia, finanzas, contabilidad, producción, operaciones, recursos humanos, legalización, investigación y desarrollo, y sistemas de información.

Descripción de la política de Marketing.- Una correcta definición de las Políticas de Producto, Precio, Distribución y comercialización, haciendo especial hincapié en la comunicación global de la empresa al exterior, son aspectos fundamentales de la rentabilidad empresarial.

Descripción de la Política Operativa.- Esta hace referente a las necesidades de capacidad de planta, inversión en plantas productivas, a los procesos de fabricación y producción. También se debe tomar en cuenta el control de costos y la mejora de la eficiencia de las operaciones en planta.

Descripción de la Política Fiscal.- En el desarrollo de sus actividades la empresa está sujeta a diversos impuestos y tributos. Es por este motivo que cualquier directivo debe conocer todos aquellos aspectos tributarios que tienen influencia sobre la actividad empresarial.

Descripción de la Política de Recursos Humanos.- La definición de los estilos de dirección, liderazgo, motivación, así como el desarrollo y equipos directivos, y la definición de puestos de trabajo son partes importantes que se entroncan directamente en la propia estrategia de cada organización. Para ello se debe realizar una adecuada presentación de los elementos de diagnóstico y objetivo estratégico que permitan establecer un plan de acción.

Descripción de Política Legal de la Empresa.- En el desarrollo de sus actividades la empresa está sujeta a distintas leyes y normativas legales, tanto de carácter mercantil como laboral. Es por este motivo que todo directivo debe conocer aquellos aspectos legales que son de obligado cumplimiento por parte

de la empresa, también debe conocer los diferentes tipos de sociedades, la administración y su gobierno.

Descripción de Política Financiera.- Se realiza un análisis enfocado a ver si el producto requiere aportes de cada uno de los socios en igual proporción. Asimismo con el objeto de hacer un adecuado seguimiento del grado de consecución de sus objetivos, las organizaciones establecen una serie de indicadores incluidos por las organizaciones en sus cuadros de mandos.

De esta forma en función de los resultados que se están obteniendo, pueden no solo comprobar hasta qué punto está haciendo realidad sus objetivos, si no establecer nuevos objetivos para beneficio de la organización.

En la figura 2.1, se puede observar gráficamente la relación de los elementos del direccionamiento estratégico con los procesos internos de una organización Junto con los indicadores que cada proceso tiene para poder analizar su rendimiento y alcance.

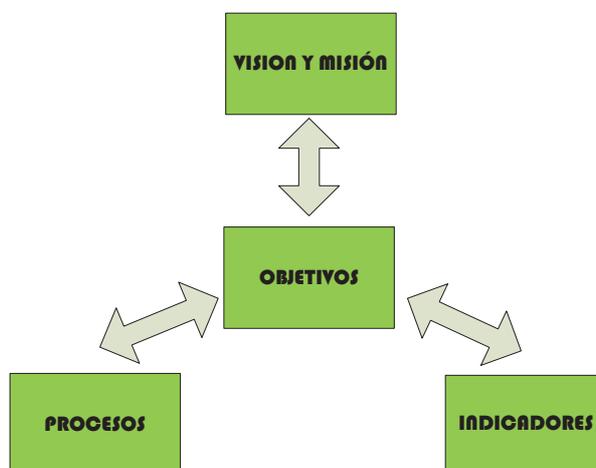


Figura 2. 1 Relación entre procesos, objetivo e indicadores

Fuente: Roure, Moniño, Rodriguez, 1997

2.1.2.2.9 Estrategia empresarial

Las empresas, continuamente deben redistribuir, ajustar y adecuar los recursos disponibles a los objetivos y las oportunidades que brinda el ambiente de tarea.

Cada empresa trata de desarrollar sus negocios y operaciones de manera coherente y consistente mediante la aplicación de diversos estándares de estrategias. Al acelerarse los cambios en el ambiente de tarea de la empresa, se origina una creciente presión que exige mucha capacidad para anticiparse a ellos y aprovechar de inmediato las nuevas oportunidades, así como capacidad actuar con flexibilidad para contrarrestar las presiones ambientales. La estrategia empresarial es el primer y principal paso de que debe dar la empresa para lograr esta capacidad de maniobra. La aplicación de fuerzas en gran escala contra cualquier enemigo, era el antiguo concepto militar que definía a la estrategia; la misma que en términos empresariales se define como “la movilización de todos los recursos de la empresa en el ámbito global para conseguir objetivos a largo plazo”. En consecuencia, la estrategia es un conjunto de objetivos y políticas capaces de guiar y orientar el comportamiento de la empresa a largo plazo.

La Figura 2.2, muestra los componentes básicos de una estrategia empresarial:

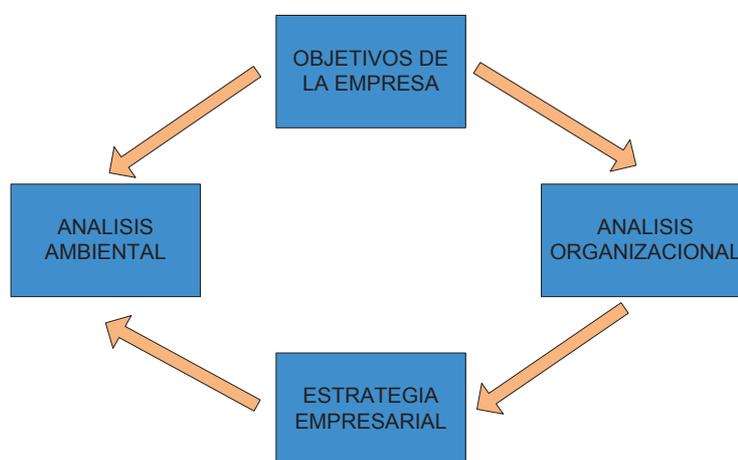


Figura 2.2 Componentes básicos de una estrategia empresarial

Fuente: Chiavetano Idalverto, 2001

La estrategia empresarial es la determinación de la posición futura de la empresa, en especial frente a sus productos y mercados, su rentabilidad, su tamaño, su grado de innovación y sus relaciones con sus ejecutivos, sus empleados, y ciertas instituciones externas.

Asimismo la estrategia representa aquello que la empresa desea realizar, cual es el negocio que pretende llevar a cabo, cual es rumbo que va a seguir. El núcleo de la administración estratégica es la preparación para el mañana: busca orientar a la empresa frente al futuro, no para anticipar todos los acontecimientos, sino para que la empresa pueda dirigirse hacia sus objetivos consiente y sistemáticamente, basándose en análisis reales de sus propias condiciones y

Posibilidades. En otros términos el futuro de la empresa no puede ser previsto, sino creado.

Cada empresa debe considerarse, de manera simultánea, desde el punto de vista de la eficacia y eficiencia. La eficacia es una medida normativa de la consecución de resultados, mientras que la eficiencia es una medida normativa de la utilización de los recursos en ese proceso. La consecución de los objetivos buscados no entra en la esfera de competencia de la eficiencia, pues ese es un tema ligado a la eficacia.

2.1.2.2.10 Valores esenciales

Representan el carácter y la cultura corporativa, las convicciones de cómo se conduce el negocio y cómo se trata al personal dentro y fuera de la empresa. Son los valores por los cuales aspiramos a ser reconocidos por nuestros clientes y por la sociedad.

Los valores dan sustento a la visión y misión de la empresa

a) Valores corporativos (valores de trabajo)

- 1) Espíritu de equipo, realizar las acciones enfocadas a un propósito común, en un marco de unión, colaboración, apoyo, entendimiento y armonía, lo que garantiza la integración, buen clima laboral y compromiso con los objetivos.
- 2) Capacidad de innovación, somos una empresa que brinda servicios innovadores para atender satisfacer los requerimientos de los clientes.

- 3) Profesionalismo, nuestro equipo está integrado por un grupo multidisciplinario de personas reconocidas por su capacidad profesional.
- 4) Lealtad empresarial, compromiso personal y profesional con la empresa.

b) Valores personales

- 1) Honestidad, nuestro personal demuestra su honestidad actúa con rectitud, sinceridad, veracidad, integridad, honradez, entereza y humildad.
- 2) Ética, operamos en el más estricto sentido de la ética profesional.
- 3) Confidencialidad, asumimos la confidencialidad en la relación con nuestros clientes como uno de nuestros valores profesionales más esenciales.

2.1.3 GESTION DE UNA ORGANIZACIÓN.

Una organización, con o sin fines de lucro es un ente dinámico dentro de la sociedad que pone en movimiento los flujos de energía, dinero y capacidades humanas, transformando los recursos en bienes y servicios que requiere el entorno social.

La gestión, entonces, es una forma de dar continuidad a las organizaciones ya que se ocupa de contribuir el nivel de satisfacción de sus miembros, al igual que el diseño e implantación de modelos compatibles con los cambios de organización del trabajo.

2.1.3.1 ¿POR QUÉ LA GESTIÓN DE PROCESOS?

Porque las empresas y/o las organizaciones son tan eficientes como son sus procesos. La mayoría de las empresas y las organizaciones que han tomado

conciencia de esto, han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando el concepto del proceso, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente.

La gestión de los procesos tanto tecnológicos como administrativos constituye un nuevo enfoque de la coordinación y planificación en el seno de una organización.

Entre la utilidad que se obtiene al centrar la gestión de la organización en sus procesos, se pueden mencionar que:

- Permite a la organización centrarse en el cliente.
- Permite a la compañía predecir y controlar el cambio.
- Aumenta la capacidad de la empresa para competir, mejorando el uso de los recursos disponibles.
- Ofrece una visión sistemática de las actividades de la organización.
- Previene posibles errores desarrolla un sistema completo de evaluación para las áreas de la empresa.
- Suministra un método para preparar la organización a fin de cumplir con sus desafíos futuros.

En la actualidad se hacen más evidentes las ventajas que tiene la gestión de los procesos de una organización, con respecto a otras formas de gestión.

2.1.3.2 EVOLUCION DE LOS PROCESOS.

La gestión de los procesos nació como resultado de la necesidad de realizar una determinada tarea empresarial y se desarrolló rápidamente para afrontar la necesidad inmediata de servir a una reducida población interna y a una base pequeña de clientes.

2.1.3.3 CADENA DE VALOR.

Hoy en día con la competencia más voraz del mercado, es necesario analizar las unidades de negocio que inciden en movimientos empresariales para cumplir metas y objetivos. De la misma manera surge la implementación de estrategias que serán el sustento a la ventaja competitiva, para de esta manera lograr alcanzar el éxito en el medio donde desempeñan sus actividades. De esta manera nace la Cadena de Valor, que permitirá contribuir a desarrollar nuevos diseños de gestión para las organizaciones que tienen visión de futuro. De acuerdo a la mención anterior, es necesario definir una cadena de valor, empezando por la cadena genérica, la cual se puede subdividir en actividades discretas la cual se muestra a continuación en la figura 2.3



Figura 2.3 Cadena de valor

FUENTE: Chiavetano Idalberto, 2001

La cadena de valor de una empresa y la forma como desempeña sus actividades individuales son un reflejo de su historia, de su estrategia, de su enfoque para implementar la estrategia y las economías fundamentales para las actividades mismas. La cadena de valor para las subdivisiones de la

empresa es estrechamente relacionada, sin embargo, pueden solo ser comprendidas en el contexto de unidad de negocio.

Según Porter, la cadena de valor es una herramienta básica para diagnosticar la ventaja competitiva y encontrar medios de crearla y mantenerla, pero también puede contribuir de modo significativo al diseño de la estructura organizacional.

Esta última, agrupa algunas actividades en unidades como mercadotecnia y producción. Así las actividades que muestren semejanzas se las agrupa aprovechando sus características afines, en un departamento. Pero asimismo esta agrupación hace necesaria una integración entre departamentos a fin de garantizar que se lleve a cabo las operaciones internas en pro del cliente final.

Según ISHIKAWA (ISHIKAWA, K., El próximo proceso es su cliente), la cadena de valor despliega el valor total, y consiste de las actividades de valor y del margen. Las actividades de valor son distintas física y tecnológicamente que desempeña una empresa. A través de estas la empresa crea un producto valioso para sus compradores. El margen es la diferencia que existe entre valor total y costo colectivo de desempeñar las actividades de valor. Cada actividad de valor emplea insumos comprados, RR. HH., y algún tipo de tecnología para desempeñar su función. Cada actividad de valor también crea y usa la información, como los datos del comprador, parámetros de desempeño y estadísticas de fallas del producto. Así las actividades de valor son los tabiques discretos de la ventaja competitiva. Como cada actividad es desempeñada en combinación con su economía determinara su contribución a las necesidades del comprador y por lo mismo a la diferenciación.

De acuerdo a Porter (1987) una cadena de valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- Las actividades primarias, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, las de logística, comercialización y los servicios de post – venta.

- Las actividades de apoyo a las actividades primarias como son la administración de los RR.HH., las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicación, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general).
- El margen, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

2.1.3.4 ¿QUÉ ES UN PROCESO?

Los procesos son algo natural y han existido desde siempre; lo que ha sucedido es que la empresa se ha organizado desmembrándolos en partes, para estructurarse en base a la agrupación de tareas especializadas (departamentos).

“Un proceso se debe definir como una serie de actividades, acciones o tomas de decisiones interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico como consecuencia del valor añadido aportado por cada una de las actividades que se lleva a cabo en las diferentes etapas de dicho proceso.

Otra definición puede ser concebida de la siguiente manera: Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos, son aquellas actividades destinadas a la consecución de un objetivo global, es decir, un producto ya sea tangible o intangible. Por tanto, los procesos son combinaciones de distintos modos de proceder, que permiten obtener un resultado preciso.

En general todo proceso debe poder representarse mediante un diagrama de flujo. Así mismo debe poder medirse.

2.1.3.5 CLASIFICACION DE LOS PROCESOS.

Se puede clasificar a los procesos de acuerdo a dos parámetros; por su complejidad y por su nivel de responsabilidad.

a) Por su complejidad

- Macro procesos.
Conjunto de procesos interrelacionados que tiene un objetivo común.
- Procesos.
Secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente.
- ¿Qué es valor?
Es la transformación mínima necesaria que satisface la necesidad / expectativa del cliente (beneficiario) y por la cual estaría dispuesto a “pagar”, es decir, que al tomar tal decisión está dispuesto a renunciar a otras necesidades a cambio de aquella.
- Subprocesos.
Son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

De acuerdo al nivel de responsabilidad.

Toda empresa indistintamente de los productos o bienes que produzca diferencian tres tipos de procesos los cuales son: procesos de gestión, de realización y de apoyo.

Los procesos de gestión.

También se conocen como procesos de estrategia o de dirección. Los procesos de estrategia son los que definen y ponen en práctica la estrategia de la empresa en cuanto a la política y objetivos de ésta.

Este tipo de procesos atañen única y exclusivamente a la dirección de la empresa, realizando actividades de control, seguimiento, evaluación y medición del resto de procesos con el fin de facilitarles una mejor toma de decisiones y más eficacia en los planes de mejora.

Su objetivo es orientar y asegurar la coherencia de los procesos de Realización y de Apoyo. Hay que destacar que intervienen en la visión de una organización, entendiendo por visión el lugar donde la empresa quiere llegar o ser vista en un plazo de cinco o seis años.

Los procesos de realización.

También denominados procesos claves u operativos. Son aquellos que transforman las entradas en producto o servicio para el cliente, estos procesos se dirigen de cliente a cliente con el fin de dominar un proceso proyecto, es decir, el valor añadido futuro, y dominar el valor añadido actual. El objetivo es identificar las necesidades de los clientes y agrupar las actividades que satisfacen dichas necesidades de manera eficiente y útil para la empresa, de manera que generen un gran valor añadido al cliente.

Estos procesos afectan de manera directa a la satisfacción o insatisfacción del cliente, de ahí, su gran importancia. Sin embargo este tipo de procesos, aún siendo los más relevantes por su gran aportación de valor añadido a la cadena de valor de la organización, dependen de los recursos proporcionados por los otros procesos, no pudiendo funcionar por sí solos.

Estos procesos intervienen en la misión de la organización, es decir, lo que es la empresa.

Los procesos de apoyo

También conocidos como procesos de soporte o funcionales. Estos procesos sirven como su nombre indica, de apoyo al resto de procesos, suministrando las personas y recursos físicos que necesitan, ayudando a la generación de valor añadido, es decir, al progreso. Su aportación no es perceptible por el cliente.

La creación de valor se basa en eliminar todas las actividades de inspección, transporte y espera, puesto que no añaden valor, y en mejorar todas las actividades de procesado ya que son las únicas que añaden valor.

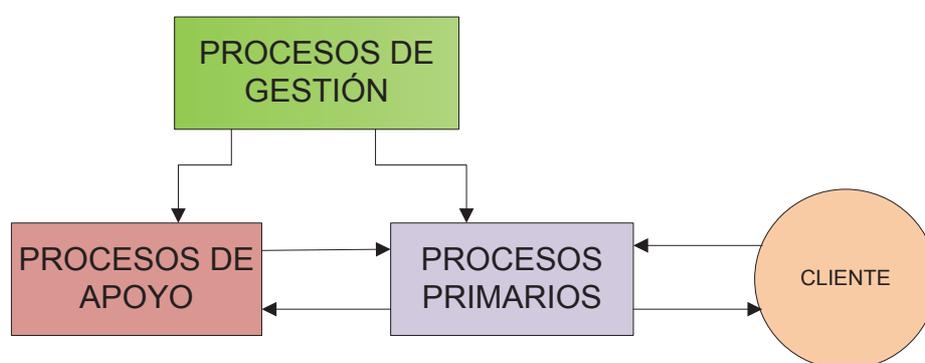


Figura 2. 4 Tipos de procesos

Elaborado: Juan Carlos Tipan, Ramiro Collaguazo

2.1.4 ELEMENTOS DEL PROCESO

ENTRADAS.

Son los insumos que ingresan al proceso los cuales deben responder al estándar o criterio de aceptación definido y que provienen de un proveedor (interno o externo).

RECURSOS Y ESTRUCTURAS

Son los recursos necesarios para transformar el insumo de la entrada en un producto.

PRODUCTO.

Es el resultado del proceso.

SALIDAS.

Son los productos que representa algo de valor para el cliente interno o externo.

CONTROLES.

Es lo que mide el funcionamiento de un proceso.

LIMITES.

Son las condiciones de frontera y conexiones con otros procesos.

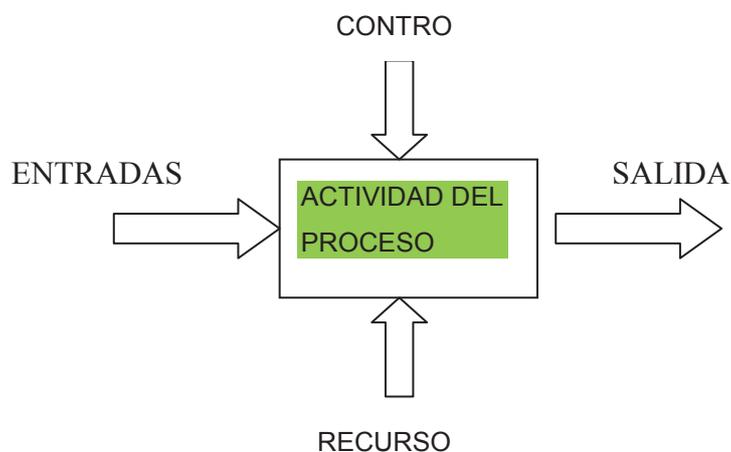


Figura 2. 5 Componentes de un proceso

Elaborado: Juan Carlos Tipan, Ramiro Collaguazo

2.2 DISEÑO DE PROCESOS

El diseño de los procesos es una metodología en la cual se reconocen las tareas o actividades que permiten cumplir un objetivo organizacional, además de su impacto dentro de la consecución de metas propuestas por la compañía (valor agregado).

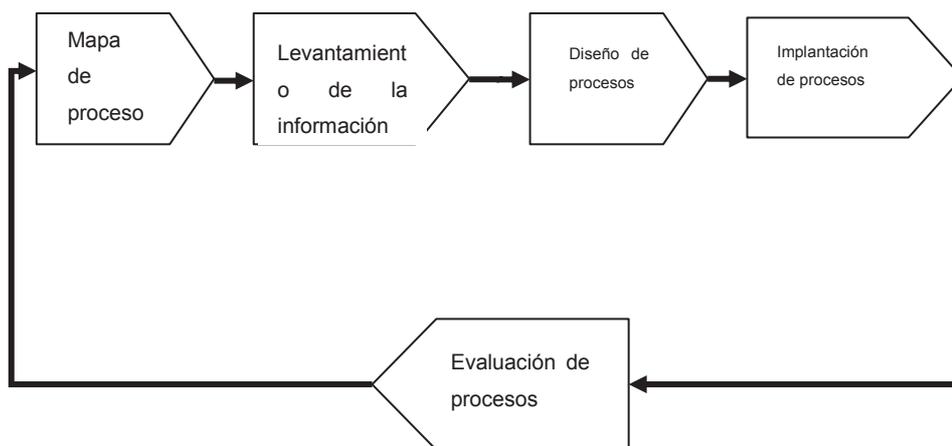


Figura 2. 6 **Metodología del diseño de procesos**

Fuente: Ing. Freddy Arévalo MBA, profesor de la Universidad Católica del Ecuador

2.2.1 MAPA DE PROCESOS

Es una aproximación que define la organización como un sistema de procesos interrelacionados, el mismo impulsa a la organización a poseer una visión más allá de sus límites geográficos y funcionales, mostrando como sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés.

Este mapa entrega la oportunidad de mejorar la coordinación entre los elementos clave de la organización y nos ayuda a distinguir entre los procesos operativos, gobernantes y de apoyo, constituyendo el primer paso para seleccionar los procesos sobre los cuales se va actuar.

El mapa de procesos es útil para:

- Conocer como se llevan a cabo los trabajos actualmente.
- Analizar los pasos del proceso para reducir el ciclo de tiempo o aumentar la calidad.
- Utilizar el proceso actual como punto de partida para llevar a cabo proyectos de mejoramiento.
- Orientar a nuevos empleados.
- Desarrollar formas alternas de realizar el trabajo en momentos críticos.
- Evaluar, establecer o fortalecer los indicadores o medidas de resultados.

2.2.2 LEVANTAMIENTO Y DISEÑO

Para levantar el mapa de procesos se seguirá los siguientes pasos:

- Identificar el producto o servicio del que se va a levantar el mapa de procesos.
- Identificar las actividades d cada una de las áreas de la organización.
- Agrupar las actividades específicas de cada área por afinidad.
- Identificar procesos y macro procesos
- Estructurar mapa de procesos.

Para el diseño de procesos se va a seguir los siguientes pasos:

a) Caracterización de los procesos

La caracterización es el primer análisis que se realiza a un proceso con el fin de identificar los siguientes parámetros:

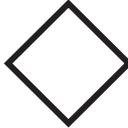
- Nombre y código del proceso.
- Responsable del proceso.
- Límites del proceso.
- Objetivos del proceso.
- Proveedores del proceso.
- Entradas del proceso.
- Salidas del proceso.
- Clientes del proceso.
- Clientes y recursos del proceso
- Indicadores.
- Registros del proceso.

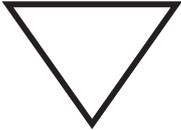
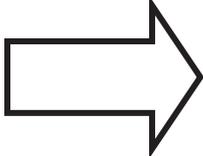
b) Diagramación de procesos a nivel de actividades.

Los diagramas son de gran valor para entender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la empresa, a continuación se describen dos formas con las que podemos diagramar los procesos.

- **Diagrama de flujo**, se define como un método para describir gráficamente un proceso existente uno nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas o palabras simples, demostrando las actividades y secuencias del proceso.

Tabla 2. 1 Símbolos de representación para los diagramas de flujo

SIGNIFICADO	SIMBOLO
<p>Operación (rectángulo): Se utiliza este símbolo cada vez que ocurra un cambio en un ítem.</p> <p>Se usa para denotar cualquier clase de actividad y se debe incluir dentro del mismo una breve descripción de las actividades.</p>	
<p>Punto de decisión (Diamante): Se coloca un diamante en cualquier punto del proceso en el cual se deba tomar una decisión.</p> <p>Las salidas del diamante se marcaran con las correspondientes opciones: SI – NO, VERDADERO – FALSO.</p>	
<p>Inspección (Círculo grande): Se utiliza un círculo grande para indicar que el flujo del proceso se ha detenido, de manera que pueda evaluarse la calidad de la salida.</p> <p>Típicamente esto involucra una inspección por alguien que no sea la persona que realizó la actividad previa. Este círculo también puede representar el punto en el cual se requiere una firma de aprobación.</p>	
<p>Documentación (Rectángulo con la parte inferior en forma de onda): Se utiliza este símbolo para indicar que el output de una actividad incluye información registrada en papel (ejemplo, informes escritos, cartas o impresiones de computador)</p>	
<p>Espera (Rectángulo obtuso): Se utiliza este símbolo cuando un ítem o persona debe esperar o cuando un ítem o persona debe esperar o cuando un ítem se coloca en un almacenamiento provisional antes de que se realice la siguiente actividad programada.</p>	

<p>Almacenamiento (Triangulo): Se utilizará cuando exista una condición de almacenamiento controlado y se requiera una orden o solicitud para que el ítem pase a la siguiente actividad programada. Este símbolo se usa con mayor frecuencia para mostrar que el output se encuentra almacenado, esperando al cliente. El objetivo de un proceso de flujo continuo es eliminar todos los triángulos y rectángulos obtusos del diagrama de flujo correspondiente al proceso.</p>	
<p>Movimiento / transporte (Flecha ancha): Se utiliza una flecha ancha para indicar el movimiento del output entre locaciones (por ejemplo, envío de partes al inventario, envío de una carta por correo).</p>	
<p>Dirección de flujo (flecha): Se utiliza esta flecha para denotar la dirección y orden que corresponde a los pasos del proceso.</p>	
<p>Transmisión (Flecha quebrada): Se utiliza una flecha quebrada para identificar aquellos casos en los cuales ocurre la transmisión inmediata de información (por ejemplo, Transferencia electrónica de datos, fax, llamada telefónica).</p>	
<p>Conector (Círculo pequeño): Se emplea un círculo pequeño con una letra dentro del mismo al final de cada diagrama de flujo para indicar que el output de esa parte del diagrama de flujo servirá como un input para otro diagrama de flujo. Con frecuencia, este símbolo se utiliza cuando no existe suficiente espacio para dibujar la totalidad del diagrama de flujo en papel.</p>	
<p>Limites (Círculo alargado): se utiliza círculo alargado para indicar el inicio y el fin de un proceso. Normalmente dentro de este símbolo aparece la palabra inicio o comienzo, término o fin.</p>	

- **Diagrama de flujo funcional**, este diagrama muestra el movimiento entre diferentes unidades de trabajo, una dimensión adicional que resulta ser especialmente valiosa cuando el tiempo total del ciclo constituye un problema.

Este diagrama puede utilizar símbolos de los diagramas de flujo estándares o de bloque.

Un diagrama de flujo funcional identifica como los procesos funcionales, verticalmente orientados afectan un proceso que influye

horizontalmente a través de una organización. Un ejemplo de diagrama de flujo funcional se muestra en la siguiente figura:

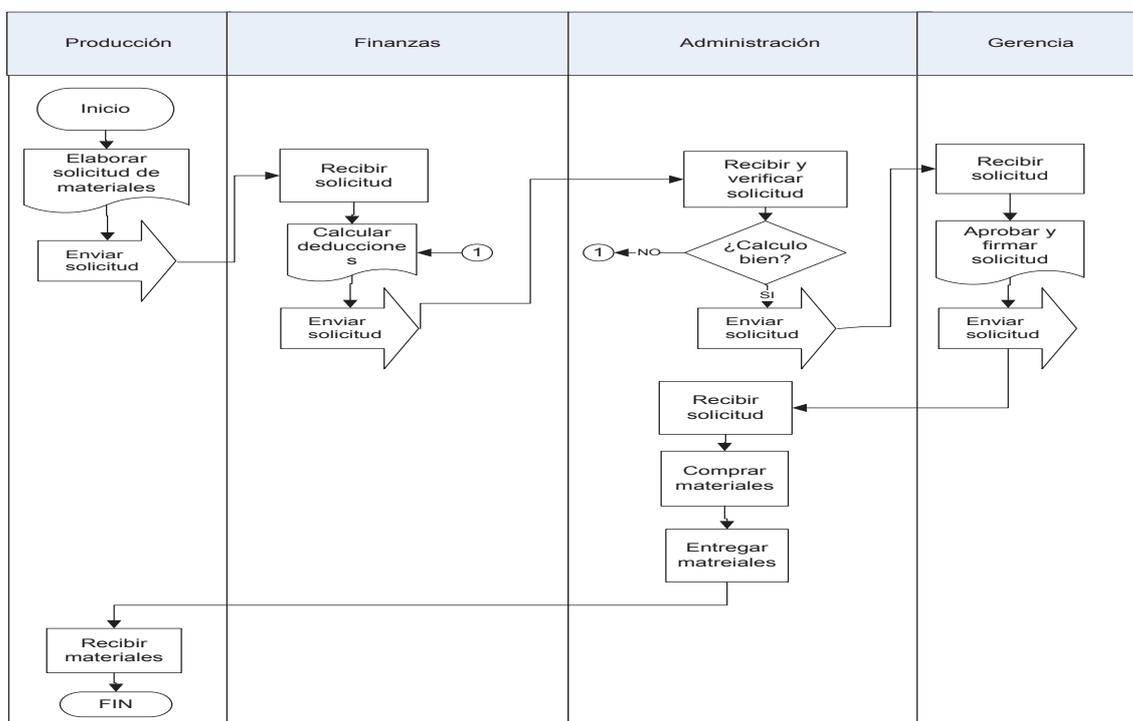


Figura 2. 7 Ejemplo de diagrama de flujo

Elaborado: Juan Carlos Tipan, Ramiro Collaguazo

2.2.3 IMPLEMENTACION DE PROCESOS

Desarrollado el diseño de procesos se procede a la implantación para lo cual es importante:

- **Implantar el Nuevo Proceso:** La fase de implantación puede prolongarse en el tiempo, por lo que es necesario desarrollar un plan concreto con la definición de responsables, plazos para cada uno de los hitos.

Antes de implantar el nuevo proceso es necesario reflexionar acerca de las posibles resistencias al cambio y las posibles contramedidas a adoptar de entre las que se pueden citar las siguientes:

- Comunicar y hacer partícipes a las personas que se verán implicadas en la puesta en práctica del nuevo proceso.
- Dar la formación y adiestramiento necesarios
- Escoger el momento adecuado.
- Desarrollar una implantación progresiva, procurando iniciar esta con las personas más receptivas y con las de más prestigio entre sus compañeros.

Previamente a su implantación, se introducirán en los sistemas habituales de la empresa (procedimientos, instrucciones, normas, etc.) los cambios relacionados con la puesta en marcha del nuevo proceso, al objeto de consolidar las modificaciones y evitar contradicciones internas.

El Responsable del Proceso impulsa la aplicación del Plan de Implantación, controla su cumplimiento y evalúa la efectividad de las labores realizadas mediante el seguimiento de los resultados obtenidos y realizando descargos periódicos ante El Consejo de Dirección y/o Director Gerente de la empresa.

2.2.4 EVALUACIÓN DE PROCESOS

Identificación de los indicadores de los procesos

Se colocan indicadores en un proceso para especificar el método de evaluación y de revisión que adopta para inducir a mejoras en los procesos.

Los indicadores son forma de representaciones cuantitativas de las características de calidad o de desempeño y deben ser orientados hacia los resultados de calidad del negocio de forma que permitan direccional las acciones de la organización, un indicador es un valor que se obtiene

comparando dos datos lógicamente relacionados, referentes al comportamiento de una actividad o proceso dentro de un periodo de tiempo.

2.2.4.1 CLASIFICACION DE LOS INDICADORES

Se puede diseñar indicadores muy variados, dependiendo del desempeño que se quiera medir, los más utilizados son:

- Indicador de eficiencia, Un sistema es eficaz cuando los resultados son correctos en cantidad, oportunidad, costo y de más aspectos especificados por el cliente.
- Indicador de eficiencia, un sistema es eficiente cuando se logran resultados requeridos a través de una utilización óptima de los recursos.
- Indicador de productividad, es una medida de lo bien que se han utilizado los recursos disponibles para lograr los resultados requeridos por el cliente. Es una medida relativa.
- Indicador de rentabilidad, es una medida de la productividad de una empresa reduciendo todos los elementos a un factor común: dinero.

2.2.4.2 INDICADORES DE GESTION

Medir es comparar una magnitud con un patrón establecido. Aunque existe la tendencia de medirlo toda con el fin de eliminar la incertidumbre, o, por lo menos de reducirla a su mínima expresión, la clave consiste en elegir las variables críticas para el éxito del proceso, y para ello es necesario seleccionar las más convenientes para medir y asegurar que esta última resuma lo mejor posible la actividad que se lleva a cabo en cada área funcional.

Para lograr una gestión eficaz y eficiente es conveniente diseñar un sistema de control de gestión que soporte la administración y le permita evaluar el desempeño de la empresa.

Un sistema de control de gestión tiene como objetivo facilitar a los administradores con responsabilidades de planeación y control de cada grupo operativo, información permanente e integral sobre su desempeño que les permita a estos autoevaluar su gestión y tomar los correctivos del caso. A cada uno de sus usuarios, el sistema debería facilitarle información oportuna y efectiva sobre el comportamiento de las variables críticas para el éxito a través de los indicadores de gestión que hayan sido previamente definidos.

Solo de esta forma se garantiza que la información que genera el sistema de control de gestión tenga efecto en los procesos de toma de decisiones y se logre así mejorar los niveles de aprendizaje en la organización.

La medición debe generar rangos de autonomía de decisión y acción razonables para los empleados, y debe ser liberadora de tiempo para los líderes. Cuando se tiene establecido un conjunto de patrones que definen un rango de autonomía de la gestión de las personas y de las organizaciones, estamos contribuyendo al desarrollo de las personas de la organización misma.

Se debe tener en cuenta que solamente se debe medir la variable más representativa o la que mejor tipifique el o los aspectos vitales del fenómeno, situación o proceso que se esté controlando.

2.2.4.3 DEFINICION DE INDICADORES DE GESTIÓN

Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influenciadas esperadas. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc.

Son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso, igualmente, los indicadores de gestión son, ante todo, información, es decir agregan valor, no son solo datos. Siendo

información los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en forma individual como cuando se presentan agrupados.

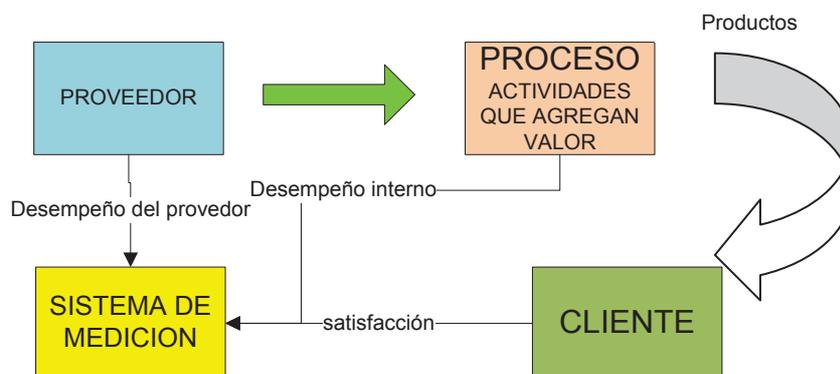


Figura 2. 8 Como se define un indicador

Fuente: Beltrán Jesús, 1999

2.2.4.4 PATRON PARA LA ESPECIFICACIÓN DE INDICADORES

2.2.4.4.1 Composición

Un indicador de gestión, generalmente contiene los siguientes elementos, cuando se trata de establecer un indicador. Otros aspectos adicionales, pueden considerarse, por ejemplo la variable que va a medir, las medidas de desempeño, herramientas de la calidad con la cual se va a controlar, y el nombre del responsable. Los más generales son:

- **Nombre.-** La identificación y diferenciación de un indicador es vital, y su nombre, además de concreto debe definir claramente su objetivo y utilidad.
- **Forma de cálculo.-** Generalmente, cuando se trata de indicadores cuantitativos se debe tener muy claro la fórmula matemática para el cálculo de su valor, lo cual implica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan.
- **Unidades.-** La manera como se expresa el valor de determinado indicador está dado por las unidades, las cuales varían de acuerdo con los factores que se relacionan.

- Glosario.- Es fundamental que el indicador se encuentre documentado en términos de especificar de manera precisa los factores que se relacionan en su cálculo. Por lo general las organizaciones cuentan con un documento, llamase manual o cartilla de indicadores, en el cual se especifican todos los aspectos atinentes a los indicadores que maneja la organización.

Entre otros, algunos patrones pueden ser los siguientes:

- Las metas establecidas
- El comportamiento histórico del indicador (para establecer tendencias)
- La relación que existe entre la capacidad real que tiene el vendedor con los recursos de que dispone y la manera como los aprovecha.
- El mejor valor agregado para dicho indicador, bien sea en la organización o fuera de la misma.
- El valor del mismo indicador con respecto al sector al que pertenezca la organización.

2.2.4.4.2 Naturaleza

En cuanto a su naturaleza se refiere, los indicadores se clasifican según los factores clave de éxito. Definitivamente los indicadores de gestión deben reflejar el comportamiento de los signos vitales o factores clave.

- De eficacia (resultados, calidad, satisfacción del cliente, de impacto)
- De eficiencia (actividad, uso de capacidad, cumplimiento de programación, etc.).

La figura 2.10, muestra la interrelación de los factores antes mencionados:

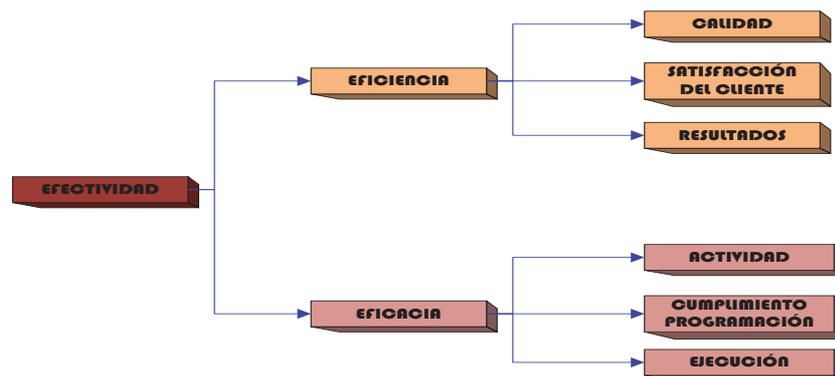


Figura 2. 9 Mapa de factores clave de éxito de la gestión

Fuente: Beltrán Jesús

Contar con un conjunto de indicadores que abarquen los factores clave de descritos es garantizar la integridad de la función de apoyo para la toma de decisiones.

Lamentablemente, a causa de políticas de organización erróneamente establecidas y al os estilos gerenciales imperantes en algunas organizaciones, se ejerce control, generalmente, centrándose en los resultado, en la eficacia, y se deja de lado las restantes dimensiones de la gestión integral.

2.2.4.4.3 Vigencia

Según la vigencia los indicadores se clasifican en temporales y permanentes.

- Temporales: Cuando su calidez tiene un lazo finito, se asocian al logro de un objetivo.
- Permanentes: Son indicadores que se asocian a variables o factores que están presentes siempre en la organización y se asocian por lo regular a procesos.

Es importante mencionar que un indicador por sí mismo como los valores asociados a él debe ser objeto de constante revisión y comparación con las características cambiantes del entorno y de la organización.

2.2.4.4.4 Nivel de generación

Se refiere al nivel de la organización, estratégico, tácito u operativo, donde s e recoge la información y se consolida el indicador.

2.2.4.4.5 Nivel de utilización

Se refiere al nivel de la organización, estratégico, tácito u operativo, donde se utiliza el indicador como insumo para la toma de decisiones,

Valor agregado

Es normal encontrar en la organización un número exagerado de indicadores, la mayoría de los cuales no soporta un análisis de valor agregado. La mejor manera de identificar si un indicador genera o no valor agregado está en relación directa con la calidad y oportunidad de las decisiones que se pueden tomar a partir de la información que este brinda. Es claro que si un indicador no es útil para tomar decisiones no debe mantenerse.

2.2.4.5 TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN

En la organización existen diversos tipos de indicadores: los hay puntuales, acumulados, de control, de alarma, de planeación, de eficacia, de eficiencia, temporales, permanentes, estratégicos, tácitos, operativos, etc.

2.2.4.5.1 Selección de los indicadores

La selección de los indicadores es una etapa muy importante del proceso, estos deben ser el resultado de un proceso negociado, pues deben satisfacer las necesidades y expectativas para la mejor dirección de la empresa.

Sin embargo, estos indicadores no son muchos como se ha pensado tradicionalmente. Los indicadores de gestión en el ámbito corporativo son pocos pero muy estratégicos, en otras palabras vitales, para diagnosticar la salud de la organización. Ellos generan la cascada hacia los demás niveles de la organización, hasta llegar a los indicadores operativos en los equipos o en el puesto de trabajo.

2.2.4.5.2 Fuentes de información

Sobre cada indicador seleccionado debe existir una fuente definida de información. Si no es posible obtener información el indicador no sirve.

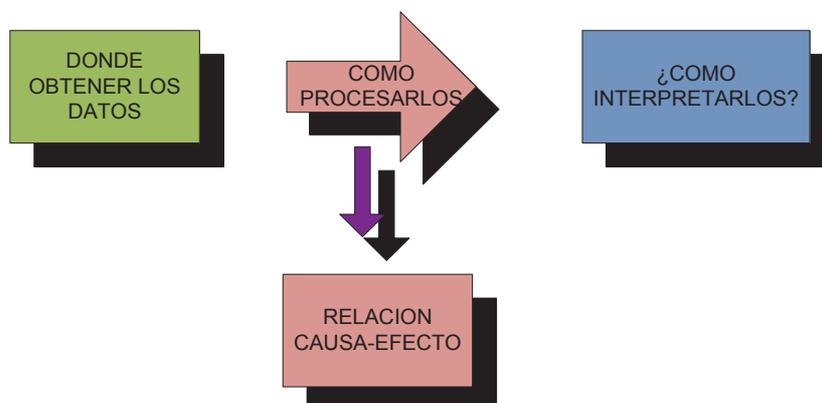


Figura 2. 10 Fuentes de información

Existen dos tipos de fuentes información:

a) Información secundaria

Aquella que se obtiene de fuentes externas a la organización, como publicaciones, periódicos, revistas, publicaciones especializadas. Así mismo, todas las posibilidades de accesos a información en base de datos de conocimientos locales, nacionales e internacionales, abre la internet.

b) Información primaria

Aquella que genera internamente la organización a través de:

- El subsistema de información financiera - contable
- El subsistema de información de mercadeo
- El subsistema de información comercial
- El subsistema de información de talento humano
- El subsistema de información de DO
- El subsistema de información de ventas

Además, toda la información que generan:

- Las investigaciones de mercado
- Las evaluaciones de la calidad del servicio y la satisfacción del cliente
- Las mediciones del clima organizacional
- Las mediciones de cultura organizacional
- Las mediciones de calidad que se realicen a nivel procesos y productos.

2.2.4.5.3 Obtención de la información

Las fuentes de información identificadas anteriormente determinan la estrategia para la obtención de la información.

El movimiento de la calidad total, en el cual uno de sus postulados es gerenciar con base en hechos y datos, dejó un conjunto de herramientas que permiten obtener y analizar información primaria, con relación a los diferentes procesos e indicadores o variables de medición.

2.2.4.5.4 Periodicidad

La revisión de los indicadores de gestión debe hacerse en forma periódica, y disciplinada. La clave de éxito de un proceso de medición de gestión es su persistencia. Esta es la que permite validar los indicadores y adquirir la cultura de monitoria y el seguimiento.

Se afirma que la habilidad gerencial del nuevo milenio se llama seguimiento...seguimiento...seguimiento.

Se propone que inicialmente este seguimiento se haga, trimestralmente, hasta que se adquiriera la cultura del seguimiento, y luego este se extienda a una sesión semanal a nivel de junta directiva y en cascada hacia los demás niveles de la organización.

Organizaciones en crisis o en dificultades deben realizar esta medición con mayor frecuencia. A nivel de las asambleas de accionistas debe haber un informe de desempeño de la organización, anualmente.

2.2.5 PROPUESTA DE INDICADORES

Deben definirse indicadores por cada una de las perspectivas, tanto a nivel corporativo, como a cada uno de los negocios, hasta llegar al puesto de trabajo. A manera de ejemplo, se sugieren a continuación algunos indicadores. Cada empresa de acuerdo con su dinámica y características de sus entornos, debe completarlos.

2.2.5.1 LAS CUATRO PERSPECTIVAS

2.2.5.1.1 Perspectiva financiera

Nos indica el resultado económico, financiero, la generación de riqueza, que la organización va obteniendo como consecuencia de la correcta implementación y accionar de la estrategia, evidenciada en el funcionamiento de las tres restantes perspectivas.

Su medición y monitoreo se realiza mediante variables e indicadores que se encuentran vinculados con el crecimiento y diversificación de los ingresos, reducción de costos, utilización de activos, inversiones, gestión de riesgo, gestión del precio, entre otros temas, en las diferentes áreas de la empresa.

2.2.5.1.2 Perspectiva de los clientes y mercados

Nos proporciona la información y elementos necesarios para monitorear, controlar y mejorar la gestión de la organización frente a sus mercados y clientes, en función de los lineamientos estratégicos que hemos establecido.

La medición y monitoreo de esta perspectiva considera variables e indicadores relacionados con participación, precio, servicio, satisfacción, fidelidad y rentabilidad de clientes entre otros, direccionados por la estrategia empresarial.

2.2.5.1.3 Perspectiva de los procesos internos

Los procesos internos deben ser diseñados en función de los requerimientos de los diferentes grupos de interés (stakeholders), y su forma de operar, se traducirá en los resultados percibidos por los mencionados grupos.

Los procesos internos pueden definirse en función de una cadena de valor diseñada para cumplir las expectativas de los stakeholders y cada vez se hace más necesario considerar también que esta cadena de valor no solo es física sino virtual en muchas de sus manifestaciones.

La medición y monitoreo de esta perspectiva considera indicadores que evidencien como los procesos de la empresa adicionan valor y rentabilidad, así como, generan los mayores niveles de productividad y calidad en productos y servicios.

2.2.5.1.4 Perspectiva del aprendizaje y dinámica organizacional

Esta perspectiva posibilita entender y gestionar de mejor manera la sustentabilidad del negocio y mantener por tanto el proceso de mejora permanente e innovación en las demás perspectivas.

Su medición y monitoreo, considera, entre otros, indicadores relacionados con la gestión del recurso humano, aprendizaje y desarrollo de la cultura organizacional (organizaciones inteligentes), comunicación e información organizacional, entre otros puntos, como bases para el desarrollo de una dinámica organizacional positiva.

2.2.5.2 VENTAJAS DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN

La ventaja fundamental deriva del uso de indicadores de gestión se resume en la reducción drástica de la incertidumbre, de la angustia y a la subjetividad, con el consecuente incremento de la efectividad de la organización y el bienestar de todos los trabajadores.

Entre otras ventajas, se pueden citar las siguientes:

- Motivar a los miembros del equipo para alcanzar metas retadoras y generar un proceso de mantenimiento continuo que haga que su proceso se líder.
- Estimular y promover el trabajo en equipo.
- Contribuir el desarrollo y crecimiento tanto personal como del equipo.
- Generar un proceso de innovación y enriquecimiento del trabajo diario.
- Impulsar la efectividad y productividad de las actividades.
- Disponer de una herramienta de información sobre la gestión de la organización.
- Identificar oportunidades de mejoramiento en actividades que por su comportamiento requiere reforzar o reorientar esfuerzos.
- Identificar fortalezas en las diversas actividades, que pueden ser utilizadas para reforzar comportamientos proactivos.
- Contar con información que permita priorizar actividades basadas en la necesidad de cumplimiento, de objetivos, de corto, mediano y largo plazo.
- Disponer de información corporativa que permita contar con patrones para establecer prioridades de acuerdo con los factores críticos de éxito y las necesidades y expectativas de los clientes de la organización.
- Establecer una gerencia basada en datos y hechos.
- Evaluar y visualizar periódicamente el comportamiento de las actividades claves de la organización y la gestión general de la organización con respecto al cumplimiento de sus metas.

- Reorientar políticas y estrategias con respecto a la gestión de la organización

2.2.5.3 PRESENTACIÓN DE LOS INDICADORES

Es importante que los indicadores sean administrables, a fin de que no se convierta sus análisis en un proceso engorroso que en lugar de ayudar a ahorrar tiempo ocupe más de lo necesario.

Los indicadores pueden ser presentados a través de muchas presentaciones, como por ejemplo:

Gráficas.

- Tablas
- Gráficos con seguimiento
- Gráficos de control

Una de las preocupaciones fundamentales de la administración es el control de los procesos, para evitar esto, la herramienta más eficaz está dada por un conjunto de indicadores adecuado e integral que nos permita saber en todo momento en que condiciones están desarrollándose los procesos.

2.2.5.4 ELABORACIÓN DE INDICADORES

Se sugiere seguir el siguiente proceso para proceder a la elaboración de los indicadores:

Paso 1.- Defina los atributos importantes

En este paso se puede aprovechar la herramienta “lluvia de ideas” para que de esta forma se pueda obtener la mayor cantidad de sugerencias, las cuales podrán utilizarse los resultados de los procesos, la eficacia o eficiencia según sea el caso.

Paso 2.- Evaluación de los indicadores

Una vez seleccionada las sugerencias realizadas, el equipo que está encargado de formular los indicadores evalúan los indicadores propuestos en la fase anterior. Un buen indicador debe tener validez y practicidad y puede ser expresado en tres criterios de evaluación secuenciales.

- Puede ser medido
- Debe entenderse
- Debe ser controlable

2.2.5.4.1 Construcción de un indicador.

Todo indicador establecido dentro de un proceso presenta los siguientes elementos, los cuales deben ser construidos:

- **Nombre del indicador:** Identifica y define explícitamente que es lo que se quiere medir. Ejemplo; Índice de ruptura.
- **Descripción:** es la cualidad del indicador, ejemplo: relación porcentual del personal capacitado.
- **Forma de cálculo:** es la fórmula que establece las variables y operaciones que se deben realizar para el cálculo del indicador, ejemplo: $\text{Número de personas capacitadas} / \text{total de personas}$.
- **Unidad de medida:** Son las expresiones de medida acorde a la definición del indicador, ejemplo: porcentaje.
- **Frecuencia:** Indica cada que periodo de tiempo se calcula el indicador, ejemplo: mensual.
- **Objetivos:** es la meta a la que debe llegar el indicador en el periodo de tiempo establecido.
- **Responsable de medición:** Indica a la persona responsable de realizar la medición del indicador.

La evaluación debe involucrar a todos los miembros del equipo. Después de que los resultados son revisados, se debe determinar si es necesario regresar

a algún paso previo; utilizando los procedimientos más sistemáticos que mejor se adapten a las circunstancias particulares de cada caso, reconociendo las limitaciones metodológicas y controlando todas aquellas variables perturbadoras que sea posible.

Cabe también mencionar que la evaluación de los procesos debe incorporar una Visión Anticipatoria Integrada que oriente el diseño del propio sistema, lo impregne en la implementación y retroalimente la evaluación de los resultados.

La evaluación de los procesos es una herramienta de mejora continua, ya que aumenta concienciación de los diversos actores del Sistema. La evaluación de procesos implica calidad para esto es necesario superar la noción:

CALIDAD = Sistemas de Aseguramiento

Ya que no existe Calidad sin Evaluación.

La evaluación de los procesos tiene una gran relevancia, pues define y crea pautas para poder actuar, intervenir, modificar, asesorar o continuar una acción específica. Por eso es necesario concebir una evaluación sistemática, ampliamente participativa y que fundamentalmente retroalimente constantemente en el proceso.

Los principales objetivos de la evaluación son:

- Valorar el alcance y la obtención de logros, competencias y conocimientos por parte de la organización.
- Diseñar e implementar estrategias para apoyar a los procesos que presenten un mal funcionamiento o dificultades en su desarrollo.
- Suministrar información que contribuya á la auto evaluación de la institución y a la actualización permanente de su planificación.

Toda evaluación deberá ser:

- **Continua:** en la medida en que estará inmersa en el proceso, con el fin de detectar las dificultades en el momento en que se producen y adoptar decisiones correctoras en el proceso.
- **Integradora:** al tratar de alcanzar las capacidades establecidas para la etapa a través de los logros de las distintas áreas.
- **Sistemática:** es decir, ser organizada con base en principios y que guarde relación con los fines y objetivos de la institución
- **Flexible:** es decir que tenga en cuenta los ritmos de desarrollo de sus componentes en sus diferentes aspectos; por lo tanto, debe considerar la historia del personal, sus intereses, sus capacidades, sus limitaciones y en general su situación concreta.
- **Interpretativa:** es decir, que busque comprender el significado de los procesos y los resultados de la formación del personal.
- **Participativa:** es decir, que involucre a varios agentes, que propicie la auto evaluación y la co-evaluación.
- **Formativa:** es decir, que permita reorientar los procesos de manera oportuna, a fin de lograr su mejoramiento.

2.3 LA RUTA DE LA CALIDAD

La mejora permanente de los proceso posibilita reducir o eliminar los costes de la no calidad o costes evitables, hacer realidad los objetivos propuestos. Así los objetivos que persigue la mejora permanente de los procesos son:

- Conseguir que los procesos sean más eficaces, es decir, que produzcan los resultados deseados.

- Lograr que los procesos sean más eficientes, es decir, que minimicen el uso de recursos.
- Hacer que los procesos se adapten a las necesidades cambiantes de los clientes o el mercado.
- Desarrollar nuevos procesos de forma que conformen un nuevo panorama competitivo en el que nuestra posición salga reforzada y podamos aprovechar mejor las oportunidades de crecimiento.

Para alcanzar los objetivos propuestos se debe actuar sobre los procesos en aspectos como los siguientes:

- Eliminación de errores, defectos, etc.
- Reducción del tiempo de ciclo.
- Optimización de recursos.
- Simplificación de objetivos y tareas.
- Incremento de la satisfacción de los clientes.

La metodología PDCA es un elemento fundamental en la gestión de las organizaciones transformadoras. Dicha metodología proporciona una sistemática en la resolución de problemas o en la mejora de procesos, ya que asegura que se atacan las causas de raíz, proporcionando, en definitiva, el cambio más corto y más seguro para la resolución del problema o la consecución de la mejora pretendida.

Esta metodología aporta un cambio eficaz para erradicar los costes de la no calidad, o costes evitables, como una de las áreas que ayudan a mantener la eficacia y eficiencia de las organizaciones, reduciendo los costes y permitiendo obtener los beneficios requeridos por el accionista en mercados modernos y de feroz competencia.

Este método aporta su máxima eficacia cuando se consigue un amplio despliegue en toda la organización, a la vez que ayuda en procesos de mejora interdepartamentales a desarrollar el concepto de cliente - proveedor interno, contribuyendo a generar una sinergia interdepartamental en beneficio de la

satisfacción del cliente interno asimismo, ésta es una de las actividades que posibilita la participación de los empleados en los procesos de transformación de las organizaciones. Además predispone y desarrolla las actitudes y habilidades necesarias para poder contribuir activamente en todo tipo de equipos cuyo objetivo sea el conseguir la satisfacción de los clientes externos.

Para colocar metas al indicador se debe estudiar y analizar la situación actual del proceso, luego colocar metas a sus indicadores y en el transcurso de un periodo verificar el cumplimiento de las mismas. Las metas de un indicador pueden obtenerse de tres fuentes:

- Datos Históricos.
- Por normas.
- Por benchmarking.

2.4 ESTRATEGIAS DE FABRICACION

Al diseñar un producto, una empresa o firma no solo provee las características específicas necesarias para el funcionamiento del producto, también busca satisfacer ciertos objetivos generales deseados por el cliente. Estos objetivos pueden ser divididos en las siguientes cuatro clasificaciones:

- a. Costo: Operaciones de bajo costo**
- b. Calidad: Diseño de alto rendimiento.**
Calidad consistente.
- c. Flexibilidad: Personalización.**
Flexibilidad de volumen .
- d. Tiempo: Entrega rápida.**
Entrega a tiempo.
Velocidad de desarrollo.

2.4.1 COSTO

El hecho de disminuir los precios puede incrementar la demanda de productos o servicios, pero también reduce los márgenes de ganancias si el producto o servicio no puede elaborarse a menor costo. Para ello los gerentes de operaciones deben considerar los costos de mano de obra, materiales, desperdicios, gastos generales y otros costos, a fin de diseñar un sistema que haga frente el costo unitario de su producto o servicio, con frecuencia, rebajar los costos impone la necesidad de hacer una inversión adicional en instalaciones y equipos automatizados.

2.4.2 CALIDAD

Dos prioridades competitivas se refieren a la calidad, ***el diseño de alto rendimiento*** que incluye características superiores, tolerancias estrechas y mayor durabilidad, actitudes serviciales y corteses, disponibilidad de empleados de servicios, comodidad de accesos a locales de servicio y seguridad en los productos o servicios. Esto determina el nivel de rendimiento de las operaciones necesarias para elaborar un producto o proporcionar un servicio.

La calidad consistente, mide la frecuencia con la cual el producto o servicio cumple con las especificaciones de diseño. Los clientes desean productos o servicios que satisfagan sistemáticamente las especificaciones que han contratado, que han llegado a esperar o que han visto en la publicidad. Para competir los gerentes tienen que desarrollar y vigilar las operaciones con miras a reducir los errores.

2.4.3 FLEXIBILIDAD

La personalización es la capacidad de satisfacer las necesidades peculiares de cada cliente modificando los diseños de producto o servicio, sin embargo, es posible que los productos o servicios hechos a la medida del cliente no tengan una vida útil muy larga. La personalización significa, que el sistema de

operaciones debe ser flexible para dar cabida a las necesidades específicas del cliente y a los cambios de diseño.

Flexibilidad de volumen es la capacidad de acelerar o refrenar rápidamente la tasa de producción para lidiar con grandes fluctuaciones de la demanda, la flexibilidad de volumen es una importante capacidad de operaciones que a menudo ofrece un respaldo para el logro de otras prioridades competitivas.

2.4.4 TIEMPO

Tres prioridades competitivas se refieren al tiempo, La primera, **entrega rápida**, alude al tiempo que transcurre desde que el pedido de un cliente es recibido hasta que es completado. Los compradores industriales lo llaman tiempo de entrega.

La segunda, **entrega a tiempo** mide la frecuencia con la cual se cumple puntualmente la promesa sobre el tiempo de entrega. Los fabricantes miden la entrega a tiempo como el porcentaje de pedido de clientes que son entregados sobre lo prometido siendo su meta el 95 %.

La tercera prioridad, **velocidad de desarrollo**, mide la rapidez con que se introduce un producto o servicio, considerando el tiempo transcurrido desde la generación de la idea hasta el diseño final y la producción.

Tomando como base las prioridades competitivas de la empresa para sus productos o servicios, el gerente de operaciones debe seleccionar una estrategia de flujo el cual determina como se deberá organizar el sistema de operaciones para manejar el volumen y la variedad de productos o servicios que un segmento de mercado específico requiere. La estrategia de flujo no define los procesos específicos que debe usarse ni los recursos que son preciso organizar, más bien, identifica la naturaleza de las operaciones requeridas para alcanzar las metas de la empresa. Las estrategias se clasifican en:

- Estrategias de flujo flexible.
- Estrategias de flujo intermedios.
- Estrategias de flujo de línea.

2.4.5 ESTRATEGIA DE FLUJO FLEXIBLE

Se usa para producir una amplia variedad de productos o servicios de volumen bajo. Es más eficaz organizar los recursos alrededor de grupos de procesos similares, porque si los recursos fueran asignados a productos o servicios individuales eso conduciría a la duplicación de muchas operaciones y en ciertos momentos algunos recursos quedarían ociosos.

2.4.6 ESTRATEGIA DE FLUJO EN LINEA

La estrategia de flujo en línea se ajusta a la producción de unos cuantos productos o servicios en volúmenes altos y se presta al uso de instalaciones sumamente automatizadas. Con estrategia de flujo de línea, todos los productos o clientes siguen un patrón lineal a lo largo de las instalaciones. Este sistema puede duplicar algunas operaciones pero los productos o los clientes no tienen que competir por recursos limitados.

2.4.7 ESTRATEGIA DE FLUJO INTERMEDIO

Esta a medio camino entre las estrategias de flujo flexible y la de flujo en línea. Los volúmenes de los productos son relativamente altos y el sistema puede ser capaz de manejar los pedidos de varios clientes al mismo tiempo.

En la siguiente figura se puede apreciar la relación entre los flujos antes mencionados.

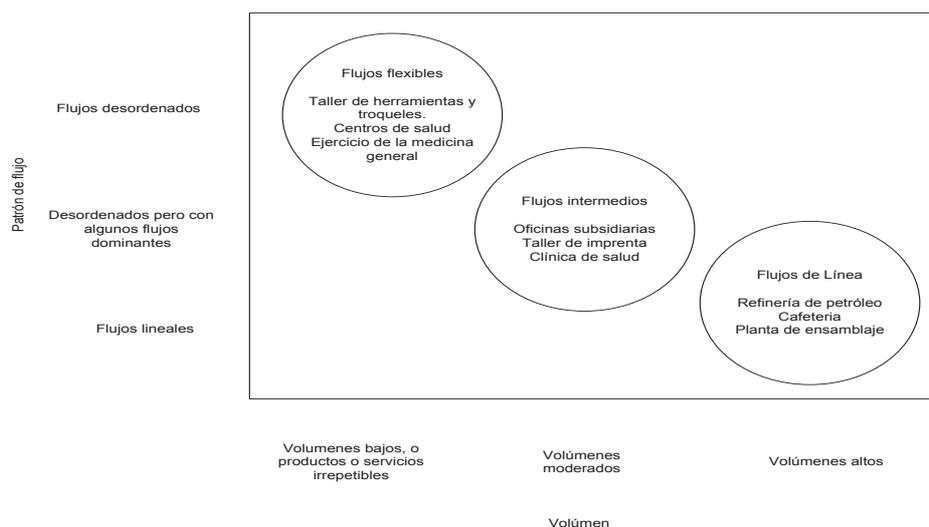


Figura 2. 11 Relación de flujos

Fuente: Heinzer Jay y Render Barry. Dirección de la producción. Prentice Hall

2.4.8 ESTRATEGIA BASADA EN FLUJOS.

El diseño de los procesos estratégicos de manufactura está íntimamente relacionado a las decisiones estratégicas para responder a la demanda. La naturaleza del ambiente externo y el mercado determinan la naturaleza estratégica de marketing, ventas y producción. Las estrategias para responder a la demanda se pueden clasificar en:

- Contra diseño (Design to order)
- Contra pedido (Make to order)
- Montaje contra pedido (Assemble to order)
- Contra stock (Make to stock)

2.4.8.1 CONTRA DISEÑO

En esta estrategia los productos no existen en inventario ni siquiera el diseño. Estos productos no han sido fabricados antes, al menos por esta compañía. Cuando el cliente coloca la orden, el fabricante primero tiene que desarrollar el diseño para que luego este sea aprobado por el cliente y luego ordenar las necesidades de material. El productor no corre riesgos respecto a la inversión

en inventario. Esta estrategia es más apropiada para productos que son nuevos o únicos.

2.4.8.2 CONTRA PEDIDO

En esta estrategia solo el diseño del producto y algunas materias primas están en inventario, el producto ya ha sido fabricado antes. El ciclo empieza cuando el cliente especifica el producto que desea. El producto final es normalmente una combinación de artículos estándar y de artículos diseñados expresamente para satisfacer las necesidades especiales del cliente. Con esta estrategia se corre un riesgo mínimo respecto a la inversión en inventario.

2.4.8.3 MONTAJE CONTRA PEDIDO

En esta estrategia todos los subensambles o módulos están disponibles en inventario. Cuando el cliente ordena un producto, el fabricante rápidamente ensambla los módulos y envía el producto final. Esta estrategia es usada por compañías con productos modulares y pueden responder a la demanda de los clientes de una manera más eficiente.

2.4.8.4 CONTRA STOCK

En esta estrategia el fabricante mantiene stocks de productos terminados para enviarlos inmediatamente, consecuentemente el producto ha sido terminado antes de la llegada del pedido del cliente.

2.5 CONTROL ESTADISTICO

La estadística y los métodos estadísticos siguen haciendo grandes progresos, pero no es necesario saberlo todo para promover el Control de calidad y la

Gestión Empresarial, por el contrario, de hecho, puede ser perjudicial enseñar demasiadas cosas, por ello la enseñanza de los métodos estadísticos debe realizarse según el nivel de los usuarios, teniendo en cuenta las condiciones reales de los puesto de trabajo donde se vayan a utilizar.

El Control Estadístico de Procesos (C.E.P.), también conocido por sus siglas en inglés “SPC” es un conjunto de herramientas estadísticas que permiten recopilar, estudiar y analizar la información de procesos repetitivos para poder tomar decisiones encaminadas a la mejora de los mismos, es aplicable tanto a procesos productivos como de servicios siempre y cuando cumplan con dos condiciones: que se mensurable (observable) y que sea repetitivo. El propósito fundamental de C.E.P. es identificar y eliminar las causas especiales de los problemas (variación) para llevar a los procesos nuevamente bajo control.

El C.E.P. sirve para llevar a la empresa del Control de Calidad “Correctivo” por inspección, de pendiente de una sola área, al Control de Calidad “Preventivo” por producción, dependiente de las áreas productivas, y posteriormente al Control de Calidad “Predictivo” por diseño, dependiendo de todas las áreas de la empresa. En la figura se muestra el ciclo de aplicación del Control Estadístico de Proceso:

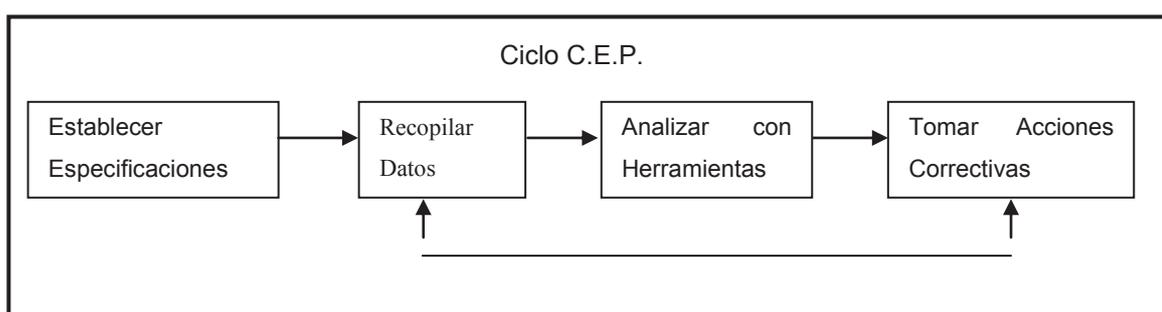


Figura 2. 12 Ciclo de aplicación de Control Estadístico de Procesos

Para el Control estadístico de los procesos actualmente existen varios métodos. Estos métodos estadísticos se dividen en tres categorías de acuerdo con su nivel de dificultad pero para este estudio se revisara lo siguiente:

2.5.1 METODO ESTADISTICO ELEMENTAL

Las así llamadas Siete Herramientas Básicas. Este está dirigido a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios de base, pasando por los directivos medios:

2.5.1.1 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin mal gastar esfuerzos.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de clientes que representen la mayoría de las ventas.

- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reelaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de quejas de la clientela.
- La minoría de vendedores que está vinculada a la mayoría de partes rechazadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de unos inventarios.
- Diagrama de Causa Efecto (no es precisamente una herramienta estadística).

2.5.1.2 Histogramas

Un histograma es el gráfico estadístico que se utiliza para representar unos datos continuos cuando vienen agrupados en intervalos. Sobre cada uno de estos intervalos se levanta una franja tan ancha como el intervalo y de forma que su área sea proporcional a su frecuencia. Normalmente se construye de forma que el área de cada franja sea igual a la correspondiente frecuencia relativa. Así el área total limitada por el histograma es igual a 1.

El histograma muestra la frecuencia de ocurrencia de los datos que haya tomado en su proceso, al medir una variable, estos es un medidor o un indicador que puede asumir cualquier cifra en un rango definido. También permite visualizar la distribución seguida por el conjunto total de datos analizados, proveyendo información sobre la variación de su proceso en relación con dicha variable.

Con el uso de un histograma se logra cuantificar algún aspecto importante del proceso, tomando decisiones con base en hechos no en opiniones; existe un mejor entendimiento de la variabilidad inherente del proceso, lo que conduce a establecer un análisis de su capacidad para producir resultados aceptables de manera consistente, mediante una observación más realista del mismo. Para conocer el comportamiento de un proceso, una imagen puede ser más valiosa que una tabla con mil números.

2.5.1.3 Diagrama causa efecto

A este diagrama se le conoce también como diagrama de espina de pescado, por su forma; como diagrama de Kaoru Ishikawa, por la persona que le dio origen; y como diagrama de las cuatro M:

- Máquina (machine)
- Material (material)
- Mano de obra (manpower)
- Método (method)

Los Diagramas de Causa Efecto ilustran la relación entre las características (los resultados de un proceso) y aquellas causas que, por razones técnicas, se considere que ejercen un efecto sobre el proceso. Casi siempre por cada efecto hay muchas causas que contribuyen a producirlo. El Efecto es la característica de la calidad que es necesario mejorar. Las causas por lo general se dividen en las causas principales de métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal y entorno. A veces la administración y el mantenimiento forman parte también de las causas principales. A su vez, cada causa principal se subdivide en causas menores. Por ejemplo, bajo el rubro de métodos de trabajo podrían incorporarse la capacitación, el conocimiento, la habilidad, las características físicas, etc.

El uso de este diagrama facilita en forma notables el entendimiento y comprensión del proceso y a su vez elimina la dificultad del control de calidad en el mismo, aun en caso de relaciones demasiado complicadas y promueven el trabajo en grupo, ya que es necesaria la participación de gente involucrada para su elaboración y uso.

2.5.1.4 Diagrama de dispersión

Un Diagrama de Dispersión es la forma más sencilla de definir si existe o no una relación causa efecto entre dos variables y que tan firme es esta relación, como estatura y peso. Una aumenta al mismo tiempo con la otra.

El Diagrama de Dispersión es de gran utilidad para la solución de problemas de la calidad en un proceso y producto, ya que nos sirve para comprobar que causas (factores) están influyendo o perturbando la dispersión de una característica de calidad.

Los motivos más comunes de este tipo de diagrama son analizar:

- La relación entre una causa y un efecto.
- La relación entre una causa y otra.
- La relación entre una causa y otras dos causas.
- Un efecto y otro efecto.

2.5.1.5 Estratificación

Es un método que permite hallar el origen de un problema estudiando por separado cada uno de los componentes de un conjunto. Es la aplicación a esta técnica del principio romano "divide y vencerás" y del principio de Management que dice: "Un gran problema no es nunca un problema único, sino la suma de varios pequeños problemas". A veces, al analizar separado las partes del problema, se observa que la causa u origen está en un problema pequeño.

En la Estratificación se clasifican los datos tales como defectivos, causas, fenómenos, tipos de defectos (críticos, mayores, menores), en una serie de grupos con características similares con el propósito de comprender mejor la situación y encontrar la causa mayor más fácilmente, y así analizarla y confirmar su efecto sobre las características de calidad a mejorar o problema a resolver.

2.5.1.6 Hojas de verificación o comprobación

Es un formato especial constituido para coleccionar datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en la que los records de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

Para propósitos de control de procesos por medio de métodos estadísticos es necesaria la obtención de datos. El control depende de ellos y, por supuesto, deben ser correctos y coleccionados debidamente. Además de la necesidad de establecer relaciones entre causas y efectos dentro de un proceso de producción, con propósito de control de calidad de productividad, las Hojas de Verificación se usan para:

- Verificar o examinar artículos defectivos.
- Examinar o analizar la localización de defectos.
- Verificar las causas de defectivos.
- Verificación y análisis de operaciones (A esta última puede llamársele lista de verificación)

Las hojas de verificación se utilizan con mayor frecuencia:

- Para obtener datos.
- Para propósitos de inspección.

La hoja de verificación para la obtención de datos se clasifica de acuerdo con diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia para construir gráficas o diagramas. También se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción.

Las hojas de verificación para propósitos de inspección se utilizan para checar ciertas características de calidad que son necesarias de evaluar, ya sean en el proceso o producto terminado.

2.5.1.7 Gráficas y cuadros de control

Como ejemplo de estos podemos señalar los siguientes:

2.5.1.7.1 Graficas de Distribución.

Es una herramienta de análisis que dibuja pares relacionados de variables para presentar un patrón de relación o correlación. Cada conjunto de datos se representa un factor diferente que puede ser cuantificado. Un conjunto de datos es dibujado en un eje horizontal y el otro conjunto de datos dibujado en el eje vertical. El resultado es un número de puntos que pueden ser analizados para determinar si existe una relación significativa (también conocido como correlación) entre los dos conjuntos datos.

2.5.1.7.2 Gráfica de Comportamiento.

Se utiliza para estudiar los datos de procesos en cuanto a las tendencias o patrones a lo largo del tiempo.

Al registrar los puntos de datos en el orden en el cual ocurren, las Gráficas de Comportamiento ofrecen información visual de los cambios en el proceso.

Estos puntos de datos pueden o no revelar una tendencia o patrón en el proceso.

La media (línea central) del proceso es calculada y exhibida como una línea horizontal sólida en la gráfica. En una gráfica de comportamiento, se esperaría que los puntos de datos variaran aleatoriamente hacia abajo y arriba de la línea media.

2.5.1.7.3 Graficas de Araña.

Una gráfica de radar, también conocida como diagrama de araña, es una herramienta muy útil para mostrar visualmente los gaps (diferencia) entre el estado actual y el estado ideal o planeado.

Las características que tienen en común las Siete Herramientas de Control de Calidad anteriores, es que todas son visuales y que tienen forma de gráficos o diagramas. Se les llamo las Siete Herramientas del Control de Calidad en memoria de las famosas siete herramientas del guerrero-sacerdote de la era Kamakura, Bankei, que le permitieron triunfar en las batallas.

Estas Herramientas si se utilizan habitualmente, permiten que se resuelva hasta un noventa y cinco por ciento de los problemas de una empresa. Por lo que las dos categorías restantes se necesitarán solamente para resolver un cinco por ciento de los casos.

2.5.1.8 Control estadístico de procesos (CEP)

Mide el funcionamiento de un proceso, se utilizan las matemáticas (estadística).

Es necesario una recolección, organización e interpretación de los datos.

Objetivo: proporcionar una señal estadística cuando aparezcan causas de variación asignables.

Se usa para:

- Controlar el proceso de producción y
- Examinar las muestras de los productos finalizados.

2.5.1.8.1 Tipos de control estadístico de procesos

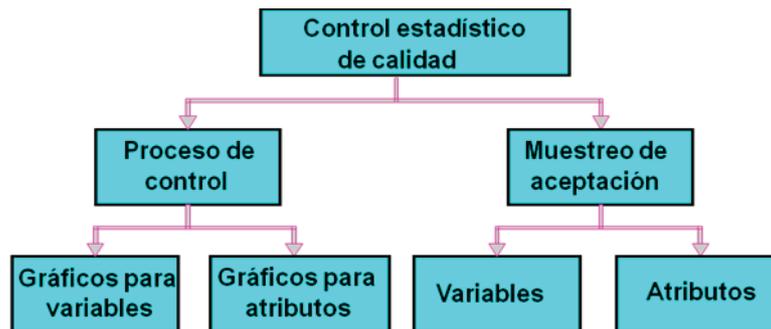


Figura 2. 13 Tipos de control estadístico de procesos

2.5.1.8.2 Características de calidad

Variables

Características que se pueden medir (por ejemplo, el peso o la longitud).

Pueden ser números enteros o fracciones.

Muchas variables aleatorias.

Atributos

Características centradas en los defectos.

Los productos se clasifican en productos “buenos” o “malos”, o se cuentan los defectos que tengan.

Por ejemplo, una radio funciona o no.

Variables aleatorias categóricas o discretas.

2.5.1.8.3 Control estadístico de procesos (CEP)

Es una técnica estadística que se usa para asegurar que los procesos cumplen con los estándares.

Todos los procesos están sujetos a ciertos grados de variabilidad.

Causas naturales: Variaciones aleatorias.

Causas asignables: Problemas corregibles.

Maquinaria de desgaste, trabajadores no cualificados, material de baja calidad.

Objetivo: Identificar las causas asignables.

Se usan los gráficos de control de procesos.

2.5.1.8.4 Objetivos de los gráficos de control

Mostrar los cambios que se han producido en los datos.

Por ejemplo, las tendencias.

Realizar las correcciones *antes* de que el proceso esté fuera de control.

Mostrar las causas de las variaciones en los datos.

Causas asignables.

Los datos situados fuera de los límites de control o la tendencia en los datos.

Causas naturales.

Variaciones aleatorias alrededor de la media

2.5.1.8.5 Tipos de gráficos de control

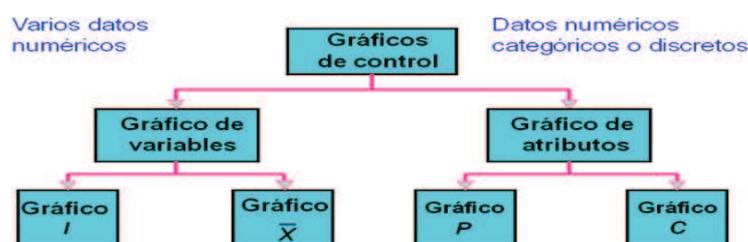


Figura 2. 14 Tipos de gráficos de control estadístico de procesos

2.5.1.8.6 Gráfico p

Estas graficas se usan cuando la característica de calidad se presenta por el número de unidades defectuosas o la fracción defectuosa para una muestra de tamaño constante, se usa una gráfica pn del número de unidades defectuosas, mientras que una gráfica p de la fracción de defectos se usa para una muestra de tamaño variable

Es un gráfico de control de atributos.

Datos categóricos en escala.

Por ejemplo, bueno-malo.

Muestra el tanto por ciento de los artículos defectuosos.

Ejemplo: Contar el número de sillas defectuosas, dividirlo entre el total de las sillas que se han examinado y representarlo en un gráfico.

Una silla puede ser defectuosa o no defectuosa

2.5.1.8.7 Pasos del control estadístico de procesos

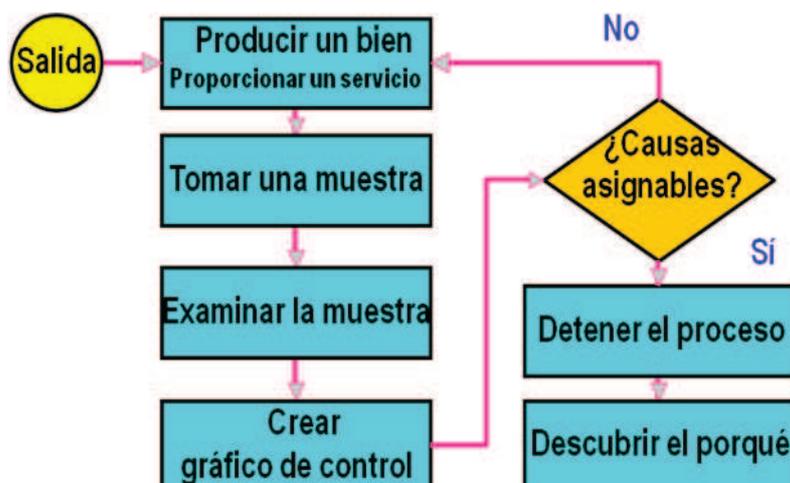


Figura 2. 15 Pasos de control estadístico de procesos

2.5.1.8.8 Límites de control del gráfico p

$$UCL_p = \bar{p} + z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

z = 2 para límites del 95,5%;
z = 3 para límites del 99,7%

$$LCL_p = \bar{p} - z \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}}$$

$$\bar{n} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i}{k} \quad \text{y} \quad \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

Número de artículos defectuosos en la muestra i
Tamaño de la muestra i

Figura 2. 16 P Formulas de los límites de control

2.5.1.9 Como leer las gráficas de control

Lo más importante en el control del proceso es captar el estado del proceso de la manera precisa leyendo la gráfica de control y diligentemente tomara acciones apropiadas cuando se encuentre algo anormal en el proceso. El estado controlado del proceso es el estado en el cual el proceso es estable, es decir el promedio y la variación del proceso no cambia. Si un proceso está o no controlado se juzga según los siguientes criterios a partir de la gráfica de control:

2.5.1.9.1 Fuera de los límites de control

Puntos que están fuera de los límites de control

2.5.1.9.2 Racha

La racha es el estado en el cual los puntos ocurren continuamente en un lado de la línea central y el número de puntos se llama longitud de la racha. Una longitud de 7 puntos en una racha se considera normal.

Aún si la longitud de la racha está por debajo de 6, se consideran anormales los siguientes casos:

- a. Al menos 10 de 11 puntos consecutivos ocurren en el mismo lado de la línea central
- b. Al menos 12 de 14 puntos consecutivos ocurren en el mismo lado de la línea central.
- c. Al menos 16 de 20 puntos consecutivos ocurren en el mismo lado de la línea central.

2.5.1.9.3 Tendencia.

Cuando los puntos forman una curva continua ascendente o descendente se dice que hay una tendencia.

2.5.1.9.4 Acercamiento a los límites de control

Teniendo en cuenta los puntos que se acercan a los límites de control 3sigma, si dos de tres puntos ocurren fuera de las líneas de 2 sigmas, el caso se considera anormal.

2.5.1.9.5 Periodicidad

También es anormal que la curva muestre repetidamente una tendencia ascendente y descendente para casi el mismo intervalo.

2.6 EL CILCO DE DEMING

El mejoramiento de los procesos en una organización se basa hoy en día en una metodología esquematizada, secuencial y permanente a pequeños pasos, que involucra una participación directa de las personas que laboran o ejecutan las actividades en los procesos. Esta metodología establecida por el señor Edward Deming se denomina el ciclo de Deming, ciclo PHVA, ciclo de mejoramiento continuo, PDCA (por las siglas en inglés), etc. Para el presente proyecto se utilizará esta metodología que sirve como base para plantear el desarrollo completo de una mejora o gestión de mejora a los procesos en estudio y sus pasos se describen a continuación:

- **Planear:** Elaborar un plan para mejorar el proceso es decir definir metas por alcanzar y establezca el plan de acción a seguir, dar respuestas a 5w y 1h (Who, when, where, what, why y how). Donde se definen el o los problemas, se analiza la causa y determina la acción a seguir.
- **Hacer:** Implantar el mejoramiento planeado, por lo general se hace sobre una prueba piloto a pequeña escala. Donde se pone en práctica la acción estableciendo por ejemplo un cronograma de actividades.
- **Verificar:** Estudiar los resultados de la prueba, examinar la efectividad de los cambios introducidos. Confirmar o comprobar el resultado del plan mediante mediciones.
- **Actuar:** Adoptar el cambio y establecer el nuevo procedimiento, si los resultados son beneficiosos, caso contrario se puede archivar este posible cambio o realizar otras revisiones.

Mediante la metodología PHVA se muestra gráficamente a continuación los pasos que se debe seguir para la solución de problemas:

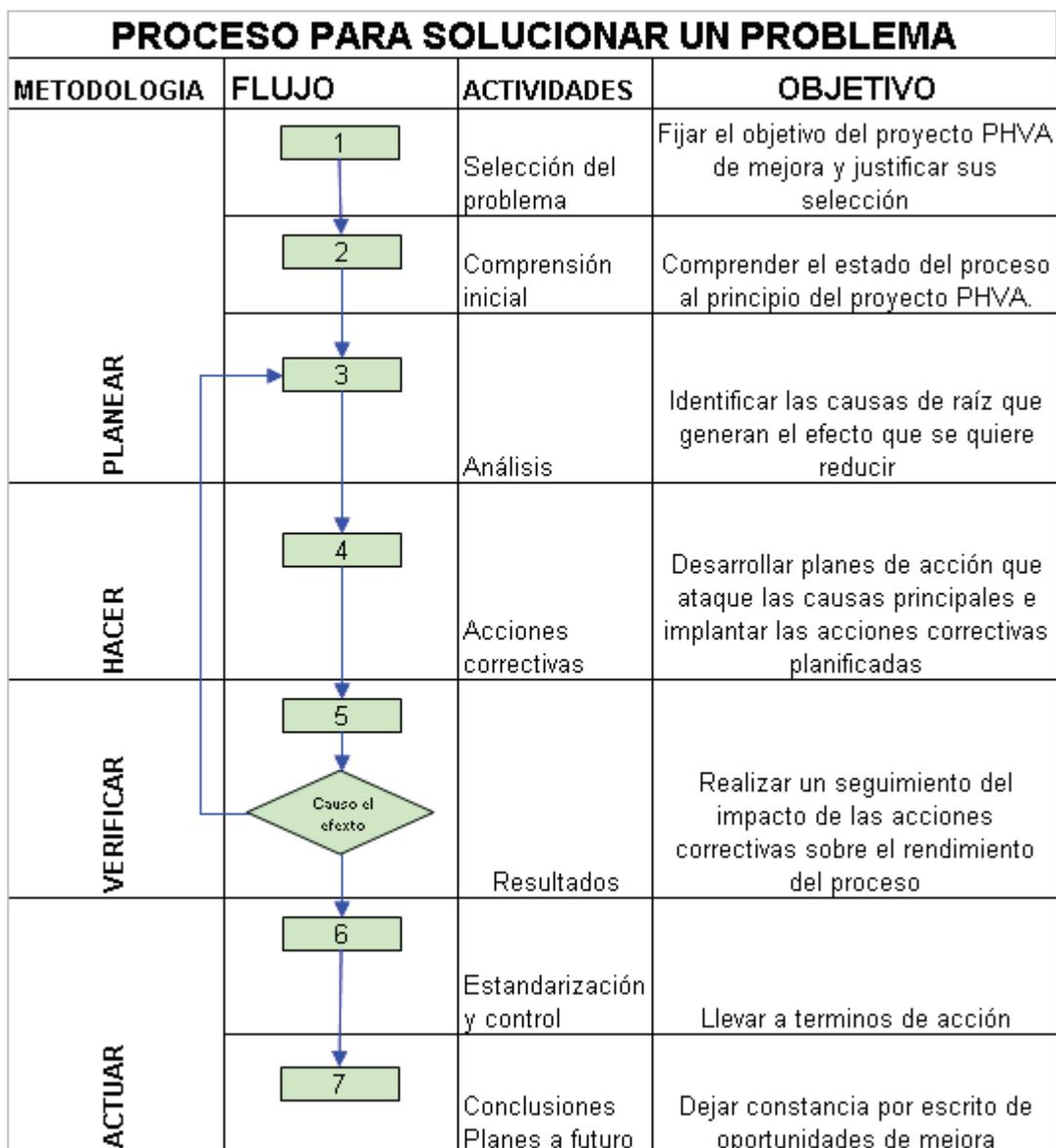


Figura 2. 17 Proceso PHVA para resolver problemas

Fuente: Ing. Handel Sandoval EPN. Ingeniería en Administración de Procesos.

Las etapas del ciclo PHCA son los siguientes:

2.6.1 EL DESDOBLAMIENTO DEL CICLO.

2.6.1.1 ETAPA 0: EQUIPOS DE TRABAJO

La selección de los miembros del equipo de trabajo, así como la asignación de tareas, es importante para la buena marcha y procesos del proyecto. El número

de miembros puede oscilar de una a varios en función de la complejidad e impacto interfuncional del proceso a mejorar.

Es imprescindible que los clientes y proveedores del proceso tengan representación en los miembros del equipo. Es frecuente también la participación de profesionales o consultores, como miembros no permanentes en fases específicas del proyecto.

Tabla 2. 2 Principales funciones en los equipos de mejora PDCA

Líder	Secretario	Encargado PDCA STORY	MIEMBROS
Promover un clima de participación y creatividad	Preparación de agendas	Responsable de que el cartel PDCA Story colocado, tenga la información al día	Participar
Focalizar el proyecto en un solo objetivo realista, alcanzable y ambicioso	Confección de minutas		Ser creativos
Convocar las reuniones y facilitar la conducción de las mismas	Consolidación, evaluación de las reuniones		Responsabilizarse de las áreas o tareas asignadas
Mantener los contactos externos			Ayudar y colaborar en las tareas de sus compañeros
Facilitar la asistencia de los asesores y facilitadores			Documentar de manera clara y concisa cada una de las acciones
Aportar toda la información necesaria			
Comunicar los resultados			
Guiar pero no dirigir			

2.6.1.2 Etapa 1: Selección del proyecto

En esta etapa se debe fijar el objetivo del proyecto PHVA de mejora y justificar su selección. Por lo cual se deben seguir los siguientes pasos:

Decisión de realizar un proyecto: Las fuentes para recoger los detonates y potenciales mejoras se las allá generalmente en los objetivos anuales, misión

del departamento, voz del cliente, Gestión y mejora de procesos claves y otro objetivo de PHVA.

Enfoque de proyecto: El proyecto debe estar concentrado en un solo objetivo. El objetivo debe enfocarse en un solo parámetro, a mejorar, en una de las siguientes áreas:

- Reducción de costos
- Reducción de tiempos de ciclos
- Reducción de defectos

Siete preguntas fundamentales: Responder a las siete preguntas fundamentales ayuda a posicionarse mejor la fijación de objetivos de proyecto.

1. ¿Quiénes son nuestros clientes?
2. ¿Qué necesitan?
3. ¿Cuáles son sus formas de medición?
4. ¿Cuál es mi producto / servicio?
5. ¿Excede mi producto sus expectativas?
6. ¿Cuál es mi proceso para satisfacer sus necesidades?
7. ¿Qué reacciones son necesarias para mi proceso?

Objetivos de un proyecto: El objetivo debe indicar el resultado esperado después de intervenir en el proceso. El objetivo debe expresarse en una frase que contenga los cinco elementos expuestos a continuación:

1. Un indicador de cambio con solo un objetivo de ser posible (mejorar, reducir, aumentar, eliminar...)
2. Un indicador de calidad (errores, tiempo, rechazos, costos,...)
3. Cuantificar el objetivo.
4. Fijar plazo para conseguir el objetivo.
5. Procesos o actividades involucradas.

¿Por qué es seleccionado? Debe contestarse a esta pregunta por dos razones, la primera, para justificar ante la dirección el que se dediquen recursos, y la segunda, para motivar a los miembros del equipo de trabajo basándose en sus aportaciones y en los beneficios que estas mejoras les aporten a ellos mismos. Habrá que identificar claramente las principales razones:

- Razones fundamentales por las que ha sido seleccionado
- Resultados indeseables que estén ocurriendo
- Beneficios esperados

Asimismo, cada razón ha de ser evaluada desde los distintos puntos de vista del cliente, accionista, dirección y empleado.

2.6.1.3 Etapa 2: Comprensión de la situación inicial

El objetivo de esta etapa es comprender el proceso al principio del proyecto PHVA de mejora, es decir, antes de introducir cambios, para ello se recomienda basarse en los siguiente:

- Desarrollar diagramas de flujo
- Identificar y valorar las medidas de rendimiento

Diagramas de flujo. Es una representación visual de la secuencia de etapas de un proceso.

Medidas de rendimiento del proceso. Son aquellas que deberían indicar el grado de eficiencia y eficacia del proceso. Se entiende por eficacia el nivel de consecución de los resultados deseados, y por eficiencia, el nivel de optimización de los recursos.

De frente al proyecto PHVA de mejora, hay que seleccionar las medidas de rendimiento que nos ayude a comprender el estado actual de la salud del proceso y sirva para ver la evolución teniendo en cuenta el objetivo de mejora.

Las medidas de rendimiento se componen:

- De un indicador de calidad
- De una unidad de medida

2.6.1.4 Etapa 3: Análisis

En esta etapa se pretende identificar las causas de raíz que generan el efecto (problema) que se quiere reducir. El efecto deberá ser el indicador de calidad de la descripción del objetivo fijado en el proyecto PHVA.

El proceso recomendado en esta etapa es el siguiente:

- A partir de un ejercicio de brainstorming, identificar las causas previsibles usando diagramas causa – efecto.
- Validar las causas a través de una estrategia adecuada de recolección de datos. Los datos recogidos habrá que analizarlos y presentarlos de manera inteligente, de forma que faciliten la toma de decisiones. En esta etapa es de mucha utilidad el usar herramientas de calidad.
- Presentar el resultado del análisis realizado de forma gráfica a través de una de las herramientas, así como una pequeña descripción de los resultados obtenidos a partir del análisis efectuado. El pareto es uno de los diagramas más usados para representar las causas que tienen un mayor impacto de efecto.

Diagrama causa – efecto. Es una herramienta para organizar los factores potenciales que producen un efecto. Las razones por las que se recomienda su uso son las siguientes:

- Identifica las causas que afectan al objetivo
- Organiza y documenta las causas potenciales que afectan al indicador de calidad del objetivo del proyecto.
- Indica la relación de cada causa y subcausa con las demás y con el efecto
- Evita la tendencia a prestar atención a solo algunas causas y, como consecuencia, a ignorar a otras.

Los beneficios que se obtienen son los siguientes:

- Ayuda a centrar donde enfocar los esfuerzos para mejorar el proceso.
- Es un documento gráfico de las causas que puede ser revisadas

Estrategias de recolección de datos: En la mayoría de los casos se necesitarán datos para validar las causas más significativas. En ocasiones no se disponen de datos, y en otras, aunque existen muchos, no se tiene la manera que el caso de estudio requiere. Por tanto será necesario en la mayoría de casos realizar una estrategia de recolección de datos.

- ¿Qué se espera conseguir con la recolección de datos?
- ¿Qué datos se necesitan?
- ¿En qué momento del proceso se efectuara la recogida de datos?
- Qué plan de muestreo se usará?
- ¿Cuántos datos se recogerán?
- ¿Cuándo y durante cuánto tiempo se efectuara la recogida de datos?
- ¿Cómo se registrarán?
- ¿Quién será el responsable de la recogida de datos?

Análisis de datos. Las siete herramientas básicas de calidad. Una vez que se dispongan de los datos, el siguiente paso será su interpretación y análisis. Las siete herramientas de calidad nos proporcionan distintas alternativas para consolidar y representar los datos de forma que se facilite la tarea de interpretación y análisis. Estas herramientas se las pudo apreciar anteriormente.

2.6.1.5 Etapa 4: Acciones correctivas

En esta etapa se debe desarrollar un plan de acción que ataque las causas principales y más significativas identificadas y validadas en la fase de análisis, y finalmente implantar las acciones correctivas planificadas.

Consideraciones para el desarrollo del plan de acción. No existe ningún método concreto para decidir que acciones correctivas han de tomarse para corregir el proceso y conseguir el objetivo fijado. Ahora bien, una profunda comprensión del funcionamiento del proceso, así como conocer que causas son las que están impidiendo que el proceso no tenga el rendimiento deseado, facilitara en

gran medida la identificación de las posibles acciones correctivas que habrá que tomar.

Un buen análisis de las alternativas (en muchos casos resultará que habrá distintos caminos para realizar una corrección) y una selección adecuada basada en criterios claros (plazo, costo, recursos, influencia sobre otros elementos, eficacia,...), resultarán en un plan de acciones correctivas que deberán llevarse a término controlando su impacto sobre el rendimiento del proceso.

Planificación de acciones correctivas, una forma sencilla, pero muy práctica, para seguir un plan es seguir el esquema siguiente. Complementar el plan con exactitud ayudara a ser realista y a seguir los compromisos para llevarlos a término.

2.6.1.6 Etapa 5: Resultados

En esta etapa lo que se pretende es realizar un seguimiento del impacto de las acciones correctivas sobre el rendimiento del proceso, concretamente sobre las métricas identificadas que indicaran su evolución hacia el objetivo fijado.

Puede suceder que con las acciones correctivas propuestas e implantadas en su totalidad, no se alcance el objetivo fijado. En este momento cabe plantearse lo siguiente: valorar el beneficio obtenido hasta la fecha y decidir si continuar mejorando o dejarlo como esta, por consideran como suficiente el resultado obtenido y existir otras prioridades. En el caso que se decida continuar mejorando, evidentemente se deberá comenzar la metodología de nuevo desde el principio. Una forma de reflejar los resultados obtenidos y evidenciar la mejora obtenida es rellenar la tabla de resultados siguientes:

Tabla 2. 3 Tabla de Resultados

Medidas de rendimiento	Inicial	Objetivo	Actual	Porcentaje de mejora

Por otra parte, es muy recomendable representar gráficamente la determinación clara de la mejora. Una gráfica del antes y el después, ayudara a visualizar los logros obtenidos.

Finalmente, muchas veces se dará las circunstancias de que existirán otros efectos inesperados, positivos y/o negativos, a raíz de las acciones correctivas implantadas. Es beneficioso, por tanto, reflexionar sobre que otros efectos han ocurrido, ya que ayudaran a comprender mejor los cambios habidos.

2.6.1.7 Etapa 6: Estandarización

La finalidad de esta etapa es llevar a términos las acciones oportunas para que las ganancias obtenidas con las mejoras realizadas se mantengan en el tiempo y así evitar que se conviertan en un mero beneficio temporal. La estandarización ha de realizarse después de verificar el efecto beneficio de las acciones correctivas. Las acciones que han de emprenderse son las siguientes:

- Documentar la modificación del proceso.
- Definir que métricas van a ser utilizadas en el futuro para realizar el seguimiento del rendimiento del proceso.
- Dar formación del proceso modificado a las personas afectadas.
- Comunicar a las personas o entes que han de ser informados por estar afectados por los cambios introducidos.

Se propone que el plan de acciones para asegurar la estandarización del proceso mejorado siga el formato presentado en la siguiente tabla.

Tabla 2. 4 Plan de acción

¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?
<ul style="list-style-type: none"> Acciones 	<ul style="list-style-type: none"> Recursos Medidas Formas Seguimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Fechas y retrasos 	<ul style="list-style-type: none"> Responsables

2.6.1.8 Etapa 7: Oportunidades de mejora y planes futuros

Para finalizar el método PHVA para proyectos de mejora, se efectúa una última etapa que no aporta, para el proceso que se ha mejorado, ningún cambio.

Sin embargo, dejar constancia por escrito de los problemas pendientes (oportunidades de mejora) y de una visión futura de cómo deberá funcionar el proceso, ayudara a la dirección a determinar adecuadamente y dentro de sus prioridades que debe hacerse con este proceso a corto y a mediano plazo, dentro del ciclo de mejora continua en que se encuentra inmerso para la óptima gestión del negocio o función que dirige.

2.6.1.9 Factores para el éxito de los proyectos PHVA.

Los factores que deberán tomarse en cuenta son los siguientes:

- Iniciar de arriba abajo.
- Los miembros del equipo directivo deberán ser los primeros en recibir el entrenamiento.
- Los primeros proyectos de mejora han de ser seleccionados e impulsados por el equipo directivo y han de buscar la mejora de áreas críticas en las que se prevean la obtención de resultados visibles a corto plazo.
- Mantener permanentemente proyectos de mejora relacionados con objetivos de ruptura o con procesos de clave críticos.
- Fomentar la generación de proyectos por parte de todos los empleados, pero siempre con autorización, apoyo y conocimiento de sus

superiores. Estos proyectos deberán estar muy bien formulados, con objetivos específicos y con calendario de fechas por etapas.

- Disponer de un amplio calendario de formación, dando prioridad a miembros de equipos con proyectos en marcha o de previsible iniciación a corto plazo.
- Constante visibilidad y reconocimiento, por parte de la alta dirección, de las actividades de mejora y logros obtenidos.

2.6.2 HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PROCESOS Y PASOS A SEGUIR

Definición e Identificación de los Procesos

Definición

Para la implementación de un sistema de gestión en base a procesos, se necesita definir claramente los requisitos importantes de este, pues al no contar con una clara definición no se puede realizar un proceso de mejora ni tampoco asegurar la satisfacción de los requisitos de los usuarios.

Tanto los requisitos de los actores internos del sistema como los actores externos, surgen los requisitos para la definición de los procesos lo cual hace que los mismos sean hechos a la medida real de la organización.

Identificación

La declaración tanto de la misión como de la visión de la organización será el punto de partida para identificar los procesos que se deben desarrollar en una organización. Estos procesos que se derivan de la misión se los denomina procesos Misionales y aquellos que se derivan de la visión se los denomina procesos visionarios.

Los primeros establecen los procesos básicos en los que la organización debe trabajar, ya que en la misión se identifica los clientes, los productos y en que ámbito de acción se trabajará.

De la misma manera se deben identificar los procesos visionales ya que son el complemento de los procesos organizacionales y con los cuales la organización puede seguir creciendo.

El proceso de identificación de los procesos requiere, que exista un entendimiento común de los procesos generales de la organización, lo cual puede realizarse con un análisis de la atención del cliente en todos los momentos de verdad que se tenga con él.

El objetivo con la identificación de los procesos es construir un mapa de procesos que contenga una visión panorámica de la organización.

2.6.2.1 ANALISIS DE LOS PROCESOS.

El paso fundamental para poder diseñar los procesos dentro de una organización es analizar la situación actual de la empresa, ya que de esta manera se conocerá hasta qué nivel se están cumpliendo las regulaciones de una organización y los requisitos de los actores del sistema.

Para poder realizar un análisis efectivo de la situación, se recomienda crear documentos que faciliten esta tarea, como por ejemplo un Chek List de Actividades para poder levantar información, mediante investigación ya sea directa o indirecta. De la misma manera es recomendable realizar entrevistas con los empleados de la organización para poder así obtener la mayor cantidad de información confiable, ya que son ellos quienes se encuentran interactuando diariamente con la realidad del proceso.

Después de determinar la situación inicial o de partida, es recomendable establecer una planeación para llevar a cabo las acciones requeridas.

2.6.2.2 DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN

Para proceder al diseño de los procesos es necesario diseñar medidas correctivas para poder satisfacer los requerimientos de los clientes internos o externos de la organización. Una vez elegida la medida correctiva se procede a realizar un plan de implementación, en donde se define los recursos que se va a utilizar ya sean físicos, humanos o económicos. Además es necesario identificar si se cuenta con el personal debidamente calificado para poder realizar el respectivo diseño de los procesos.

Después de haber realizado el diseño, se procede a la documentación de los resultados, en donde se detallan las soluciones encontradas en las diferentes etapas del diseño, pudiendo ser: los problemas encontrados, las acciones correctivas para los problemas y finalmente describir su implementación.

Al final cuando se obtiene la información que resultó de cada fase, se procede a la elaboración del Manual de Procesos, herramienta en donde se describe los procesos de la organización, sus respectivas actividades y las tareas que debe realizar cada persona en la organización. Así mismo este manual describirá las responsabilidades de los actores internos, los propietarios de los procesos y las reglas que deben respetar.

2.6.2.3 SELECCIÓN DEL PROPIETARIO DEL PROCESOS

La figura clave para gestión estratégica de los procesos es el propietario del proceso. En la tabla 2.5 se pueden observar los criterios que se utilizan en la selección del propietario del proceso.

Los criterios de responsabilidad y poder, son de suma importancia. La persona adecuada para este trabajo debe ocupar una posición lo suficientemente alta dentro de la estructura organizacional para que tenga poder, tiempo disponible para involucrarse y suministrar el liderazgo necesario.

Tabla 2. 5 Criterios de selección del propietario del proceso.

Fuente: Roure, Monino, Rodriguez, 1997.

CRITERIO	Descripción
Responsabilidad E involucración	El dueño del proceso debe involucrarse en el mismo y responsabilizarse por el desarrollo de este.
Poder	Para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el impacto de las nuevas estrategias ▪ Efectuar cambios en las políticas que afectan al proceso ▪ Llevará a cabo cambios necesarios ▪ Supervisar la efectividad y la eficacia del proceso.
Capacidad de liderazgo	Debe tener: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Credibilidad dentro de la organización. ▪ Capacidad para liderar. ▪ Capacidad de negociación. ▪ Capacidad para adoptar cambios. ▪ Capacidad para relacionarse con la alta dirección. ▪ Capacidad para ver de forma global el negocio.
Conocimientos	Es conveniente que el propietario del proceso tenga buen conocimiento del mismo. Sin embargo esta no es una condición sine qua non, ya que la falta de conocimiento no suele ser insalvable.

El dueño del proceso es el responsable de mejorar dicho proceso hasta alcanzar un nivel de perfección y mantenerlo. Es quien ha sido nombrado por la gerencia como el encargado de garantizar que el proceso total sea efectivo y eficiente. El propietario del proceso debe mantener el proceso "bajo control". Se entiende que un proceso se halla bajo control cuando ha sido entendido, documentado y medido.

Entendido.- Cuando todas las personas involucradas conocen lo siguiente:

- Cuál es el propósito y descripción básica del proceso.
- Quiénes son sus clientes.
- Quiénes son sus proveedores.
- Quién es el propietario.
- Qué rendimiento se está obteniendo.

Documentado.- Algunos aspectos que debe incluir la documentación de un proceso son los siguientes:

- Diagrama de flujo del proceso, que incluya interrelaciones con otros procesos.
- Medidas de rendimiento de las distintas fases del proceso (suelen usarse las siglas PPM, abreviatura de Process Performance Measurement).
- Nombre del propietario del proceso.
- Miembros del equipo de gestión del proceso.

Medido.- Debe ser medido con respecto a las expectativas de sus clientes internos o externos, y podamos actuar en consecuencia. Las medidas de rendimiento de un proceso o PPM debe ser un indicador claro de la salud de éste. Dichas medidas han de ser pocas y muy representativas.

2.7 INGENIERIA DE VALOR

La Ingeniería de Valor es una metodología para resolver problemas y/o reducir costos, al mismo tiempo que mejora los requerimientos de desempeño (calidad).

La Ingeniería de Valor, el Análisis de la Función, Análisis del Valor y la Administración del Valor son parte de las denominaciones de los procesos genéricamente conocidos como Metodología del Valor.

En términos generales, esos procesos consisten de una aplicación profesional y un enfoque ordenado de trabajo en equipo que se orienta al análisis de la

función de costos para mejorar el valor del producto y facilitar el diseño, sistema o servicio. Su utilización es conocida como una estrategia de negocios muy exitosa a largo plazo. Para mejorar dicha característica de valor, la metodología del Valor persigue el incremento de la satisfacción del cliente o usuario así como agregar valor a su inversión.

Aunque la mayoría de las fuentes consultadas admite sinónimos de Ingeniería de Valor a los otros procesos anteriormente citados, Análisis de la función, Análisis del Valor y la Administración del Valor. Así, a la Administración del Valor se le relaciona con el término que describe el proceso total de incrementar el valor de un proyecto para un cliente o usuario en tanto que, a la Ingeniería de valor se le considera una parte del proceso de la Administración del Valor, ya que limita su objetivo al incremento del valor en las etapas de diseño y construcción de un proyecto.

De este modo, la Administración del Valor abarcaría una franja más amplia de problemas, que incluyen tanto las cuestiones que están relacionadas con las personas involucradas en el proceso como el análisis técnico de alternativas. Independientemente del nombre que se utilice para referirse al proceso, la metodología comprende los siguientes pasos:

- Identificar los principales elementos de un producto, servicio o proyecto,
- Analizar las funciones que realizan los elementos del proyecto,
- Usar tormentas de ideas para desarrollar varios diseños alternativos para ejecutar esas funciones,
- Evaluar las alternativas para asegurar que no degraden el proyecto,
- Asignarles costos (incluso los costos de su ciclo de vida completo) a cada una de las alternativas más prometedoras y,
- Desarrollar recomendaciones aceptables para las alternativas prometedoras.

2.7.1 BENEFICIOS

Un análisis del valor es más efectivo cuando se hace en una etapa inicial. En ésta fase hay mucho más oportunidad de influenciar el diseño y por eso más potencial para reducir costos y/o mejorar el desempeño mientras se minimizan riesgos.

Algunos de los beneficios que pueden ser experimentados a través de la ingeniería del valor son:

- Reducir el costo del ciclo de vida
- Mejorar la calidad.
- Mejorar impactos medio ambientales.
- Mejorar la programación.
- Mejorar la interacción humana.

Algunos riesgos que pueden ser experimentados son:

- Análisis hecho demasiado tarde.
- Compromiso del desempeño del actual sistema.
- Costos de implementar alternativas no recuperados
- Resultados de un análisis no implementados.

2.7.2 FASES

Precisamente, La aplicación sistemática de técnicas reconocidas especificadas en la definición de Ingeniería de Valor, se refieren y concentran en el Plan de Trabajo de la Ingeniería del Valor.

El Plan de trabajo contiene ocho fases, cinco de las cuales deberán realizadas por un Equipo de Ingeniería del Valor.

2.7.3 PRE-ESTUDIO

Las tareas de preparación involucran seis áreas:

- Definición de los requerimientos del usuario o cliente,

- Acopio de la información del proyecto, determinación de los factores de evaluación,
- Alcance específico del estudio,
- Construcción de los modelos apropiados, y
- Determinación de la composición del equipo.

2.7.4 EL ESTUDIO DEL VALOR

El estudio del valor constituye la aplicación de la Metodología del valor, compuesta de seis fases:

Fase de información: El objetivo de la fase de información es completar el paquete de datos comenzando en el Pre-estudio. El patrocinador o diseñador del proyecto proporcionará oportunamente al equipo un resumen de preguntas obtenidas durante la investigación previa. Finalmente, se revisa la declaración de alcances para su ajuste a cualquier aclaración debida a la obtención información adicional.

Análisis de la función: La definición de la función y su análisis es el corazón de la metodología del valor. El objetivo de esta fase es desarrollar las áreas de mayor beneficio para continuar el estudio.

Fase creativa: El objetivo de la fase creativa es desarrollar una gran cantidad de ideas para desempeñar cada función seleccionada por el estudio. Este es un tipo de esfuerzo creativo, totalmente ajeno a hábitos, tradiciones, actitudes negativas, restricciones asumidas y criterios específicos. Durante esta actividad no se presentan discusiones ni se emiten juicios,

Existen dos claves para el éxito en la fase creativa: la primera, el propósito de esta fase no es concebir la manera de diseñar sino desarrollar las maneras para ejecutar las funciones seleccionadas. Segundo, la creatividad es un proceso mental en el que las experiencias pasadas se combinan para formar

nuevas combinaciones que cumplan con las funciones deseadas al menor costo y mejoren su nivel de desempeño anterior.

Existen varias técnicas para la generación en la fase anterior y seleccionar las ideas factibles de desarrollar para la mejora específica del valor.

Utilizando el criterio de evaluación establecido durante el Pre-estudio, las ideas son clasificadas y evaluadas de acuerdo al cumplimiento de esos criterios. Si al finalizar no existe ninguna combinación que parezca satisfacer el criterio, el equipo retomará la fase creativa.

Fase de desarrollo: El objetivo de esta fase de desarrollo es seleccionar y prepara a la mejor alternativa para la mejora del valor.

El paquete de datos elaborados por la defensa de cada una de las alternativas deberá proporcionar tanto información técnica, de costos y de programa como práctica para que el diseñador y patrocinador del proyecto puedan hacer una evaluación inicial relacionada con la factibilidad para la implantación.

Fase de presentación: El objetivo de la fase de presentación es obtener el consentimiento y un compromiso por parte del diseñador para proceder con la implantación de las recomendaciones.

2.7.5 POST - ESTUDIO

El objetivo de las actividades durante el Post-estudio es asegurar la implantación de las recomendaciones de cambio aprobadas por el estudio del valor.

En tanto que el líder del equipo del valor pueda rastrear el progreso de la implantación, en todos los casos será la persona designada como representante de la implantación. Cada una de las alternativas debe ser diseñada y confirmada independientemente, antes de sus implantación en el

proyecto, incluyendo los cambios contractuales, si se requiere. Además se recomienda que los departamentos de finanzas contabilidad, contraloría, etc.

2.7.6 DEFINICIÓN DE ANALISIS DE VALOR AGREGADO

El Análisis de Valor Agregado es una herramienta para medir la eficiencia de los procesos. Un proceso es un conjunto de actividades que generan valor. Valor es la percepción que tiene un cliente sobre la capacidad de un producto o servicio de satisfacer su necesidad.

El análisis de valor agregado permite identificar costos de fabricación sin afectar la funcionalidad, duración o apariencia del producto o servicio, y ayuda a establecer la relación proporcional entre dichas actividades, las cuales se dividen en actividades de valor agregado y actividades de no-valor agregado.

El objetivo del análisis consiste en: eliminar de los procesos, las actividades que no agregan valor, combinar las actividades que no pueden ser eliminadas para que sean ejecutadas de la forma más eficiente con el menor costo posible; y mejorar las actividades restantes que no agregan valor.

Existen dos tipos de actividades que agregan valor.

Las actividades de valor agregado para el cliente (VAC).- Son actividades que generan valor al cliente y por las cuales, está dispuesto a pagar.

Las actividades de valor agregado para la empresa (VAE).- Son actividades que generan valor para la empresa, y que son el resultado del beneficio ofrecido al cliente.

Entre las actividades que no agregan valor se citan cinco tipos:

Actividades de Preparación (P).- Son actividades previas a un estado de disposición para realizar una tarea.

Actividades de Inspección (I).- Actividades de revisión o verificación de documentos, o de información que intervienen en el proceso.

Actividades de espera (E).- Tiempo en el que no se desempeña ninguna actividad.

Actividades de Movimiento.- Son actividades de movimiento de personas, información materiales o cualquier otra cosa de un punto a otro.

Actividades de Archivo (A).- Son actividades que permiten el almacenamiento temporal o definitivo de la información, de los materiales y documentos que se utilizan en los procesos.

El análisis de valor agregado comienza por la obtención del diagrama de flujo del proceso, para disponer de la secuencia de actividades, luego se clasifican las actividades por tipo y se establecen los tiempos de actividad. Después se contabilizan los datos por tipo de actividad obteniendo así el número de actividades y el tiempo total por tipo de actividad. Con los datos anteriores, se calcula el índice de valor agregado 33

Es importante identificar varios conceptos como:

- La frecuencia de uso del proceso que refleja la demanda, es decir, la cantidad de productos terminados por unidad de tiempo.
- El tiempo para cubrir la demanda, que es el resultado de multiplicar el tiempo estándar del proceso por la cantidad de productos por unidad de tiempo.

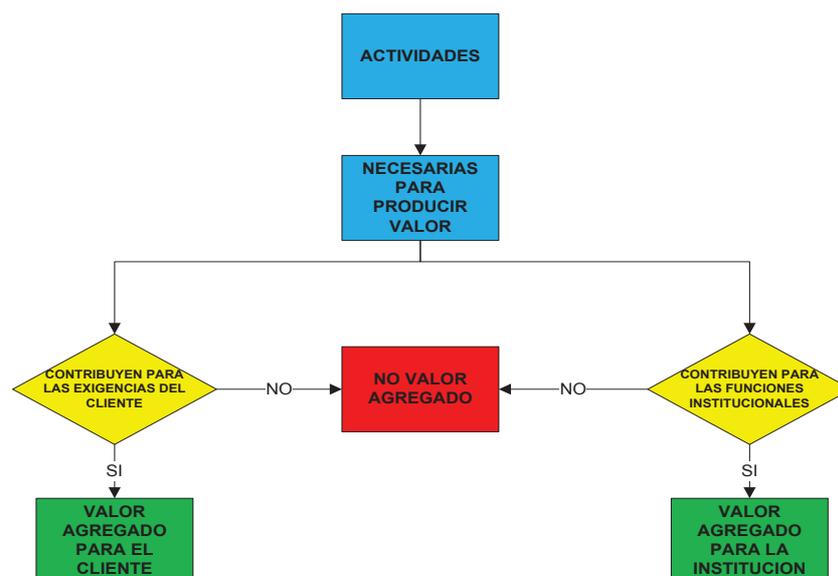


Figura 2. 18 Flujo grama de análisis de valor agregado

Fuente: Navarrete Hernando, 2001

2.7.7 DEFINICIÓN DE MANUAL DE PROCESOS

El manual de procesos es el documento que describe textualmente los procesos inter funcionales de la organización con todos sus componentes básicos, que son:

Contenido, objeto, alcance, definición de términos mapa de entradas, salidas, recursos y controles; de los procesos gobernantes, clave y de apoyo.

Contenido del Manual de Procesos:

- Objeto.- Es el propósito del manual.
- Alcance.- Significa el tamaño del documento y que comprende.
- Definiciones.- Son los conceptos relacionados.
- Diagrama general de procesos.- Es la presentación global de los procesos.
- Mapa de procesos.- Es la representación gráfica de los procesos en donde se muestran las entradas, salidas, controles, recursos e indicadores asignados.

- Descripción de los Procesos.- Es la parte del manual donde se detallan los siguientes aspectos sobre el proceso: nombre, objetivo, entradas, salidas, recursos y controles.
- Hoja de registro del proceso.- es el documento que sirve para la recopilación de datos.

3 CAPITULO 3

3.1 ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En Ecuador la fábrica EDESA está constituida por dos plantas, la planta tiene molinos de bolas para la fabricación de la pasta sanitaria, cisternas de almacenamiento y maduración, maquinas vicentiny, molinos de esmalte, hornos intermitentes, hornos túneles, cabinas de esmaltado, cabinas de inspección en crudo, carrusel de esmaltado, robot esmaltador, secadores estacionarios, bodegas de cuarentena, sistema de bombeo de pasta, máquinas de colage, sistemas de calefacción, sistemas de humificación y tanques de almacenamiento de combustible.

La planta dos consta de tanques de almacenamiento y maduración de pasta, máquinas de colaje tradicional, máquinas de alta presión, secadero túnel, esmaltadora electrostática, horno túnel, sistema de bombeo, generadores, compresores, sistemas hidráulicos, sistema de calentamiento de agua y sistema de ventilación.

El comité administrativo de la empresa EDESA para el presente año solicita disminuir el costo de kilogramo de pasta quemado en los subprocesos de planta dos debido al alto costo del LPG, se han identificado algunos inconvenientes como son: el personal no comprometido, procesos y procedimiento de trabajo no estandarizados, inexistencia de indicadores de eficiencia y eficacia en los cuatro procesos a ser analizados, falta de capacitación para la utilización de la tecnología disponible, condiciones no favorables de trabajo (temperatura y humedad relativa del ambiente de trabajo), desconocimiento de que hacer para trabajar en ciclo continuo y desconocimiento de la temperatura de recuperación del molde de yeso.

Los índices de ruptura encontrados en la planta dos, para el vaciado son del 3%, es decir, que de los 52500 conjuntos 1575 aproximadamente no sirven por defectos asignados a colaje. Mientras que para la inspección cruda es del 8% (4074), para el esmaltado es del 1% (468) y hornos (quema) está en el 12% (5566). Determinando estos resultados que no se pueda llegar al objetivo

establecido ya se tiene una producción a bodega de 40817 conjuntos aproximadamente.

3.1.1 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

Considerando a la misión como la esencia, la razón de ser de la organización, que otorga sentido y valor a su existencia y actividad y que incluye los elementos de identidad (quiénes somos), actividad (qué hacemos), finalidad u objetivo (para quién lo hacemos), a continuación se describe el enunciado de la misión

3.1.1.1 Misión

EDESA S.A. en búsqueda de lograr mejores niveles de competitividad en el mercado nacional e internacional, ha realizado a través del apoyo de una consultora, la planificación estratégica de su empresa, la misma que ayuda a determinar cuáles son los objetivos que quiere alcanzar y como el área de producción (para el caso de estudio la planta "2") aporta en la consecución de esos objetivos más adelante se menciona el direccionamiento estratégico de EDESA S.A:

	HOJA DE DECLARACIÓN DE MISIÓN	FORMATO N
EMPRESA	EDESA S.A	
FECHA DE ELABORACIÓN	6 DE ENERO DEL 2012	
RESPONSABLE	COLLAGUAZO RAMIRO	
	TIPAN JUAN CARLOS	

ACTIVIDADES A EJECUTARSE		
A. CUESTIONES BASICAS		
1 ¿Qué clase de empresa somos?	Empresa líder en la fabricación de sanitarios y comercialización de productos para ambientes de baño	
2 ¿Para que nos constituimos?	Para ofrecer soluciones en sanitarios de alta calidad	
3 ¿Qué ofrecemos?	Sanitarios de alta calidad, innovación, bajo consumo de agua, bajo estándares nacionales e internacionales	
4 ¿Para quienes?	Para los constructores	
5 ¿Qué nos hara diferentes del resto?	El perfeccionamiento y capacitación permanente de sus colaboradores, mejoramiento continuo de sus procesos	
6 ¿Dónde desempeñamos nuestras funciones?	A nivel nacional e internacional	
7 ¿Con que recurso desempeñamos nuestras funciones?	Alta tecnología y personal competitivo	
8 ¿Cómo manejamos nuestros recursos?	Capacitando al personal	
B. FORMULACIÓN DE LA MISIÓN		
MISIÓN		
Empresa líder en la fabricación de sanitarios y comercialización de productos para ambientes de baño que ofrece a los constructores soluciones en sanitarios de alta calidad, innovación, bajo consumo de agua, bajo estándares nacionales e internacionales mediante el perfeccionamiento y capacitación permanente de sus colaboradores, mejoramiento continuo de sus procesos en armonía con la comunidad y el ambiente, con la más alta tecnología ofreciendo atención con equidad, efectividad, honestidad y reciprocidad.		
C FORMULACIÓN DE LOS EJES ESTRATEGICOS		
a	Perspectiva financiera	
b	Perspectiva del cliente	
c	Perspectiva interna	
d	Perspectiva desarrollo RR HH y tecnología	
D FORMULADO POR		
Collaguazo Ramiro		
Tipan Juan Carlos		

Figura 3. 1 Formulación de la misión

Fuente: **Edesa**

3.1.1.2 Visión

	HOJA DE DECLARACIÓN DE VISION	FORMATO N
EMPRESA	EDESA S.A	
FECHA DE ELABORACIÓN	6 DE ENERO DEL 2012	
RESPONSABLE	COLLAGUAZO RAMIRO	
	TIPAN JUAN CARLOS	

<p>ACTIVIDADES A EJECUTARSE</p> <p>A. CUESTIONES BASICAS</p> <p>PRINCIPIOS Equidad Seguridad Transparencia</p> <p>VISIÓN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Dimensión en el tiempo 2 Integradora 3 Positiva y alentadora 4 Proyectar sueños y esperanzas siendo realista a nuestra situación 5 Incorporar valores e intereses comunes 6 Usar un lenguaje enaltecedor 7 Permitir que se cree sinergia <p>B. FORMULACIÓN DE LA VISIÓN</p> <p>Ser líder en la fabricación e innovación de sanitarios de bajo consumo de agua comprometida con el medio ambiente, mejoramiento continuo y los principios de calidad total para satisfacer íntegramente a los constructores fundamentándonos en los valores éticos y morales. Edesa será líder en el mercado nacional y con reconocido éxito en el mercado internacional en la fabricación y comercialización de cerámica sanitaria, griferías, bañeras y elementos complementarios.</p> <p>C FORMULADO POR Collaguazo Ramiro Tipan Juan Carlos</p>

Figura 3. 2 Formulación de la visión

Fuente: Edesa

3.1.1.3 Valores

Los valores que representan el carácter y la cultura corporativa, las convicciones de cómo se conduce el negocio, cómo se trata al personal dentro

y fuera de EDESA S.A. por los cuales la empresa espera ser reconocida y que dan sustento a la misión y visión son:

- a. Valores corporativos
- b. Valores personales

Realizar las acciones enfocadas a un propósito común en un marco de unión, colaboración apoyo, entendimiento, armonía, lo que garantiza la integración, buen clima laboral y compromiso con los objetivos.

3.1.1.3.1 Valores corporativos

- a. Capacidad e innovación

Somos una empresa de sanitarios que ofrece soluciones en sanitarios entendiendo como innovación que el nuevo producto debe tener un mercado y debe ayudar a la gente a vivir mejor en algún sentido material y satisfacer las necesidades de los constructores.

- b. Profesionalismo

Nuestros equipos de mejoramiento continuo están integrados por un grupo multidisciplinario de personas reconocidas por su capacidad profesional, que buscan las causas, (fuentes) de los defectos que se salen de control.

- c. Adaptar a una nueva filosofía

La calidad debe convertirse en una religión, ya no podemos darnos el lujo de vivir con errores, defectos mala calidad, malos materiales, trabajadores temerosos e ignorantes, entrenamiento deficiente o ninguno, necesitamos una nueva religión en la que los errores y el negativismo sean inadmisibles.

d. No depender de la inspección masiva

La calidad no se produce por la inspección sino por el mejoramiento de los procesos, la manera antigua eliminar la mala calidad mediante la inspección la nueva incorporar la buena calidad, como cuestión de práctica, siempre será necesario ejercer cierto grado de inspección, aunque sea para averiguar lo que se está haciendo.

e. Acabar con la práctica de adjudicar contratos basándose en el precio

Desarrollar una relación a largo plazo de lealtad y confianza con un solo proveedor para reducir los costos y mejorar la calidad, aun en el caso de un solo proveedor la variación de un lote a otro es muy grande, la variación causa problemas en la producción y deteriora la calidad

3.1.1.3.2 Valores personales:

a. Honestidad

Nuestros colaboradores demuestra su honestidad actúa con rectitud, sinceridad, veracidad, integridad, honradez, entereza, y humildad.

b. Ética

Realizamos nuestros procesos, actividades en el más estricto sentido de la ética profesional.

c. Confidencialidad

Asumimos la confidencialidad en la relación con nuestros clientes como uno de nuestros valores profesionales más esenciales.

d. Lealtad empresarial

Compromiso personal y profesional con la empresa

e. Preservación del medio ambiente

Compromiso con el cuidado del medio ambiente a través del cumplimiento de normas y reglamentaciones de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

3.1.1.4 Objetivos estratégicos

Ver anexo 6

3.1.1.5 Análisis FODA

Ver anexo 7

3.1.2 CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

Una vez estudiada la planificación estratégica de la empresa, es menester de este proyecto conocer de forma sistémica todas las actividades que ésta empresa desempeña y sus interacciones, para lo cual se tomó la Cadena de Valor que actualmente se encuentra definida y que a continuación se muestra:



Figura 3. 3 Cadena de Valor

Fuente: EDESA S.A.

3.1.3 MAPA DE PROCESOS DE LA PLANTA "2" DE EDESA.

Realizar el mapa de procesos es importante para conocer la estructura de la planta "2" y su interrelación con las demás áreas (ó plantas), la ubicación y la secuencia de los procesos dentro de ella, dicho mapa de procesos se genera en base a la estructura estratégica y el análisis de la Cadena de Valor.

En la figura 3.2, se determina el mapa de los procesos de la empresa en primera instancia. Este mapeo se desarrolla en forma macro y se determina la interrelación con los diferentes procesos, la cual fue recogida de los documentos de la empresa que los tiene al momento el departamento de calidad.

Identificado en forma macro el flujo de información dentro de la planta "2", se establece a través de la misión de la empresa, el mapa de procesos de la empresa, en el cual se determinan los macro procesos gobernantes,

productivos y de apoyo, en la figura 3.2 se observa el mapa de procesos de la empresa, el mismo que ha servido de referencia para realizar otros proyectos dentro de la empresa.

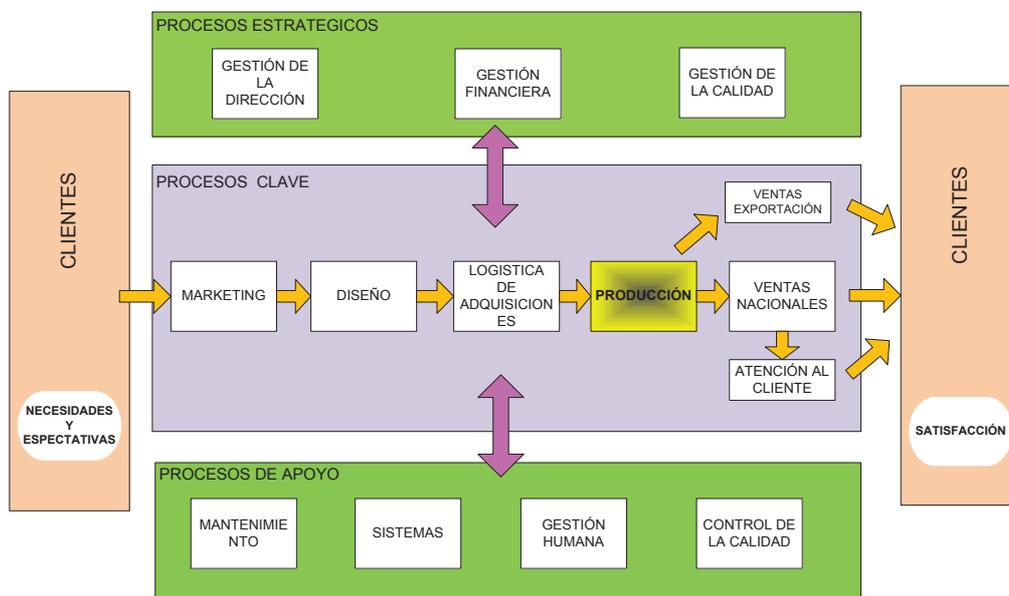


Figura 3. 4 Mapa general de procesos

Fuente: Edesa S.A.

De este mapa de procesos se analiza la planta “2” (parte del macroproceso productivo), la cual está constituida por varios procesos.

Al ser el tema de estudio los procesos críticos determinados en la planta “2”, directamente se analiza cómo están establecidos sus procesos.

En la TABLA 3.1 se observa el resultado obtenido del mapeo en la planta “2”:

Tabla 3. 1 Mapa de procesos planta “2”

Elaborado: Juan Carlos Tipan, Ramiro Collaguazo

MACROPROCESO	PROCESO	SUBPROCESO
Producción (PR)	Planificación planta 1 (PR.1)	Elaboración de reportes plan de fabricación (PR.1.1)
		Plan de vaciado por modelo (PR.1.2)
		Plan de secado por modelo (PR.1.3)
		Plan de esmaltado por modelo (PR.1.4)
		Producción en base a orden de trabajo (PR.1.5)
		Producción bajo pedido (PR.1.6)
		Revisión semanal del plan (PR.1.7)
		Elaboración de reportes y gráficos estadísticos de producción (PR.1.8)
	Vaciado planta 1 (PR.2)	Vaciado Tanques (PR.2.1)
		Vaciado Tapas (PR.2.2)
	Secado planta 1 (PR.3)	Secado conjunto tanque tapa (PR.3.1)
	Inspección cruda planta 1 (PR.4)	Inspección cruda tanque tapa (PR.4.1)
	Esmaltado planta 1 (PR.5)	Esmaltado tanque tapa (PR.5.1)
	Quema planta 1 (PR.6)	Transporte a hornos (PR.6.1)
		Inspección de producto (PR.6.2)
		Quema de conjunto tanque tapa (PR.6.3)
		Esmaltado tanque tapa (PR.6.4)
	Inspección final planta 1 (PR.7)	Identificación de fallas (PR.7.1)
		Corrección de fallas (PR.7.2)
		Reciclaje (PR.7.3)
	Embalaje planta 1 (PR.8)	Plásticos (PR.8.1)
		Ensamblaje de partes (PR.8.2)
		Embalaje (PR.8.3)
	Pasta planta 1 (PR.9)	Slurry (PR.9.1)
		Pasta Final (PR.9.2)
		Acondicionamiento (PR.9.3)
	Esmalte planta 1 (PR.10)	Formula (PR.10.1)
		Slurry (PR.10.2)
		Esmalte Final (PR.10.3)
	Moldes planta 1 (PR.11)	Vaciado moldes (PR.11.1)
		Secado moldes (PR.11.2)
	Vaciado planta 2 (PR.12)	Vaciado Tanques (PR.12.1)
		Vaciado Tapas (PR.12.2)
	Secado planta 2 (PR.13)	Secado conjunto tanque tapa (PR.13.1)
Inspección cruda planta 2 (PR.14)	Inspección cruda tanque tapa (PR.14.1)	
Esmaltado planta 2 (PR.15)	Esmaltado tanque tapa (PR.15.1)	
Quema planta 2 (PR.16)	Transporte a hornos (PR.16.1)	
	Inspección de producto (PR.16.2)	
	Quema de conjunto tanque tapa (PR.16.3)	
	Esmaltado tanque tapa (PR.16.4)	
Inspección final planta 2 (PR.17)	Identificación de fallas (PR.17.1)	
	Corrección de fallas (PR.17.2)	
	Reciclaje (PR.17.3)	
Embalaje planta 2 (PR.18)	Plásticos (PR.18.1)	
	Ensamblaje de partes (PR.18.2)	
	Embalaje (PR.18.3)	

3.1.3.1 Procesos críticos

En la empresa Edesa S.A. para establecer cuáles son los procesos prioritarios se construye una matriz, listando por un lado, sus principales objetivos a corto y largo plazo los cuales se sacan de la tabla de perspectivas estratégicas, anexo 6.

Tabla 3. 2 Perspectivas y objetivos estratégicos

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO
FINANCIERA	1.- Incrementar las ventas nacionales en un 15% respecto al año anterior.
	2.- Reducción de los gastos y costos en un 10%.
	3.- Alcanzar un costo de kilogramo de producto terminado ingresado a bodega con una disminución del 5% promedio
	4.- Aumentar el capital de trabajo en un 5%
	5.- Rotación del inventario
CLIENTE	6.- Atención al cliente con equidad, calidad y honestidad
	7.- Fortalecer el posicionamiento en el mercado con un plan de visitas
	8.- Mantener el stock de producto terminado dentro de parámetros
PROCESOS	9.- Cumplir con los pedidos solicitados en los tiempos establecidos de los contratos.
	10.- Mejoramiento continuo de los procesos y reducir el nivel de defectos y costos de no calidad.
DESARROLLO, APRENDIZAJE, INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN	11.- Capacitar a todo el personal utilizando los recursos del CNCF del IESS, de acuerdo a un plan de capacitación.
	12.- Incentivar a los colaboradores de la empresa en función de su actitud y aptitud.
	13.- Alcanzar el índice de incorporación del 75% en la medición de la cultura organizacional.

Y, por otro, los procesos que se encuentran en la planta 2.

Tabla 3. 3 Procesos de la planta dos

Procesos planta 2	
Vaciado planta 2	PR.12
Secado planta 2	PR.13
Inpección cruda planta 2	PR.14
Esmaltado planta 2	PR.15
Quema planta 2	PR.16
Inspección final planta 2	PR.17
Embalalaje planta 2	PR.18

Posteriormente se analiza qué procesos están implicados en la consecución de sus objetivos y, usando una determinada escala de tipo cualitativo como: calificar la importancia de un determinado procesos para un objetivo concreto con las letras A, B, C, D, siendo A extremadamente importante, B importante, C medianamente importante, D nada importante. En la tabla 3.4 podemos verlo de forma clara.

Tabla 3. 4 Relaciones entre objetivos y procesos

PROCESO	RELACIONES ENTRE OBJETIVOS Y PROCESOS												
	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4	Objetivo 5	Objetivo 6	Objetivo 7	Objetivo 8	Objetivo 9	Objetivo 10	Objetivo 11	Objetivo 12	Objetivo 13
Proceso PR.12	A	A	B	D	D	C	D	B	B	A	A	C	B
Proceso PR.13	A	A	B	D	D	C	D	B	B	A	A	C	B
Proceso PR.14	A	A	B	D	D	C	D	B	B	A	A	C	B
Proceso PR.15	A	A	B	D	D	C	D	B	B	A	A	C	B
Proceso PR.16	A	A	B	D	D	C	D	B	B	A	A	C	B
Proceso PR.17	C	A	D	D	D	A	D	C	A	A	A	C	B
Proceso PR.18	C	A	D	D	D	A	D	C	A	A	A	C	B

Vemos en la tabla 3.4 que los procesos PR.12, PR.13, PR.14, PR.15, PR.16, serían considerados como críticos ya que su contribución es extremadamente importante para la consecución de los objetivos estratégicos a corto o mediano plazo 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11 (tabla 3.2).

Es necesario indicar que la planta 2 en el procesos de vaciado para el calentamiento del agua que circula por la parte interna de los moldes de yeso, en el procesos de secado con la utilización de tres quemadores, y principalmente en el proceso de quema el combustible utilizado es el LPG (gas licuado de petróleo), el mismo que no es subsidiado por el estado se lo adquiere a precio internacional a un valor promedio de 1 dólar por kg. Por lo citado anteriormente para el caso de la planta 2, los procesos de vaciado, secado, inspección cruda, esmaltado, quema, son críticos para el cumplimiento de los objetivos estratégicos 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11 (tabla 3.4) para obtener un coste de fabricación similar o inferior a los que se fabrican en la planta 1 que utilizan como combustible el diesel subsidiado por el estado.

En la tabla 3.4 se observa también que existen objetivos que no se ven respaldados por ningún proceso como es el caso de los objetivos 4, 5, 7, esto tiene una explicación porque nuestro tema de estudio se centra en los procesos de la planta 2, y los objetivos estratégicos es realizado a nivel de toda la compañía, estos objetivos tiene su respaldo con los procesos de la planta 1.

Para que se cumpla la responsabilidad de la gestión estratégica de los procesos críticos, para su éxito han de tener un claro y único responsable para

que los procesos sean eficaces y eficientes, a continuación se indica el responsable de los procesos críticos.

Tabla 3. 5 Procesos críticos con sus responsables

Procesos planta 2	Codificación	Responsable
Vaciado planta 2	PR.12	Jefe de planta 2
Secado planta 2	PR.13	Jefe de planta 2
Inpección cruda planta 2	PR.14	Jefe de planta 2
Esmaltado planta 2	PR.15	Jefe de planta 2
Quema planta 2	PR.16	Jefe de planta 2

3.2 METOLOGIA DEL PDCA (PLAN – DO – CHECK – ACT)

La rueda de Deming, o ciclo PDCA, es un elemento fundamental en el proceso de mejora continua de las empresas y cuya metologia será desdoblada, para el caso de la empresa EDESA S.A. Esta es una metologia para la resolución de problemas o para la mejora de los procesos en general, donde se trata de atacar las causa raíz (fuentes) de la forma más directa y rápida, dicha metologia se aplicara a los procesos vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado de la planta dos EDESA S.A.

En este ítem se aplicará en la práctica la metodología PDCA para los procesos vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado de la planta dos de EDESA S.A., la planificación es la determinación de la secuencia de las actividades necesarias para alcanzar los procesos deseados, hacer es el acto de implantación del plan.

Bajo el ciclo PDCA se verifica los resultados de lo que se ha ejecutado para determinar la diferencia con el resultado esperado. Cuando se actúa se determina los cambios necesarios para mejorar el resultado. Se repite el proceso, se capitaliza el nuevo conocimiento ganado para planes futuros.

El ciclo PDCA es un proceso reiterado que busca la mejora a través de cada ciclo.

La filosofía básica del ciclo PDCA es hacer pequeños incrementos en lugar de hacer grandes rupturas a la vez.

3.2.1 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PDCA PARA LOS PROCESOS VACIADO, SECADO, INSPECCION CRUDA Y ESMALTADO.

Como se ha indicado anteriormente, la metodología PDCA tiene cuatro fases (plan, do, check, act), que en total comprenden siete etapas:

- **Fase plan (planear)**
 1. Selección del proyecto
 2. Comprensión de la situación actual
 3. Análisis
- **Fase Do (hacer)**
 1. Acciones correctivas
- **Fase check (comprobar)**
 1. Resultados
- **Fase act (actuar)**
 1. Estandarizar y control
 2. Conclusiones y planes futuros

Según el autor Juan B. Roure recomienda seguir minuciosamente las siete etapas para hacer posible la difusión de los proyectos de mejora mediante la metodología PDCA aplicada para la mejora de los procesos, en este caso de estudio se lo aplica a los procesos mencionados. Esta metodología es una potentísima herramienta de comunicación. Gracias a esta será posible que cualquiera pueda comprender rápidamente la naturaleza del proyecto de mejora y saber el estudio en que este se encuentra.

3.2.2 ETAPA 1: SELECCIÓN DEL PROYECTO

a. La decisión de realizar un proyecto PDCA

El mundo cambiante, competitivo y globalizado en el cual se encuentra la planta Edesa obliga a mejorar sus procesos productivos optimizando sus recursos por lo tanto mejorando sus productos.

b. Enfoque del proyecto

El proyecto debe estar centrado en un solo objetivo. El objetivo debe enfocarse en un solo parámetro, mejorar, para el caso de los procesos que existen en la planta dos se toma la reducción de defectos.

Los defectos a reducir para el proceso de vaciado serán el defecto 06 (mal trabajado), defecto 21 (aire), defecto 34 (cima).

Los defectos para el proceso de secadero será: defecto 18 (golpe en crudo).

Los defectos en esmaltado será: defecto 64 (separado), defecto 61 (liviano) y defecto (sucio de esmalte).

c. Siete preguntas fundamentales

1. ¿Quiénes son nuestros clientes?

El cliente interno de vaciado es secadero, el cliente de secadero es inspección cruda, el cliente de inspección cruda es esmaltado y por último el cliente de esmaltado es quema.

2. ¿Que necesitan?

Gestionar los procesos de vaciado, secadero, inspección cruda y esmaltado a través de procedimientos estandarizados, controlados estableciendo un control estadístico y la aplicación de indicadores, meta, si cuatro muestras consecutivas tienen una tendencia a salirse de los límites de control saber que acciones correctivas realizar en el proceso para obtener un proceso controlado.

3. ¿Cuáles son sus formas de medición y expectativa?

Al final del día (catorce horas) se puede extraer del sistema una tabla Excel la cual indica la cantidad de producto defectuoso y su respectivo defecto, con estos datos se utilizara la curva CP en el control estadístico por procesos.

Las expectativas será mejorar la calidad del producto en cada proceso con lo cual se lograra la reacción en cadena de Deming que se puede apreciar en la figura 3.5.

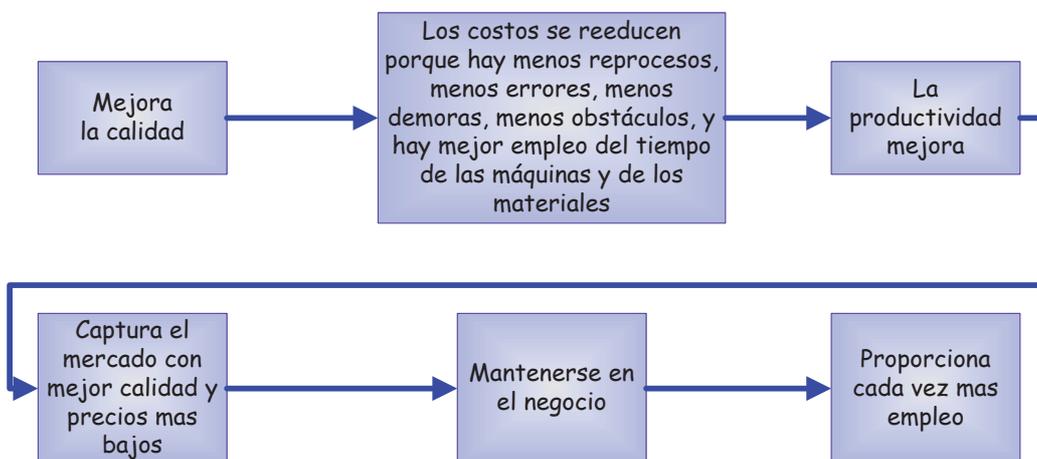


Figura 3.5 La reacción de la cadena de Deming, del libro Out of the crisis

4. ¿Cuál es mi producto?

Fabricar conjunto tanque tapa que cumplan con las normas y estándares internacionales con calidad.

5. ¿Excede mi producto sus expectativas?

Para poder exceder las expectativas del cliente final se debe mejorar la calidad del producto disminuyendo su costo y que el producto que se ofrece sea una mejor alternativa a los que existe en el mercado.

6. ¿Cuál es mi proceso para satisfacer sus necesidades?

Para satisfacer las necesidades del cliente final y minimizar los defectos se reorganiza los procesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado.

7. ¿Qué reacciones son necesarias para mejorar mi proceso?

La estandarización y la documentación son las herramientas que utilizan para el mejoramiento de los procesos dentro de una organización. A continuación se detalla cada una de estas:

Estandarización. Proceso por el cual las actividades son moldeadas según un patrón común.

Gestionar un proceso: Hacer que el proceso en todo momento cumpla con los requisitos del cliente, para eso es necesario:

- Cuantificar las expectativas de los clientes.
- Evaluar la necesidad de mediciones.
- Medir el comportamiento actual del proceso.
- Ajustar el proceso si hay discrepancias
- Medir periódicamente para asegurar el control

Medir el comportamiento del proceso: Una vez decidido el propósito de las mediciones se debe seguir con los siguientes puntos:

- Ubicar los puntos de medición en el proceso
- Definir frecuencia y metodología
- Definir la exactitud y precisión requeridas
- Establecer las responsabilidades para su ejecución.

Documentación: recopilación de datos sobre con el fin de facilitar la búsqueda y circulación de información.

Documentación en manuales: recopilación de datos sobre con el fin de facilitar la búsqueda y circulación de información.

d. Objetivo del proyecto.

Diseñar un plan de mejoramiento para los procesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado de la planta dos que permita reducir defectos, el consumo de recursos e insumos en cada proceso mediante planes de mejora.

e. ¿Por qué es seleccionado?

Se seleccionó mejorar los procesos en planta dos por las siguientes razones:

- Disminuir el índice de reclamos por los clientes como son, el tiempo de entrega, el fotocurado y defectos de estética.
- El gas que es utilizado en el proceso de secado y quemado en la producción de la planta dos se lo adquiere a precio internacional ya que no es subsidiado.

- Al realizar la inspección final después de la quema del tanque y tapa los criterios de producto bueno o malo son por atributos
- Los defectos de vaciado, secado y esmaltado provocan una rotura son altos por lo que se tiene un bajo rendimiento productivo.

Beneficios esperados.

- Medir, controlar, mejorar los procesos analizados de planta dos.
- Disminuir los reclamos por estética de producto.
- Ajustarse al cumplimiento de la planificación semanal en cada proceso.
- Las limitaciones de autoridades y responsabilidades.

3.2.3 COMPRESION DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Dentro del cuadro de perspectivas estratégicas de la empresa EDESA S.A. Bajo la perspectiva de procesos se define el objetivo estratégico: Mejoramiento continuo de procesos y reducir el nivel de los defecto en los procesos de producción de planta dos y costos de no calidad.

El presente estudio se lo ha realizado solo en la planta dos de la fábrica Edesa S.A., y se considera a los procesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado como procesos críticos debido a que la planta dos utiliza gas (GLP) no subsidiado para los procesos de secado y quema por lo cual el producto de planta dos tiene un costo de producción alto comparado con el mismo producto realizado en planta uno que utiliza diesel como combustible para el secado y quema.

El objetivo de esta investigación será proponer un nuevo procedimiento de los procesos críticos de planta dos que contenga indicadores de gestión, control estadístico por procesos para de esta manera monitorear el cumplimiento del objetivo estratégico de la perspectiva por procesos.

A continuación se describe de manera general los aspectos encontrados de cada uno de los procesos:

3.2.3.1 Subproceso de Vaciado

El proceso inicia con la recepción de pasta tratada que llega del depósito de la planta P1 (ubicada junta a la planta P2), y los moldes de yeso del proceso de fabricación de moldes, que son básicamente lo principales insumo y material para realizar el producto tanque y tapa.

El subproceso de elaboración de tanques está compuesto por seis máquinas, en las cuales se puede instalar 50 moldes de yeso independientemente del modelo, los moldes están constituidos por dos partes (núcleo - concha) a los cuales se frota con talco cerámico necesario como desmoldante, para inmediatamente proceder al llenado de pasta en los moldes, luego de esto se procede a esperar un tiempo en el cual el yeso se encarga de extraer el agua de la pasta, a este tiempo se lo llama de formación. Los moldes son utilizados 120 veces, después de lo cual se los envía a una empresa para un reproceso de material.

Luego de la formación de la moldura se procede al levantamiento de los moldes de yeso núcleos y sacar el tanque colado para realizar los huecos como son el surtidor, flotador y anclaje. Con la colaboración de dos personas que trabajan en cada módulo se realizar los acabados exteriores del tanque, realizar la limpieza del sitio de trabajo y acopio de material sobrante que es reprocesado (dependiendo de las características químicas del material).

Los módulos están abastecidos por un cilindro surtidor de control automático de pasta y mediante tuberías y mangueras la pasta llega a cada molde además cada módulo está constituido por un conveyor, cinco ventiladores de techo, cinco ventiladores axiales y una meza de reposo de tanques.

Un aspecto crítico es que el primer molde (más cercano al cilindro surtidor) se llena y se forma más rápido que el ultimo con una diferencia de 15 a 16 minutos, esto hace que se deba esperar mayor tiempo para la formación de todos los tanques y proceder al desconche.

Las actividades del subproceso para las tapas es similar con la diferencia de que cuando la tapa seca (dejado al ambiente para que se seque) es pulida para eliminar las rebabas, lo cual genera polvo repercutiendo en el funcionamiento normal de las actividades y salud de los colaboradores. Se coloca en la tapa el

químico denominado alúmina, para evitar que se peguen el momento de ser quemados el conjunto tanque tapa.



Figura 3. 6 Proceso de vaciado

Fuente: Edesa Planta 2

El producto de este proceso tanque y tapa son transportados mediante los coches diseñados para el efecto hacia el siguiente proceso.

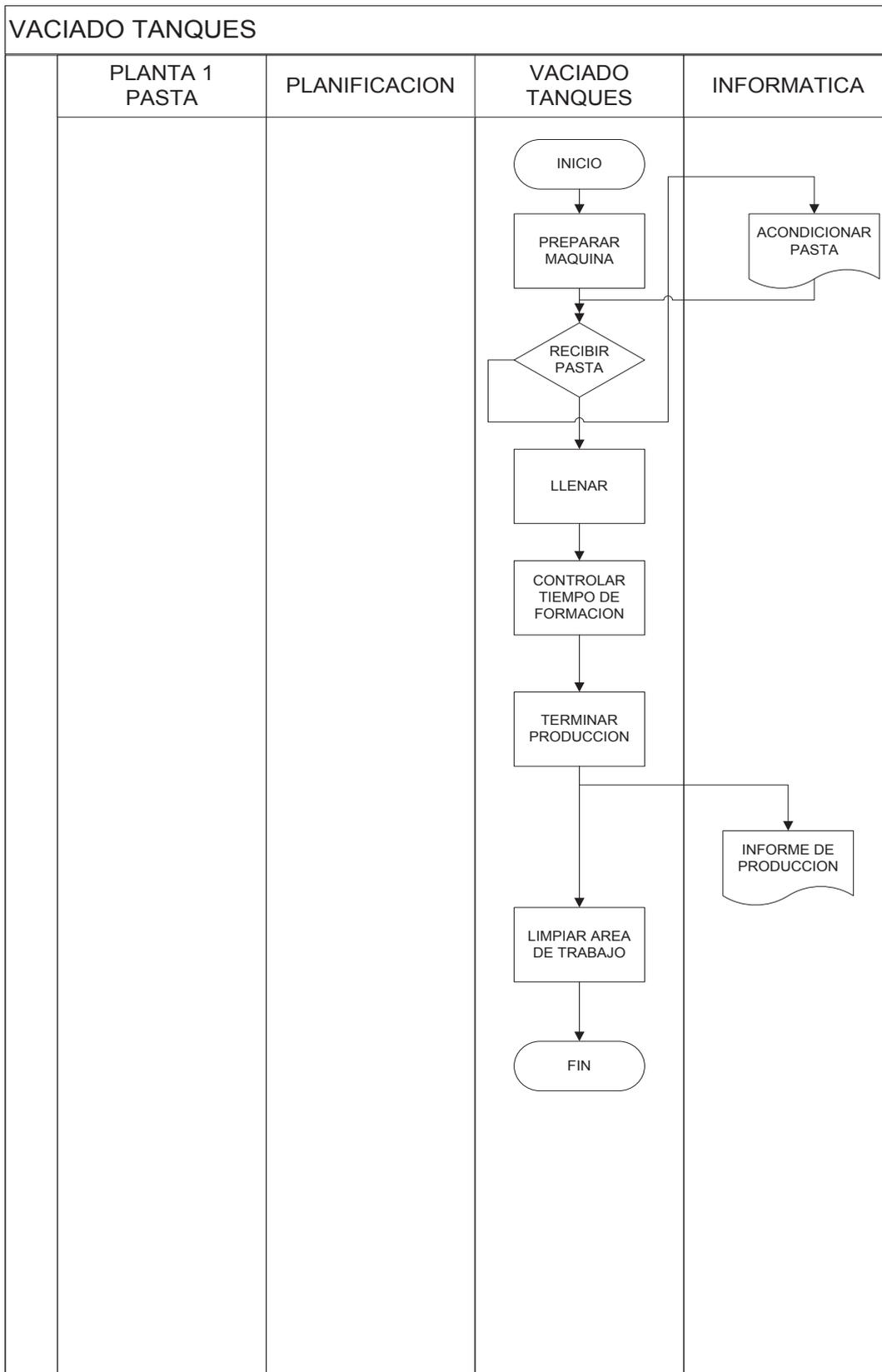


Figura 3. 7 Diagrama del subproceso Vaciado Tanques

Fuente: Edesa

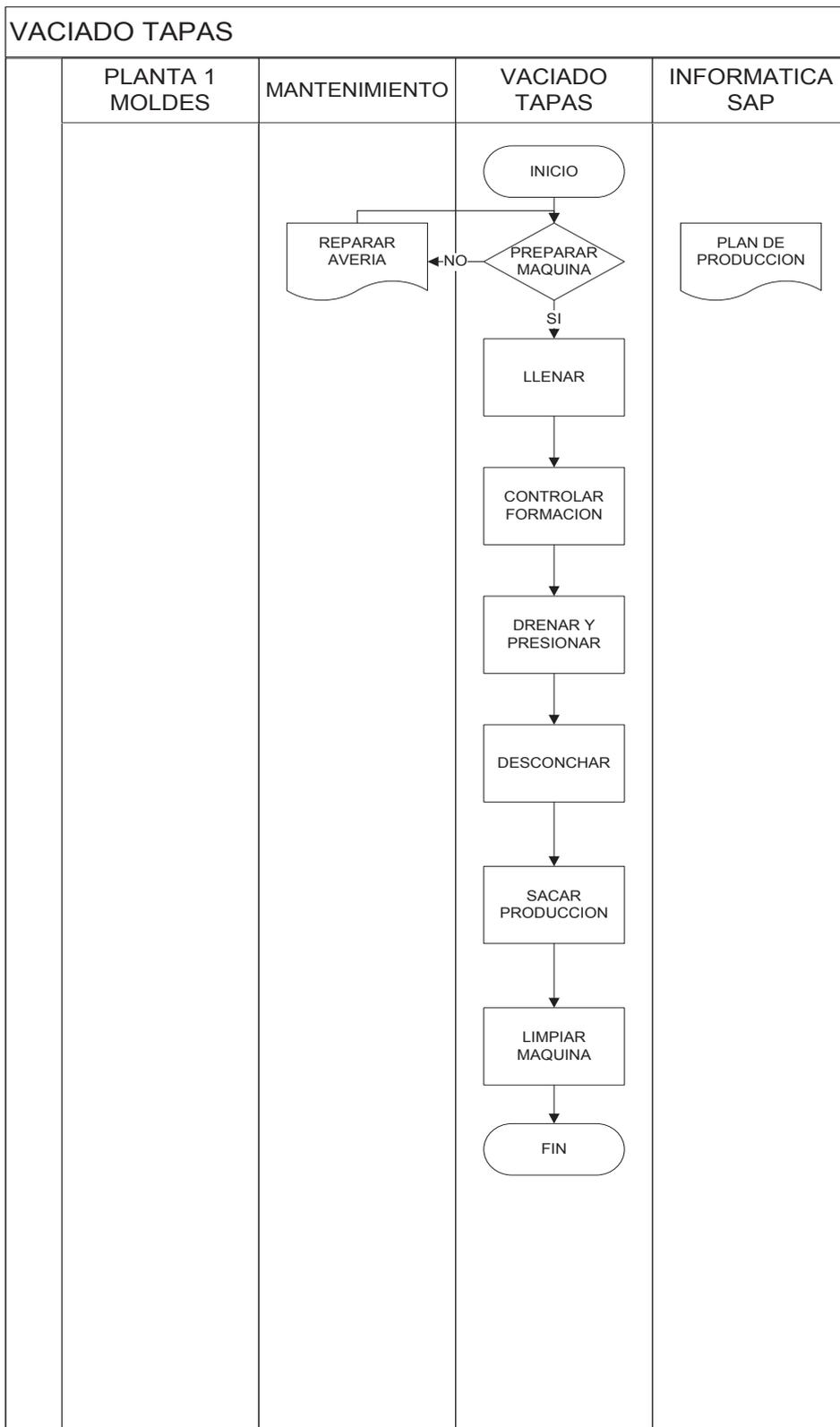


Figura 3. 8 Diagrama del subproceso Vaciado Tapas

Fuente: Edesa

3.2.3.2 Subproceso de Secado

Antes de iniciar con este proceso las tapas y tanques del proceso de vaciado se ubican en una área denominada cuarentena, donde permanecen en espera (cola hasta ingresar al secado) por 24 horas, luego de lo cual son transportadas por coches en un número de 50 hacia la cinta transportadora electromecánica, cada uno de los conjuntos son colocados en una paleta en grupos de dos, los cuales son empujados por un sistema hidráulico, el secadero consta de tres etapas de secado las cuales son monitoreadas y controladas por un sistema de software denominado PID, el túnel de secado consta de paletas, conveyor's, driflex, quemadores, ventiladores y un sistema hidráulico controlado con un PLC, de esta manera se puede alimentar al siguiente proceso, los datos de temperatura y humedad son graficados en el software y controlados por el jefe de planta.



Figura 3. 9 Cuarentena

Fuente: Edesa planta 2



Figura 3. 10 Túnel de secado

Fuente: Edesa planta 2

En el traslado de las piezas del área de cuarentena hacia el sitio de carga del secadero no se hace un reconocimiento previo del número de conjuntos defectuosos, para ingresar al proceso de secado.

3.2.3.3 Proceso de inspección cruda

En el área de inspección cruda existen dos cabinas con dos inspectores en crudo los cuales son los encargados de bajar el conjunto tanque tapa hacia el torno en el cual se procede a revisar visualmente los defectos asignables a vaciado y secadero con la ayuda de una brocha y diesel, el producto defectuoso se procede a colocar en un coche para luego ser reprocesado, se registra la producción que cumple con los criterios por atributos (buenos y malos), en el mismo documento se registra la trazabilidad de cada lote, el conjunto que cumple con los criterios(buenos) se procede a cargar a la cadena transportadora de la esmaltadora electrostático.

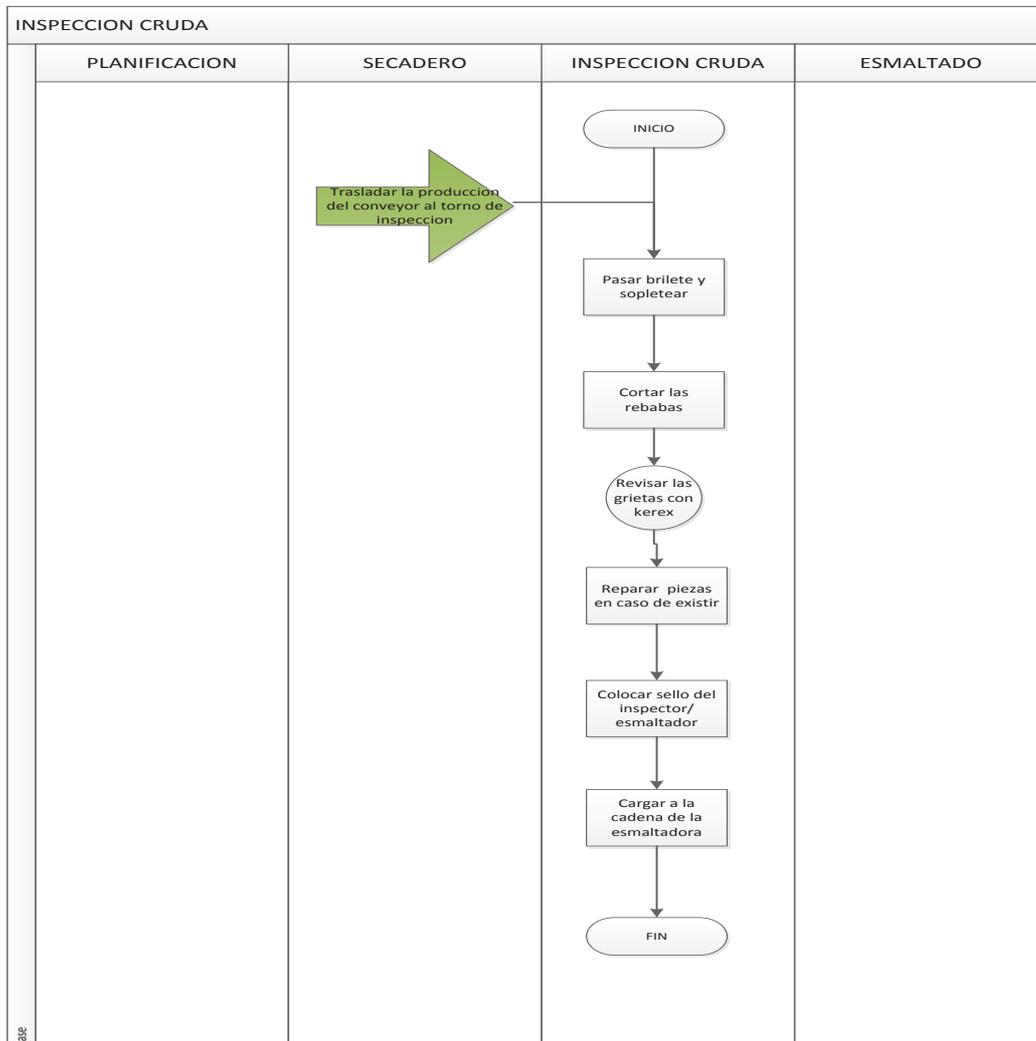


Figura 3. 11 Diagrama del subproceso Inspección cruda

Fuente: Edesa

3.2.3.4 Subproceso de Esmaltado

Una vez las tapas y tanques son inspeccionados en el proceso anterior se colocan en un torno giratorio que es movido por una cadena hacia la cámara de esmaltado electrostático para ser automáticamente esmaltadas por seis pistolas.

Posteriormente se realiza una auditoria de espesores del esmaltado que en la actualidad el promedio es de 22 milésimas de pulgada con lo que no se pasa el

control de calidad en lo referente a tono, se carga la producción a las vagonetas del horno y el excedente se coloca en un coche y se lo traslada al parqueadero de esmaltado.

Además se realiza por parte del encargado la limpieza correspondiente del lugar de trabajo.

La cámara esmaltadora electrostática consta de un transformador – capacitor, pistolas de esmaltado, válvulas de accionamientos eléctrico y neumático, conveyors y bombas neumáticas.



Figura 3. 12 Cámara de esmaltado

Fuente: Edesa planta 2



Figura 3. 13 Tornos y pistolas

Fuente: Edesa planta 2

Para cada uno de los procesos vaciado, secado y esmaltado se realizó el detalle de la información en los cuales constan las actividades, así como los aspectos que se deben mejorar, eliminar o minimizar según los resultados del análisis realizado a estos procesos.

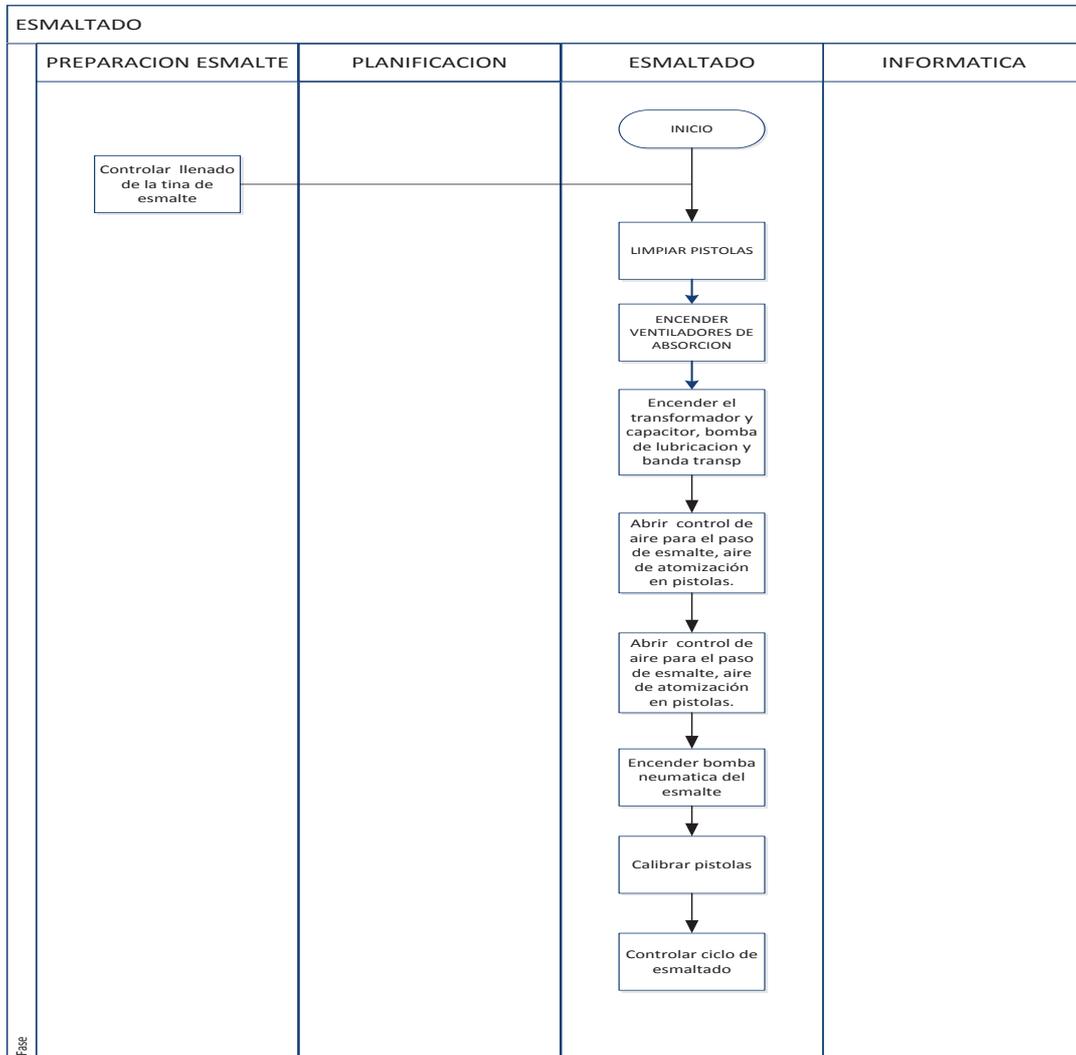


Figura 3. 14 Diagrama del subproceso Esmaltado

3.2.3.5 Medidas de rendimiento del proceso.

A continuación se describe los indicadores actuales para cada subproceso que se encuentra en análisis de la planta dos:

Tabla 3. 6 Medidas de rendimiento de los subprocesos

Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción vaciado	Producción defectuosa en vaciado	Porcentaj
Producto defectuoso en vaciado tanques	Producto defectuoso	Mide la cantidad de producto defectuoso en vaciado tanques	Total de producto defectuoso sobre total producción inspeccionada	Porcentaje	43528	5092	11.69 %
Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción Inspeccionado	Producción defectuosa inspeccionada	Porcentaj
Producto defectuoso en vaciado tapas	Producto defectuoso	Mide la cantidad de producto defectuoso en vaciado tapas	Total de producto defectuoso sobre total producción inspeccionada	Porcentaje	45045	6203	13,80%
Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción esmaltada	Producción defectuosa por esmaltado	Porcentaj
Producto defectuoso en esmaltado	Producto defectuoso	Mide la cantidad de producto defectuoso en esmaltado tanques	Total de producto defectuoso sobre total producción esmaltada	Porcentaje	38436	1395	3,63%
Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción en quema	Producción defectuosa en quema	Porcentaj
Producto defectuoso en esmaltado	Producto defectuoso	Mide la cantidad de producto defectuoso en esmaltado tapas	Total de producto defectuoso sobre total producción esmaltada	Porcentaje	38841	1597	4,11%

Fuente: Edesa

Tabla 3. 7 Medidas de rendimiento de los subprocesos

Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total de tanques defectuoso	Producto reparado	Porcentaj
Número de tanques reparados	Tanque reparado	Mide la cantidad de tanques reparados	Total de tanques reparados sobre total tanques defectuosos	Porcentaje	5092	229	4,50%

Fuente: Edesa

Eficacia de la planta

Tabla 3. 8 Medidas de eficiencia de la planta dos

Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción ingresada a bodega	Meta	Porcentaj
Indice de eficacia	Cumplimiento del objetivo tanques	Mide el cumplimiento del objetivo de tanques a bodega	Total de producto ingresa a bodega sobre el objetivo	Porcentaje	36300	38115	95%
Nombre del indicador	Variable	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Valor total producción ingresada a bodega	Meta	Porcentaj
Indice de eficacia	Cumplimiento del objetivo de tapas	Mide el cumplimiento del objetivo de tapas a bodega	Total de producto ingresa a bodega sobre el objetivo	Porcentaje	36309	38414	94%

Fuente: Edesa

3.2.4 ETAPA DE ANALISIS

Para el Análisis de los procesos definidos como críticos en la planta “2” de EDESA, se aplicó una metodología basada en la información obtenida a través de las entrevistas con los responsables de las actividades, en los diagramas de flujo actuales no constan los indicadores de gestión, metas y límites de control.

En el procedimiento de este análisis y seguimiento se conformaron reuniones de trabajo con los involucrados de los subprocesos.

Se procede a realizar el siguiente diagnóstico con la utilización de las siguientes herramientas:

- Lluvia de ideas
- Diagrama de causa efecto
- Diagrama de Pareto
- Gráficas de control

3.2.4.1 Lluvia de ideas para el diagnóstico para el procedimiento de vaciado tanques

Luego de realizar el análisis con el equipo de producción de vaciado tanques se concluye los resultados en Anexo 7, se presenta la lluvia de ideas para el diagnóstico del subproceso vaciado tanques, adicionalmente se muestra una observación y comentario acerca de las ideas planteadas.

3.2.4.2 Espina de pescado para el diagnóstico de los fenómenos que ocurren en la planta dos.

En el paso anterior se aprecia con la lluvia de ideas para cada área de la planta dos por lo que queda agruparlos en la espina de pescado. En la Figura 3.15 y la Figura 3.16., se puede apreciar las diferentes interacciones que tienen medio ambiente, materiales, mano de obra, maquinaria y metodología en producto defectuoso en vaciado tanques y producto defectuoso en vaciado tapas.

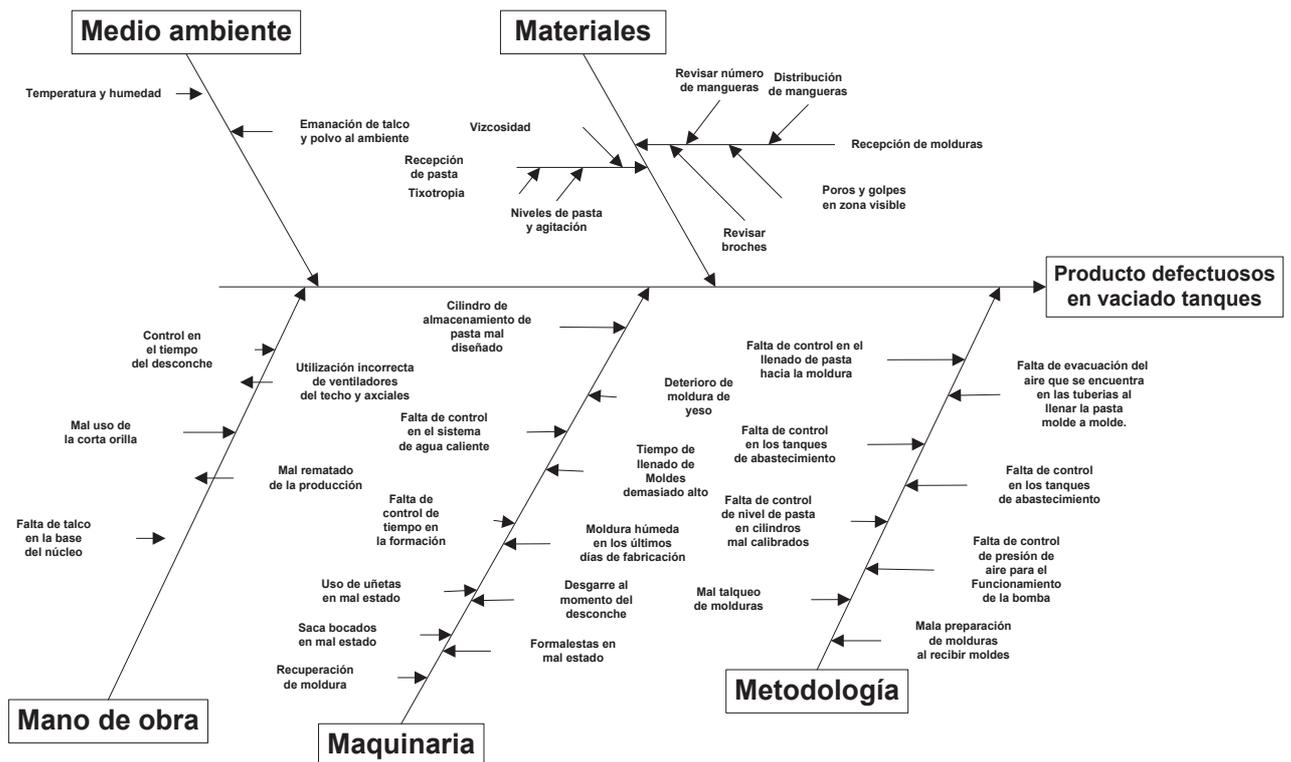


Figura 3. 15 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Vaciado tanques

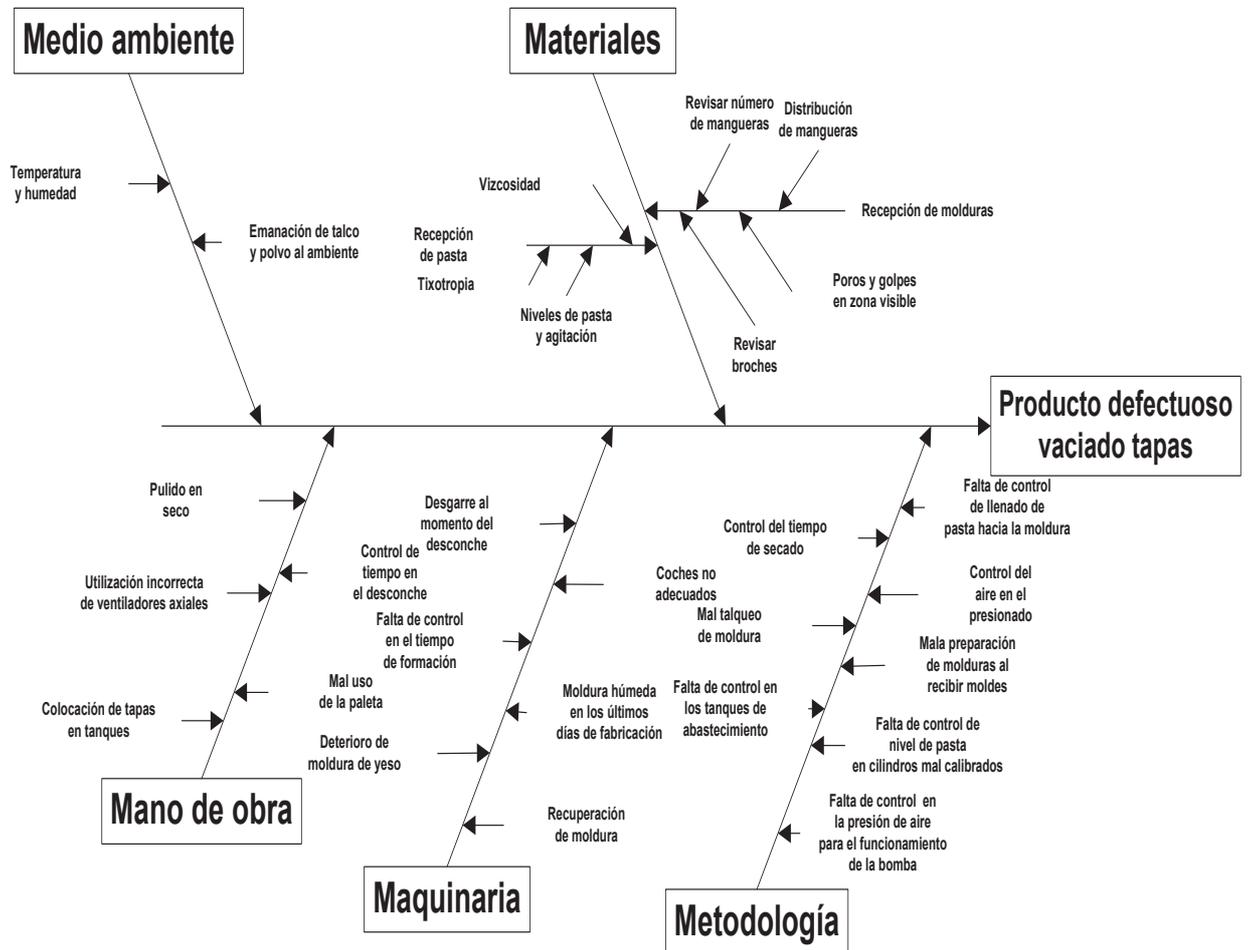


Figura 3. 16 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Vaciado tapas

Siguiendo con el análisis en la siguiente Fig. 3.17, de causa efecto para el subproceso de inspección cruda de planta dos se puede observar los posibles factores que pueden contribuir en la rotura asignable a vaciado tanques – tapas.

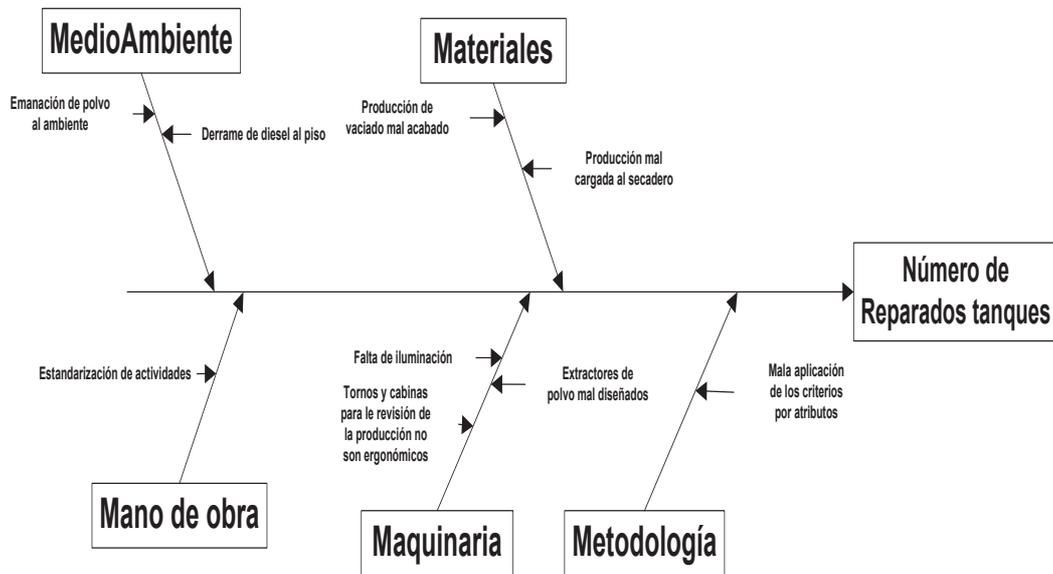


Figura 3. 17 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso Inspección cruda

En el siguiente gráfico 3.18 causa – efecto se indica los posibles factores que pueden contribuir para el incremento de producto defectuoso asignado al sub proceso esmaltado tanques – tapas.

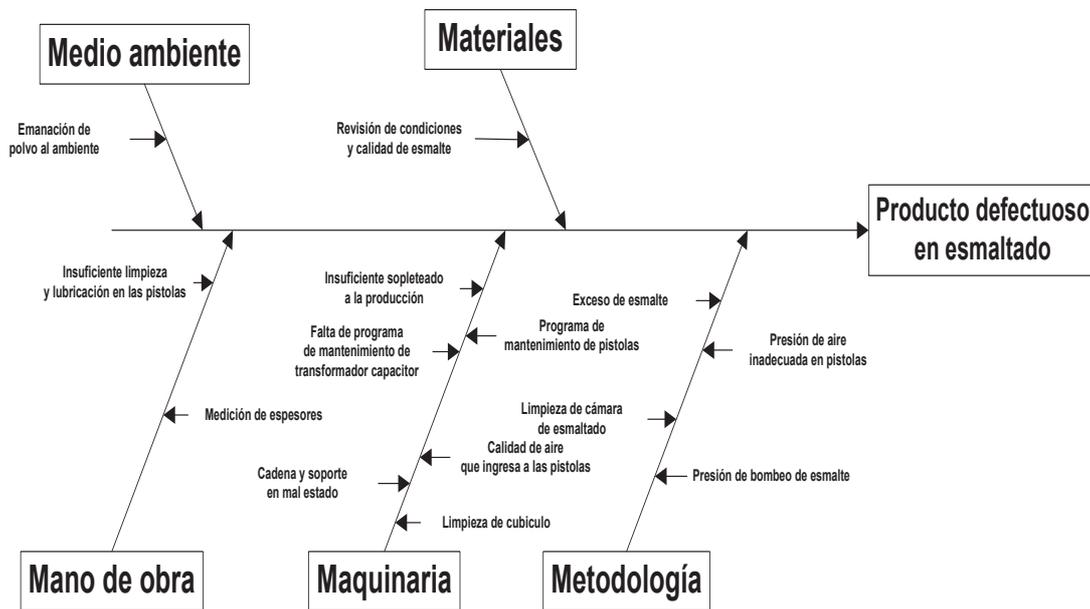


Figura 3. 18 Espina de pescado de las 5 M para la subproceso esmaltado tanques

A continuación se procede a indicar la tabla 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12 de frecuencias con sus respectivos defectos para el subproceso vaciado tanques, vaciado tapas, esmaltado tanques y esmaltado tapas el cual fue tomado para el análisis del sistema de control de defectos desde el 2 al 22 de Mayo del 2011

Tabla 3. 9 Pareto de defectos de vaciado tanques

DEFECTOS DE VACIADO TANQUES				
TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
21	1464	1464	28,75	28,75
34	850	2314	16,69	45,44
6	785	3099	15,42	60,86
18	644	3743	12,65	73,51
35	470	4213	9,23	82,74
40	411	4624	8,07	90,81
31	373	4997	7,33	98,13
28	95	5092	1,87	100,00

Fuente: Edesa

Tabla 3. 10 Pareto de defectos vaciado Tapas

DEFECTOS DE VACIADO TAPAS				
TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
21	2510	2510	40,60	40,60
6	1857	4367	30,03	70,63
28	1553	5920	25,12	95,75
32	142	6062	2,30	98,04
31	121	6183	1,96	100,00

Fuente: Edesa

Tabla 3. 11 Pareto de defectos Esmaltado Tanques

DEFECTOS DE ESMALTADO TANQUES				
TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
64	644	644	46,16	46,16
60	493	1137	35,34	81,51
61	177	1314	12,69	94,19
63	81	1395	5,81	100,00

Fuente: Edesa

Tabla 3. 12 Pareto de defectos Esmaltado Tapas

DEFECTOS DE ESMALTADO TAPAS				
TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
64	620	620	38,82	38,82
60	611	1231	38,26	77,08
61	228	1459	14,28	91,36
63	138	1597	8,64	100,00

Fuente: Edesa

Con las frecuencias indicadas (total producto defectuoso por subproceso) se procede a realizar los diagramas de Pareto de fenómenos para identificar los

pocos vitales (tipos de defecto) y estos defectos pueden atribuirse a un número pequeño de causas.

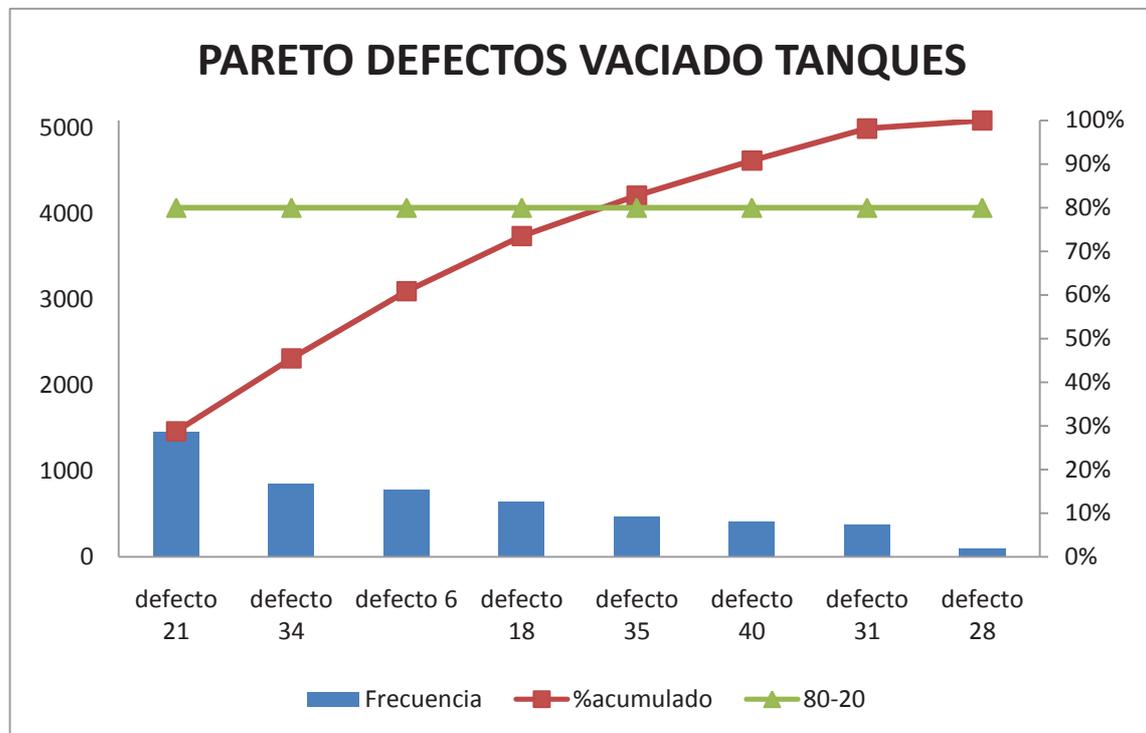


Figura 3. 19 Gráfico de defectos Vaciado Tanques

Fuente: Edesa

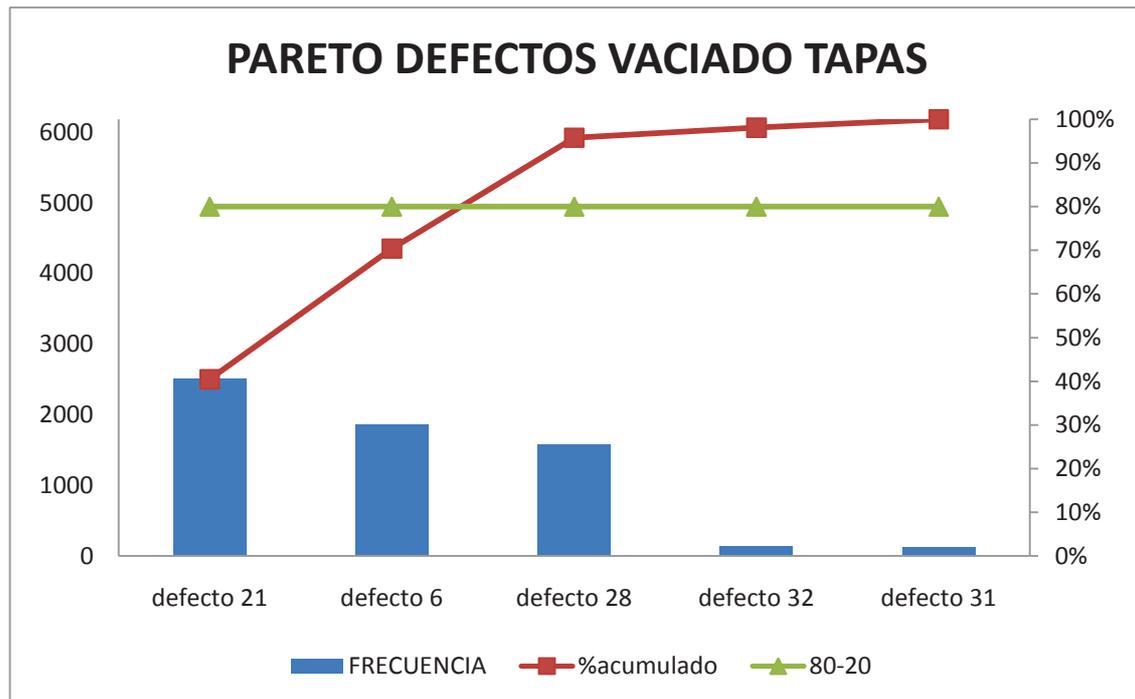


Figura 3. 20 Gráfico de defectos Vaciado Tapas

Fuente: Edesa

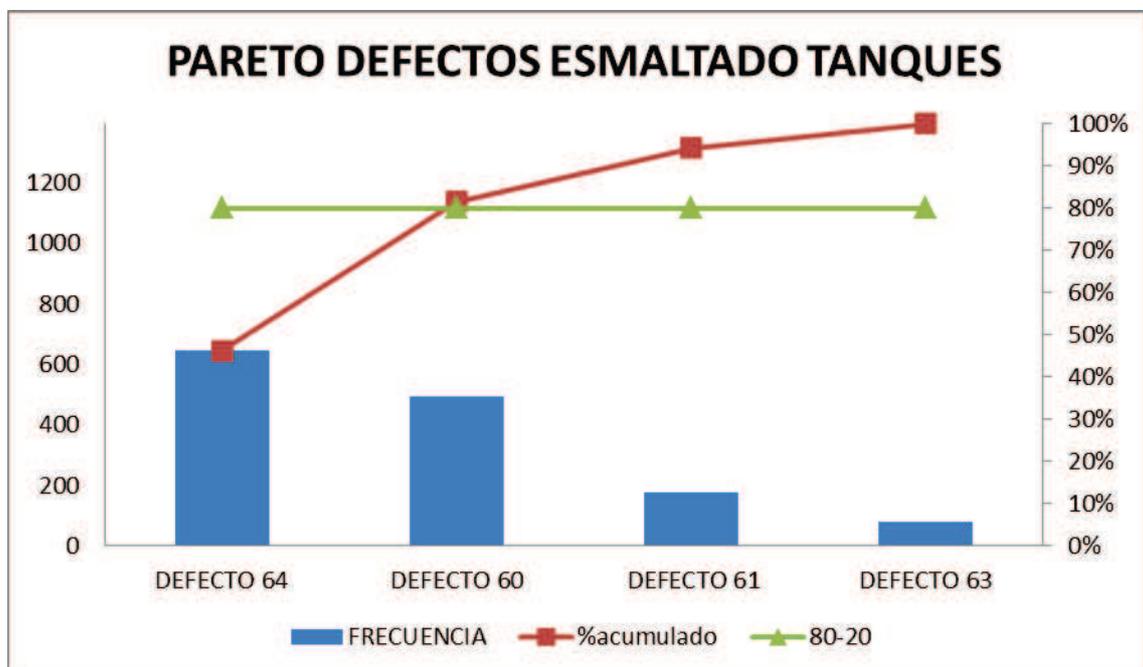


Figura 3. 21 Gráfico de defectos Esmaltado tanques

Fuente: Edesa

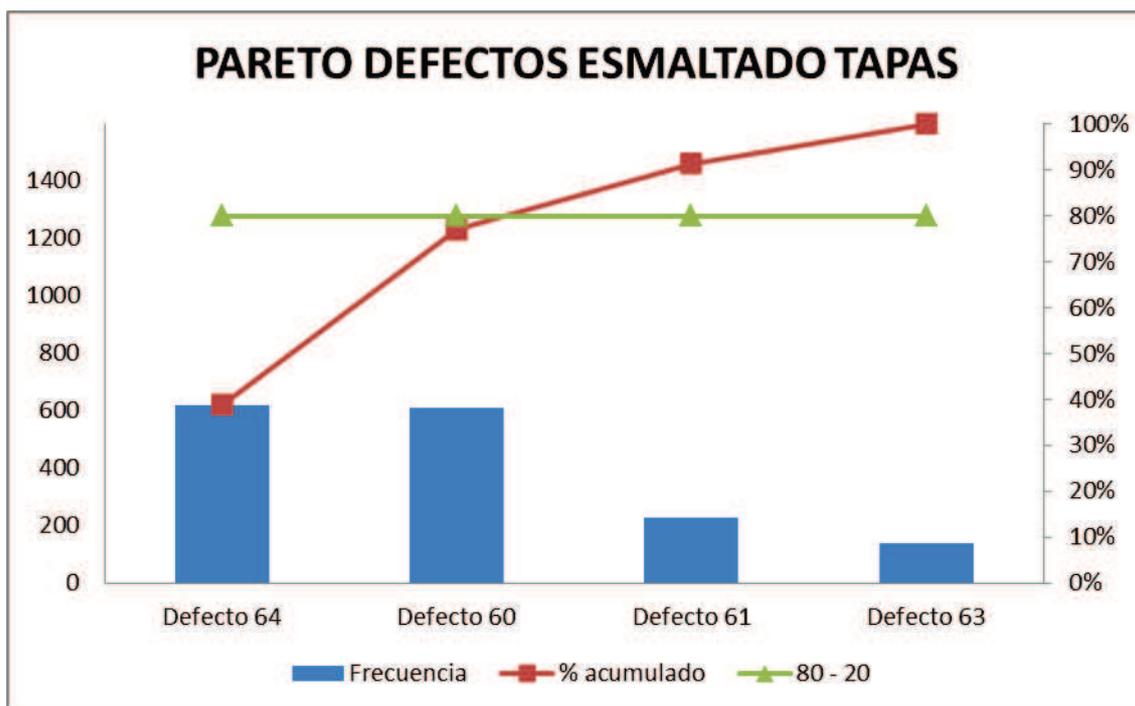


Figura 3. 22 Gráfico de defectos Esmaltado tapas

Fuente: Edesa

3.2.4.2.1 Análisis de los diagramas de Pareto

Al analizar el diagrama de Pareto para el subproceso vaciado tanques se puede identificar los pocos vitales que son: Defecto 21, defecto 34, defecto 06 y defecto 18.

Para el caso de subproceso vaciado tapas los pocos vitales son: defecto 21 y defecto 06.

Para el subproceso esmaltado tanques – tapas se identifican los siguientes pocos vitales: defecto 60 y defecto 64.

Una vez determinado los pocos vitales para cada subproceso se procede a realizar un diagrama de causa- efecto para cada defecto, las causas se toman del diagrama principal de la figura. 3.15 y de la figura 3.16

3.2.4.3 Graficas de espinas de pescado de los pocos vitales para los defectos de vaciado tanques.

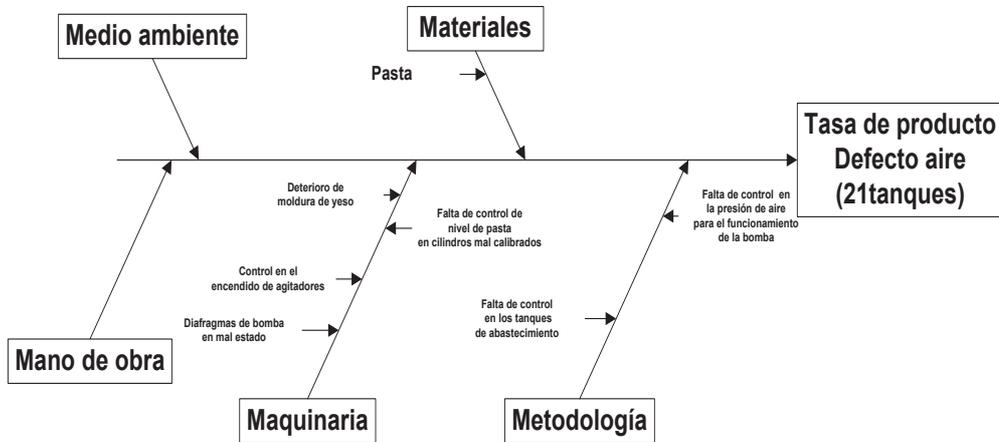


Figura 3. 23 Espina de pescado para el defecto aire en tanques

Fuente: Edesa

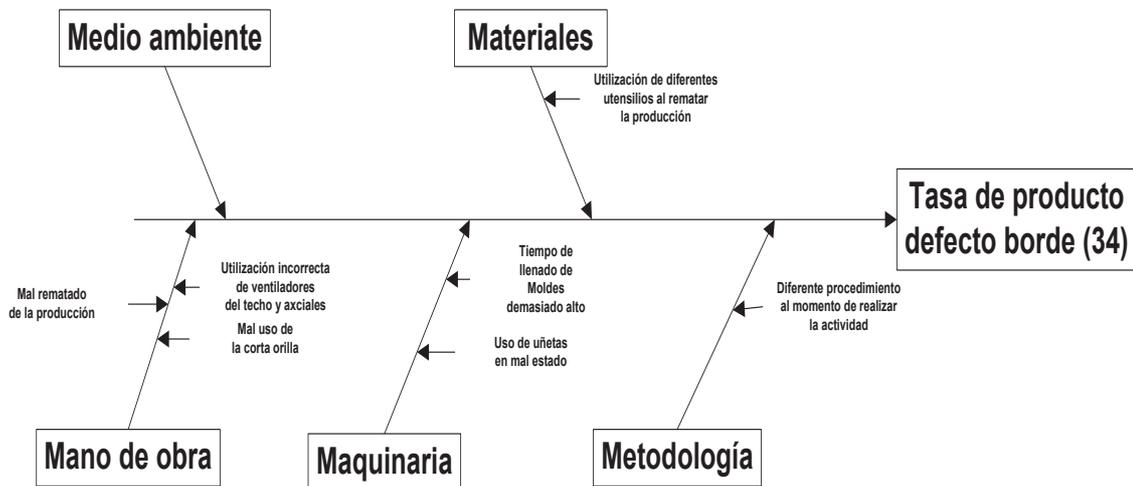


Figura 3. 24 Espina de pescado para el defecto borde en tanques

Fuente: Edesa

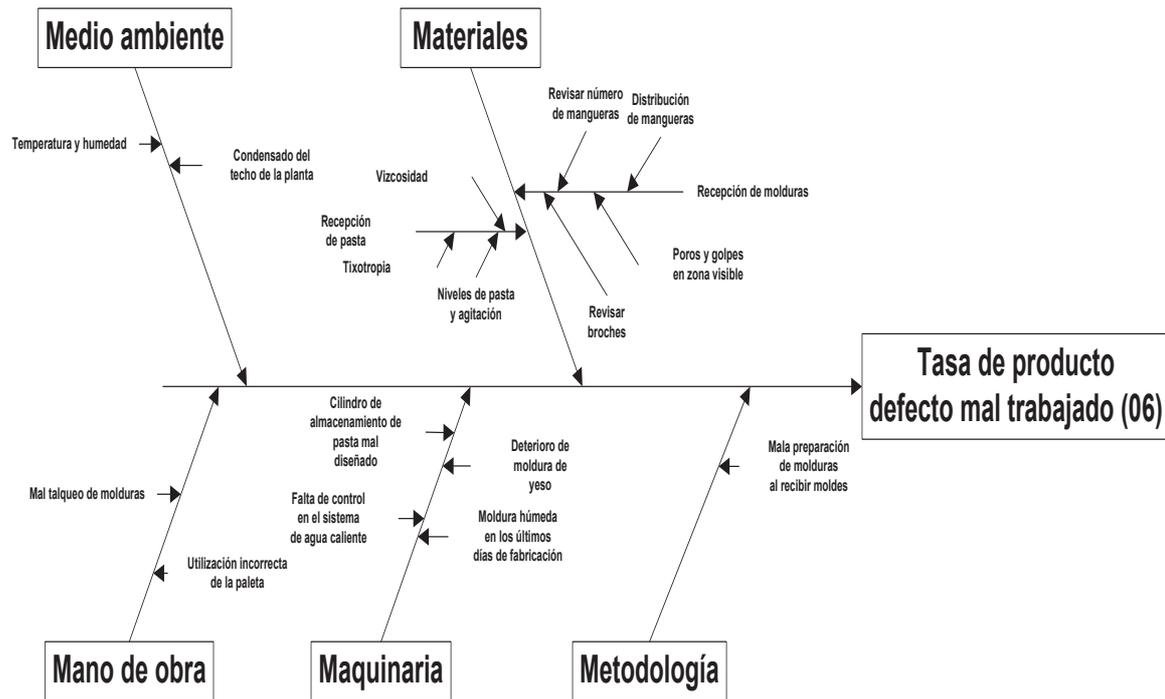


Figura 3. 25 Espina de pescado para el defecto mal trabajado en tanques

Fuente: Edesa

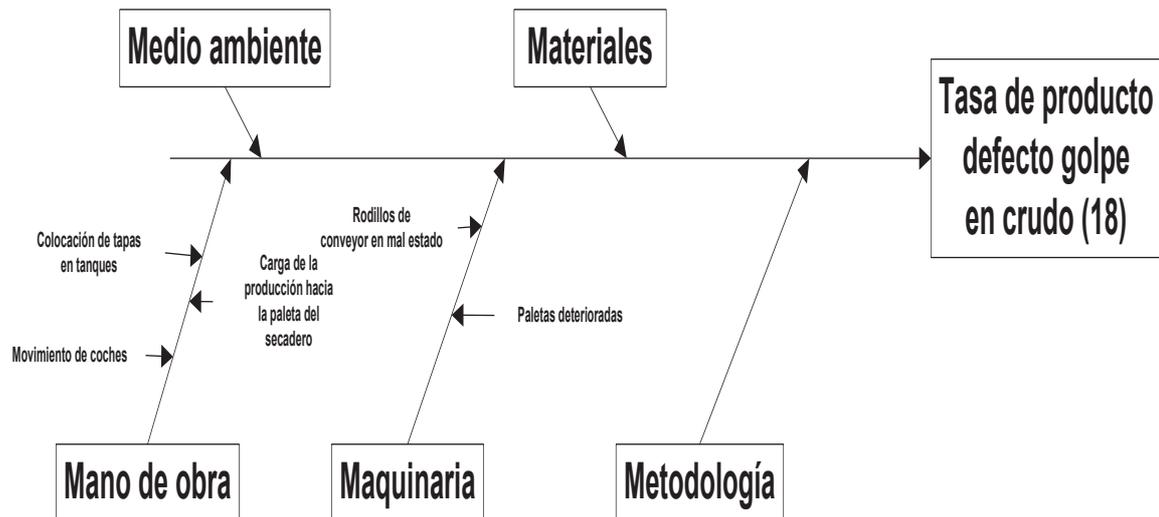


Figura 3. 26 Espina de pescado para el defecto golpe en crudo

Fuente: Edesa

3.2.4.4 Graficas de espinas de pescado de los pocos vitales para los defectos de vaciado tapas.

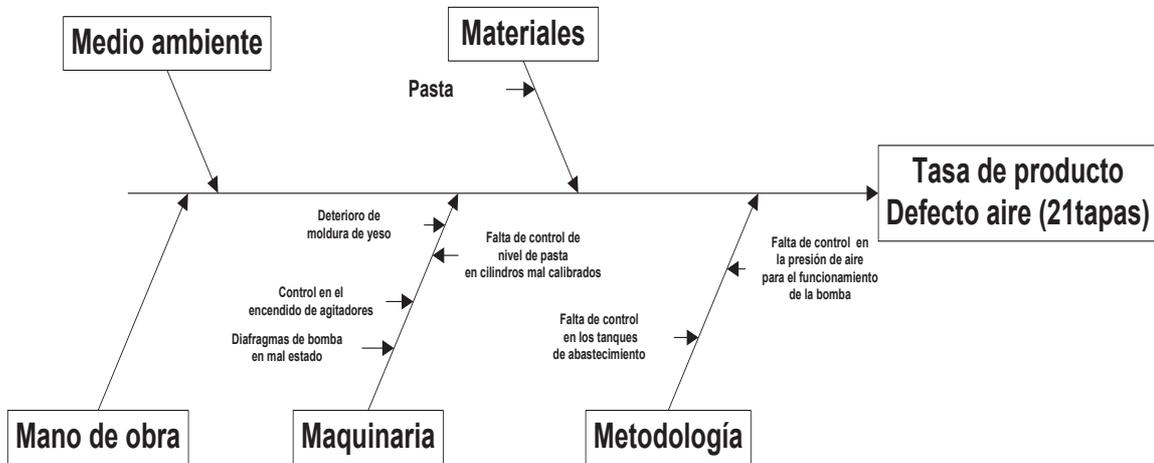


Figura 3. 27 Espina de pescado para el defecto aire

Fuente: Edesa

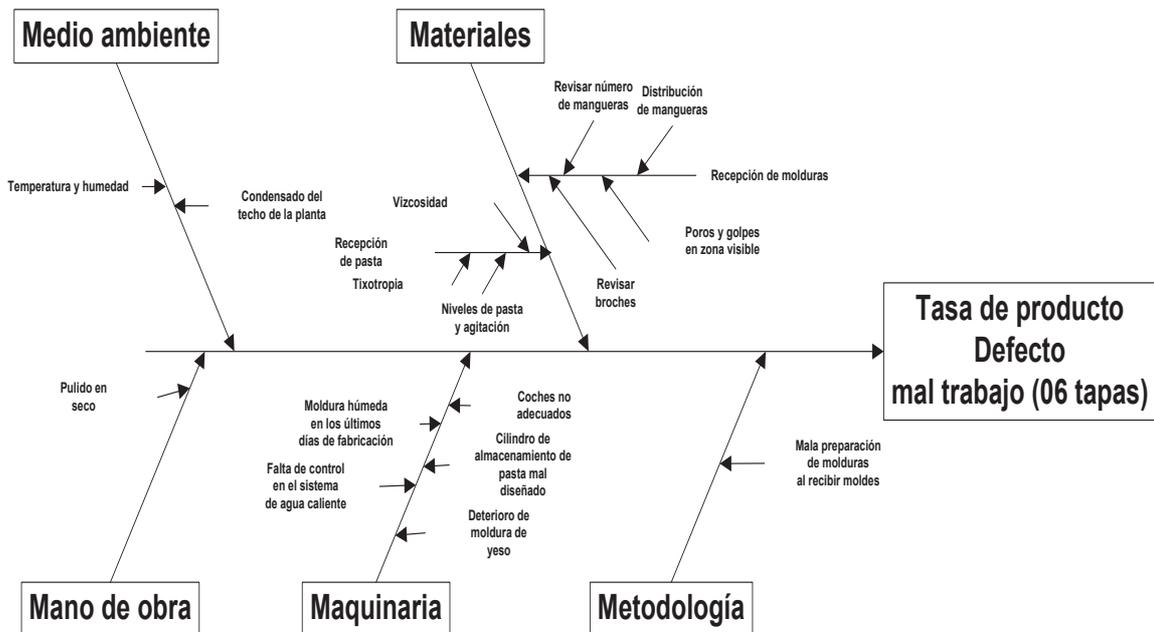


Figura 3. 28 Espina de pescado para el defecto mal trabajado

Fuente: Edesa

3.2.4.5 Graficas de espinas de pescado de los pocos vitales para los defectos de esmaltados.

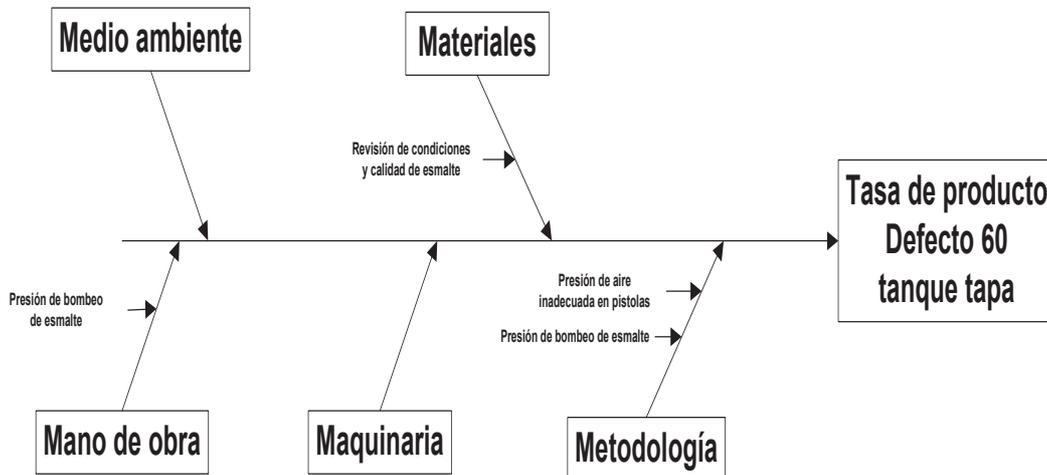


Figura 3. 29 Espina de pescado para el defecto 60

Fuente: Edesa

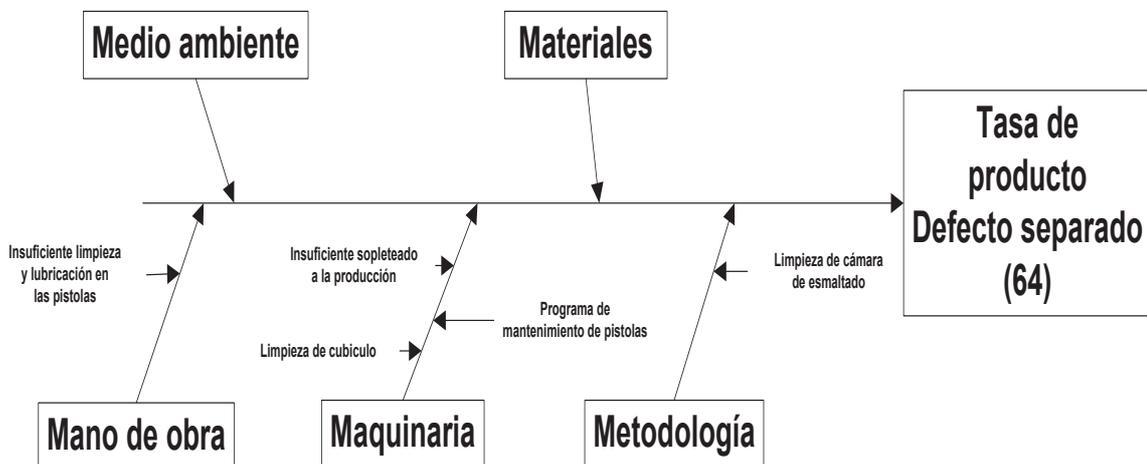


Figura 3. 30 Espina de pescado para el defecto 64

Fuente: Edesa

Luego de realizar los diagramas de causa-efecto para los pocos defectos vitales (Pareto) de todos los subprocesos se procedió a realizar un estudio de

las frecuencias con que ocurre cada causa para la fecha de análisis desde el 2 al 22 de Mayo del 2011. Obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3. 13 Frecuencias del defecto 21 para tanques

DEFECTO 21 (TANQUES)		
No	CAUSA	FRECUENCIA MENSUAL
21.1	Falta de control en los tanques de abastacimiento	2
21.2	Falta de control en la presión de aire para el funcionamiento de la bomba	3
21.3	Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados	10
21.4	No pasar esponja aspera en la base del tanque	7
21.5	Deterioro de moldura de yeso	2
21.6	Control en el encendido de agitadores	2
21.7	Falta de control de pasta en cilindro mal calibrados	8
21.8	Falta de evacuación de aire en las tuberías al llenar la pasta molde a molde	20
21.9	Diafragmas de bomba en mal estado	1

Fuente: Edesa

Tabla 3. 14 Frecuencias del defecto borde (34) para tanques

DEFECTO BORDE 34 (TANQUES)		
	CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL
34.1	Utilización incorrecta de ventiladores de techo y axiales	8
34.2	Tiempo de llenado de moldes demasiado alto	6
34.3	Mal rematado de la producción	7
34.4	Mal uso de la corta orilla	2
34.5	Uso de uñetas en mal estado	3
34.6	Diferente procedimiento al momento de realizar la actividad	7
34.7	Utilización de diferentes utensilios al rematar la producción	3

Fuente: Edesa

Tabla 3. 15 Frecuencias del defecto mal trabajado (34) para tanques

DEFECTO MAL TRABAJADO 06(TANQUES)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
6.1	Cilindros de abastecimiento de pasta mal diseñados	5
6.2	Deterioro de moldura de yeso	9
6.3	Mala preparación de molduras al recibir moldes	2
6.4	Falta de control en el sistema de agua caliente.	10
6.5	Moldura Húmeda en los últimos días de fabricación	2
6.6	Recepción de pasta	2
6.7	Temperatura y humedad	5
6.8	Recepción de moldura	5
6.9	mal talqueo de molduras	3
6.10	utilización incorrecta de la paleta	3
6.11	Condensado del techo de la planta	2

Fuente: Edesa

Tabla 3. 16 Frecuencias del defecto golpe en crudo (18) para tanques

DEFECTO GOLPE EN CRUDO 18 (TANQUES)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
18.1	Colocación de tapas en tanques	8
18.2	Carga de la producción hacia la paleta de secadero	7
18.3	Rodillos de conveyor en mal estado	5
18.4	Paletas deterioradas	3
18.5	Movimiento de coches	3

Fuente: Edesa

Tabla 3. 17 Frecuencias del defecto aire (21) para tapas

DEFECTO AIRE 21 (TAPAS)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
21.1	Falta de control en la presión de aire para el funcionamiento de la bomba	7
21.2	Falta de control de nivel de pasta en cilindros mal calibrados	9
21.3	Deterioro de moldura de yeso	3
21.4	Falta de control en los tanques de abastecimiento	4
21.5	Diagramas de bomba en mal estado	1
21.6	Control en el encendido de agitadores	2
21.7	Pasta	1

Fuente: Edesa

Tabla 3. 18 Frecuencias del defecto mal trabajado (06) para tapas

DEFECTO MAL TRABAJADO 06 (TAPAS)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
6.1	Coches no adecuados	9
6.2	Recepción de moldura	8
6.3	Moldura húmeda en los últimos días de fabricación	7
6.4	Pulido en seco	3
6.5	Falta de control en el sistema de agua caliente	10
6.6	Deterioro de moldura de yeso	2
6.7	Cilindro de almacenamiento de pasta mal diseñados	5
6.8	Mala preparación de molduras al recibir moldes	2
6.9	Recepción de pasta	2
6.10	Condensado del techo de la planta	1
6.11	Temperatura y humedad	5

Fuente: Edesa

Tabla 3. 19 Frecuencias del defecto liviano (60) para tanques tapas

DEFECTO LIVIANO 60 (TAPAS -TANQUES)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
60.1	Revisión de condición y calidad de esmalte	30
60.2	Presión de aire inadecuada en pistolas	10
60.3	Presión de bombeo de esmalte	15
60.4	Medición de espesores	4

Fuente: Edesa

Tabla 3. 20 Frecuencias del defecto separado (64) para tapas tanques

DEFECTO 64 (TAPAS -TANQUES)		
CAUSAS		FRECUENCIA MENSUAL
64.1	Insuficiente sopleteado de producción	15
64.2	Programa de mantenimiento de pistolas	4
64.3	Insuficiente limpieza y lubricación en las pistolas	11
64.4	Limpieza de cámara de esmaltado	8
64.5	Limpieza de cubículo	8

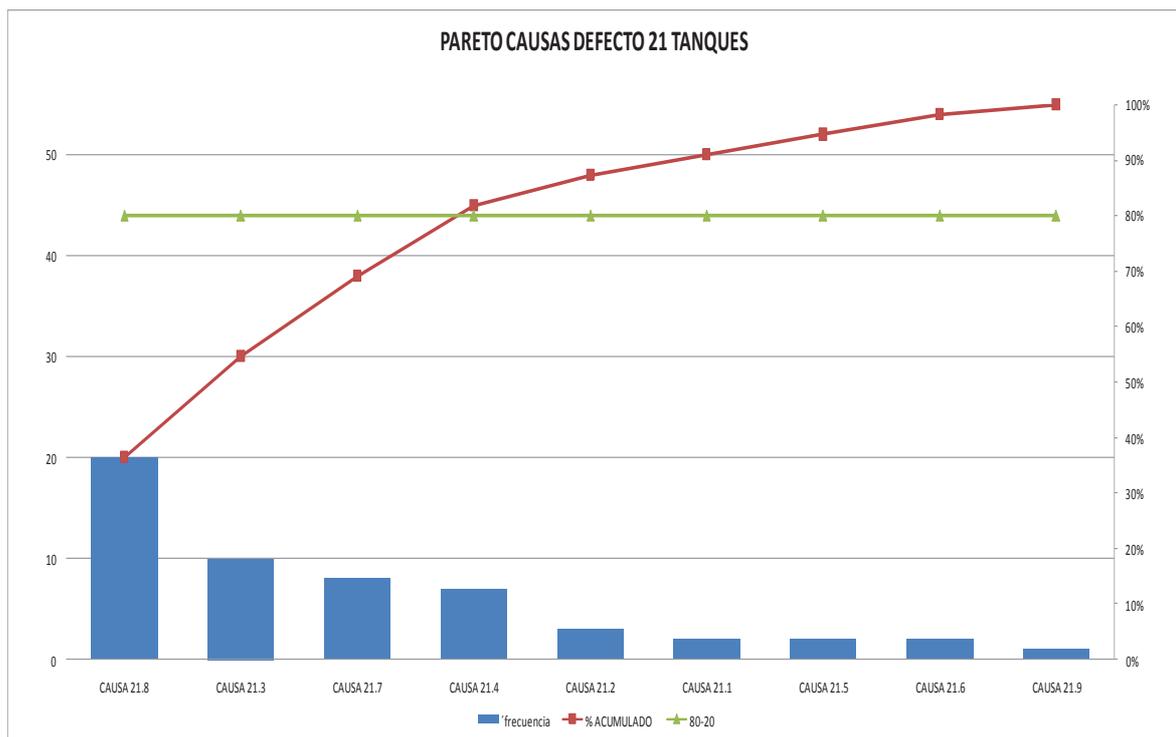
Fuente: Edesa

En las anteriores tablas se puede observar las frecuencias de las posibles causas para los pocos defectos vitales para todos los subprocesos de estudio, luego de esto se procede a realizar los diagramas de Pareto de causas respectivos para identificar las pocas causas vitales.

Tabla 3. 21 Pareto de las causas del defecto aire (21) para tanques

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% Acumulado		80-20
Causa 21.8	20	36%	20	80%
Causa 21.3	10	55%	30	80%
Causa 21.7	8	69%	38	80%
Causa 21.4	7	82%	45	80%
Causa 21.2	3	87%	48	80%
Causa 21.1	2	91%	50	80%
Causa 21.5	2	95%	52	80%
Causa 21.6	2	98%	54	80%
Causa 21.9	1	100%	55	80%

Fuente: Edesa

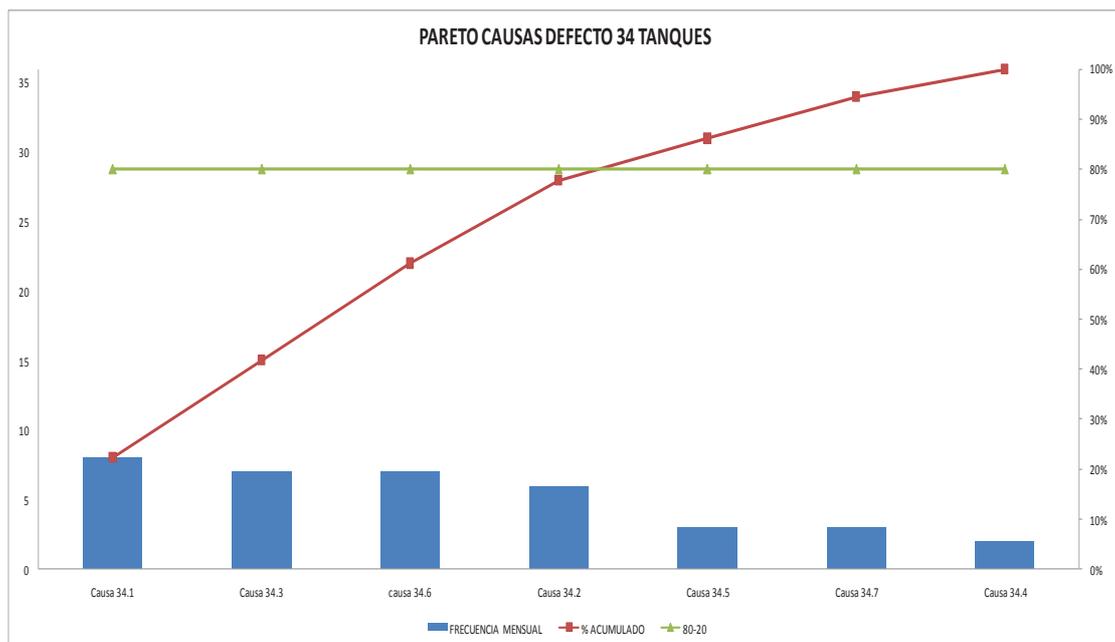
**Figura 3. 31** Gráfico de Pareto de las causas del defecto 21 para tanques

Fuente: Edesa

Tabla 3. 22 Pareto de las causas del defecto borde (34) para tanques

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% Acumulado		80-20
Causa 34.1	8	22%	8	80%
Causa 34.3	7	42%	15	80%
Causa 34.6	7	61%	22	80%
Causa 34.2	6	78%	28	80%
Causa 34.5	3	86%	31	80%
Causa 34.7	3	94%	34	80%
Causa 34.4	2	100%	36	80%

Fuente: Edesa

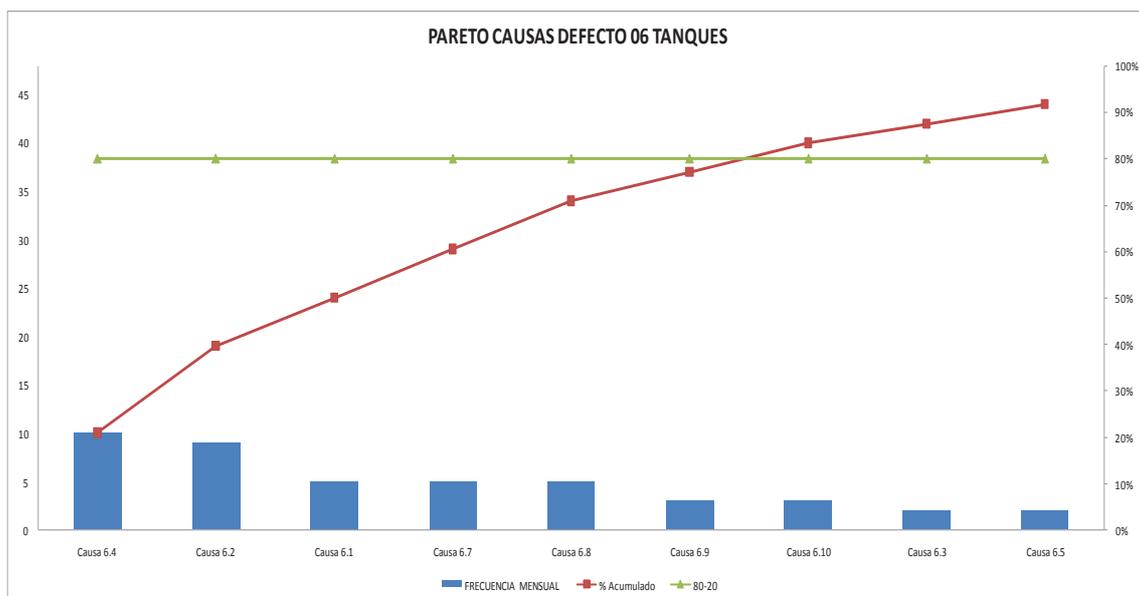
**Figura 3. 32** Gráfico de Pareto de las causas del defecto borde (34)

Fuente: Edesa

Tabla 3. 23 Pareto de las causas del defecto (6) para tanques

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% Acumulado		80-20
Causa 6.4	10	21%	10	80%
Causa 6.2	9	40%	19	80%
Causa 6.1	5	50%	24	80%
Causa 6.7	5	60%	29	80%
Causa 6.8	5	71%	34	80%
Causa 6.9	3	77%	37	80%
Causa 6.10	3	83%	40	80%
Causa 6.3	2	88%	42	80%
Causa 6.5	2	92%	44	80%
Causa 6.6	2	96%	46	80%
Causa 6.11	2	100%	48	80%

Fuente: Edesa

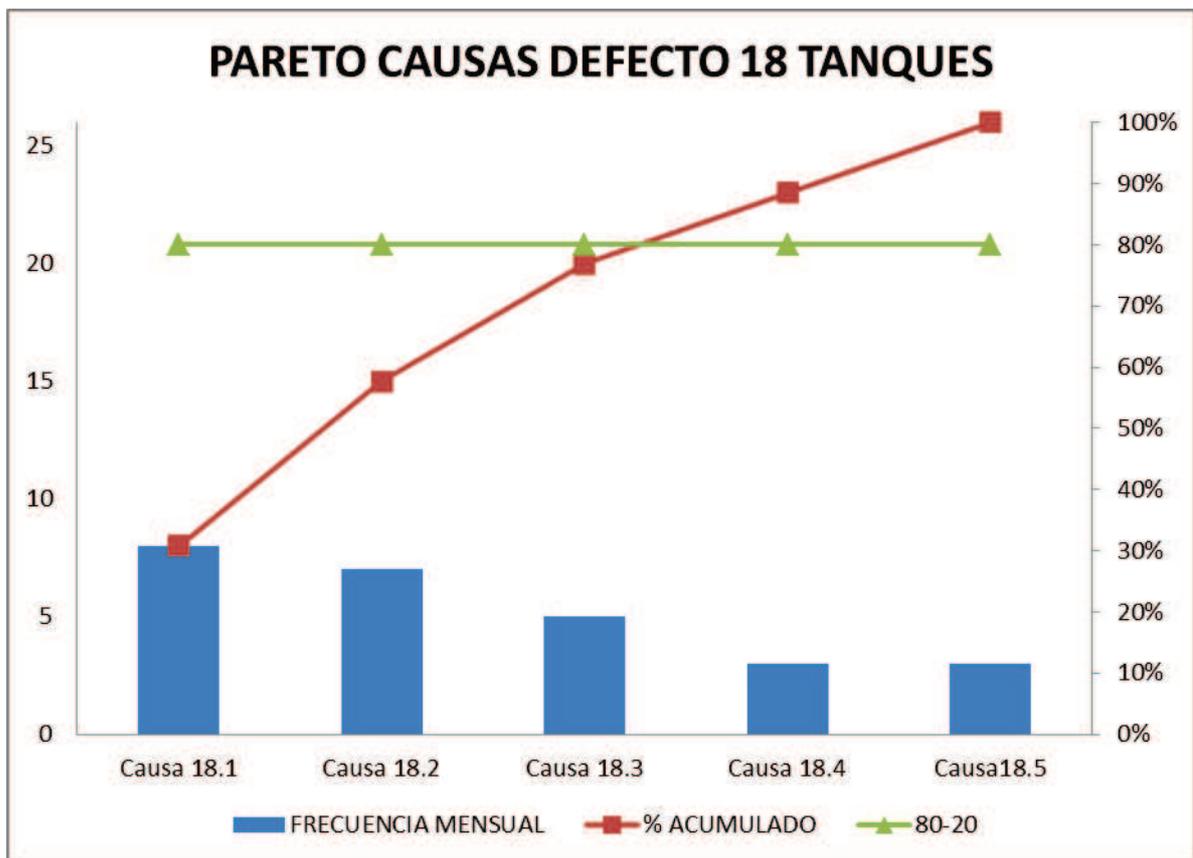
**Figura 3. 33** Gráfico de Pareto de las causas del defecto (6)

Fuente: Edesa

Tabla 3. 24 Pareto de las causas defecto (18) para tanques

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% ACUMULADO		80-20
Causa 18.1	8	31%	8	80%
Causa 18.2	7	58%	15	80%
Causa 18.3	5	77%	20	80%
Causa 18.4	3	88%	23	80%
Causa18.5	3	100%	26	80%

Fuente: Edesa

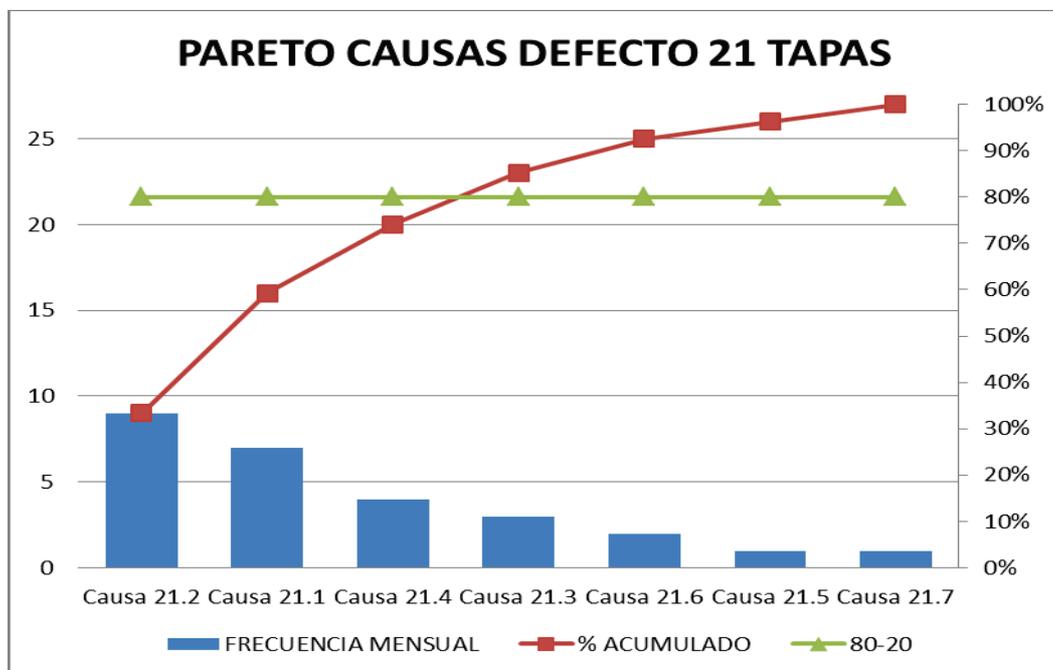
**Figura 3. 34** Gráfico de Pareto de las causas del defecto 18

Fuente: Edesa

Tabla 3. 25 Pareto de las causas defecto aire (21) para tapas

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% ACUMULADO		80-20
Causa 21.2	9	33%	9	80%
Causa 21.1	7	59%	16	80%
Causa 21.4	4	74%	20	80%
Causa 21.3	3	85%	23	80%
Causa 21.6	2	93%	25	80%
Causa 21.5	1	96%	26	80%
Causa 21.7	1	100%	27	80%

Fuente: Edesa

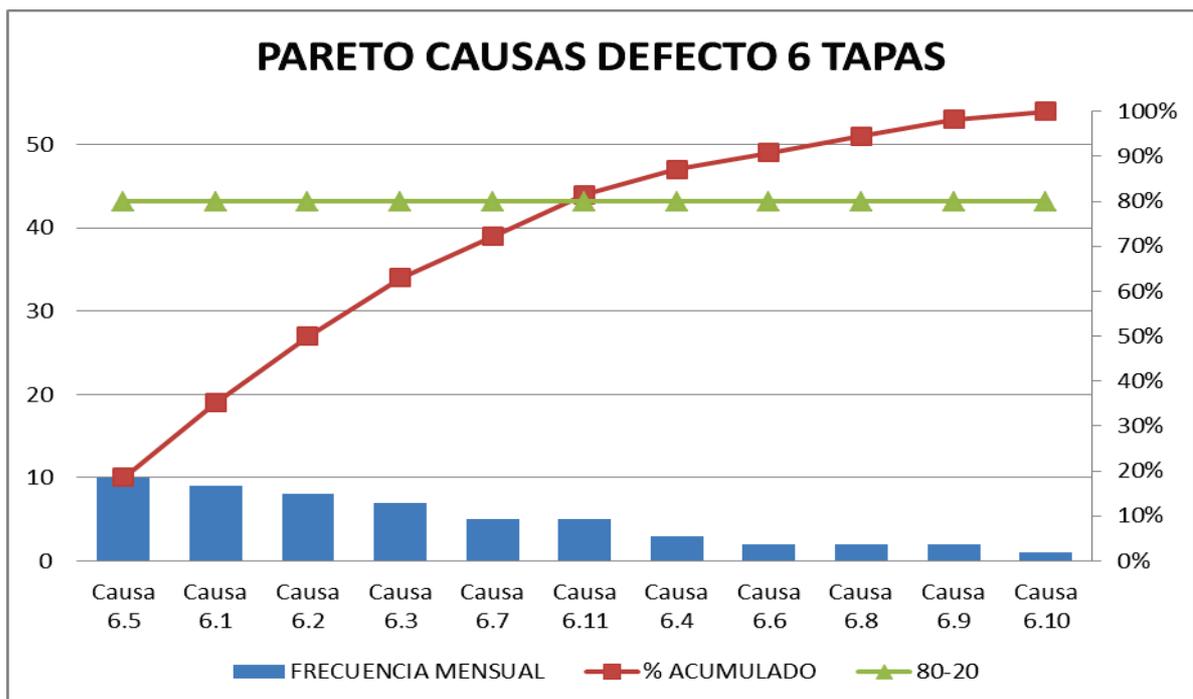
**Figura 3. 35** Gráfico de Pareto de las causas del defecto aire tapas

Fuente: Edesa

Tabla 3. 26 Pareto de las causas defecto (6) para tapas

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% ACUMULADO		80-20
Causa 6.5	10	19%	10	80%
Causa 6.1	9	35%	19	80%
Causa 6.2	8	50%	27	80%
Causa 6.3	7	63%	34	80%
Causa 6.7	5	72%	39	80%
Causa 6.11	5	81%	44	80%
Causa 6.4	3	87%	47	80%
Causa 6.6	2	91%	49	80%
Causa 6.8	2	94%	51	80%
Causa 6.9	2	98%	53	80%
Causa 6.10	1	100%	54	80%

Fuente: Edesa

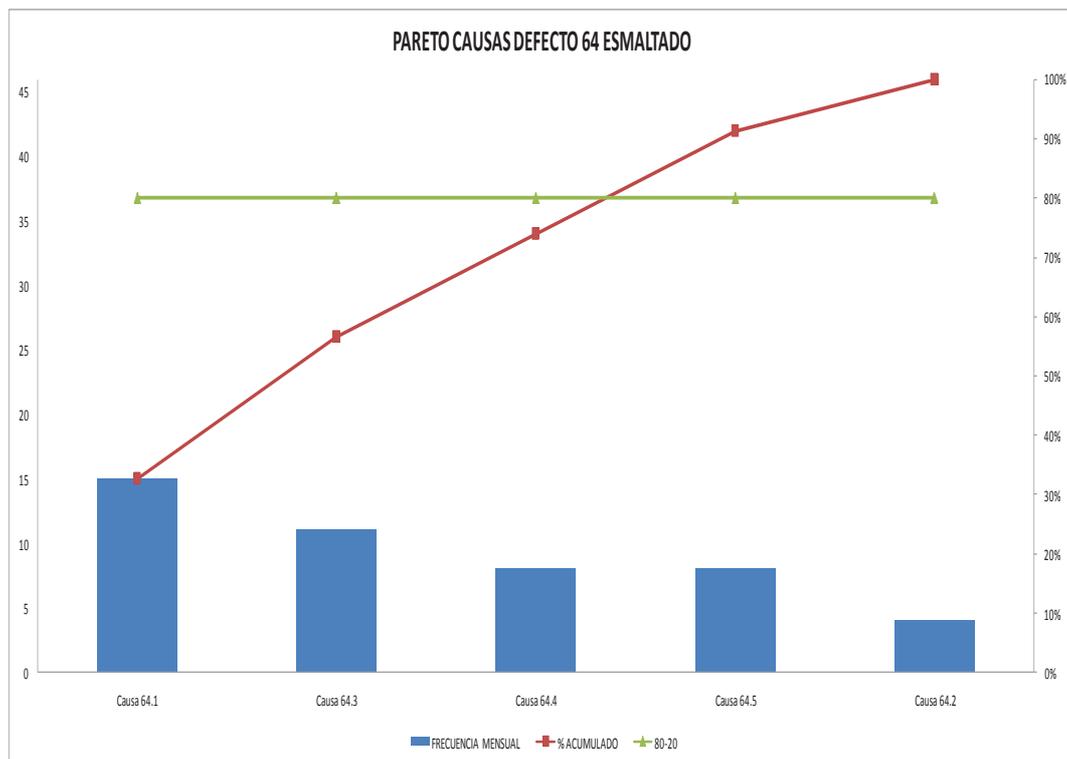
**Figura 3. 36** Gráfico de Pareto de las causas del defecto 6 tapas

Fuente: Edesa

Tabla 3. 27 Pareto de las causas del defecto (64) para tanque tapa

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% ACUMULADO		80-20
Causa 64.1	15	33%	15	80%
Causa 64.3	11	57%	26	80%
Causa 64.4	8	74%	34	80%
Causa 64.5	8	91%	42	80%
Causa 64.2	4	100%	46	80%

Fuente: Edesa

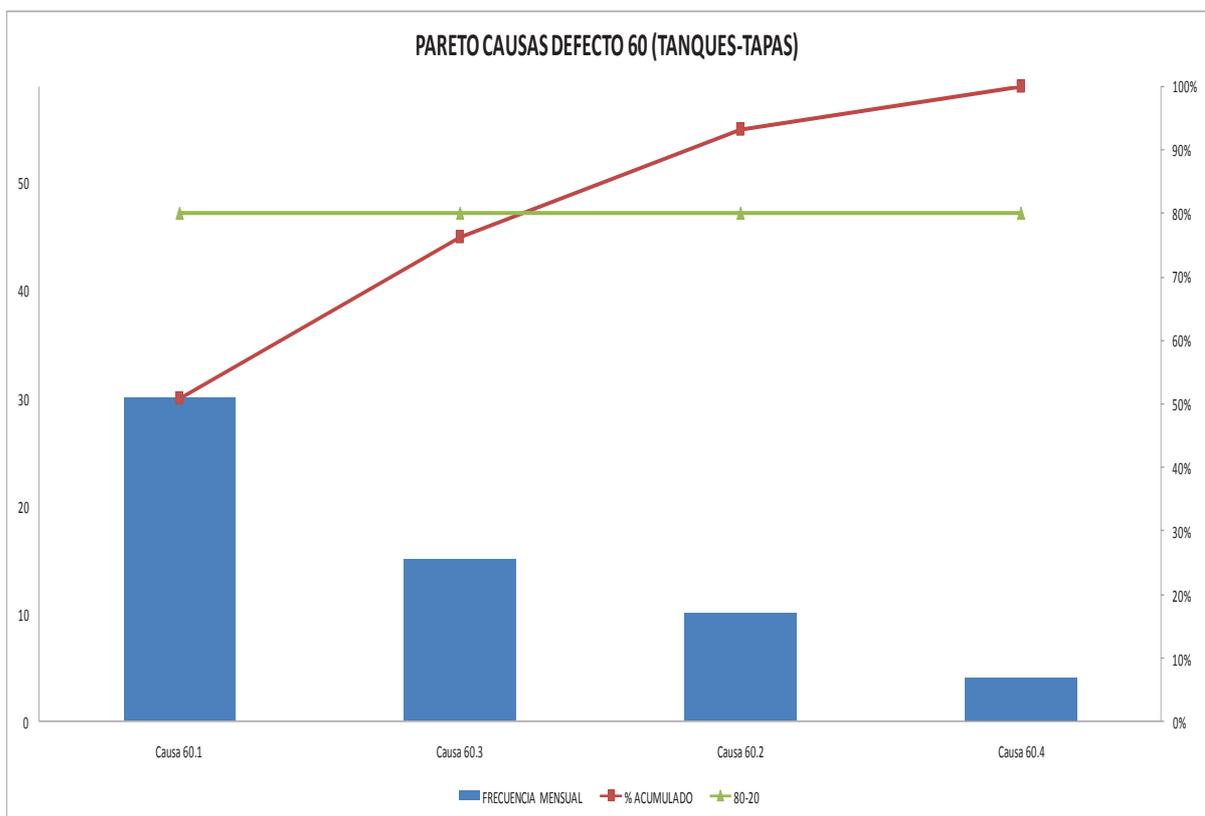
**Figura 3. 37** Gráfico de Pareto de las causas del defecto 64 para tanque tapa

Fuente: Edesa

Tabla 3. 28 Pareto de las causas del defecto (60) para tanque tapa

CAUSAS	FRECUENCIA MENSUAL	% ACUMULADO		80-20
Causa 60.1	30	51%	30	80%
Causa 60.3	15	76%	45	80%
Causa 60.2	10	93%	55	80%
Causa 60.4	4	100%	59	80%

Fuente: Edesa

**Figura 3. 38** Gráfico de Pareto de las causas del defecto 60 para tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.5 GRAFICAS DE CONTROL

3.2.5.1 Vaciado tanques

a. Defecto 21

Tabla 3. 29 Muestras para defecto 21 de vaciado tanques

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tanques defectuosos	61	65	72	77	73	76	72	100	69	61	66	76	63	60	104	67	58	58	68	58	60
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	2,90	3,17	3,50	3,85	3,58	3,60	3,43	4,83	3,28	3,05	3,24	3,75	2,98	2,89	4,98	3,21	2,73	2,80	3,27	2,78	2,83
LC	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36
LCI	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
LCS	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55
\bar{P}	0,0336																				
\bar{n}	2073																				

Fuente: Edesa

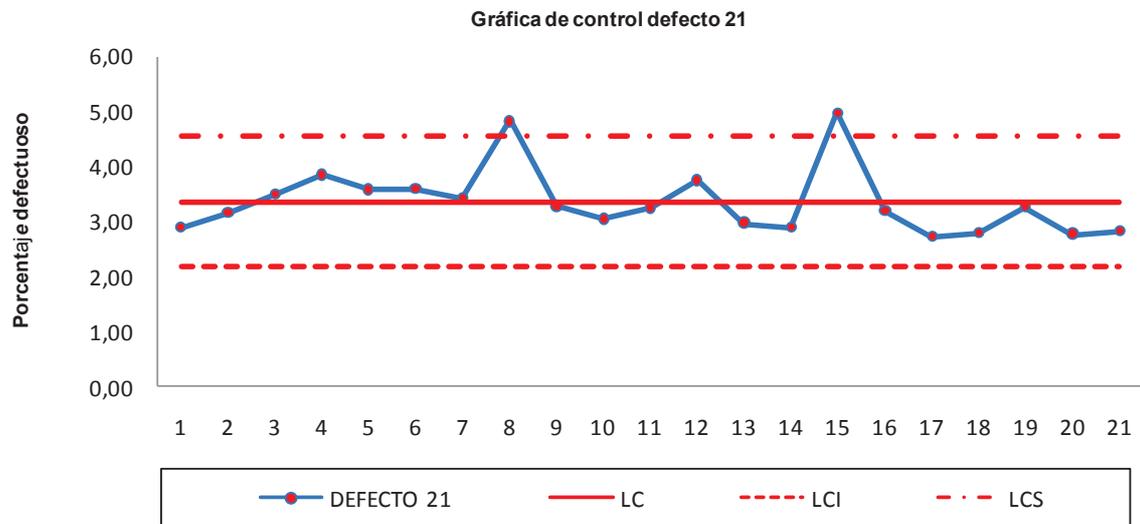


Figura 3. 39 Gráfica pn para el defecto 21 de vaciado tanques

Fuente: Edesa

b. defecto 34

Tabla 3. 30 Muestras para defecto34 de vaciado tanques

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tanques defectuosos	39	35	41	42	42	38	38	39	65	42	35	37	35	34	35	63	34	40	35	37	44
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	1,86	1,71	1,99	2,10	2,06	1,80	1,81	1,88	3,09	2,10	1,72	1,83	1,65	1,64	1,67	3,02	1,60	1,93	1,69	1,77	2,08
LC	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
LCI	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
LCS	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
\bar{P}	0,0195																				
\bar{n}	2073																				

Fuente: Edesa

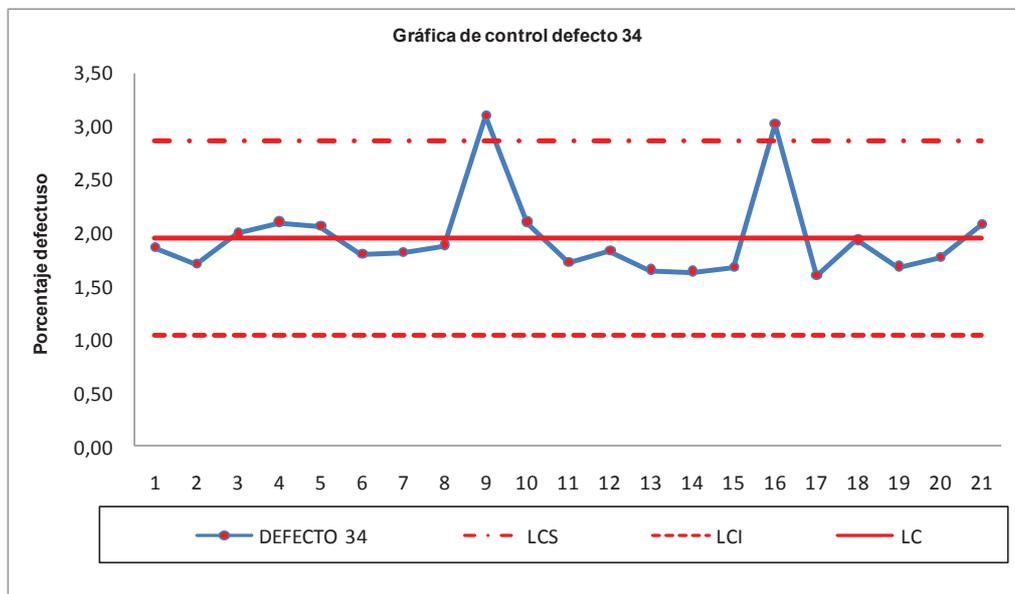


Figura 3. 40 Gráfica pn para el defecto 34 de vaciado tanques

Fuente: Edesa

c. Defecto 6

Tabla 3. 31 Muestras para defecto 6 de vaciado tanques

Fecha	2/5/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	23/5/11	24/5/11	25/5/11	26/5/11	27/5/11	30/5/11
Tanques defectuosos	40	58	33	42	34	42	39	37	46	39	51	28	27	27	61	31	29	27	30	39	25
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	1,905	2,829	1,605	2,100	1,668	1,991	1,859	1,787	2,189	1,950	2,507	1,383	1,277	1,301	2,919	1,485	1,366	1,305	1,444	1,867	1,179
LC	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
LCI	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
LCS	2,680	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68
\bar{P}	0,0180																				
\bar{n}	2073																				

Fuente: Edesa

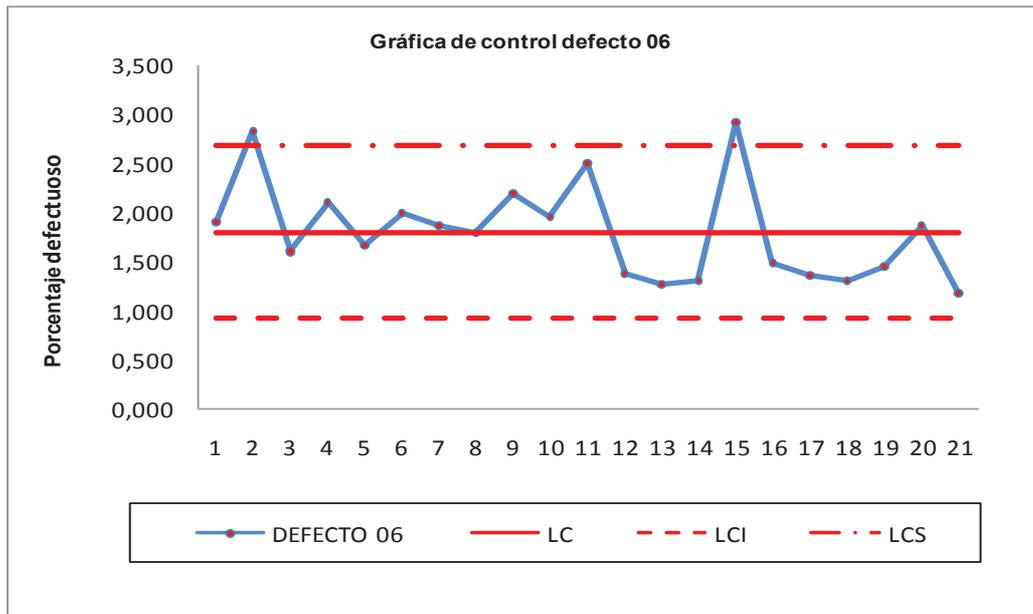


Figura 3. 41 Gráfica pn para el defecto 6 de vaciado tanques

Fuente: Edesa

d. Defecto 18

Tabla 3. 32 Muestras para defecto 18 de vaciado tanques

C	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tanques defectuosos	21	28	35	44	40	20	25	27	33	37	29	25	27	31	40	38	43	42	18	28	13
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	1,00	1,37	1,70	2,20	1,96	0,95	1,19	1,30	1,57	1,85	1,43	1,23	1,28	1,49	1,91	1,82	2,03	2,03	0,87	1,34	0,61
LC	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
LCI	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
LCS	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
P	-	0,014795																			
n	-	2073																			

Fuente: Edesa

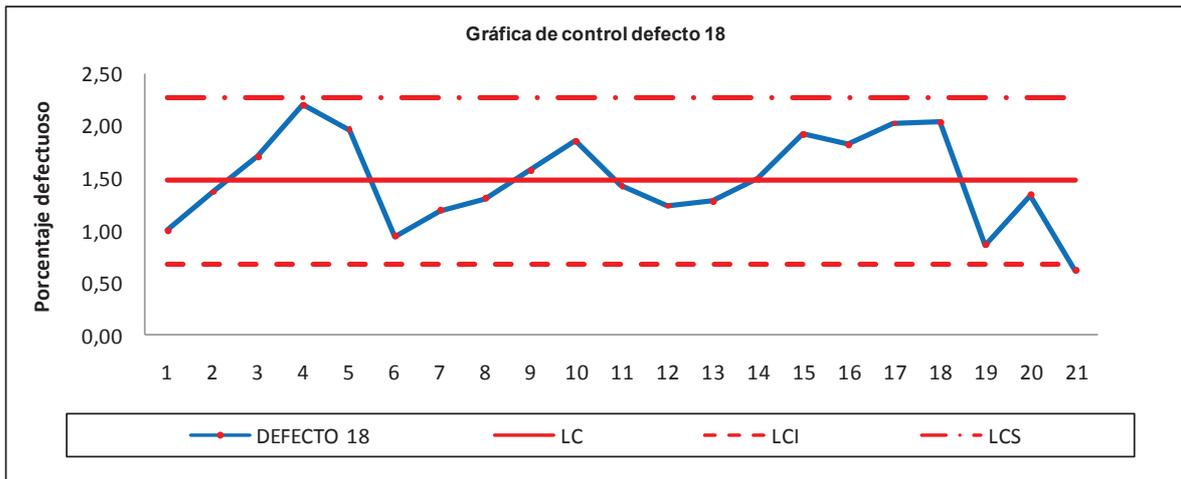


Figura 3. 42 Gráfica pn para el defecto 18 de vaciado tanques

Fuente: Edesa

e. Defecto 35

Tabla 3. 33 Muestras para defecto 35 de vaciado tanques

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tanques defectuosos	20	18	18	17	30	25	26	29	28	19	26	31	25	32	17	22	22	15	16	16	18
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	0,95	0,88	0,88	0,85	1,47	1,18	1,24	1,40	1,33	0,95	1,28	1,53	1,18	1,54	0,81	1,05	1,04	0,72	0,77	0,77	0,85
LC	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
LCI	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
LCS	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
\bar{P}	0,0108																				
\bar{n}	2073																				

Fuente: Edesa

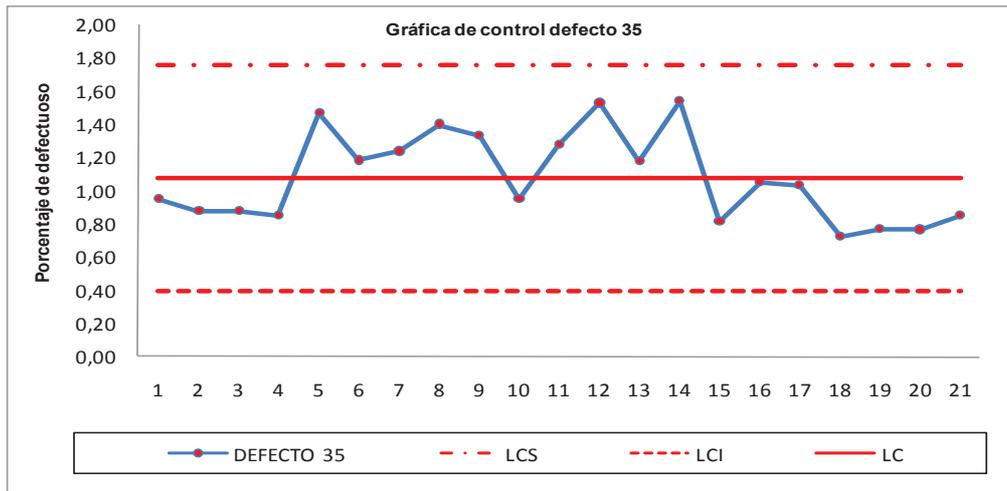


Figura 3. 43 Gráfica pn para el defecto 35 de vaciado tanques

Fuente: Edesa

3.2.5.2 Vaciado tapas

a. Defecto 21

Tabla 3. 34 Muestras para defecto 21 de vaciado tapas

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11	
Tapas defectuosas	108	110	123	115	110	118	109	147	126	105	133	107	122	107	119	125	145	108	129	119	125	
Tapas inspeccionadas	2178	2127	2133	2075	2115	2086	2176	2148	2179	2075	2110	2101	2194	2153	2168	2166	2202	2136	2155	2167	2199	
Fracción defectuosa	4,96	5,17	5,77	5,54	5,20	5,66	5,01	6,85	5,78	5,06	6,30	5,09	5,56	4,97	5,49	5,77	6,58	5,06	5,99	5,49	5,68	
LC	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	5,57	
LCI	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	
LCS	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	7,058	
\bar{P}	0,0557																					
\bar{n}	2145,00																					

Fuente: Edesa

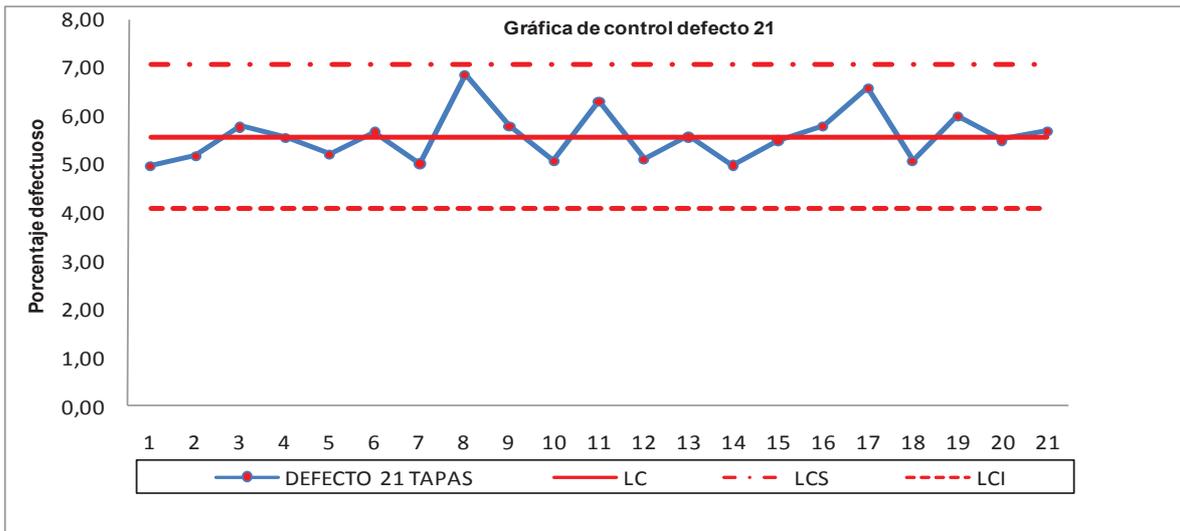


Figura 3. 44 Gráfica pn para el defecto 21 de vaciado tapas

Fuente: Edesa

b. Defecto 6

Tabla 3. 35 Muestras para defecto 06 de vaciado tapas

Fecha	28/11	30/11	4/11	5/11	6/11	7/11	8/11	9/11	10/11	11/11	12/11	13/11	14/11	15/11	16/11	17/11	18/11	19/11	20/11	21/11	22/11
Tapas defectuosas	88	91	89	90	84	87	89	87	91	87	99	89	87	85	94	85	89	82	87	92	85
Tapas inspeccionadas	2178	2127	2133	2075	2115	2086	2176	2148	2179	2075	2110	2101	2194	2153	2168	2166	2202	2136	2155	2167	2199
Fracción defectuosa	4,04	4,28	4,17	4,34	3,97	4,17	4,09	4,05	4,18	4,19	4,69	4,24	3,97	3,95	4,34	3,92	4,04	3,84	4,04	4,25	3,87
LC	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12	4,12
LCI	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
LCS	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41	5,41
\bar{P}	0,04123																				
\bar{n}	2145,0																				

Fuente: Edesa

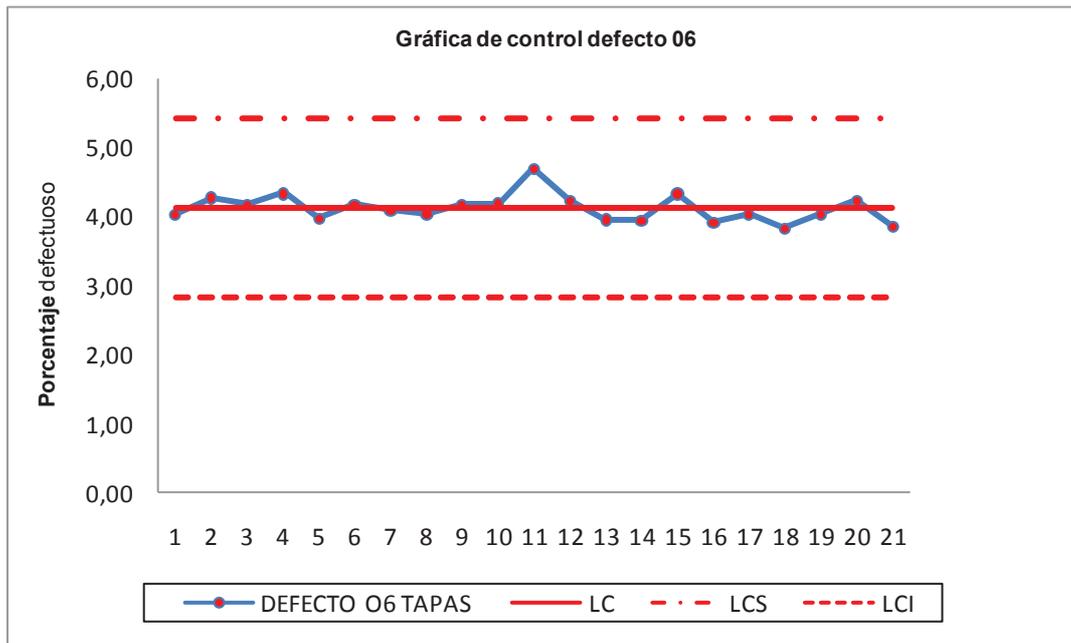


Figura 3. 45 Gráfica pn para el defecto 06 de vaciado tapas

Fuente: Edesa

3.2.5.3 Esmaltado Tanques

a. Defecto 64

Tabla 3. 36 Muestras para defecto 64 de esmaltado tanques

Fecha	2/5/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11	23/5/11
Tanques defectuosos	50	15	21	50	28	15	40	49	60	47	44	15	30	27	12	18	27	29	15	22	30	
Tanques esmaltados	1884	1810	1825	1707	1788	1875	1866	1791	1820	1752	1755	1758	1892	1862	1798	1825	1892	1853	1880	1874	1929	
Fracción defectuoso	2,65	0,83	1,15	2,93	1,57	0,80	2,14	2,74	3,30	2,68	2,51	0,85	1,59	1,45	0,67	0,99	1,43	1,57	0,80	1,17	1,56	
LC	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	
LCI	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	
LCS	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	
\bar{P}	0,0168																					
\bar{n}	1830																					

Fuente: Edesa

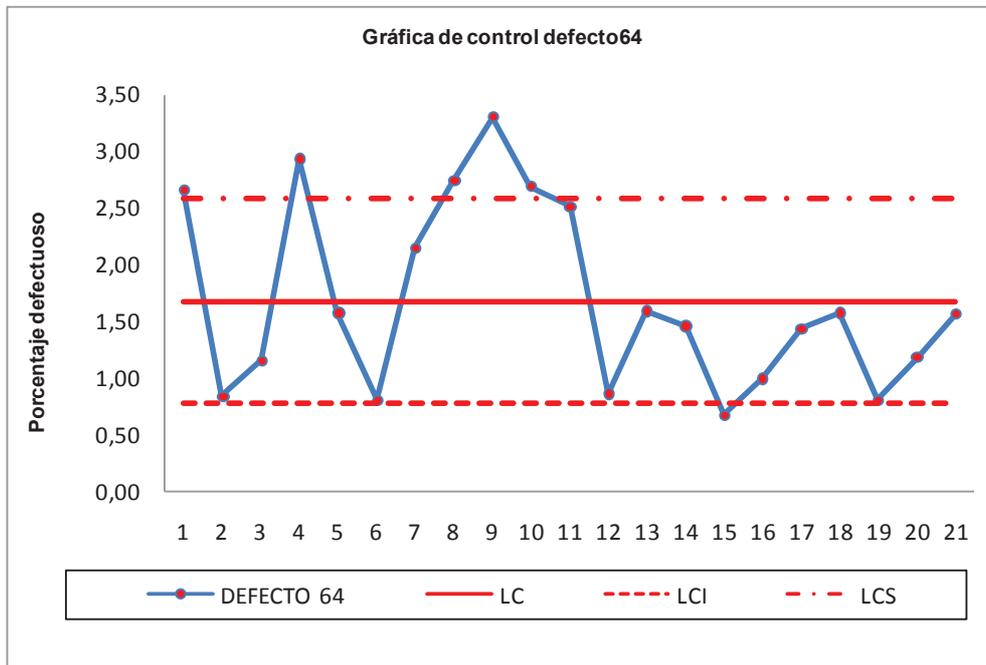


Figura 3. 46 Gráfica pn para el defecto 64 esmaltado tanques

Fuente: Edesa

b. Defecto 60

Tabla 3. 37 Muestras para defecto 60 de esmaltado tanques

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tanques defectuosos	28	15	20	15	30	32	22	20	18	23	17	25	33	21	22	28	24	35	14	32	19
Tanques esmaltados	1884	1810	1825	1707	1788	1875	1866	1791	1820	1752	1755	1758	1892	1862	1798	1825	1892	1853	1880	1874	1929
Fración defectuoso	1,49	0,83	1,10	0,88	1,68	1,71	1,18	1,12	0,99	1,31	0,97	1,42	1,74	1,13	1,22	1,53	1,27	1,89	0,74	1,71	0,98
LC	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
LCI	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
LCS	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
\bar{P}	0,0128																				
\bar{n}	1830																				

Fuente: Edesa

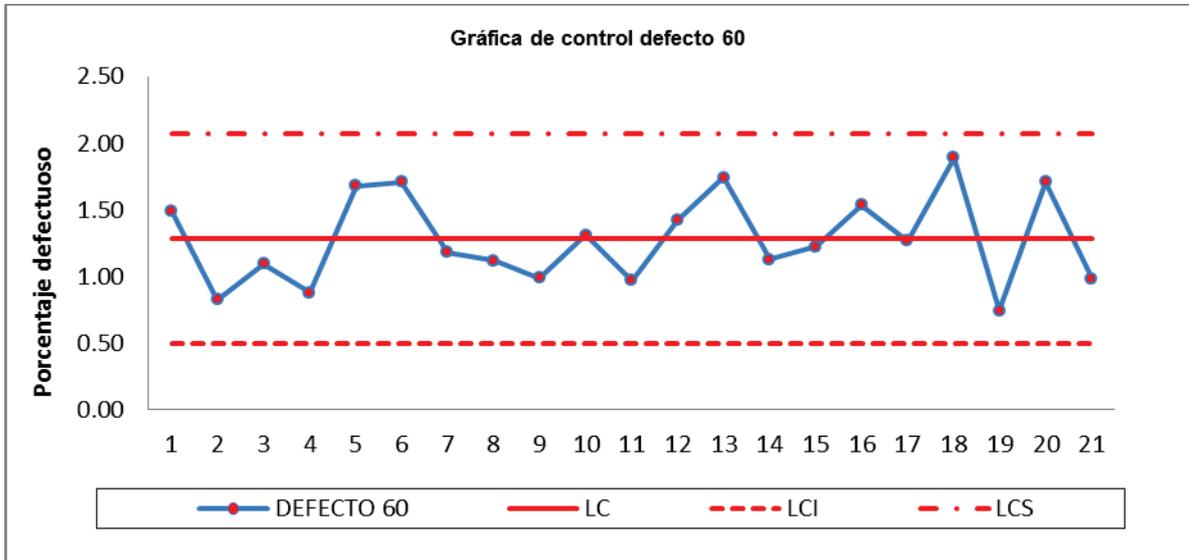


Figura 3. 47 Gráfica pn para el defecto 60 esmaltado tanques

Fuente: Edesa

3.2.5.4 Esmaltado tapas

a. Defecto 64

Tabla 3. 38 Muestras para defecto 64 de esmaltado tapas

Fecha	2/5/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tapas defectuosas	35	32	43	23	34	29	24	28	26	26	30	23	27	40	32	25	26	22	26	41	28
Tapas esmaltadas	1903	1844	1832	1794	1825	1800	1897	1809	1880	1807	1776	1818	1900	1872	1864	1866	1875	1860	1862	1875	1881
Fracción defectuosa	1,84	1,74	2,35	1,28	1,86	1,61	1,26	1,55	1,38	1,44	1,69	1,26	1,42	2,14	1,72	1,34	1,39	1,18	1,40	2,19	1,49
LC	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
LCI	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
LCS	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
\bar{P}	0,01596																				
\bar{n}	1850																				

Fuente: Edesa

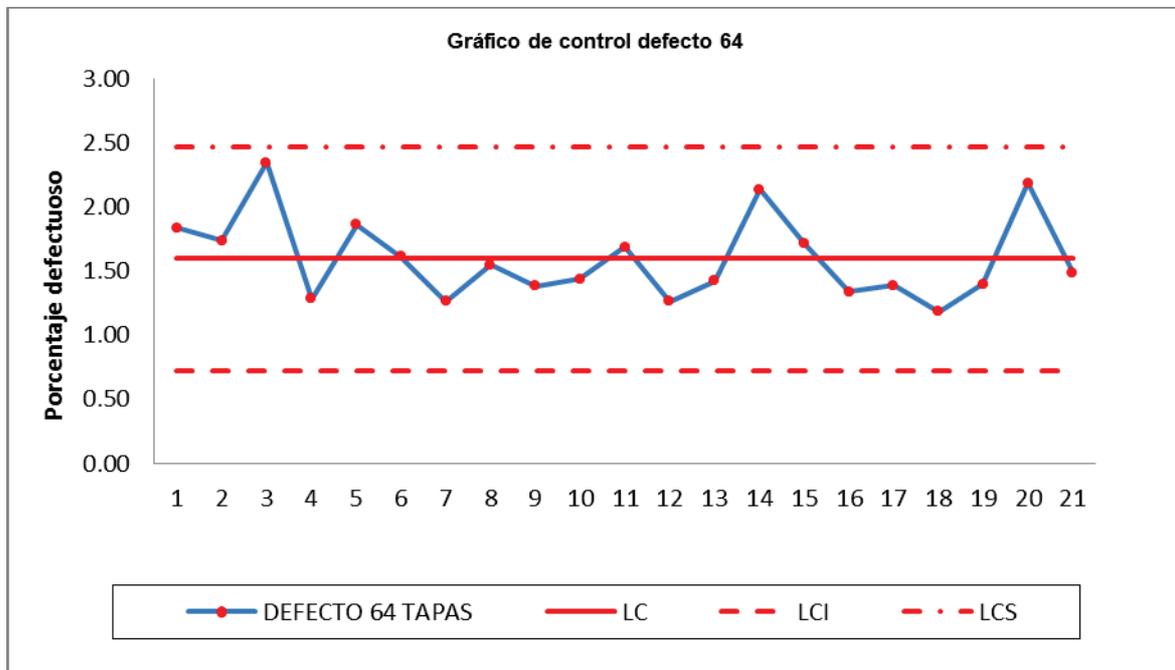


Figura 3. 48 Gráfica pn para el defecto 64 esmaltado tapas

Fuente: Edesa

b. Defecto 60

Tabla 3. 39 Muestras para defecto 60 de esmaltado tapas

Fecha	2/5/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	7/5/11	8/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	14/5/11	15/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	21/5/11	22/5/11
Tapas defectuosas	20	35	40	20	26	23	50	25	28	22	30	46	17	31	29	21	27	33	22	18	48
Tapas esmaltadas	1903	1844	1832	1794	1825	1800	1897	1809	1880	1807	1776	1818	1900	1872	1864	1866	1875	1860	1862	1875	1881
Fracción defectuosa	1,05	1,90	2,18	1,11	1,42	1,28	2,64	1,38	1,49	1,22	1,69	2,53	0,89	1,66	1,56	1,13	1,44	1,77	1,18	0,96	2,55
LC	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
LCI	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
LCS	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44
\bar{P}	0,01573																				
\bar{n}	1850																				

Fuente: Edesa

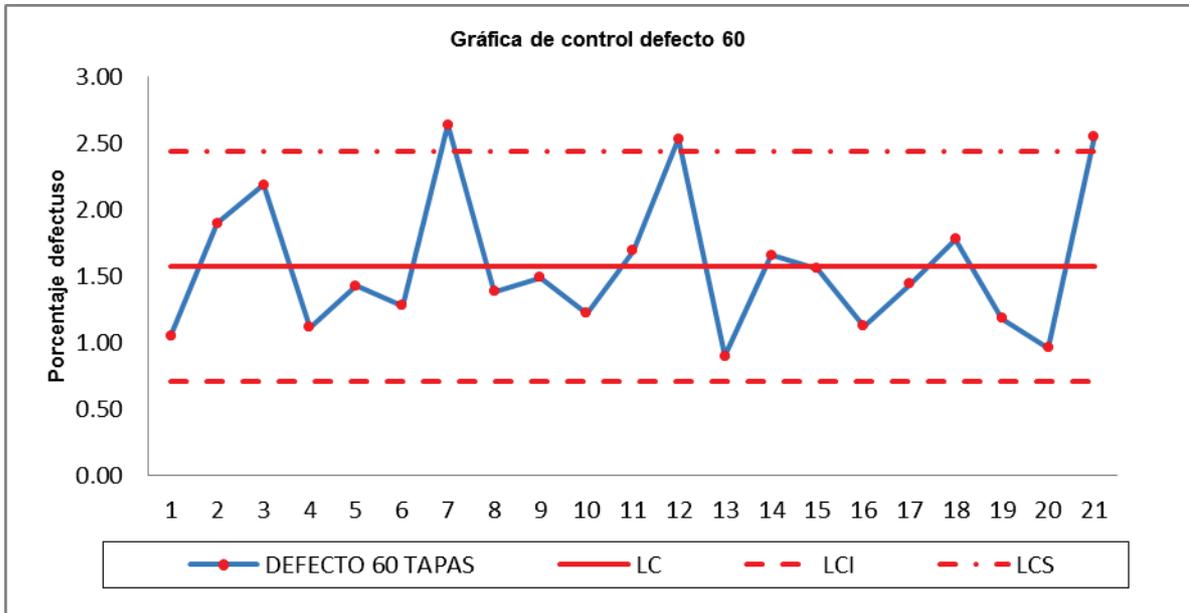


Figura 3. 49 Gráfica pn para el defecto 60 esmaltado tapas

Fuente: Edesa

3.2.5.5 Defectos totales de vaciado

Tabla 3. 40 Muestras para defectos acumulados de vaciado

Fecha	25/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	23/5/11	24/5/11	25/5/11	26/5/11	27/5/11	30/5/11
Tanques defectuosos	216	240	231	293	250	235	232	279	281	248	279	267	223	213	292	263	231	216	197	215	191
Tanques inspeccionados	2100	2050	2056	2000	2038	2110	2098	2070	2101	2000	2034	2025	2115	2075	2090	2088	2123	2069	2077	2089	2120
Fracción defectuoso	10,29	11,707	11,235	14,65	12,267	11,137	11,058	13,478	13,375	12,4	13,717	13,185	10,544	10,265	13,971	12,596	10,881	10,44	9,4848	10,292	9,0094
LC	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70
LCI	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58	9,58
LCS	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82
\bar{P}	0,117																				
\bar{n}	2073																				

Fuente: Edesa

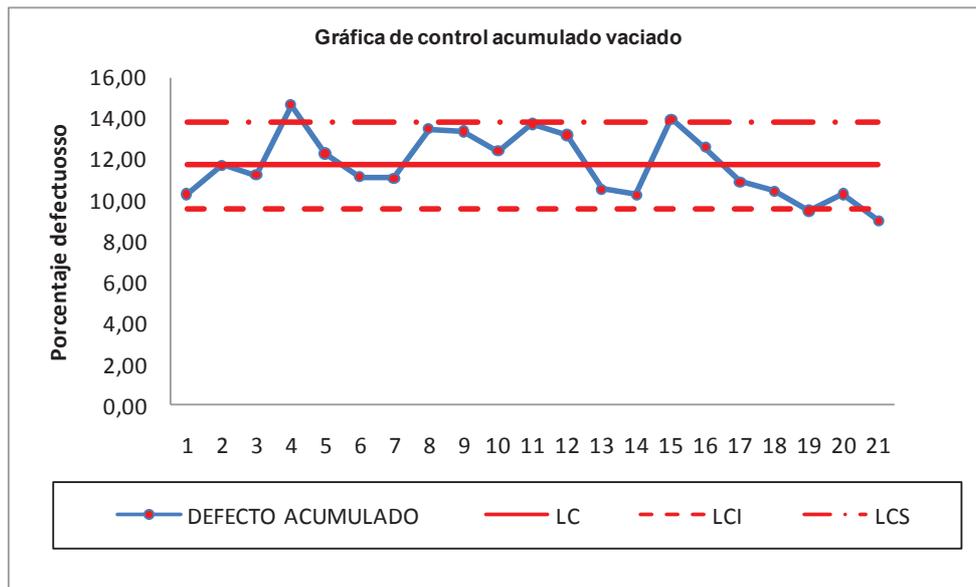


Figura 3. 50 Gráfica pn para defectos acumulados de vaciados

Fuente: Edesa

3.2.5.6 Defectos totales de esmaltado

Tabla 3. 41 Muestras para defectos acumulados de esmaltado

Fecha	2/5/11	3/5/11	4/5/11	5/5/11	6/5/11	9/5/11	10/5/11	11/5/11	12/5/11	13/5/11	16/5/11	17/5/11	18/5/11	19/5/11	20/5/11	23/5/11	24/5/11	25/5/11	26/5/11	27/5/11	30/5/11	
Tanques defectuosos	88	48	50	69	72	57	74	83	88	79	69	48	75	84	43	56	61	92	33	63	63	
Tanques esmaltados	1884	1810	1825	1707	1788	1875	1866	1791	1820	1752	1755	1758	1892	1862	1798	1825	1892	1853	1880	1874	1929	
Fracción defectuoso	4,67	2,65	2,74	4,04	4,03	3,04	3,97	4,63	4,84	4,51	3,93	2,73	3,96	4,51	2,39	3,07	3,22	4,96	1,76	3,36	3,27	
LC	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
LCI	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
LCS	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94	4,94
\bar{P}	0,0363																					
\bar{n}	1830																					

Fuente: Edesa

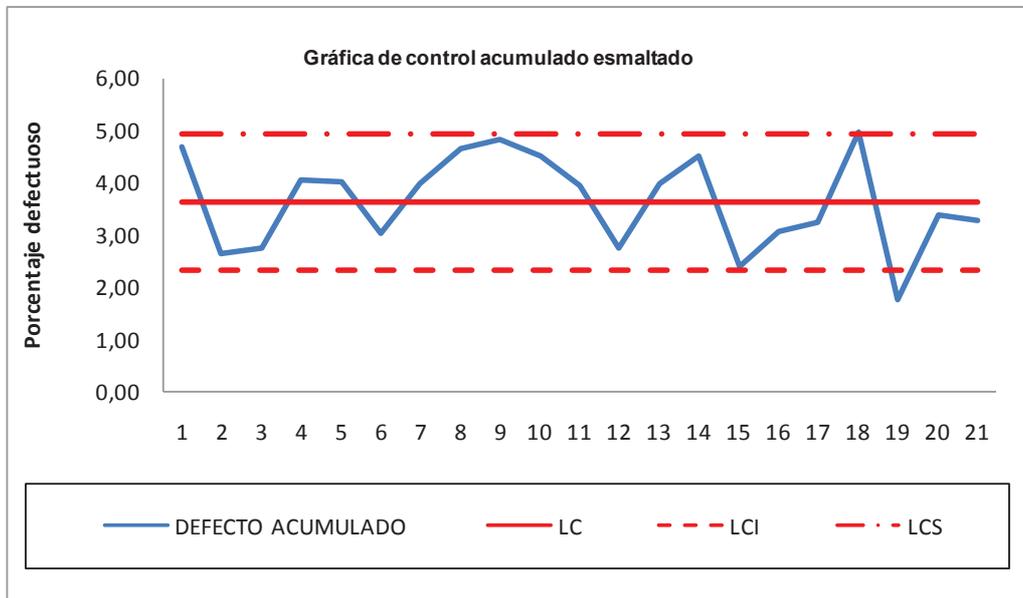


Figura 3. 51 Gráfica pn para defectos acumulados de esmaltado

Fuente: Edesa

Durante el mes de Mayo se tomaron los datos de 21 muestras consecutivas con las cuales se calculó el límite central, límite de control superior e inferior, cabe indicar que el tamaño de muestra es variable

La fracción defectuosa viene dada consiste en dividir el número total de defectuosas en el periodo por el total de piezas inspeccionadas durante el mismo.

3.2.6 ANALISIS DE LOS SUBPROCESOS DE LA PLANTA DOS

Como resultado del análisis llevado a cabo en los puntos anteriores se desarrollaron para dichos procesos comparaciones en cuanto a:

- Diagrama de flujo de la situación actual y la situación mejorada.

- Análisis de la situación actual y la situación mejorada
- Propuesta de mejora en base a 5W y 1H

Para estos subprocesos se proponen indicadores de control y sugerencias de mejora.

3.2.6.1 Análisis del subproceso Vaciado Tanque

3.2.6.1.1 Diagrama de flujo de la situación actual del subproceso Vaciado tanques

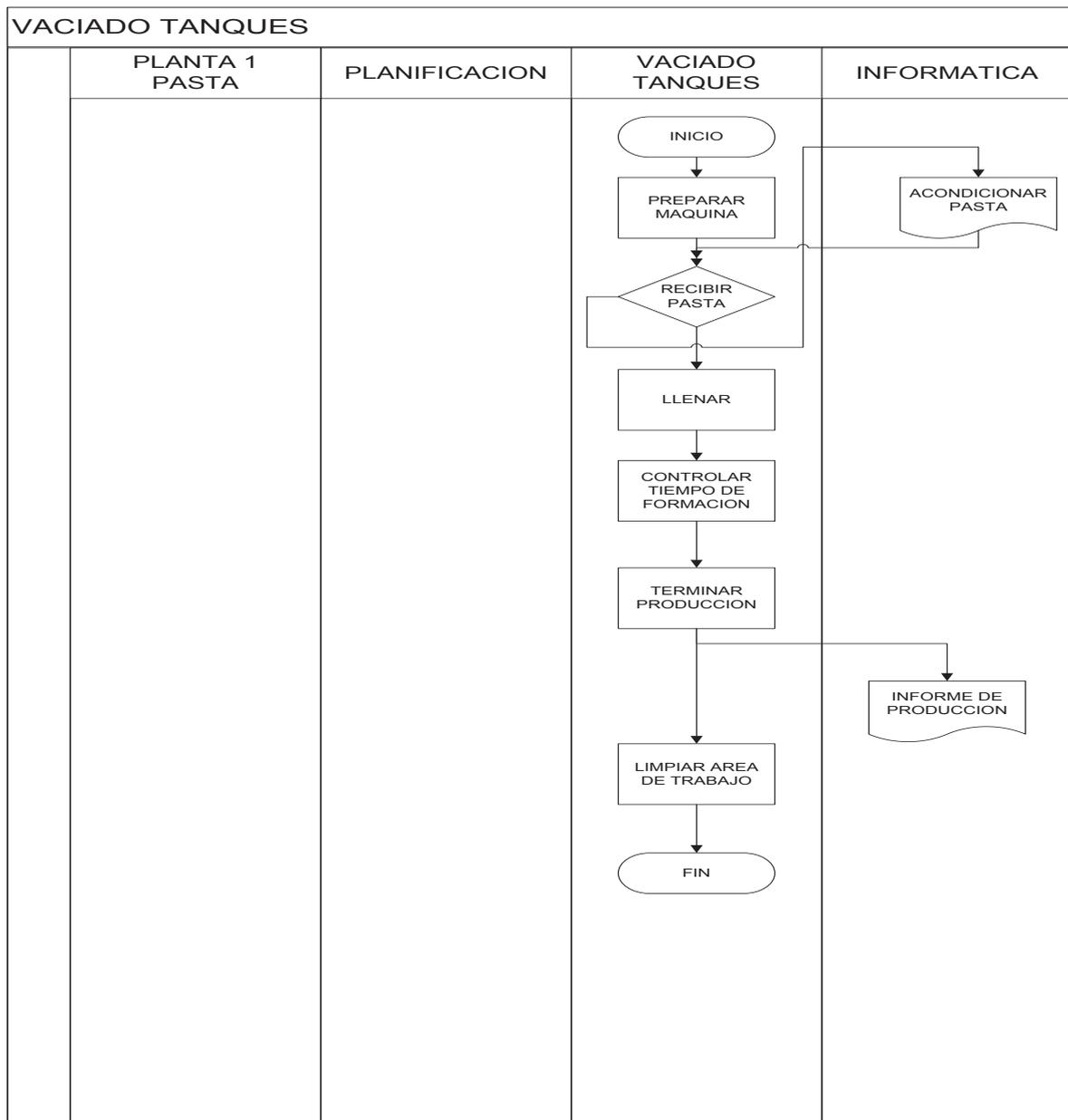
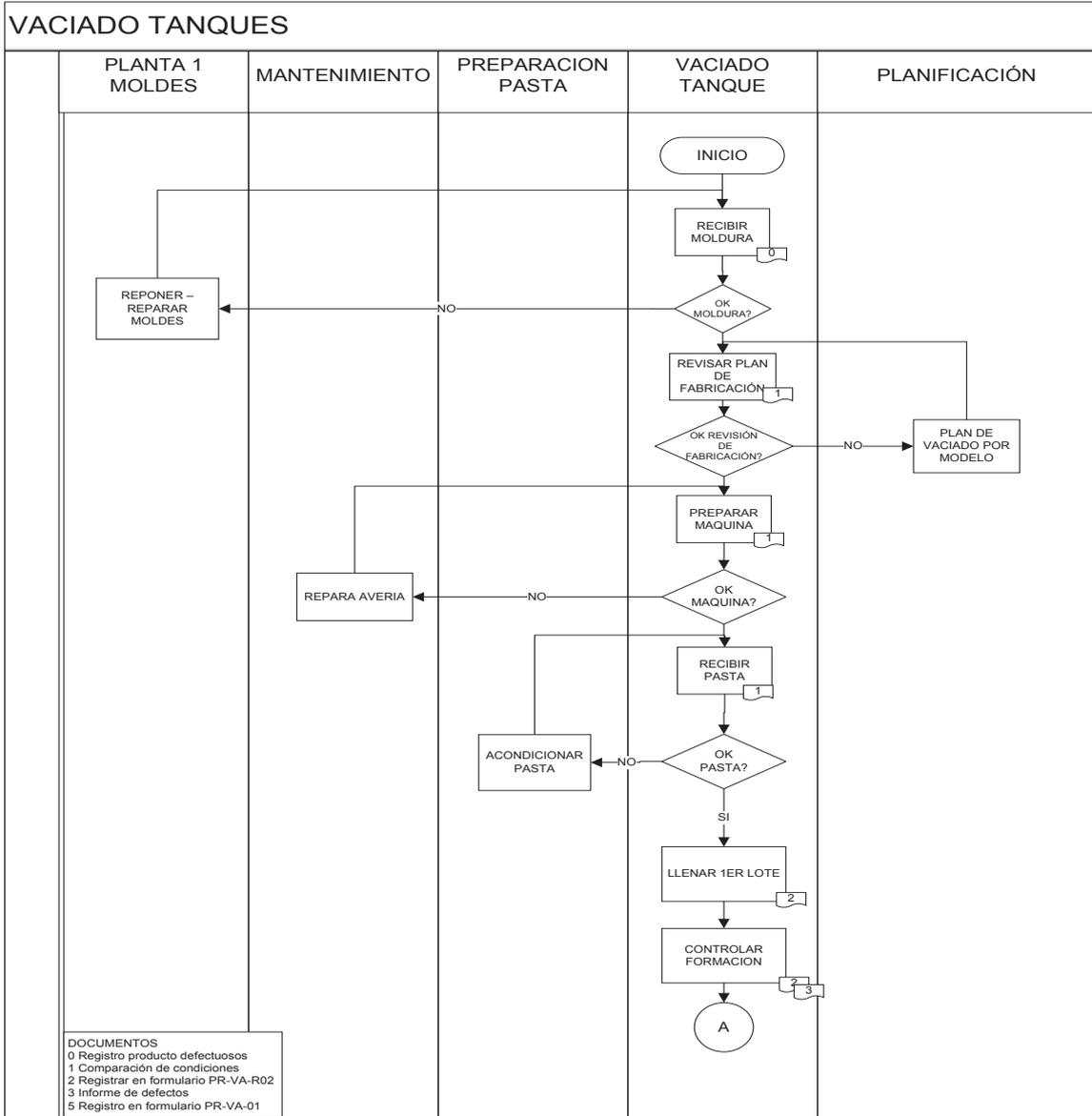


Figura 3. 52 Diagrama de la situación actual del subproceso vaciado tanques

Fuente: Edesa

3.6.2.1.2 Diagrama de flujo de la situación mejorada del subproceso Vaciado tanques

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TANQUES PLANTA 2 RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA 2		Código: (PR.12) Código: (PR.12.1)
MISION: Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando el proceso.		

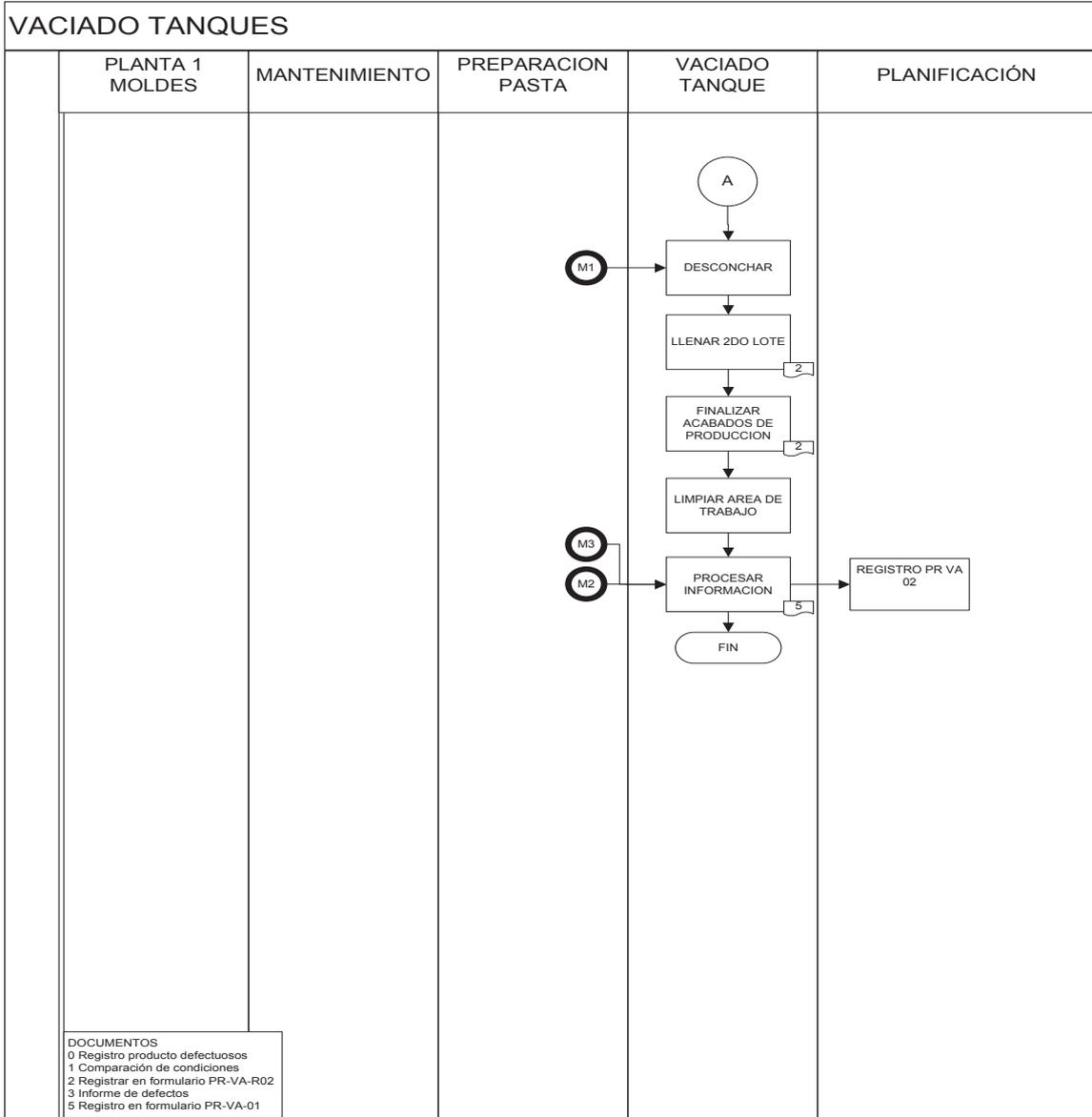


Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M1	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire(21)	Mide la cantidad de producto con defecto aire	Total producto defecto 21- total producción semanal	porcentaje	Semanal	58,03	94,76	44,67
M2	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	Semanal			
M3	Costo de mano de obra	Indice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planeado	Costo de mano obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

Figura 3. 53 Diagrama de la situación mejorada del subproceso vaciado tanques

Fuente: Edesa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TANQUES PLANTA 2 RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA 2 MISION: Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando el proceso.		Código: (PR.12) Código: (PR.12.1)



Tipo de indicador	Variable	Nombre del Indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M1	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire(21)	Mide la cantidad de producto con defecto aire	Total producto defecto 21- total producción semanal	porcentaje	Semanal	58,03	94,76	44,67
M2	Cumplimiento	Indice de produccion	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	Semanal			
M3	Costo de mano de obra	Indice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planeado	Costo de mano obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

Figura 3. 54 Diagrama de la situación mejorada del subproceso vaciado tanques

Fuente: Edesa

3.2.6.1.2 Análisis del valor agregado de la situación actual del subproceso vaciado tanques

Tabla 3. 42 Análisis del valor agregado actual del subproceso vaciado tanques

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO				Pag.
PROCESO: VACIADO										(PR.12)				
SUBPROCESO:VACIADO TANQUES										(PR.12.1)				
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA														
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF	
1								1	Preparar concha y nucleo con aire comprimido, talco cierre de ,moldura	30				
2								1	Colocar mangueras para drenaje y ajuste de moldes	4				
3								1	Cerrar válvulas de drenaje y apertura de válvulas de alimentacion(automatico y valvula manual de llenado)	2				
4								1	Llenar registro de fabricacion de vaciado	1				
5								1	Encender ventiladores de techo	1				
6								1	Controlar tiempo de llenado de los moldes y pulido del primer llene del dia anterior	12				
7								1	Controlar tiempo de colage y pulido del primer llene del dia anterior	55				
								1	Abrir valvula de drenage, cierre de valvula manual de llenado y apertura de valvula manual de aire de drenage	2				
								1	Controlar tiempo de drenado	15				
8								1	Controlar tiempo de secado- presionado(cierre y apertura de valvula manual de drengue en tres ciclos)	2				
9								1	Abrir pusher	5				
10								1	Abrir molde y limpieza de cono (de molde a molde)	60				
11								1	Reparar piezas defectuosas	7				
12		1							Colocar alumina en las tapas	8				

Fuente: Edesa

Tabla 3. 43 Análisis del valor agregado actual del subproceso vaciado tanques

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO			Pag.						
PROCESO: VACIADO										(PR.12)									
SUBPROCESO: VACIADO TANQUES										(PR.12.1)									
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA																			
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF						
13							1		Identificar y determinar la trazabilidad	7									
14						1			Desconchar produccion hacia coches	5									
15		1							Talquear las conchas y nucleos de molde a molde y cierre de moldura para el siguiente llene.	8									
16						1			Transportar piezas pulidas en coches a areas de cuarentena	2									
17							1		Limpia el cilindro de llenado, pisos, mangueras de llenado al finalizar el segundollene.	20									
										246									
										0	2	0	0	0	2	14	1		

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	0	0	0,0
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	16	16	6,5
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	2	7	2,8
O	OPERACIÓN	14	222	90,2
A	ARCHIVO	1	1	0,4
TOTAL		33	246	
TC	TIEMPO DE CICLO		246	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		246	

Fuente: Edesa

3.2.6.1.4 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso vaciado tanques

Tabla 3. 44 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso vaciado tapas

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO				Pag.
PROCESO: VACIADO										(PR.12)				
SUBPROCESO: VACIADO TAPAS										(PR.12.2)				
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA														
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF	
1		1							Recibir moldura	69,5				
2							1		Revisar plan de fabricación	3				
3							1		Preparar máquinarias	6,5				
4							1		Recibir pasta	14,5				
5							1		Llenar 1er lote	11				
6	1								Controlar formación	40,5				
7		1							Desconchar	31				
8							1		Llenar 2do lote	4,2				
9		1							Finalizar acabados de producción	36,25				
10							1		Limpiar area de producción	18,5				
11	1								Procesar información	2				
12					1				Espera de presecado	2880				
									TOTAL	3116,95				
	3	2	0	0	1	0	6	0						

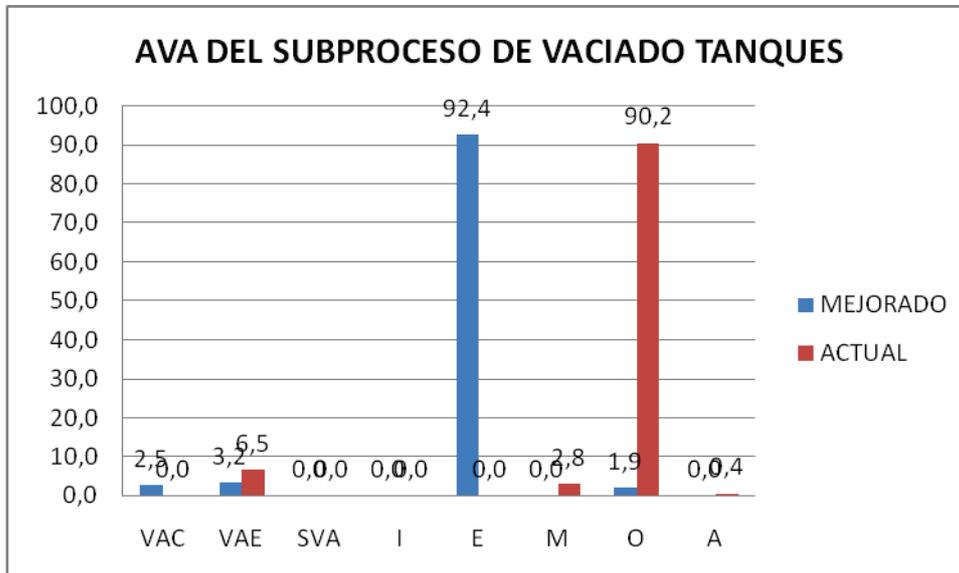
Fuente: Edesa

Tabla 3. 45 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso vaciado tapas

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	3	78,75	2,5
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	2	100,5	3,2
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCION	0	0	0,0
E	ESPERA	1	2880	92,4
M	MOVIMIENTO	0	0	0,0
O	OPERACIÓN	6	57,7	1,9
A	ARCHIVO	0	0	0,0
	TOTAL	12	3116,95	100,0
TC	TIEMPO DE CICLO		3116,95	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		236,95	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	179,25		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	76%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	24%		

Fuente: Edesa

3.2.6.1.2 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso vaciado tanques

**Figura 3. 55** Análisis del valor agregado de subproceso vaciado tanques

3.2.6.1.3 Valor agregado del subproceso vaciado tanques

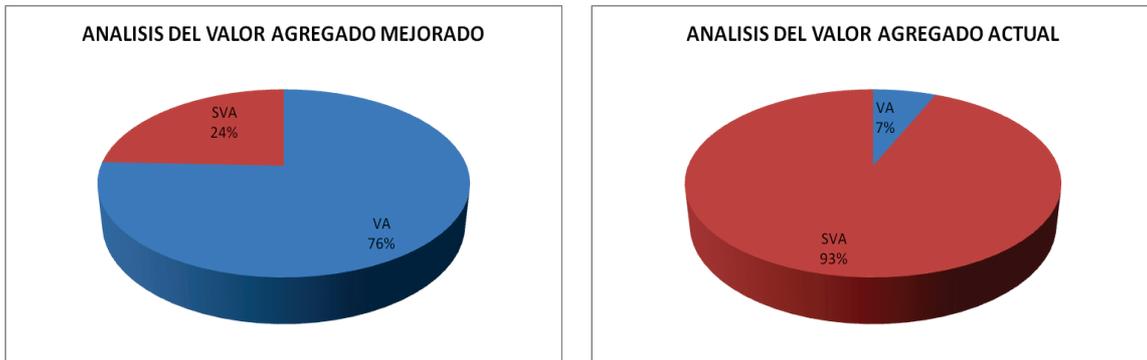


Figura 3. 56 Análisis de valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso vaciado tanques

Fuente: Edesa

3.2.6.2 ANALISIS PARA EL SUBPROCESO VACIADO TAPAS

3.2.6.2.1 Diagrama de la situación actual del subproceso vaciado tapas

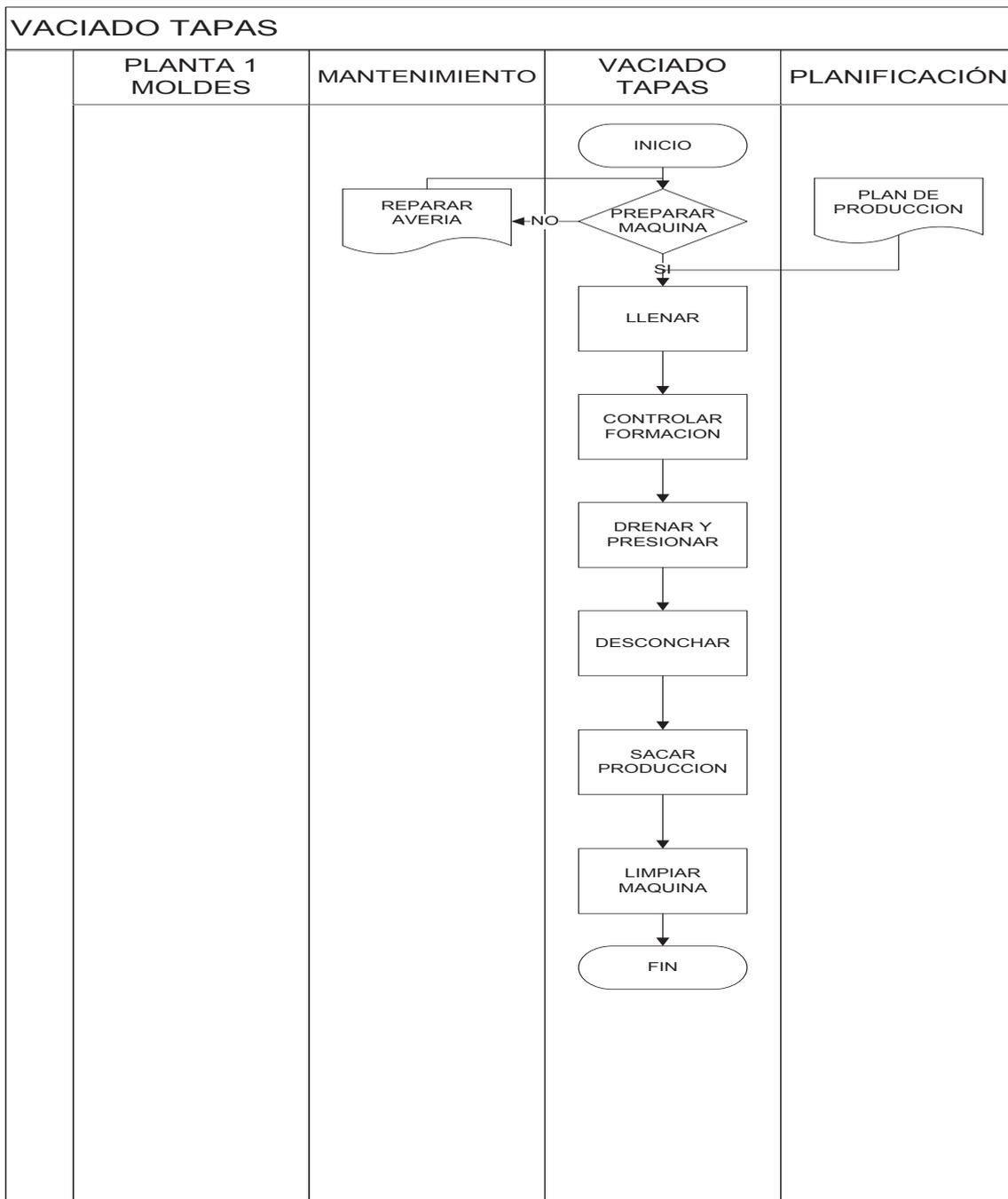


Figura 3. 57 Diagrama de la situación actual del subproceso de vaciado tapas

Fuente: Edesa

3.2.6.2.2 Diagrama de la situación mejorado del subproceso vaciado tapas tapas

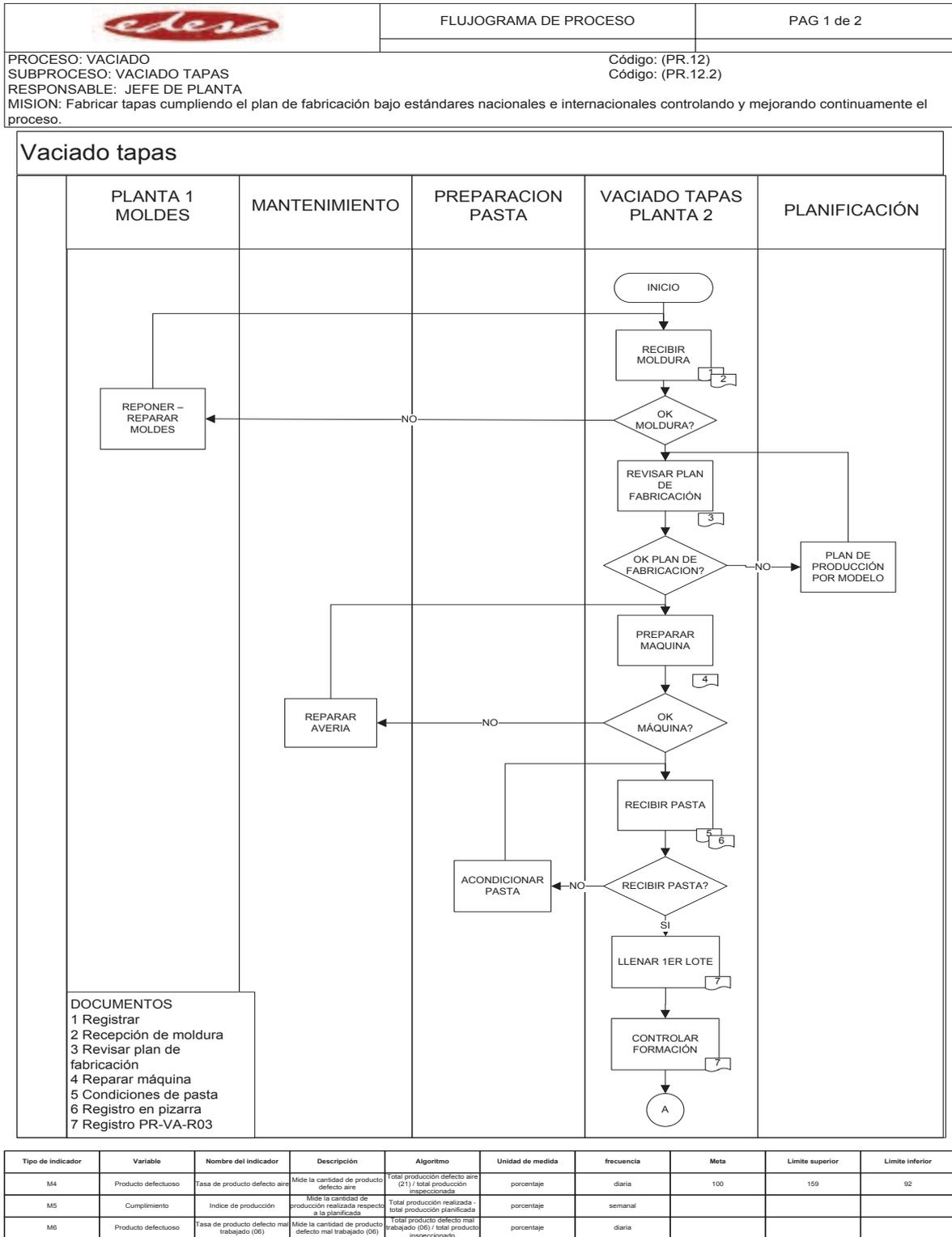
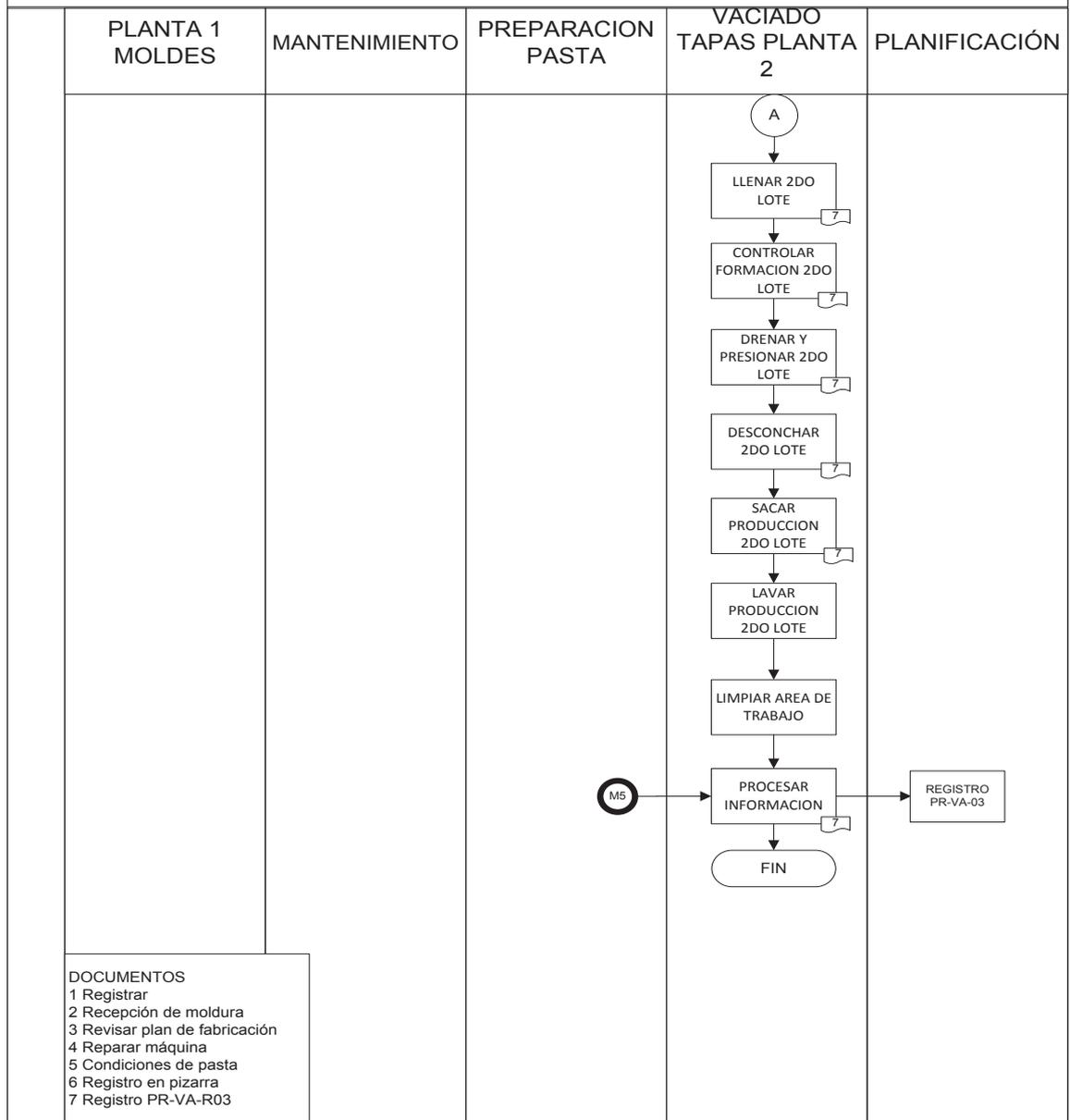


Figura 3. 58 Diagrama de la situación mejorada del subproceso de vaciado tapas

Fuente: Edesa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG 2 de 2
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TAPAS RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales, controlando y mejorando continuamente el proceso		Código: (PR.12) Código: (PR.12.2)

VACIADO TAPAS



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M4	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire	Mide la cantidad de producto defecto aire	Total producto defecto aire - total producción	porcentaje				
M5	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	semanal			
M6	Producto defectuosos	Tasa de producto defecto 28	Mide la cantidad e producto defecto 28	Total producto defecto 28 respecto a total producto	porcentaje	mensual			

Figura 3. 59 Análisis de valor agregado de la situación mejorada de vaciado tapas

Fuente: Edesa

3.2.6.2.3 Análisis del valor agregado actual del subproceso de vaciado tapas

Tabla 3. 46 Análisis del valor agregado actual del subproceso de vaciado tapas

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO			Pag.	
PROCESO: VACIADO										(PR.12)				
SUBPROCESO: VACIADO TAPAS										(PR.12.2)				
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA														
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF	
1		1							Preparar concha y nucleo con aire comprimido, talco cierre de ,moldura	30				
2							1		Colocar mangueras para drenaje y ajuste de moldes	4				
3							1		Cerrar válvulas de drenage y aperura de válvulas de alimentacion(automatico y valvula manual de llenado)	2				
4							1		Llenar registro de fabricacion de vaciado	1				
5							1		Encender ventiladores de techo	1				
6	1								Controlar tiempo de llenado de los moldes y pulido del primer llene del dia anterior	12				
7							1		Controlar tiempo de colage y pulido del primer llene del dia anterior	55				
8							1		Abrir valvula de drenage, cierre de valvula manual de llenado y apertura de valvula manual de aire de drenage	2				
9							1		Controlar tiempo de drenado	15				
10							1		Controlar tiempo de secado- presionado(cierre y apertura de valvula manual de drengue en tres ciclos)	2				
11							1		Abrir pusher	5				
12							1		Abrir molde y limpieza de cono (de molde a molde)	60				
13							1		Reparar piezas defectuosas	7				

Fuente: Edesa

Tabla 3. 47 Análisis del valor agregado actual del subproceso de vaciado tapas

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO			Pag.						
PROCESO: VACIADO										(PR.12)									
SUBPROCESO: VACIADO TAPAS										(PR.12.2)									
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA																			
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF						
14		1							Colocar alumina en las tapas	8									
15							1		Identificar y determinar la trazabilidad	7									
16							1		Desconchar produccion hacia coches	5									
17		1							Talquear las conchas y nucleos de molde a molde y cierre de moldura para el siguiente llene.	8									
18						1			Transportar piezas pulidas en coches a areas de cuarentena	2									
19							1		Limpia el cilindro de llenado, pisos, mangueras de llenado al finalizar el segundollene.	20									
										1	3	0	0	0	1	13	14	246	0

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	1	12	4,9
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	3	46	18,7
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	1	2	0,8
O	OPERACIÓN	13	185	75,2
A	ARCHIVO	15	1	0,4
TOTAL		33	246	
TC	TIEMPO DE CICLO		246	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		246	

Fuente: Edesa

3.2.6.2.4 Análisis del valor agregado de la situación mejorada de vaciado tapas

Tabla 3. 48 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso de vaciado tapas

		ANALISIS DEL VALOR AGREGADO										Pag.			
PROCESO: VACIADO										(PR.12)					
SUBPROCESO: VACIADO TAPAS										(PR.12.2)					
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA															
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF		
1		1							Recibir moldura	196,5					
2		1							Revisar plan de fabricación	2					
3		1							Preparar maquina	3,5					
4	1								Recibir pasta	14,5					
5							1		llenar 1er lote	26,435					
6								1	Controlar formación	60,5					
7								1	Drenar y presionar 1er lote	15,5					
8								1	Desconchar 1er lote	41					
9		1							Sacar producción	24					
10								1	llenar 2do lote	19,25					
11								1	Controlar formación 2do lote	61					
12								1	Drenar y presionar 2do lote	16,25					
13								1	Desconchar 2do lote	41					
14								1	Sacar producción de 2do lote	21					
15	1								Lavar producción 2do lote	80					
16		1							Limpiar área de trabajo	16,12					
17	1								Procesar información	2					
18					1				Espera del presecado	2880					
3 5 0 0 1 0 9 0 TOTAL										3520,56					

Fuente: Edesa

Análisis del valor agregado mejorado del subproceso de vaciado tapas (continuación)

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	3	97	2,7
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	5	242	6,9
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	1	2880	81,8
M	MOVIMIENTO	0	0	0,0
O	OPERACIÓN	9	302	8,6
A	ARCHIVO	0	0	0,0
TOTAL		18	3521	100,0
TC	TIEMPO DE CICLO		3521	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		641	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	338,62		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	53%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	47%		

Fuente: Edesa

3.2.6.2.5 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso de vaciado tapas.

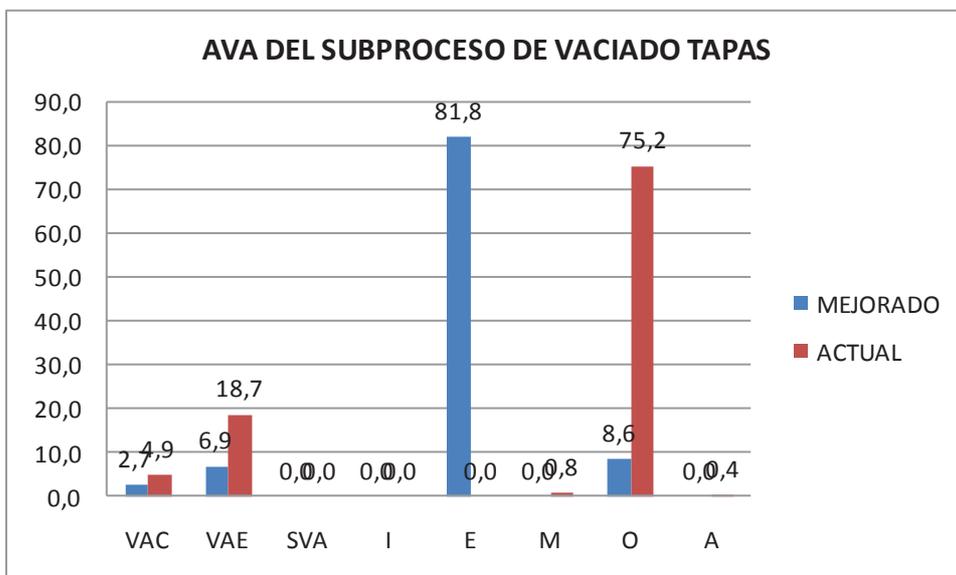


Figura 3. 60 Análisis de valor agregado de la situación mejorada de vaciado tapas

Fuente: Edesa

3.2.6.2.6 Análisis de valor agregado de la situación actual y situación mejorada de vaciado tapas

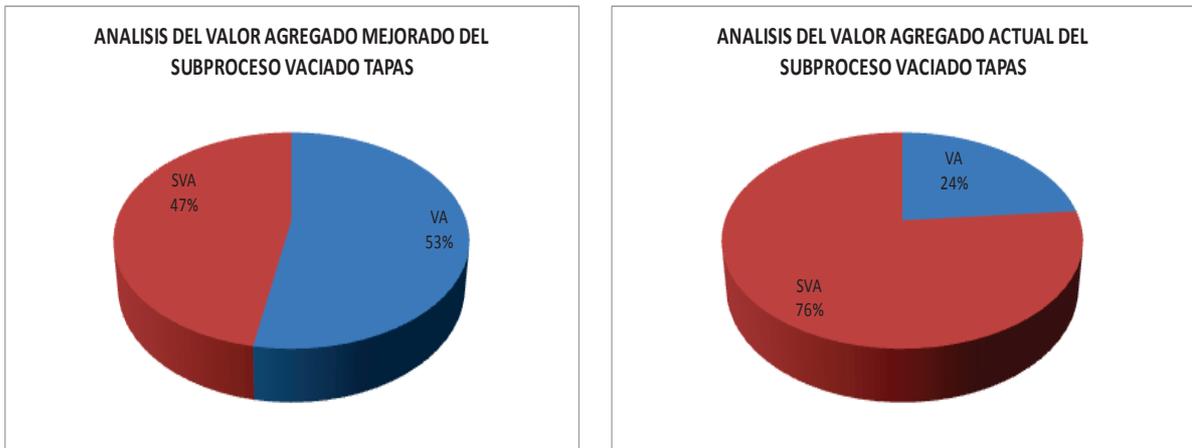


Figura 3. 61 Análisis de valor agregado de la situación actual y situación mejorada de vaciado tapas

Fuente: Edesa

3.2.6.3 Análisis del subproceso secado

3.2.6.3.1 Diagrama de flujo de la situación actual del subproceso secado conjunto tanque tapa

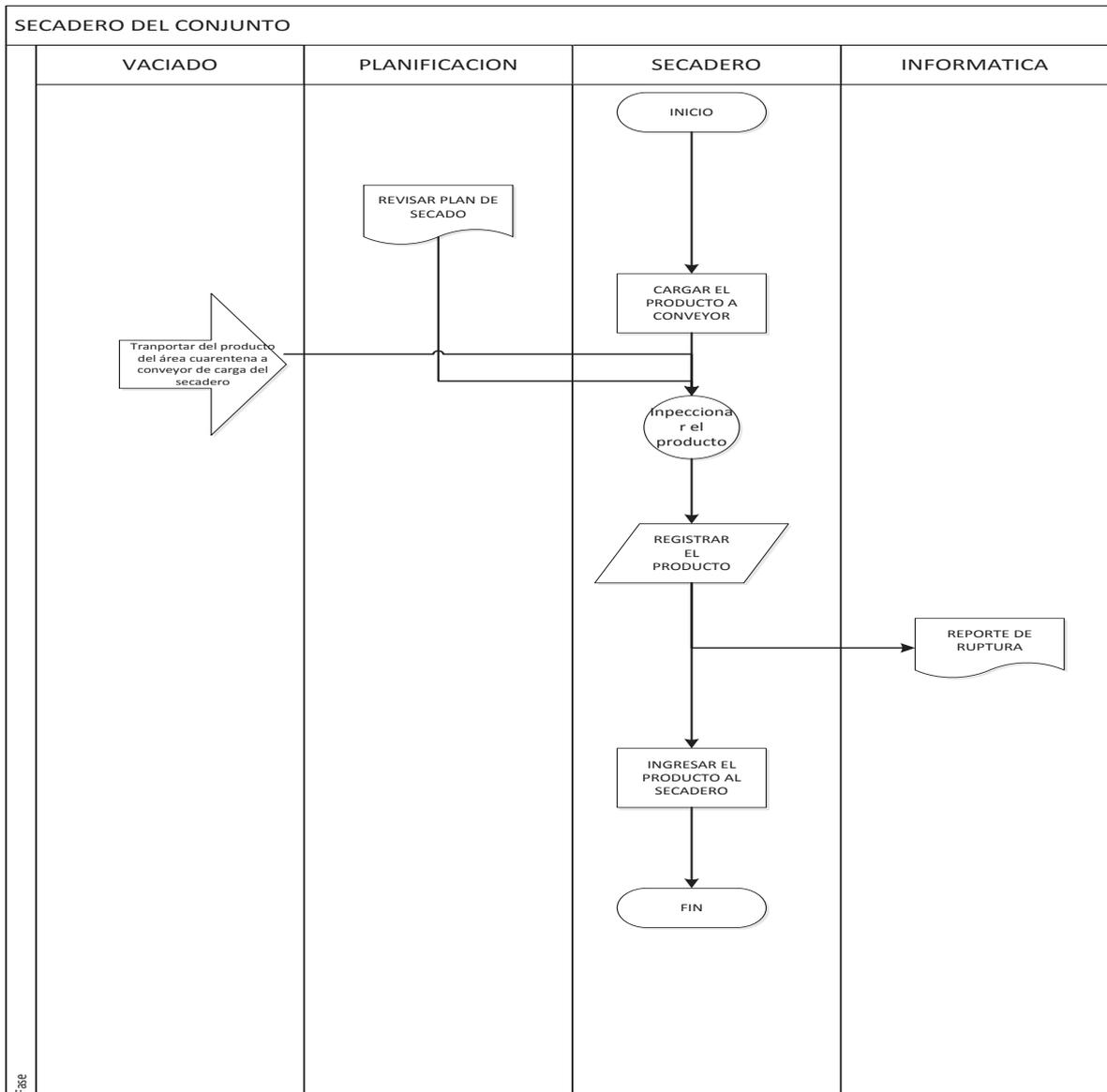
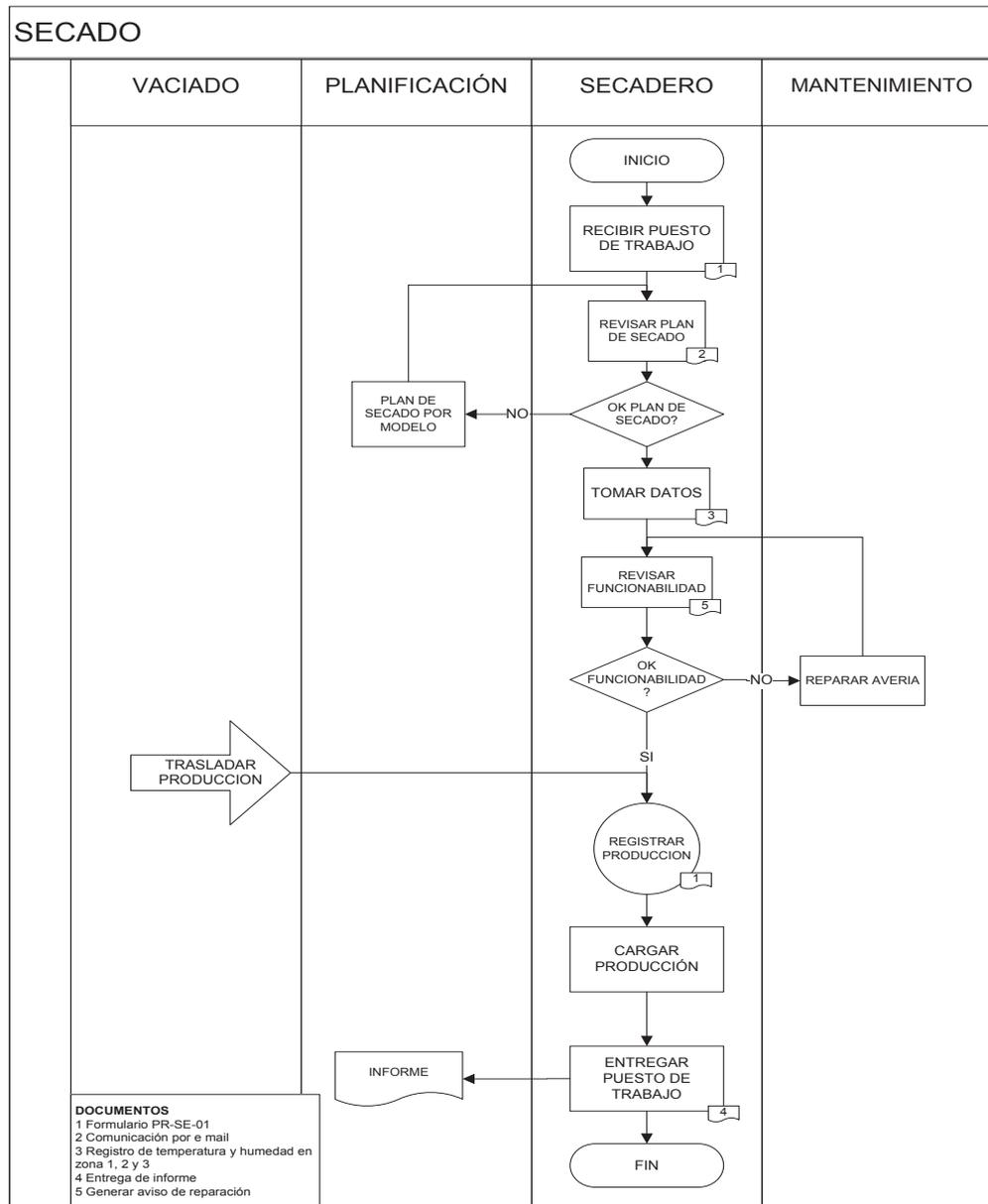


Figura 3. 62 Diagrama de flujo de la situación actual del subproceso de secado del conjunto tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.3.2 Diagrama de flujo de la situación mejorada del subproceso secado conjunto tanque tapa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: SECADO SUBPROCESO: SECADO CONJUNTO TANQUE -TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Cumplir el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso		Código: (PR.13) Código: (PR.13.1)



DOCUMENTOS
 1 Formulario PR-SE-01
 2 Comunicación por e mail
 3 Registro de temperatura y humedad en zona 1, 2 y 3
 4 Entrega de informe
 5 Generar aviso de reparación

Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M7	Defecto 18	Tasa de producto defecto golpe en crudo	Mide la cantidad de producto con defecto 18	Total de producto con defecto 18 / total producto cargado a secadero	porcentaje	semanal			
M8	Devoluciones	Índice de devoluciones	Mide la cantidad de producto rechazado respecto a lo planificado	Total producto rechazado / total producto planificado	porcentaje	semanal			
M9	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producción cargada respecto a la planificada	Total producción cargada / total planificada	porcentaje	semanal			

Figura 3. 63 Diagrama de flujo de la situación mejorada del subproceso de secado del conjunto tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.3.3 Análisis de valor agregado actual del subproceso secado conjunto tanque *tapa*

Tabla 3. 49 Análisis del valor agregado actual del subproceso secado conjunto tanque *tapa*

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO				Pag.				
PROCESO: SECADO										(PR.13)								
SUBPROCESO: SECADO CONJUNTO TANQUE - TAPA										(PR.13.1)								
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA																		
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF					
1			1						Revisar del plan de secado	1								
2						1			Tranportar del producto del área cuarentena a conveyor de carga del secadero	3								
3		1							Inpeccionar el producto	3								
4		1							Cargar el producto a conveyor	32								
5								1	Registrar el producto	1								
6		1							Reportar la ruptura	1								
7							1		Ingresar el producto al secadero	1								
										0	3	1	0	0	1	1	1	42

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	0	0	0,0
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	3	36	85,7
SVA	SIN VALOR AGREGADO	1	1	2,4
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	1	3	7,1
O	OPERACIÓN	1	1	2,4
A	ARCHIVO	1	1	2,4
TOTAL		7	42	
TC	TIEMPO DE CICLO		42	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		42	

Fuente: Edesa

3.2.6.3.4 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso secado conjunto tanque tapa

Tabla 3. 50 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso secado conjunto tanque tapa

	ANALISIS DEL VALOR AGREGADO	Pag.
PROCESO: SECADO		(PR.13)
SUBPROCESO: SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA		(PR.13.1)
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA		
LIMITES:		

No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF
1							1		Recibir puesto de trabajo	10			
2		1							Revisar plan de secado	3,5			
3		1							Tomar datos	0,75			
4		1							Revisar funcionabilidad	7,25			
5						1			Trasladar producción	5,625			
6		1							Registrar producción	1			
7							1		Cargar producción	21,56			
8		1							Entregar informe	21,12			
9					1				Espera de secado	480			
										550,805			

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	0	0	0,0
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	5	33,62	6,1
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	1	480	87,1
M	MOVIMIENTO	1	5,625	1,0
O	OPERACIÓN	2	31,56	5,7
A	ARCHIVO	0	0	0,0
	TOTAL	9	550,805	100,0
TC	TIEMPO DE CICLO		550,805	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		70,805	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	33,62		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	47%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	53%		

Fuente: Edesa

3.2.6.3.5 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso secado tanque tapa

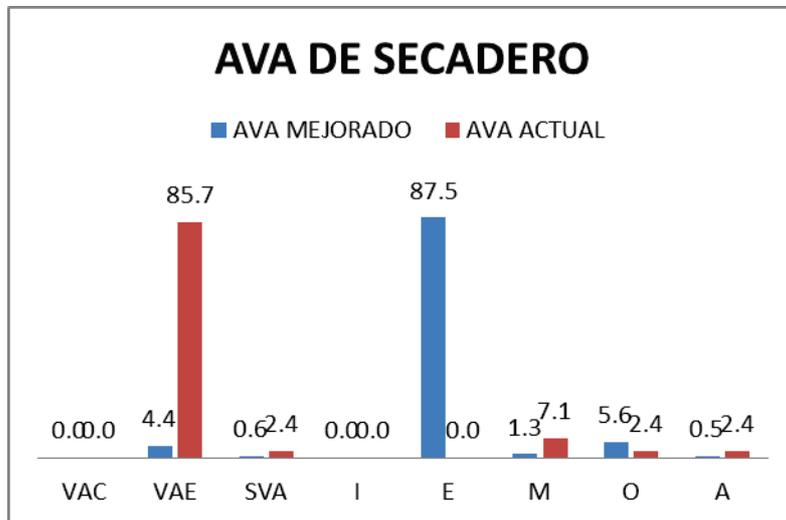


Figura 3. 64 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso secado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.3.6 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso secado tanque tapa

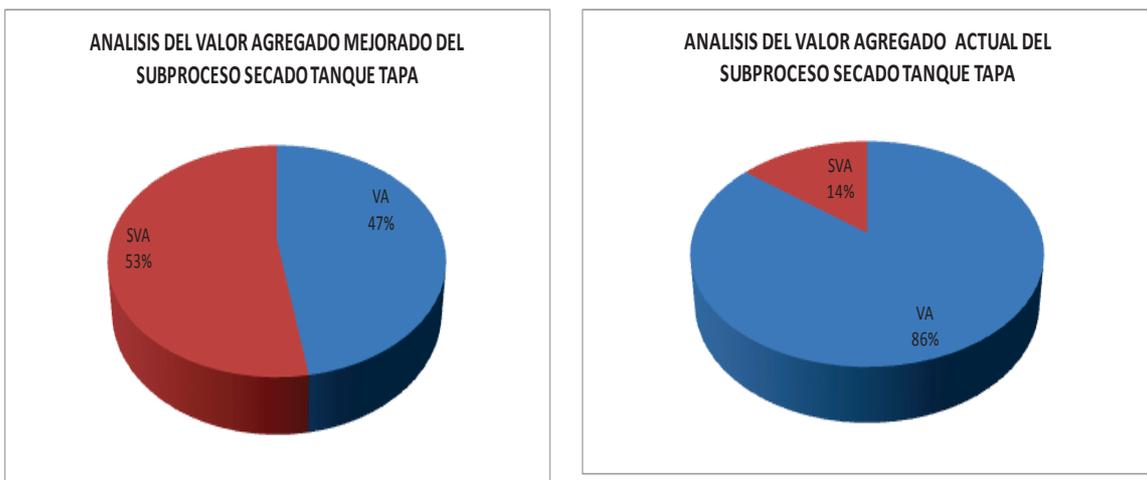


Figura 3. 65 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso secado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.4 ANALISIS DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA

3.2.6.4.1 Diagrama de flujo actual del subproceso inspección cruda tanque tapa

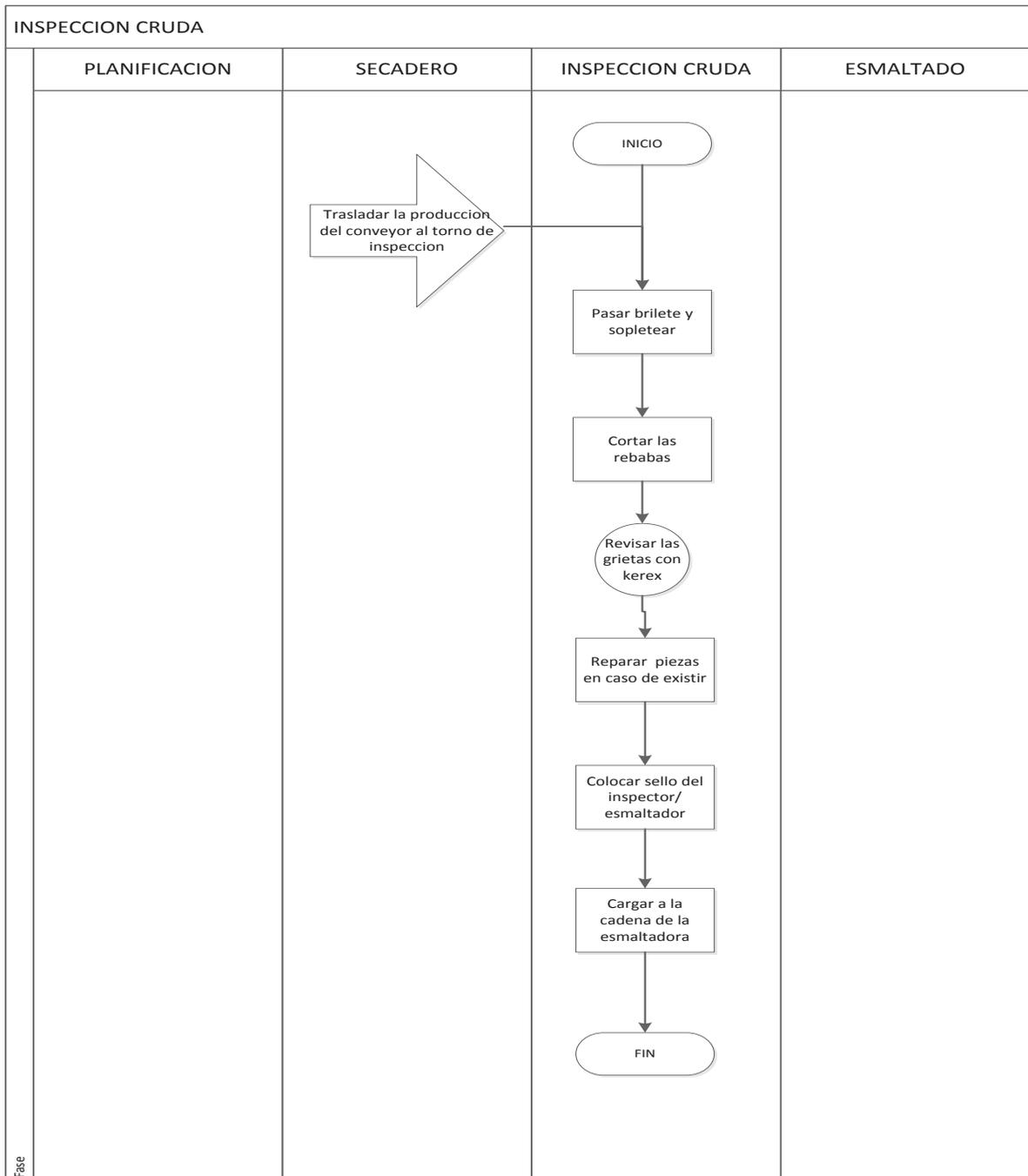
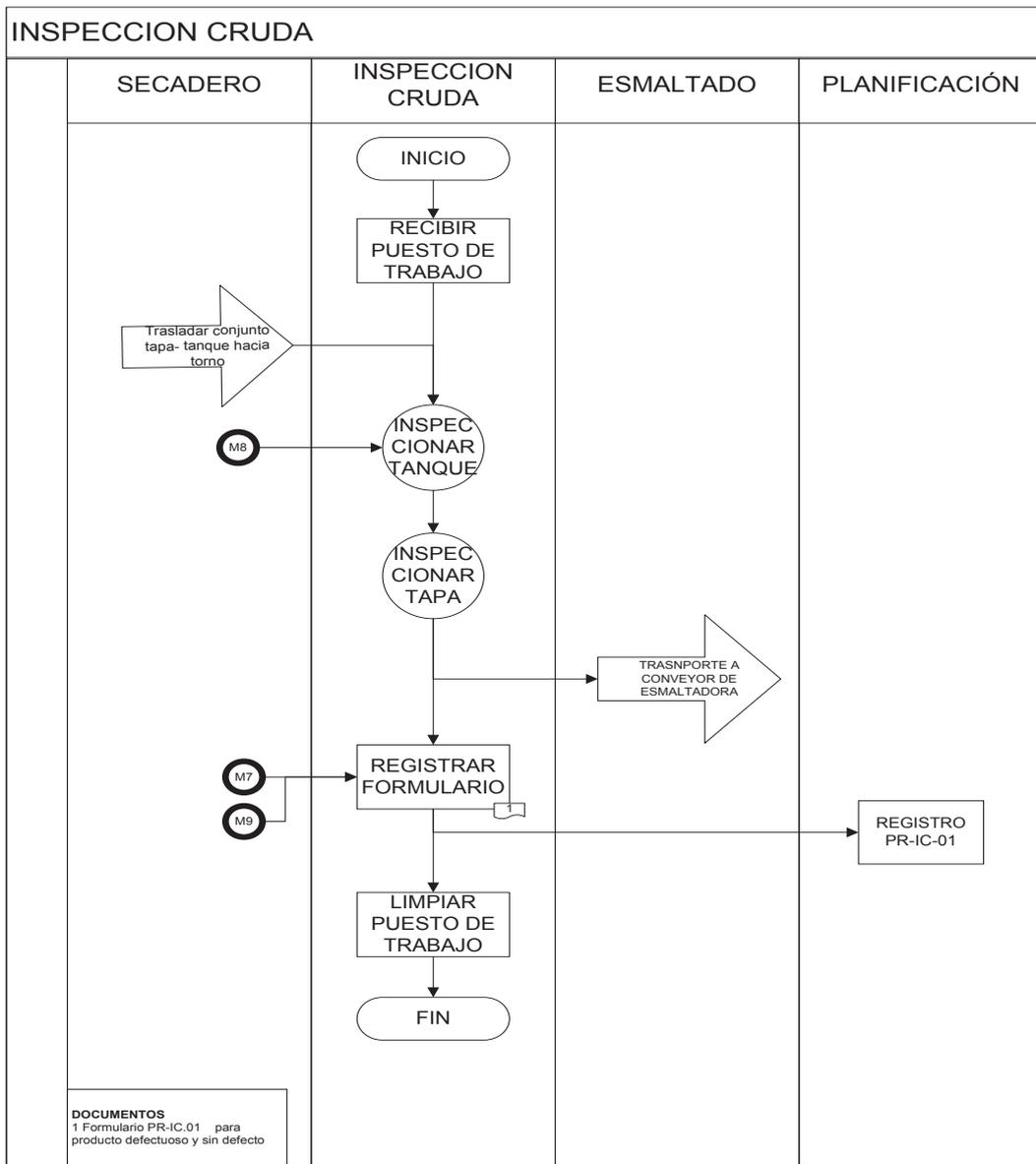


Figura 3. 66 Diagrama de flujo actual del subproceso inspección cruda tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.4.2 Diagrama de flujo mejorada del subproceso inspección cruda tanque tapa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: INSPECCIÓN CRUDA SUBPROCESO: INSPECCIÓN CRUDATANQUE TAPA RESPONSABLE: INSPECTOR DE TURNO MISION: Observar e inspeccionar con agua y esponja los posibles defectos de grietas para su posterior reparación o reproceso del subproducto.		Código: (PR. 14) Código: (PR. 14.1)



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M7	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producción inspeccionada respecto a la planificada	Total producción inspeccionada / total planificada	porcentaje	semanal			
M8	Producto reparado	Índice de reparación	Mide la cantidad de producto reparado respecto a la cantidad de producto inspeccionado	Total producto reparado / producto inspeccionado	porcentaje	semanal			
M9	Costo de mano de obra	Índice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planificado	Costo de mano de obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

Figura 3. 67 Diagrama de flujo mejorado del subproceso inspección cruda tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.4.3 Análisis del valor agregado actual del subproceso inspección cruda tanque tapa

Tabla 3. 51 Análisis del valor agregado actual del subproceso inspección cruda tanque tapa

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO			Pag.						
PROCESO: INSPECCIÓN CRUDA										(PR.14)									
SUBPROCESO: INSPECCIÓN CRUDA TANQUE - TAPA										(PR.14.1)									
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA																			
No	VAC	VAE	SVA						ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF						
1						1			Trasladar producción a cabina	5	100								
2	1								Pasar malla o brite en la tapa	5									
3		1							Pasar kerex (ver defecto 31 y 32)	10									
4							1		Colocar tapa al costado	1									
5							1		Virar el tanque	2									
6		1							Cortar rebabas	9									
7	1								Pasar brite o malla en tanque	15									
8		1							Revisar grietas con kerex (ver defecto 35, 28 y 40)	8									
9		1							Reparar en caso de existir	1									
10	1								Colocar sello de inspector/ esmaltador	1									
11							1		Colocar tapa en tanque	1									
12							1		Subir conjunto tapa tanque a conveyor	3									
13		1							Elaborar informe.	10									
										3	5	0	0	0	1	4	0	71	100

	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	3	21	29,6
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	5	38	53,5
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	1	5	7,0
O	OPERACIÓN	4	7	9,9
A	ARCHIVO	0	0	0,0
	TOTAL	13	71	
TC	TIEMPO DE CICLO		71	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		71	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	59		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	83%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	17%		

Fuente: Edesa

3.2.6.4.4 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso inspección cruda tanque tapa

Tabla 3. 52 Análisis del valor agregado mejorado del subproceso inspección cruda tanque tapa

				ANALISIS DEL VALOR AGREGADO						Pag.			
PROCESO: INSPECCIÓN CRUDA				(PR.4)									
SUBPROCESO: INSPECCIÓN CRUDA TANQUE - TAPA				(PR.4.1)									
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA													
No	VAC	VAE	SVA						ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF
1		1							Recibir puesto de trabajo	8,37			
2				1					Inspeccionar tanque	20,25			
3				1					Inspeccionar tapa	6			
4	1								Registrar formulario	1			
5							1		Cargar conjunto	2,5			
6							1		limpiar puesto de trabajo	10,13			
				1	1	0	2	0	0	2	0		
										48,25			

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	1	1	2,1
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	1	8,37	17,3
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	2	26,25	54,4
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	0	0	0,0
O	OPERACIÓN	2	12,63	26,2
A	ARCHIVO	0	0	0,0
TOTAL		6	48,25	100,0
TC	TIEMPO DE CICLO		48,25	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		48,25	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	9,37		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	19%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	81%		

Fuente: Edesa

3.2.6.4.5 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso inspección cruda tanque tapa

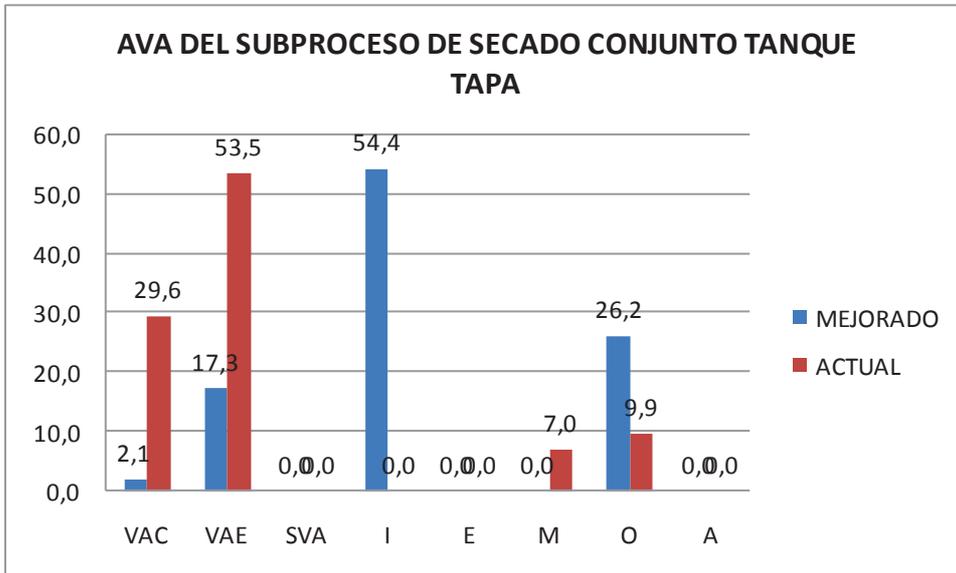


Figura 3. 68 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso inspección cruda tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.4.6 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso Inspección cruda tanque tapa.

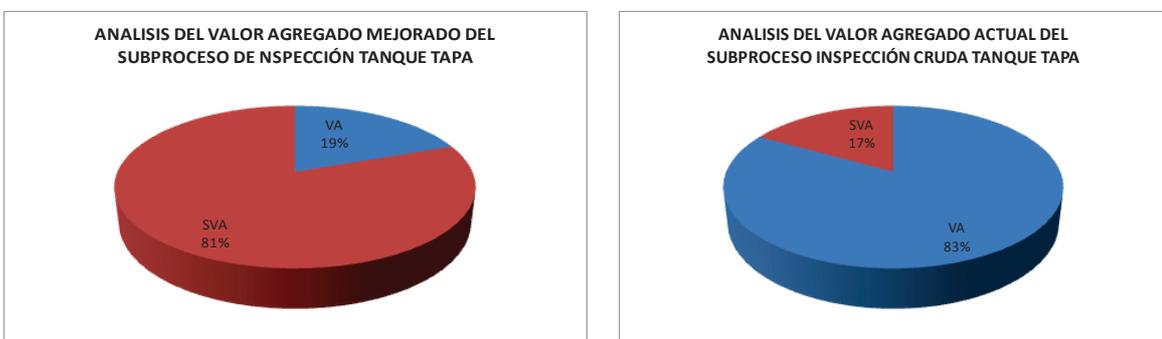


Figura 3. 69 Análisis del valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso inspección cruda tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.5 ANALISIS DEL SUBPROCESO ESMALTADO

3.2.6.5.1 Diagrama de flujo actual del subproceso esmaltado tanque tapa

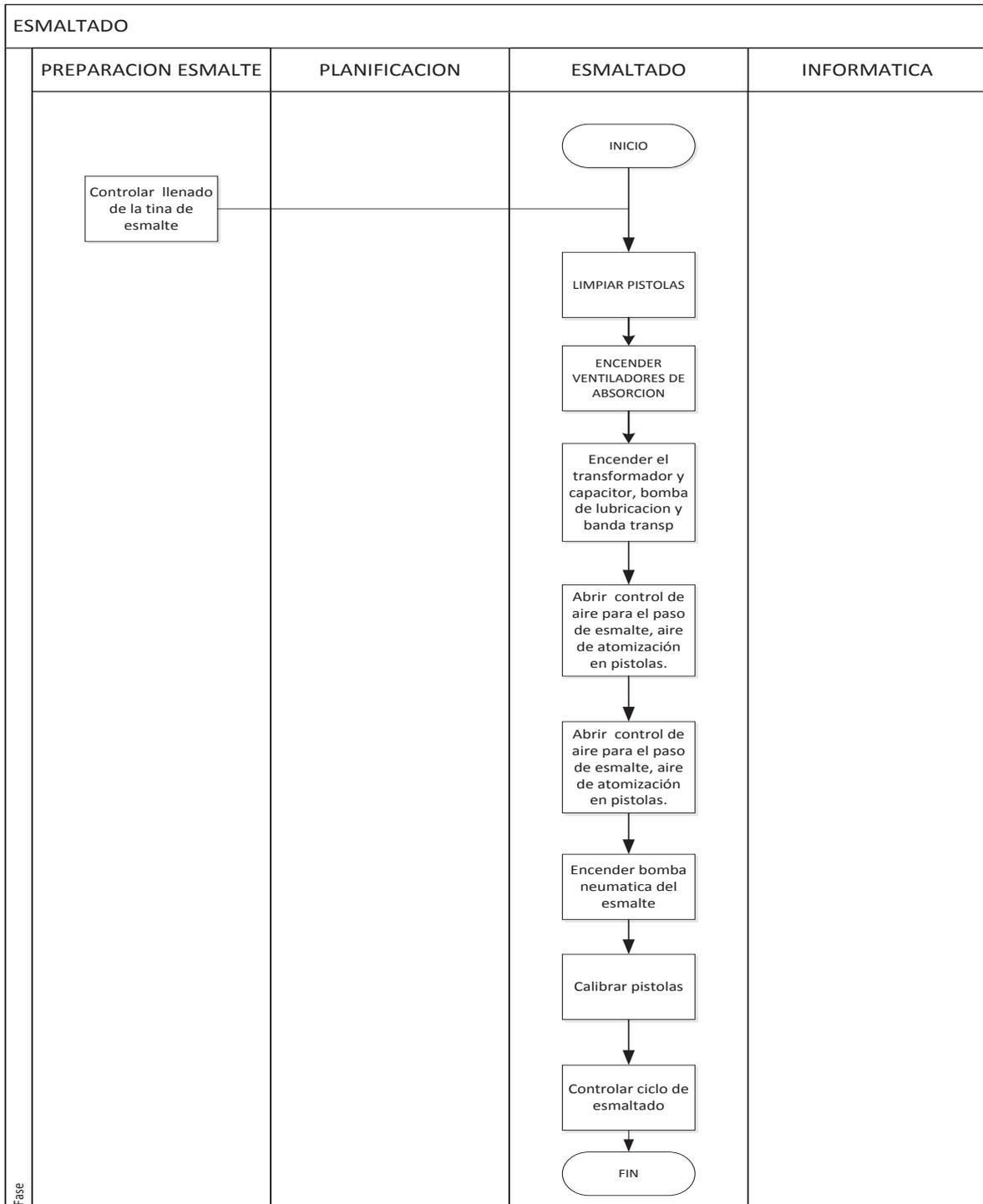
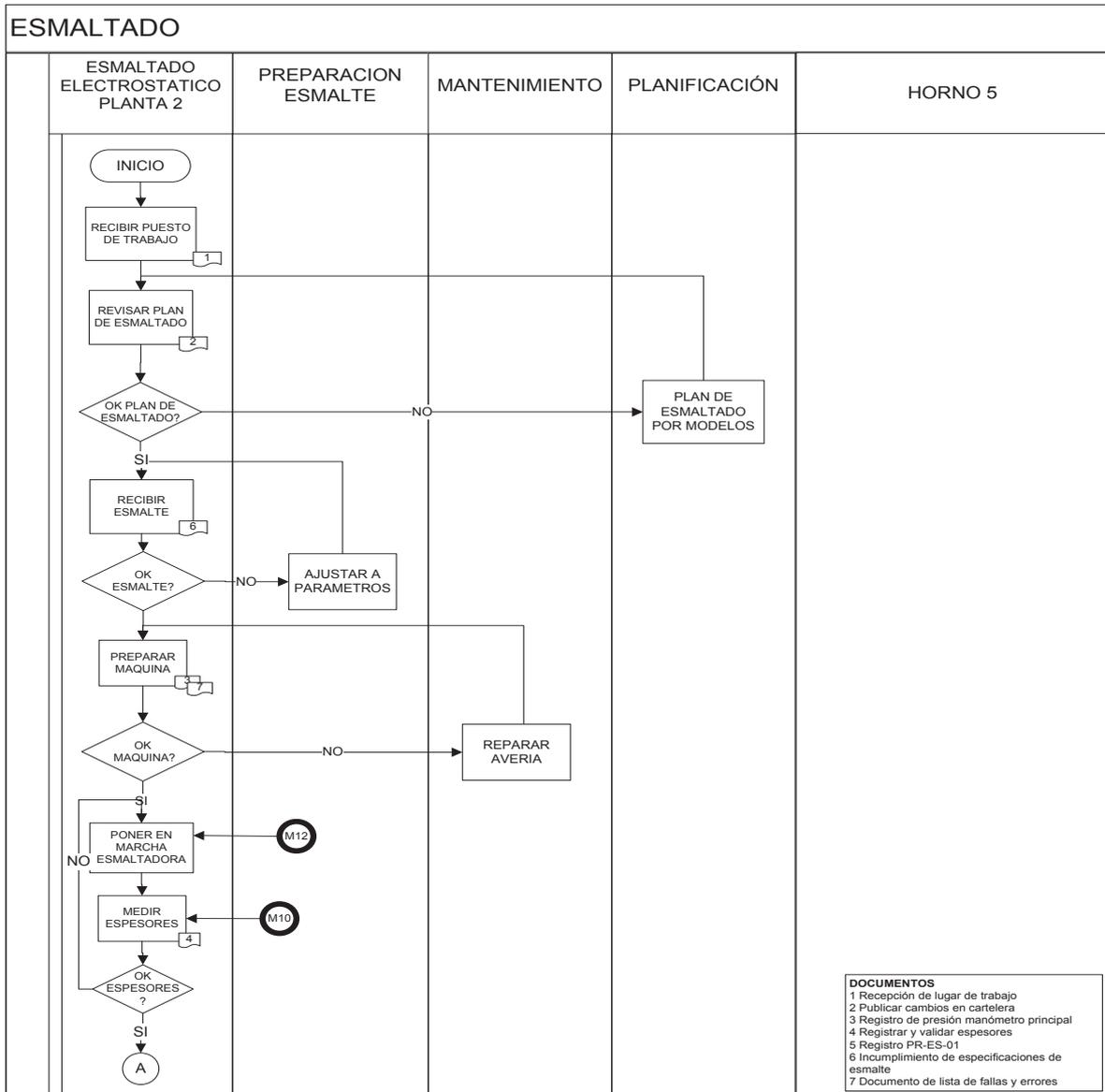


Figura 3. 70 Diagrama de flujo actual del subproceso esmaltado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.5.2 Diagrama de flujo mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: ESMALTADO SUBPROCESO: ESMALTADO CONJUNTO TANQUE – TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional		Código: PR.15 Código: PR.15.1

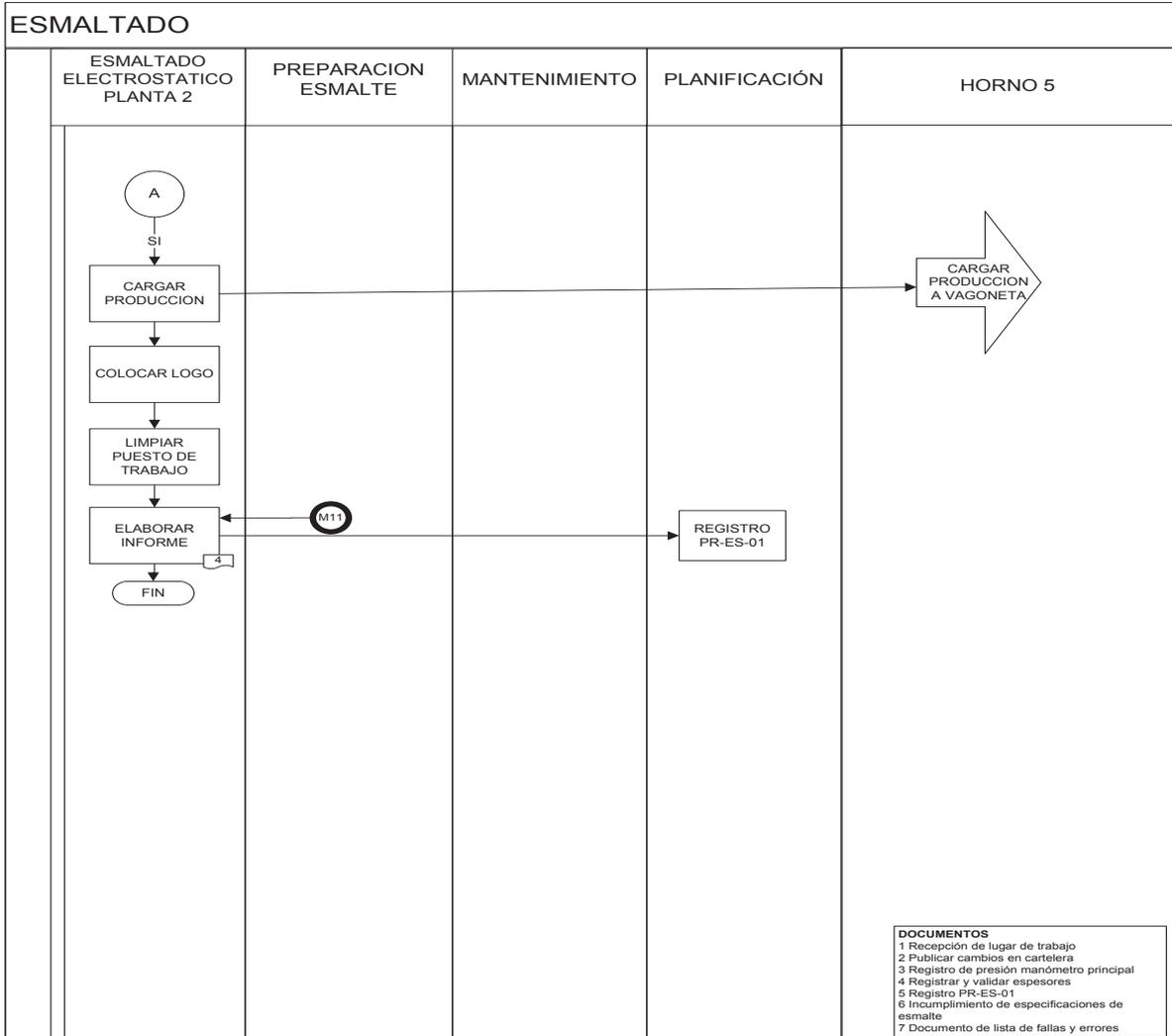


Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M10	Defecto 60	Índice defecto 60	Mide la cantidad de defecto 60 respecto a la producción esmaltada	Total producción con defecto 60 / total esmaltada	porcentaje	diaria			
M11	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producto esmaltado respecto al planificado	Total producción esmaltada / total planificada	porcentaje	semanal			
M12	Defecto 64	Índice defecto 64	Mide la cantidad de defecto 64 respecto a la producción esmaltada	Total producción con defecto 64 / total esmaltada	porcentaje	diaria			

Figura 3. 71 Diagrama de flujo mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa

Fuente: Edesa

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: ESMALTADO SUBPROCESO: ESMALTADO CONJUNTO TANQUE – TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional		Código: PR.15 Código: PR.15.1



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M10	Defecto 60	Índice defecto 60	Mide la cantidad de defecto 60 respecto a la producción esmaltada	$\frac{\text{Total producción con defecto 60}}{\text{Total producción esmaltada}}$	porcentaje	diaria			
M11	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producto esmaltado respecto al planificado	$\frac{\text{Total producción esmaltada}}{\text{Total planificada}}$	porcentaje	semanal			
M12	Defecto 64	Índice defecto 64	Mide la cantidad de defecto 64 respecto a la producción esmaltada	$\frac{\text{Total producción con defecto 64}}{\text{Total producción esmaltada}}$	porcentaje	diaria			

Figura 3. 72 Diagrama de flujo mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.5.3 Análisis del valor agregado actual del subproceso esmaltado tanque tapa

Tabla 3. 53 Análisis del valor agregado actual del subproceso esmaltado tanque tapa

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO				Pag.						
PROCESO: ESMALTADO										(PR.15)										
SUBPROCESO: ESMALTADO TANQUE- TAPA										(PR.15.1)										
DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA																				
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF							
1							1		Controlar llenado de la tina de esmalte	2										
2							1		Limpiar pistolas	10										
3							1		Encender los ventiladores de absorcion	1										
4							1		Encender el transformador y capacitor, bomba de lubricacion y banda transp	1,5										
5							1		Abrir control de aire para el paso de esmalte, aire de atomización en pistolas.	1										
6							1		Encender bomba neumatica del esmalte	0,5										
7		1							Calibrar pistolas	20										
8		1							Controlar ciclo de esmaltado	20										
9							1		limpiar sitio de trabajo	20										
										0	2	0	0	0	0	7	0	76		

	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	0	0	0,0
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	2	40	52,6
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	0	0	0,0
M	MOVIMIENTO	0	0	0,0
O	OPERACIÓN	7	36	47,4
A	ARCHIVO	0	0	0,0
	TOTAL	9	76	
TC	TIEMPO DE CICLO		76	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		76	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO	40		
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO	53%		
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO	47%		

Fuente: Edesa

3.2.6.5.4 Análisis de valor agregado mejorado del subproceso esmaltado tanque tapa

Tabla 3. 54 Análisis del valor agregado actual del subproceso esmaltado tanque tapa

										ANALISIS DEL VALOR AGREGADO			Pag.
PROCESO: ESMALTADO SUBPROCESO: ESMALTADO TANQUE- TAPA DUEÑO DEL PROCESO: JEFE DE PLANTA										(PR.5) (PR.5.1)			
No	VAC	VAE	SVA	I	E	M	O	A	ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF
1							1		Recibir puesto de trabajo	5,5			
2		1							Revisar plan de esmaltado	5			
3	1								Recibir esmalte	14			
4							1		Preparar máquina	12,375			
5							1		Poner en marcha esmaltadora	8,605			
6					1				Espera de ciclo de esmaltado	26			
7	1								Medir espesore	31,25			
8							1		Cargar producción	11,25			
9		1							Colocar logo	3			
10							1		Limpiair puesto de trabajo	22			
11							1	1	Elaborar informe	4			
										142,98			

COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES		Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	2	45,25	31,6
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	2	8	5,6
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0	0	0,0
I	INSPECCIÓN	0	0	0,0
E	ESPERA	1	26	18,2
M	MOVIMIENTO	0	0	0,0
O	OPERACIÓN	5	59,73	41,8
A	ARCHIVO	1	4	2,8
	TOTAL	11	142,98	100,0
TC	TIEMPO DE CICLO		142,98	
TE	TIEMPO DEL PROCESO		116,98	
VA	TIEMPO DE VALOR AGREGADO		53,25	
VA	INDICE DE VALOR AGREGADO		46%	
SVA	INDICE SIN VALOR AGRAGADO		54%	

Fuente: edesa

3.2.6.5.5 Cuadro comparativo de la participación de las actividades del subproceso esmaltado tanque tapa.

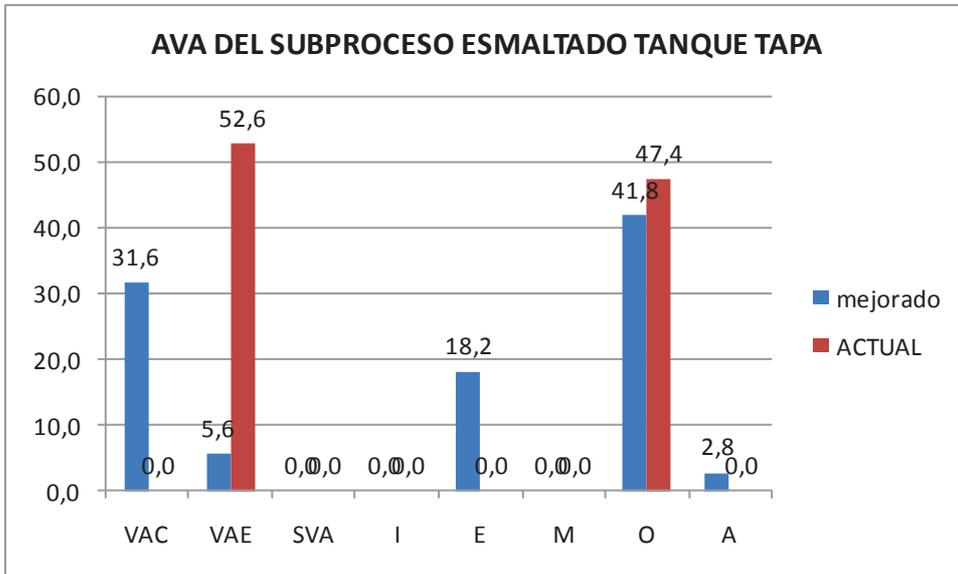


Figura 3. 73 Cuadro comparativo de las actividades del subproceso esmaltado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.5.6 Análisis de valor agregado de la situación actual y mejorada del subproceso esmaltado tanque tapa

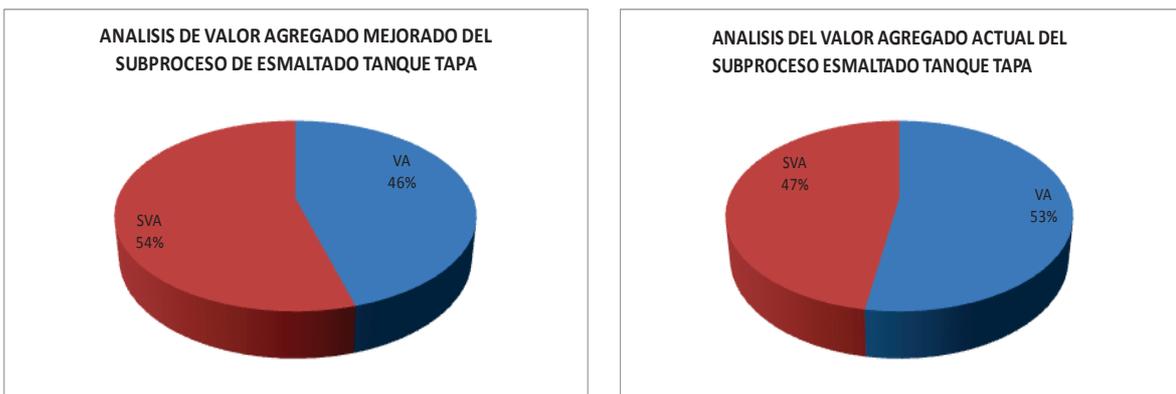


Figura 3. 74 Cuadro comparativo de las actividades del subproceso esmaltado tanque tapa

Fuente: Edesa

3.2.6.6 Análisis de los resultados

Para el caso del subproceso de vaciado tanques (Figura. 3.56) se puede apreciar que se emplea mucho tiempo de espera y esto es debido a que en la situación actual no se cronometraron las actividades adecuadamente dando como resultados datos errados, pero al realizar un análisis del valor agregado sin este tiempo de espera se verá un valor agregado del 76% respecto al 7% que se tiene actualmente, otro detalle importante es que el tiempo de ciclo del proceso en la situación mejorada es diez minutos menos.

En el caso del subproceso vaciado tapas (Figura 3.60) se aprecia un fenómeno muy similar al que ocurrió en el caso anterior teniendo una explicación similar, de igual manera se realizó un análisis de valor agregado sin el tiempo de espera dando como resultado un valor agregado mejorado de 53% respecto al 24% que se tiene de forma actual, para el caso de la situación mejorada el tiempo del ciclo del proceso es tres veces el valor de la situación actual.

El subproceso de secado tiene un 30% de tiempo adicional y como en casos anteriores se ha registrado todas las actividades con sus respectivos tiempos, es debido a esto que el porcentaje de valor agregado es inferior (Figura 3.64).

Para el subproceso de inspección cruda tanque tapa se aprecia que en la situación mejorada las operaciones aumentan es decir los tiempos en los cuales no se hacía nada son aprovechados en actividades que se requieren para registrar generando archivos útiles para su posterior evaluación (Figura. 3.68)

El subproceso de esmaltado tanque tapa es el último antes de entrar a quema por lo que cualquier defecto que haya pasado no se podrá arreglar o identificar haciendo que sea irreparable el conjunto tanque tapa, en la Figura 3.65 se aprecia que ya se agrega valor al cliente aun cuando se ha disminuido el valor agregado a la empresa y se haya aumentado el tiempo de espera en conjunto con los archivos, como se mencionó anteriormente se debe registrar para

poder controlar.

En la tabla 3.55, se resumen los valores agregados de los subprocesos en estudio.

Tabla 3. 55 Resumen de valores agregados

SUBPROCESO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN MEJORADA
VACIADO TANQUES	7%	76%
VACIADO TAPAS	24%	53%
SECADO	86%	47%
INSPECCIÓN CRUDA	83%	19%
ESMALTADO	53%	46%

Fuente: Edesa

3.2.7 ACCIONES CORRECTIVAS

El objetivo de esta etapa es planear y ejecutar acciones correctivas de las causas más importantes identificadas en la etapa anterior para estandarizar las actividades.

3.2.7.1 Acciones correctivas para vaciado de tanques

Para el caso del defecto 21 tanques las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 21.8, Causa 21.7, Causa 21.3 y Causa 21.4 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 56 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 21 tanques

Qué	Cómo	Cuando	Quién
21.8 Falta de evacuación de aire en las tuberías al llenar la pasta molde a molde			
Evacuación de aire de las tuberías de llenado en los tanques	Sistema de válvulas airadoras en los tanques	Aprobado el proyecto	Proyectos y jefe de planta
Qué	Cómo	Cuando	Quién
21.7. Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados			
Entrada de pasta por encima de nivel de control,	Colocar tubería de ingreso al cilindro por debajo del nivel de control	Cuando se implemente este estudio	Proyectos
Qué	Cómo	Cuando	Quién
21.3 Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados			
Entrada de pasta por encima de nivel de control,	Colocar tubería de ingreso al cilindro por debajo del nivel de control	Cuando se implemente este estudio	Proyectos
Qué	Cómo	Cuando	Quién
21.4 No pasar esponja áspera en la base del tanque			
Pasar esponja áspera en la base del tanque	Parte de una forma de trabajo	Aprobado el proyecto	Vaciador

Fuente: Edesa

Para el caso del defecto 34 tanques las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 34.1, Causa 34.3, Causa 34.6 y Causa 34.2 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 57 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 34 tanques

Qué	Cómo	Cuando	Quién
34.1 Utilización incorrecta de ventiladores de techo y axiales			
Los ventiladores tanto axiales como de techo son encendidos en diferentes tiempos de las actividades	Estandarizar en que actividad se deben utilizar los ventiladores de techo y axiales	Al momento de realizar el desconche y antes de pasar la producción al conveyor una vez que se haya aprobado el proyecto	Vaciador
Qué	Cómo	Cuando	Quién
34.3 Mal rematado de la producción			
No todos los colaboradores utilizan los mismos utensillos para realizar esta actividad realizandolo de diferente manera	Estandarizar la actividad, utilización de la esponja aspera y caucho	Una vez que se apruebe el proyecto	Vaciador y supervisor de planta dos
Qué	Cómo	Cuando	Quién
34.2 Tiempo de llenado de moldes demasiado alto			
Se observa que los primeros moldes que estan junto al cilindro tienen un tiempo de llenado menor que los que estan al final del lote.	Llenar las molduras utilizando el tanque principal por gravedad	Cuando se apruebe el proyecto	Supervisor de planta dos y jefe de proyectos

Fuente: Edesa

Para el caso del defecto 6 tanques las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 6.4, Causa 6.2, Causa 6.1, Causa 6.7, Causa 6.8 y Causa 6.9 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 58 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tanques

Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.4 Falta de control en el sistema de agua caliente.			
Control de temperatura de acuerdo a días laborables y condiciones ambientales	Regular los controladores ON OFF	Lunes, martes, sabado y domingo entre 62 a 65 grados centigrados. Miércoles, Jueves y Viernes entre 70 y 73 grados con 30 PSI	Supervisor
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.2 Deterioro de moldura de yeso			
Distribución de mangueras, acoples, a partir de los 40 llenes se observa poros	Investigar nuevas formas de fabricación de molde para minimizas este defecto, implemetar la agitación del yeso en vacio	Cuando se implemente el estudio	Supervisor moldes
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.1 Cilindros de abastecimiento de pasta mal diseñados			
Cilindros de diferente altura provoca presiones diferentes	Estandarizar las alturas, calibrar sensor de nivel.	Cuando se implemente este estudio	Proyectos
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.7 Temperatura y humedad			
No existe un sistema de control automático de temperatura y humedad con sus respectivos rangos	Implementar un sistema de extracción de humedad e ingresar aire caliente seco controlado (30 °C y 38% humedad relativa)	Despues de realizar un estudio de costo beneficio	Supervisor de plantas y jefe de ingenieria

Fuente: Edesa

Tabla 3. 59 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tanques

Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.8 Recepción de moldura			
Visualización de poros, golpes y curados	Revisar acoples, distribución de mangueras, poros y golpes. Rechazar moldes no conformes	Al momento de recibir la nueva moldura antes de realizar el primer llene	Supervisor planta dos y supervisor de moldes

Fuente: Edesa

Para el caso del defecto 18 tanques las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 18.1, Causa 18.2 y Causa 18.3 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 60 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 18 tanques

Qué	Cómo	Cuando	Quién
18.1 Colocación de tapas en tanques			
Alto porcentaje de ruptura de tanques por mala colocación de la tapa	Colocar las tapas que primero se fabricaron en la producción con mayor tiempo en cuarentena	Al momento de tapar la producción	Vaciador
Qué	Cómo	Cuando	Quién
18.2 Carga de la producción hacia la paleta de secadero			
No todos los colaboradores tienen los cuidados al realizar esta actividad y transporte de producción hacia el sitio de carga	Trabajar con los colaboradores en actitud, aptitud y modelos mentales. Estandarizar actividades	Una vez aprobado el proyecto	Supervisor planta dos, operario
Qué	Cómo	Cuando	Quién
18.3 Rodillos de conveyor en mal estado			
Existe tramos en los cuales los rodillos y las bandas que permiten el movimiento de las paletas se encuentran en mal estado	Realizar un plan y cronograma de mantenimiento y cambio de rodillos en mal estado	Una vez aprobado este trabajo	Supervisor y jefe de ingeniería

Fuente: Edesa

3.2.7.2 Acciones correctivas para vaciado de tapas

Para el caso del defecto 21 tapas las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 21.2, Causa 21.1, y Causa 21.4 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 61 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 21 tapas

Qué	Cómo	Cuando	Quién
21.2. Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados			
La tubería por donde sale la pasta esta arriba del nivel de seteo	estandarizar en todos los cilindros la altura, y la tubería de salida de pasta hacia el cilindro este por debajo de los puntos de seteo	Una vez aprobado el proyecto	Supervisor de planta dos
21.1. Falta de control en la presión de aire para el funcionamiento de la bomba			
Al llenar las cuatro máquinas existe falta de caudal por lo que suben la presión de las bombas	Colocar la presión de bombeo en 2.5 bar, explicar a los vaciadores los beneficios de llenar a baja presión y desfase de llenado en máquinas	Al inicio de llenado de las máquinas, una vez aprobado el proyecto	Supervisor planta dos
21.4. Falta de control en los tanques de abastecimiento			
Cuando la pasta esta por debajo aspas del agitador se produce turbulencias que generan burbujas de aire	Colocar sensores de nivel para la reposición automática	Al implementarse el proyecto	Jefe de ingeniería en mantenimiento

Fuente: Edesa

Para el caso del defecto 6 tapas las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 6.5, Causa 6.1, Causa 6.2, causa 6.3, causa 7 y Causa 6.11 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas

Tabla 3. 62 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tapas

Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.5 Falta de control en el sistema de agua caliente.			
Control de temperatura de acuerdo a días laborables y condiciones ambientales	Regular los controladores ON OFF	Lunes, martes, sábado y domingo entre 62 a 65 grados centígrados. Miércoles, Jueves y Viernes entre 70 y 73 grados con 30 PSI	Supervisor planta dos
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.1. Coches no adecuados			
Al colocar la producción pulida en el coche en forma vertical se produce deformaciones	Construir nuevos coches para colocar la producción en forma horizontal	Al implementarse el proyecto	Jefe de ingeniería en mantenimiento
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.2 Recepción de moldura			
Cuando se coloca la nueva moldura esta viene con parches, golpes	Implementar un procedimiento de recepción de moldura	Al momento de recibir la moldura nueva	Supervisor de planta
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.3 Moldura húmeda en los últimos días de fabricación			
Los días Jueves y Viernes se observa que la producción se pega al molde en el momento del desconche	Aumentar número de vueltas de manguera, distribución, distancias entre mangueras	Después de realizar un estudio y enviar ensayos	Supervisor de planta dos y supervisor de moldes
Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.7 Cilindros de abastecimiento de pasta mal diseñados			
Cilindros de diferente altura provoca presiones diferentes	Estandarizar las alturas, calibrar sensor de nivel.	Cuando se implemente este estudio	Proyectos

Fuente: Edesa

Tabla 3. 63 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 6 tapas

Qué	Cómo	Cuando	Quién
6.11 Temperatura y humedad			
No existe un sistema de control automático de temperatura y humedad con sus respectivos rangos por lo que las molduras se saturan los días Jueves y Vernes	Implementar un sistema de extracción de humedad e ingresar aire caliente seco controlado (30 °C y 38% humedad relativa)	Despues de realizar un estudio de costo beneficio	Supervisor de planta dos y jefe de ingenieria

Fuente: Edesa

3.2.7.3 Acciones correctivas para esmaltado de tanques y tapas

Para el caso de esmaltado de los tanques y tapas se tomó en conjunto ya que los dos entran juntos a la esmaltadora.

Para el caso del defecto 64 tanques-tapas las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 64.1, Causa 64.3 y Causa 64.4 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas

Tabla 3. 64 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 64 esmaltado

Qué	Cómo	Cuando	Quién
64.1 Insuficiente sopleteado de producción			
El blower que limpia la producción antes de la cabina de esmaltado no tiene suficiente presión	Colocar un blower a una presión de 25 PSI, dar un mejor acabado a la producción en vaciado, mejorar la calidad de inspección en crudo	Una vez que se apruebe el proyecto	Supervisor de la planta dos

Fuente: Edesa

Tabla 3. 65 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 64 esmaltado

Qué	Cómo	Cuando	Quién
64.3 Insuficiente limpieza y lubricación en las pistolas			
Se observa que las boquillas de las pistolas estan con acumulación de esmalte y algunos air cap estan deteriorados, y las agujas no estan lubricadas	Limpiar las boquillas, air cap con agua y esponja. Lubricar aguja y piston.	La limpieza cada dos horas y la lubricación cada 24 horas	Esmaltador
Qué	Cómo	Cuando	Quién
64.4 Limpieza de cámara de esmaltado			
Se observa que los aislamientos, mangueras, cables, cámaras de extracción y estructura metálica se encuentra con demasiado polvo incrustado	Limpiar tubo de succión de agua, aislamientos, soporte de la tina de esmalte, mangueras de aire, cable de alta tensión, manguera de esmalte y estructura metálica	Los aislamientos, cables y mangueras al iniciar cada turno (cada 8 horas) y estructura metálica al finalizar el tercer turno con agua y aire a presión	Esmaltador e inspectores en crudo

Fuente: Edesa

Para el caso del defecto 60 tanques-tapas las causas más importantes luego de realizar el diagrama de Pareto son: Causa 60.1, y Causa 60.3 para el cual se plantea las siguientes acciones correctivas.

Tabla 3. 66 Acciones correctivas para las causas del grupo de defectos 60 esmaltado

Qué	Cómo	Cuando	Quién
60.1 Revisión de condición y calidad de esmalte			
En cada cambio de lote de esmalte no se tiene un formato para la recepción de condiciones, no existe un procedimiento para verificaciones de impurezas	Visualizar esmalte libre de impurezas grandes , contaminates, verificar impurezas con malla metálica. Revisar peso específico, viscosidad y secado. Realizar prueba de porcentajes finos	Realizar una medición cada ocho horas.	Esmaltador
60.3 Presión de aire inadecuada en pistolas			
No existe un procedimiento que indique el valor o rangos que deben trabajar las pistolas	Realizar pruebas en las que se registre la presión suministrada (6.5 y 7 bares) y sus posibles efectos en el conjunto tanque tapa	Revisar valores de presión al cambio de cada turno	Supervisor y esmaltador

Fuente: Edesa

3.2.8 OPORTUNIDADES DE MEJORA

Siempre quedaran problemas pendientes, problemas que no han sido tomados en cuenta ya sea por su peso o por que no estaban dentro del alcance del tema de estudio pero es importante tenerlos en cuenta ya que una vez que se resuelvan los problemas del tema principal los siguientes serán ellos dándose la oportunidad de siempre mejorar.

En la tabla 3.67 se describe algunos de los problemas que quedaran pendientes para un posible futuro estudio.

Tabla 3. 67 Oportunidades de mejora continúa

No	PROBLEMA	CAUSA FISICA	CAUSA OCULTA	CAUSA RAIZ	SOLUCIÓN
1	La planeación estratégica no se cumple	No existe compromiso de los colaboradores	Colaboradores con diferentes modelos mentales, valores y aptitudes	Planeación estratégica elaborada sin el consenso de los colaboradores	Socializar la planeación estratégica y trabajar en modelos mentales
2	Se desconoce los temas de calidad aplicados al trabajo	Falta de capacitación	Selección inadecuada de personal	Nivel de competencias cáduco	Invertir en capacitación en buenos tiempos y malos tiempos elevando el nivel de competencias para los diferentes puestos
3	Emanación de talco y polvo al ambiente	Al momento de colocar talco en las molduras	No apagar los ventiladores al momento de talquear	Talco muy liviano y volátil	Trabajar en sistema de desconche con aire
4	Mala distribución de calor en zonas de secado	Compuertas mal calibradas y ventiladores en mal estado	Mantenimiento correctivo de los equipos	Falta de mantenimiento predictivo	Tener un plan de mantenimiento preventivo del túnel de secado y verificar curva de secado
5	Condesado del techo de la planta	Diferencia de temperatura interna y externa de la planta (turno de la noche)	Acumulación de aire caliente en el techo de la planta	Mal diseño de la planta	Colocar extractores de aire húmedo y colocar intercambiadores controlados
6	Aguas residuales	Al lavar los soportes de la esmaltadora se contamina con la lubricación	No existe el compromiso para realizar un nuevo sistema de lavado	Mal diseño del sistema de lavado	Limpier los soportes con menos cantidad de agua direccionada y utilizar un blower para el secado de los soportes
7	Iluminación mal diseñada	Lamparas en las cabinas mal ubicadas	Ubicación y disposición de las lámparas	No existe un estudio para establecer cuantos lúmenes se necesitan para realizar esta actividad	Realizar un estudio para establecer la cantidad de lúmenes necesarios y que tipo de luz es la adecuada para esta actividad
8	Tiempo de respuesta de mantenimiento	Daños en equipos de trabajo en línea	No existe el compromiso de respuesta a tiempo	No existe datos (estadística) para realizar un mantenimiento predictivo	Trabajar en el mantenimiento predictivo de los equipos
9	Falta de repuesto en la bodega	Ante un avería no se cuenta con los repuestos necesarios	No existe planificación para mantener un stock mínimo de repuestos críticos y consumibles	Mala administración de los stock mínimos en bodega	Identificar repuestos críticos y clasificarlos por compra local o importación, considerando los de importación como prioritarios y los consumibles con un stock mínimo

Fuente: Edesa

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el desarrollo de este proyecto se han establecido conclusiones y recomendaciones que a continuación se ponen de manifiesto.

CONCLUSIONES

- En el diagnóstico de la empresa se encuentra que los colaboradores de la empresa no conocen el direccionamiento estratégico, los procedimientos actuales no incluyen tareas críticas indispensables para el control eficiente y eficaz de los procesos, no están identificadas claramente las fronteras de los subprocesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado, las características de las entradas, los proveedores y procedimientos no se encuentran estandarizados, inexistencia de indicadores de eficiencia y eficacia que permita determinar el estado de los procesos.
- La realización de planeación estratégica se la realiza solo con la intervención de las gerencias, es decir la visión siempre se enuncia desde arriba o se origina en los procesos de planificación institucionalizados de Edesa, a menudo asistido por consultores.
- Redactar una visión puede ser un primer paso en la construcción de una visión compartida, pero por si sola rara vez logra que una visión cobre vida dentro de una organización, el segundo paso es que la visión resultante no se construye a partir de las visiones personales de los colaboradores. La visión oficial refleja solo la visión personal de las gerencias, en consecuencia la visión oficial no alienta entusiasmo ni compromiso en los colaboradores de Edesa S.A.
- El procesos de mantenimiento consta como un proceso de apoyo en el mapa de procesos, pero en las situaciones actuales no posee gente

capacitada para resolver problemas de hidráulica, instrumentación, controladores PID, para resolver problemas en un tipo prudente no más de cuatro horas porque la planta 2 es de ciclo continuo.

- El proceso de RRHH costa como un proceso de apoyo en el mapa de procesos; en las actuales momentos recursos humanos no posee un manual de procedimientos para la selección y seguimiento actualizado en donde conste que actitudes y aptitudes se requiere para cada puesto de trabajo lo cual es de suma importancia al momento de seleccionar un colaborador para un puesto de trabajo. Esto ayudaría a que el personal nuevo que ingrese sepa que labores va a realizar, que se espera de él en la empresa.
- Debido a que uno de los costos más altos para la elaboración del conjunto tanque tapa en la planta 2 es el combustible (GLP), ya que se lo compra a precio internacional, mismo valor que depende de las fluctuaciones del costo internacional del petróleo, este punto debería pasar a ser uno de los objetivos estratégicos principales, *la reducción del precio de kilogramo ingresado a la bodega*, por lo que es necesario considerar como procesos críticos a los procesos de vaciado, secado, inspección cruda, esmaltado de la planta 2.
- El proceso crítico de vaciado de tapas y tanques, es donde se debe realizar los mayores esfuerzos para estandarizar los procesos, trabajar en mejora continua, controlar las entradas al proceso, tener el compromiso de los colaboradores de cumplir con los requerimientos del cliente interno del siguiente centro, puesto que es donde nace el producto y todas las mejoras se las debe realizar aguas arriba.
- En la empresa, los líderes no conocen la metodología de las siete etapas del ciclo PDCA y si la aplican la realizan de manera incorrecta principalmente al momento de realizar las acciones correctivas, en donde se debe desarrollar un plan de acción que ataque las causas principales más significativas, identificadas y validadas en la fase de análisis. Finalmente implantar las acciones correctivas planificadas.

- En la etapa 0 del ciclo PDCA la selección de los miembros del equipo de trabajo así como la asignación de tareas se la realiza no por compromiso si no por acatamiento, con lo cual no se logra una buena marcha del proyecto, es imprescindible que los clientes y proveedores del proceso tengan representación en los miembros del equipo.
- Los gráficos de control de la fracción defectuosa por atributos se aplica cuando se inspecciona una muestra de tamaño variable, los límites de control se basan en el empleo de la distribución binomial como distribución de probabilidad, presume que la ocurrencia de cualquier acontecimiento que se considere sea constante.
- No existe en la empresa un control estadístico para los subprocesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado en donde se defina el límite superior, límite central, límite inferior y valores característicos registrados en la gráfica que representa el estado del proceso que permitan interpretar una variación anormal distinguiendo las variaciones debidas a causas naturales y asignables, personal que sepa construir e interpretar los gráficos.
- El proceso de RRHH para cumplir con la función de ser un proceso de apoyo debe tener un manual de procedimientos con el cual se pueda evaluar la actitud, aptitud, valores de los nuevos colaboradores que ingresen a la empresa, para los diferentes procesos, para de esta manera evitar que ingresen colaboradores que no comprometan con los requerimientos de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Identificar si los colaboradores realizan por sus labores por acatamiento, entendiendo como acatamiento genuino que vemos los beneficios de la visión. Hacemos todo lo que se espera y más. Seguimos la letra de ley

somos buenos soldados. Acatamiento formal, vemos los beneficios de la visión, hacemos lo que se espera y nada más, somos bastante buen soldado, Acatamiento a regañadientes que no vemos los beneficios de la visión, pero tampoco queremos perder el empleo. Hacemos casi todo lo que se espera de nosotros porque no queda más remedio, pero damos a entender que no formamos parte del asunto. Desobediencia no vemos los beneficios de la visión y no hacemos lo que se espera, (no lo haré), no podéis obligarme. Apatía no estamos a favor ni en contra de la visión, no manifestamos ni interés ni energía (ya es hora de irse).

- Una vez identificado y agrupados, hay que trabajar con los colaboradores en el compromiso es decir queremos la visión, lograremos concretarla. Crearemos las leyes (estructuras) que sean necesarias, entendiendo que primero pasamos por el alistamiento que es el proceso de transformarse en parte de algo por elección propia y el compromiso describe un estado de estar no solo alistado sino sentirse plenamente responsable de alcanzar la visión.
- Construir una visión compartida, con un grupo de colaboradores de vaciado, secado, inspección cruda, esmaltado, supervisores y gerencias requieren una conversación permanente donde los individuos no solo se sienten libres de expresar sus sueños sino que aprender a escuchar los sueños ajenos, para llegar a compartir una visión de una organización, cada cual ve su propia imagen de la organización en su mejor forma, cada cual comparte una responsabilidad por el todo, no solo por su parte, a largo plazo, la construcción de una visión compartida se debe abordar como un elemento central del trabajo cotidiano de los líderes, ser un líder visionario consiste en resolver problemas cotidianos con una visión en mente. Una visión compartida modifica la relación de la gente con la empresa ya no es la empresa de ellos sino la nuestra.
- Es necesario capacitar al personal de mantenimiento tanto mecánico, eléctrico, de hidráulica, instrumentación, controladores PID, para resolver los problemas con un objetivo no para los procesos y tener que enviar rotura al horno ya que esto elevaría aún más el costo de fabricación de

los productos fabricados en planta 2 y no se cumpliría con uno de objetivos estratégicos.

- En el proceso de vaciado tanques y tapas se recomienda tener un área de climatización automática en donde se pueda trabajar con una humedad y temperatura contralada para minimizar los defectos de vaciado
- Es necesario definir una curva de trabajo del secadero dependiendo de la humedad relativa con la que ingresan la producción, esto especialmente los días lunes y martes puesto que ingresa producción con baja humedad relativa, esto ahorraría combustible y reducir los costos.
- Al seleccionar al equipo de trabajo en la etapa 0 del proyecto de mejora continua se los deberá escoger por su compromiso con la empresa y no por acatamiento, ya que de ello depende que se llegue o no a cumplir con el objetivo del proyecto de mejora.
- Hay que seleccionar las medidas de rendimiento que nos ayuden a comprender el estado actual de la salud de los procesos y sirvan para ver la evolución teniendo en cuenta el objetivo, hay que fijar indicadores de gestión, para cumplir con los objetivos estratégicos.
- A los líderes se les debería instruir en métodos de control estadístico, como construir e interpretar gráficos de control por atributos, qué decisiones tomar en caso de que estén fuera de control. Y a los colaboradores, como interpretar los gráficos de control.
- Para asegurar resultados a largo plazo es indispensable implementar los controles estadísticos en los procesos. Realizar evaluaciones constantes de todos los procesos y analizar sus resultados, es decir, implantar un seguimiento permanente para tomar decisiones a tiempo, y de esta manera establecer una cultura de mejoramiento continuo.
- Aplicar un costeo por actividad para poder establecer de manera cuantificable en qué medida disminuirá el costo de producción con las medidas de reducción de tiempos y otras propuestas dadas.

- Este trabajo puede ser tomado como punto de partida para que la documentación pueda ser utilizada en la mejora continua si la gerencia decide tomarla en consideración.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

LIBROS

1. GITLOW HOWARD S., *Planificando Para la Calidad, la Productividad y una Posición Competitiva*, Editorial Ventura, México, 1992.
2. KUME HITOSHI, *Herramientas Estadísticas Básicas Para el Mejoramiento de la Calidad*, Editorial Norma, Barcelona, Edición 1992.
3. HARRINTONG, James. *Mejoramiento de los procesos de la empresa*, Primera edición 2001.
4. BADAL - MONIÑO - RODRIGUEZ - ROURE. *La gestión por procesos*.
5. BAPTISTA - FERNÁNDEZ - HERNÁNDEZ, *Metodología de la investigación*, Mc Graw Hill, Colombia (1996)
6. HEIZER – RENDER, *Dirección de la producción, decisiones tácticas*, Prentice Hall
7. HITOSHI, Kume. *Herramientas estadística Básica para el mejoramiento de la calidad*, Editorial Norma, 1992
8. KRAJEWSKI – RITZMAN. *Administración de operaciones, estrategia y análisis*. Quinta edición. Prentice Hall. México 2005.
9. MOURA, Eduardo. *Las siete nuevas herramientas de la calidad*.
10. PORTER, Michael. *Ventaja Competitiva*. Editorial Continental. México 1996.

DIRECCIONES DE INTERNET.

[http:// www.tablero-decomando.com](http://www.tablero-decomando.com)

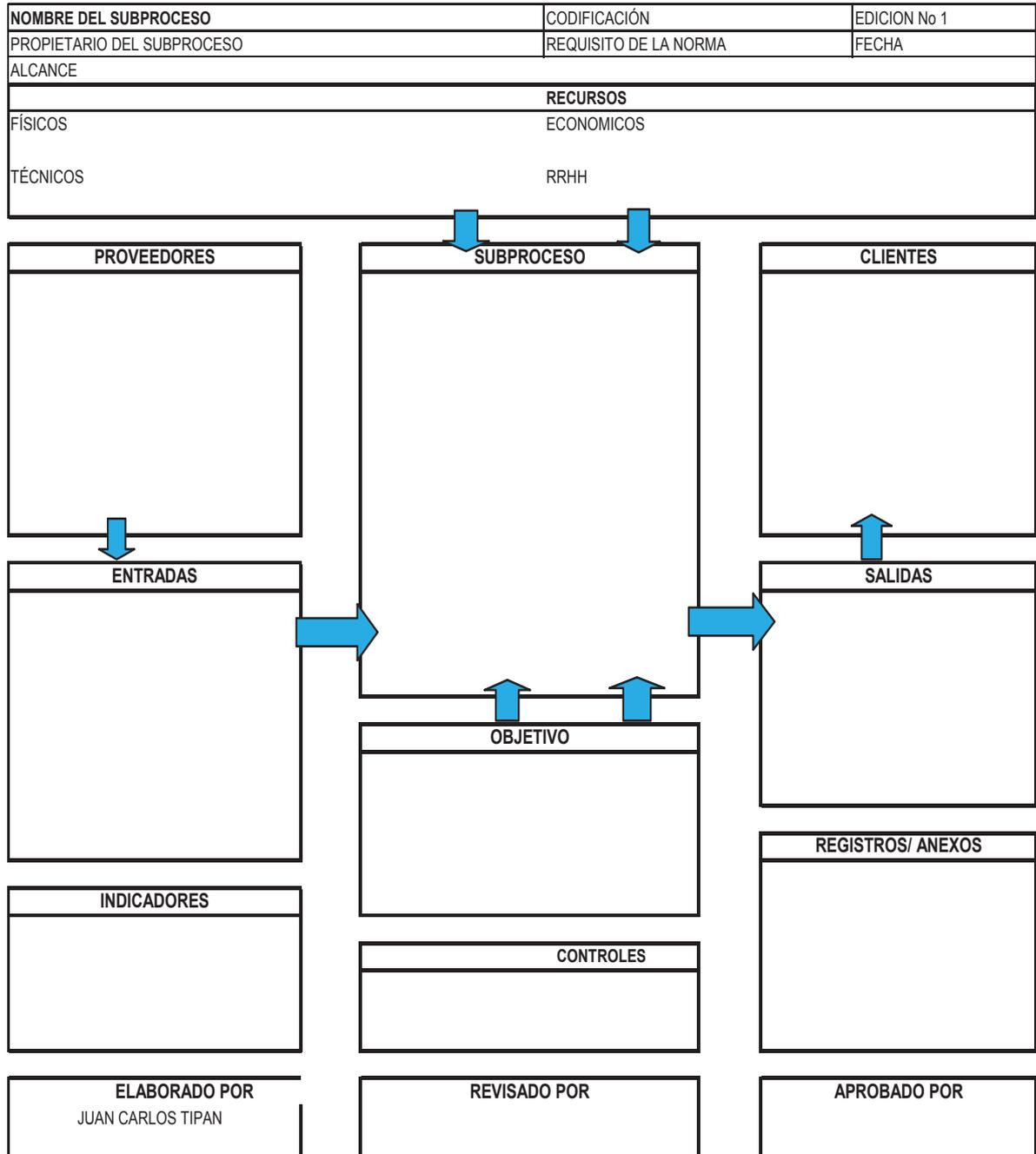
[http:// www.monografias.com /Trabajos /mejorcont/mejorcont.shtml](http://www.monografias.com/Trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml).

[http:// www.ispjae.cu/eventos/colaeiq/cursos/cursos12.doc](http://www.ispjae.cu/eventos/colaeiq/cursos/cursos12.doc).

ANEXOS

ANEXO 3

DIAGRAMA DE DESCRIPCIONES



ANEXO 5

DIAGRAMA DE VALOR AGREGADO



ANALISIS DEL VALOR AGREGADO	Pag.
-----------------------------	------

PROCESO:
SUBPROCESO:
DUEÑO DEL PROCESO:
LIMITES:

No	VAC	VAE	SVA						ACTIVIDAD	TIEMPO	DISTANCIA	OBSERVACION	CALIF
----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--	-----------	--------	-----------	-------------	-------

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Método		
		No	Tiempo	%
VAC	VALOR AGREGADO AL CLIENTE	0		#¡DIV/0!
VAE	VALOR AGREGADO A LA EMPRESA	0		#¡DIV/0!
SVA	SIN VALOR AGREGADO	0		#¡DIV/0!
	INSPECCIÓN	0		#¡DIV/0!
	ESPERA	0		#¡DIV/0!
	MOVIMIENTO	0		#¡DIV/0!
	OPERACIÓN	0		#¡DIV/0!
	ARCHIVO	0		#¡DIV/0!
	TOTAL	0	0	
TC	TIEMPO DE CICLO			
TE	TIEMPO DEL PROCESO			#¡DIV/0!

ANEXO 6

TABLA DE PERSPECTIVAS ESTRATEGICAS

PERSPECTIVA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATEGICO	TIEMPO	RESPONSABLE	INDICADOR
FINANCIERA	a. Incrementar valor para los accionistas, orientar la organización al mercado y al consumidor final.	Incrementar las ventas nacionales en un 15% respecto al año anterior.	1 año	Gerencia general y Gerencia de Ventas y Gerencia Financiera	% incremento ventas anual por producto respecto al año anterior.
		Reducción de los gastos y costos en un 10%	1 año	Gerencia General, Gerencia de Producción y Gerencia Financiera	% de reducción de gastos administrativos, operacionales y financieros, respecto al año anterior.
		Alcanzar un costo de kilogramo de producto terminado ingresado a la bodega con una disminución del 5 % promedio, en el segundo semestre 2011.	1 año	Gerencia de Producción y Gerencia Financiera	% de reducción de costo de producto terminado ingresado a bodega respecto al año anterior (USD 0,536)
	b. Aumentar la liquidez	Aumentar el capital de trabajo en un 5% respecto al 2010	1 año	Gerencia General y Gerencia Financiera	Activo corriente - pasivo corriente
Rotación del inventario			Gerencia financiera	Costo de ventas/inventario promedio	
CLIENTE	c. Incrementar la Satisfacción del Cliente	Atención al Cliente con equidad, calidad y Honestidad	Cada tres meses	Gerencia de Ventas	Mayor al 90 % el Número de Clientes satisfechos utilizando entrevistas personales.
		Poner en marcha un programa de relaciones y servicios de nuestros distribuidores y consumidores finales.	Fortalecer el posicionamiento en el mercado con plan de visitas.	1 año	Gerencia de Ventas
	d. Revisar los productos terminados de todos los modelos, colores, clases en el SAP de todas las bodegas (PT01, PT02, PT03) antes de elaborar el plan de fabricación de vaciado, esmaltado y quema.	Mantener el stock de producto terminado dentro de parámetros	Mensual	Jefe de planificación	Niveles de stock de almacenamiento= # de veces fuera de niveles de inventario/ # de mediciones de inventario
		e. Revisar dentro de los productos almacenados las cantidades necesarias, en caso de no disponer solicitar tiempos a cada departamentos de producción para la elaboración de la cantidad faltante (lead time) para tomar una decisión de ofrecer o no el producto al cliente.	Cumplir con los pedidos solicitados en los tiempos establecidos de los contratos	Semanal	Jefe de planificación

PERSPECTIVA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATEGICO	TIEMPO	RESPONSABLE	INDICADOR
PROCESOS	f. Implementación de control estadístico por procesos, reestructurar los procesos reuniones semanales por equipos para análisis de causas trabajar en las fuentes, coordinación de soluciones utilizando en ciclo PDCA, para responder a las nuevas demandas del mercado	Mejoramiento continuo de los procesos y	1 reunión cada semana.	Responsables de procesos.	Total de productos mal trabajados vaciado/ total producción semanal
		reducir el nivel de defectos y costos de no calidad	1 reunión cada semana.	Responsables de procesos.	Total producción realizada vaciado / total producción planificada
			1 reunión cada semana.	Responsables de procesos.	Total producto rechazado ins. cruda sobre total producto inspeccionado
			1 reunión cada semana.	Responsables de procesos.	Total producto defectuoso en esmaltado respecto a la producción total esmaltada.
			2 reunión cada semana.	Responsables de procesos.	Costo mano de obra real sobre costo planeado
Desarrollo, aprendizaje, innovación e investigación	g. Implementar un programa de capacitación para el personal en los campos técnico y humano.	Capacitar a todo el personal, utilizando los recursos del CNCF del IESS, de acuerdo a un plan de capacitación	1 año	Elaboración del plan de capacitación: Gerencia RRHH.	# horas efectivas de capacitación por persona mayor a 90 horas
	h. Implementar un plan de bonificación por desempeño, innovación, participación.	Incentivar a los colaboradores de la empresa en función de su actitud y aptitud	6 meses	Gerente general, Gerente Financiero	Indicador de participación= Total sugerencias recibidas/ total empleados. Indicador Innovación= total convertidos productos o servicios/total sugerencias aceptadas
	i Utilizar encuesta anexo	Alcanzar el índice de incorporación de cultura del 75% en la medición de la cultura Organizacional (IIC) a finales del 2011	1 año	Gerencia RRHH	Indicador de incorporación de cultura (IIC)

ANEXO 7

EDESA S.A	MATRIZ FODA y DETERMINACIÓN DE TEMAS ESTRATÉGICOS	PÁGINA: 1 de 1
-----------	--	----------------

EMPRESA: EDESA
 FECHA: _____
 RESPONSABLE: JUAN CARLOS TIPÁN

A. ELEMENTOS DEL ANÁLISIS FODA

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1 Prestamos hipotecarios otorgados por el IESS para la construcción de viviendas 2 Incremento de construcción de viviendas en los últimos años 3 Bonos de vivienda otorgados por gobierno. 4 La posibilidad de utilizar gas natural para la quema de sanitarios. 5 Requerimiento en el mercado internacional EEUU de sanitarios de alta eficiencia (toto) 6 Incremento de demanda de sanitarios en centroamérica. 7 La renovación de las preferencias arancelarias (ATPDA) con EEUU.	1 Aparecimiento de nuevos competidores en la fabricación de sanitarios 2 Presencia de productos Chinos, Colombianos, a precios competitivos 3 Precio internacional del gas alto utilizado para la quema de los sanitarios 4 Falta de ética de la competencia. 5 Falta de control a la competencia en la aplicación de las leyes de tributación, de seguridad social, ambiental y responsabilidad civil por parte de las entidades de control. 6 Inestabilidad política y jurídica, tributaria, del país 7 Precios bajos de la competencia 8 Volatilidad de los precios de los materias primas importadas 9 Reformas y nuevas leyes mineras en el país

FORTALEZAS	DEBILIDADES
1 Cumplimiento con clientes internacionales 2 Difusión de nuestros servicios a través de WEB: www.edesa.com.ec 3 Aplicación de garantías a productos entregados. 4 Participación en programas de Mercadeo en EEUU con la marca BRIGGS 5 Fabricación de sanitarios personalizados. 6 Utilización de tecnología de punta en los procesos de quema, esmaltado 7 Empresa dinámica, innovadora y dispuesta al mejoramiento continuo de procesos y productos. 8 Aplicación de normas y procedimientos en los procesos de fabricación ISO 9001, INEN 9 Asistencia, servicio al cliente con personal calificado, postventa, stock de repuestos. 10 Responsabilidad Social y Ambiental	1 No existe plan estratégico actualizado, planes a largo plazo 2 Falta de estandarización de los procesos y procedimientos, inperpretación de graficos de control 3 Mejoramiento de la programación de la producción 4 No existe la posibilidad de expansión de la capacidad instalada. 5 Calificar proveedores y lograr mejores condiciones y precios de negociación para materias primas, insumos. 6 No se ha generado los estímulos y premios a los equipos de mejoramiento en los subprocesos de producción 7 No disponer de manera formalizada de los procedimientos de la evaluación del desempeño del personal 8 No existe planes de carrera, capacitación acorde al puesto de trabajo 9 Alta rotación de colaboradores a nivel de toda la empresa.

B. DETERMINACIÓN DE TEMAS ESTRATÉGICOS

Relación de O y A	NÚMERO	TEMAS ESTRATÉGICOS
Con Fortalezas: FO y FA		(Uso de fortalezas para prevenir amenazas) (FA)
	1	Ser constante en el propósito de mejoramiento continuo de los subprocesos, por medio de la innovación, investigación e instrucción mantenimiento se obtendrá productos de calidad, costos se reducen, la productividad mejora, captura mercado, mantenerse en el negocio, proporcionar empleos.
	2	Utilización de tecnología de punta en los subprocesos de quema, esmaltado se puede contrarrestar el aparecimiento de nuevos competidores
	3	Aplicación de normas y procedimientos en los subprocesos, asistencia técnica, stock de repuestos se puede evitar el ingreso de nuevos competidores, y efecto multiplicador de un cliente feliz.
	4	Al producir sanitarios, con procesos que respetan el medio ambiente, se eleva el espíritu de la gente, se compromete.
	5	Cumplimiento con clientes internacionales y participación en programas de mercadeo de EEUU para contrarrestar la inestabilidad política jurídica, tributaria del país y la competencia antética y desleal local.
	7	Empresa dinámica, innovadora y dispuesta al mejoramiento continuo de los procesos, con la instrucción los trabajadores pueden buscar y conseguir el mejoramiento de los productos que se adaptarán a la volatilidad de los precios nacional y mundial, manejando precios globalizados de sus productos.
		(Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades)
	11	Aperturar mercado a nivel internacional con los productos TOTO
	Con Debilidades: DO y DA	
12		Realizar la planeación estratégica, con la participación de todos los niveles, para obtener una visión compartida
13		Estandarizar los procesos, enseñar como interpretar y analizar un gráfico de control
14		Instruir a los planificadores, y entender que una empresa es un sistema, donde todos interactuamos.
15		Departamento de compras deben buscar la mejor calidad, y trabajar para lograr con un solo proveedor, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza
16		
17		
18		Reducir Debilidades o transformar en fortalezas para aprovechar las oportunidades
	Implementar un programa de capacitación para el personal en el campo humano, valores, aptitudes, trabajo en equipo, técnicas estadísticas, plan de incentivos de estudio, viajes, dinero a ideas innovadoras, a fin de erradicar el negativismo y errores, desterrar el temor.	
	Instituir la capacitación en el trabajo, liderazgo, para ayudar a la gente hacer mejor su trabajo y conocer por medio de métodos objetivos quien requiere ayuda individual	

ANEXO 8

LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TANQUES			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
1	Falta de control en el llenado de pasta hacia la moldura	Se observa que todas las seis maquinas llenan al mismo tiempo.	El caudal aparentemente no es suficiente para las seis maquinas
2	Falta de evacuación del aire que se encuentra en las tuberías al llenar la pasta molde a molde.	Los últimos moldes que se llenan tiene mayor incidencia del defecto aire	Se debería dejar abierta la tubería en la parte mas lejana y una vez que sale la pasta cerrarla.
3	Falta de control en los tanques de abastecimiento	No existe sensores de nivel que advierta el desabastecimiento	Debería existir alarmas que indiquen los niveles de pasta en el tanque
4	Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados	Se observa que los seis cilindros se encuentran a diferente nivel de pasta respecto al suelo al momento de llenar y la tubería de ingreso de pasta estan en diferentes posiciones	Se debería estandarizar los niveles de los cilindros.
5	Falta de control en la presión de aire para el funcionamiento de la bomba	Se observa el desconocimiento de la gente, lo que implica bombear a mayor presión	Es necesario capacitar sobre el manejo de fluidos viscosos , presión y caudal
6	Cilindros de abastecimiento de pasta mal diseñados	Todos los cilindros de abastecimiento tienen diferente diseño, forma y diferentes alturas respecto al piso	Al no tener una misma altura respecto al piso, se tiene diferentes de presiones en cada lote.
7	Deterioro de moldura de yeso	A partir de los cuarenta llenes se observa que aparecen poros en la moldura.	Es necesario investigar nuevas formas de fabricación de molde para minimizar este defecto

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TANQUES			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
8	Mal taqueo de molduras	Diferentes formas de trabajo entre los colaboradores	Se debería estandarizar las zonas de los moldes que necesitan talco
9	Mala preparación de molduras al recibir moldes	Se verifica que los colaboradores utilizan brite nuevo lo cual produce rayas en el molde	Se recomienda utilizar brite muerto para preparar la moldura.
10	Falta de control en el sistema de agua caliente.	Se observa que los controles de temperatura de los calderos (set point) están seteados al mismo valor los siete días de la semana	Se debería ensayar que temperatura es necesaria los fines de semana puesto que se para la producción, y la temperatura necesaria para el arranque del inicio de semana
11	Tiempo de llenado de moldes demasiado alto	Se observa que los primeros moldes que están junto al cilindro tienen un tiempo de llenado menor que los que están al final del lote.	Se debe ensayar nuevas metodología para disminuir el tiempo de llenado y exista una menor diferencia entre el primer y último molde
12	Falta de control de tiempo en la formación	Se observa que al existir diferencias del tiempo de llenado entre el primer y el último molde, esto implica que la formación en cada molde sea diferente	Se debería reducir los tiempos de llenado.

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TANQUES			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
13	Moldura húmeda en los últimos días de fabricación	No existe mecanismos que permitan extraer y controlar la humedad	Se debería implementar mecanismos que permitan extraer y controlar la humedad
14	Control de tiempo en el desconche	Al ser el desconche una actividad manual el tiempo es alto	Se debería implementar un sistema de desconche semiautomático para reducir el tiempo
15	Utilización incorrecta de ventiladores de techo y axiales	Los ventiladores tanto axiales como de techo son encendidos en diferentes tiempos de las actividades	Estandarizar en que actividad se deben utilizar los ventiladores de techo y axiales
16	Mal uso de la corta orilla	No todos los colaboradores humectan el filo del tanque antes de pasar la corta orilla, y todos afilan de diferente manera	Se debe estandarizar la actividad y el modo de afilar la herramienta
17	Mal rematado de la producción	No todos los colaboradores utilizan los mismos utensilios para realizar esta actividad realizándolo de diferente manera	Ensayar que tipo de utensilio es el mas adecuado y estandarizar la actividad
18	Uso de uñetas en mal estado	Cada maquina tiene sus propias uñetas pero no todas están en buen estado	Se debería implantar un plan de mantenimiento preventivo de uñetas
19	Falta de talco en la base del núcleo	Se observa que al inicio de semana al estar los moldes demasiado secos el talco no se adhiere al molde	Se debería bajar la temperatura del agua los fines de semana y humectar la base de los moldes al inicio de semana

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TANQUES			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
20	Desgarre al momento del desconche	Se observa que el desgarre es por falta de talco	Cuando la vida útil de la moldura esta pasada de los 80 llenes se recomienda colocar mas talco.
21	Saca bocados en mal estado	Cada maquina tiene sus propias saca bocados pero no todos están buenas condiciones.	Se debería realizar un plan de mantenimiento y trabajar con los colaboradores en su buen uso y cuidado.
22	Formaletas en mal estado	Cada maquina tiene sus propias formaletas pero no todos están buenas condiciones.	Se debería realizar un plan de mantenimiento y trabajar con los colaboradores en su buen uso y cuidado.
23	Recepción de pasta	Por parte de laboratorio no entregan información técnica de pasta	Implementar un registro de recepción de pasta con los rangos de trabajo
24	Temperatura y humedad	No existe un sistema de control automático de temperatura y humedad con sus respectivos rangos	Implementar sistemas de control e investigar que tempera y humedad son requeridos
25	Recuperación de moldura	Los jueves y viernes se verifica que los tiempos de formación se aumenta	Realizar un estudio para determinar la cantidad de manguera de agua caliente y la distribución interna en el molde

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TANQUES			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
26	Emanación de talco y polvo al ambiente	Al realizar la actividad de talqueo y pulido se produce una contaminación de polvo al ambiente	Se recomienda utilizar la tecnología espagler para no utilizar talco
27	Recepción de moldura	Al momento de colocar la moldura en la máquina se observa que viene con defectos como parches, poros	Se debería revisar los moldes antes de recibir

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TAPAS			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
28	Control de tiempo de secado	Al no tener control sobre la humedad y temperatura del ambiente la producción no se seca adecuadamente para el paleteado	Después del tiempo de contracción se debería colocar un sistema de ventilación para acelerar el secado
29	Desgarre al momento del desconche	Se observa que la estar la moldura demasiado húmeda o la vida útil llegando al estándar la producción se adhiere a la moldura	Trabajar en nuevos métodos de recuperación de moldura y climatización del área de trabajo
30	Control de aire en el presionado	Cada colaborador al realizar la actividad de presionado lo efectúa de diferente forma	estandarizar la actividad de presionado verificando cual es la más adecuada
31	Coches no adecuados	Se observa que al colocar las tapas en los coches la producción se deforma	Buscar una nueva forma de almacenamiento para realizar la actividad siguiente
32	Pulir en seco	Al realizar esta actividad se emite una gran cantidad de polvo al ambiente	Buscar nuevas alternativas del terminado de la producción
33	Falta de control de tiempo en la formación	Se observa que al existir diferencias del tiempo de llenado entre el primer y el último molde, esto implica que la formación en cada molde sea diferente	Se debería reducir los tiempos de llenado.
34	Moldura húmeda en los últimos días de fabricación	No existe mecanismos que permitan extraer y controlar la humedad	Se debería implementar mecanismos que permitan extraer y controlar la humedad

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TAPAS			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
35	Control de tiempo en el desconche	Al ser el desconche una actividad manual el tiempo es alto	Se debería implementar un sistema de desconche semiautomático para reducir el tiempo
36	Temperatura y humedad	No existe un sistema de control automático de temperatura y humedad con sus respectivos rangos	Implementar sistemas de control e investigar que temperatura y humedad son requeridos
37	Deterioro de moldura de yeso	A partir de los cuarenta llenes se observa que aparecen poros en la moldura.	Es necesario investigar nuevas formas de fabricación de molde para minimizar este defecto
38	Mal talqueo de molduras	Diferentes formas de trabajo entre los colaboradores	Se debería estandarizar las zonas de los moldes que necesitan talco
39	Mala preparación de molduras al recibir moldes	Se verifica que los colaboradores utilizan brite nuevo lo cual produce rayas en el molde	Se recomienda utilizar brite muerto para preparar la moldura.
40	Utilización incorrecta de ventiladores axiales	Los ventiladores axiales son encendidos en diferentes tiempos de las actividades	Estandarizar en que actividad se deben utilizar los ventiladores axiales
41	Mal uso de la paleta	Al no dejar reposar la producción 24 horas y ventilada la producción después del tiempo de contracción se observa que al realizar el paletado se tiene incidencia en el defecto borde	Estandarizar la actividad y concientizar al personal sobre los defectos de no realizar bien esta actividad
42	Recuperación de moldura	Los jueves y viernes se verifica que los tiempos de formación se aumenta	Realizar un estudio para determinar la cantidad de manguera de agua caliente y la distribución interna en el molde

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROCESO VACIADO TAPAS			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
43	Emanación de talco y polvo al ambiente	Al realizar la actividad de talqueo y pulido se produce una contaminación de polvo al ambiente	Se recomienda utilizar la tecnología espagler para no utilizar talco
44	Recepción de moldura	Al momento de colocar la moldura en la máquina se observa que viene con defectos como parches, poros	Se debería revisar y establecer criterios de recepción de moldes
45	Colocación de tapas en tanques	Al colocar las tapas en los tanques se produce la rotura de un porcentaje de tanques y tapas	Colocar las tapas en la producción con mayor tiempo en cuarentena
46	Falta de control en el llenado de pasta hacia la moldura	Se observa que todas las seis maquinas llenan al mismo tiempo.	El caudal aparentemente no es suficiente para las cuatro maquinas
47	Falta de control en los tanques de abastacimiento	No existe sensores de nivel que advierta el desabastecimiento	Debería existir alarmas que indiquen los niveles de pasta en el tanque
48	Falta de control de nivel pasta en cilindros mal calibrados	Se observa que los seis cilindros se encuentran a diferente nivel de pasta respecto al suelo al momento de llenar y la tubería de ingreso de pasta estan en diferentes posiciones	Se debería estandarizar los niveles de los cilindros.
49	Falta de control en la presión de aire para el funcionamiento de la bomba	Se observa el desconocimiento de la gente, lo que implica bombear a mayor presión	Es necesario capacitar sobre el manejo de fluidos viscosos , presión y caudal

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO SECADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
50	Transporte del coche hacia el sitio de carga	Los coches en los cuales se transporta la producción tienen ruedas deterioradas	Se debería llevar un plan de mantenimiento para el cambio de ruedas
51	Falta de tiempo del conjunta tanque tapa en el área de cuarentena	Cuando no tiene un stock en el área de cuarentena, la producción que sale del de vaciado pasa al secadero	Se debe hacer un análisis para determinar cuales es el stock mínimo necesario y en caso de existir este stock se debería recuperar la producción de vaciado con horas extras
52	Paletas deterioradas	Se observa que la mayoría de paletas están deterioradas, sin los respectivos cauchos	Realizar un plan de mantenimiento y analizar otras metodologías para sujetar los cauchos en las paletas
53	Carga de la producción hacia la paleta de secadero	No todos los colaboradores tienen los cuidados al realizar esta actividad	Realizar un análisis estadístico para verificar que operador tienen menos defecto al realizar esta actividad y estandarizar la actividad
54	Falta de formato para registro del producto defectuoso.	No existe un formato en el sistema de gestión de calidad que permita registrar defectos y trazabilidad del producto acorde a un secadero de ciclo continuo	Diseñar un nuevo formato que permita mejorar esta actividad

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO SECADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
54	Falta de formato para registro del producto defectuoso.	No existe un formato en el sistema de gestión de calidad que permita registrar defectos y trazabilidad del producto acorde a un secadero de ciclo continuo	Diseñar un nuevo formato que permita mejorar esta actividad
55	Falta de plan de carga de producción para el secadero	El sistema de información no procesa esta información	Realizar un plan de secado en base a la producción de vaciado, esmaltado y quema considerando las roturas en cada centro
56	Rodillos de conveyor en mal estado	Existe tramos en los cuales los rodillos y las bandas que permiten el movimiento de las paletas se encuentran en mal estado	Se debe buscar rodillos que trabajen a 120 grados de temperatura y bandas de silicón
57	Plan de mantenimiento de motores, driflex, actuadores, rejillas, central hidráulica	No existe un plan de mantenimiento preventivo, en caso de daño no hay un back up	Comprar un back up para reemplazar en caso de mantenimiento preventivo o paro, ya que el ambiente lluvioso deben estar funcionan todos los driflex
58	Existe un solo sensor de temperatura y humedad por cada lazo de control	Los datos de temperatura y humedad que se observa en la pantalla del computador corresponde a un punto específico	Se recomienda analizar otra metodología para medir la temperatura y humedad en cada punto del secadero
59	Mala distribución de calor en zonas de secado	Se observa que las rejillas que controlan el paso de calor hacia los driflex no están calibrados	Medir la temperatura en la salida de cada driflex y ajustar las rejillas

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO SECADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
60	Carga de producción por los operadores sin respetar el sistema FIFO	Los operadores en ciertos tiempos no cargan la producción que están con mayor tiempo en cuarentena	Concientizar a los colaboradores que esta actividad es de suma importancia para reducir defectos
61	Ajustar la velocidad de los pistones hidráulicos que empujan las paletas	Se observa que los cuatros pistones tienen diferente velocidad de empuje	Revisar el funcionamiento de bifurcadores y válvulas de regulación de presión
62	Condesado del techo de la planta	Debido a la diferencia de temperatura tanto interna como externa se forma condensado	Se recomienda instalar extractores de humedad

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO ESMALTADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
63	Insuficiente sopleteado de producción	Se observa que blower que limpia la producción antes de ingresar a la cabina no tiene suficiente presión	Se debería mejorar la calidad de terminar la producción en vaciado para que inspección cruda solo se verifique defectos
64	Exceso de esmalte	Se observa que cada cierto tiempo la producción sale en ciertas zonas con exceso de espesor de esmalte	Se debería el esmalte agitar cada cierto tiempo, para evitar que los gránulos lleguen a las pistolas y limpiar las pistolas cada cierto tiempo
65	Programa de mantenimiento de pistolas	No existe un plan de mantenimiento de pistolas	Debería existir personal capacitado para que realice este trabajo
66	Insuficiente limpieza y lubricación en las pistolas	Se observa que las boquillas de las pistolas están con acumulación de esmalte y algunos air cap. están deteriorados, y las agujas no están lubricadas	Determinar que tiempo es el adecuado para lubricar las agujas, pistones, limpieza de boquillas y cambios o reparación de air cap.
67	Revisión de condición y calidad de esmalte	Al momento de ingresar el esmalte a la cabina no se tiene un control y un registro para recibir el esmalte y un procedimiento para verificar las impurezas del esmalte	Se recomienda tener un formato para registrar las condiciones de esmalte y verificación de impurezas.

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO ESMALTADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
68	Presión de aire inadecuada en pistolas	No existe un procedimiento que indique en que valores de presión deben trabajar las catorce pistolas	Realizar ensayos para determinar las presiones adecuadas en cada pistola que cubren las diferentes zonas del producto.
69	Presión de bombeo de esmalte	No todos los colaboradores trabajan a una sola presión de bombeo.	Realizar ensayos para determinar cual es la presión adecuada de bombeo e instruir a los colaboradores sus implicaciones
70	Falta de programa de mantenimiento de transformador capacitor	No existe un programa que determine cada cuantas horas se debe realizar un mantenimiento del transformados capacitor	El aceite que tiene el transformador capacitor debe ser cambiado según las recomendaciones del fabricante
71	Limpieza de cámara de esmaltado	En un periodo de 24 horas de trabajo se observa que tanto los aislamientos, mangueras, cables, cámaras de extracción y estructura metálica se encuentra con demasiado polvo incrustado	Determinar un tiempo prudente para realizar la respectiva limpieza de toda la cabina de esmaltado
72	Calidad de aire que ingresa a las pistolas	Se observa que existe un filtro para retener impurezas y agua pero no existe un plan de mantenimiento	Se recomienda utilizar una unidad de mantenimiento con purga automática

LLUVIA DE IDEAS SUBPROCESO ESMALTADO			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
73	Cadena y soporte en mal estado	Se verifica que los bocines de los eslabones así como los aislamientos de los soportes están en mal estado	Se recomienda realizar un estudio para determinar otra forma de limpieza de los soportes que son la causa de deterioro de la cadena
74	Medición de espesores	No todos los colaboradores miden el espesor en las diferentes zonas una vez calibrada la esmaltadora cuando empieza el turno	Hacer un registro para la medición de espesores y su frecuencia
75	Emanación de polvo al ambiente	Por la actividad misma de esmaltado se genera polvo hacia el ambiente	Trabajar en el estudio para colocar una cortina de agua para minimizar la cantidad de polvo que se emite al ambiente
76	Limpieza de cubículo	Al no limpiar continuamente el cubículo que se encuentra en la parte interior de la cortina los extractores no funcionan adecuadamente	Realizar limpiezas cada 7 días.

LLUVIA DE IDEAS			
SUBPROVESO INSPECCIÓN CRUDA			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
77	Falta de iluminación	Las dos cabinas de inspección tienen diferente distribución de las lámparas	Se debería investigar la cantidad de lúmenes necesarias para realizar esta actividad
78	Extractores de polvo mal diseñados	Al momento de sopletear para limpiar la producción los extractores no cumplen con su función	Se recomienda trabajar con los colaboradores de vaciado para que la producción venga libre de impurezas y mejorar la calidad de terminado
79	Tornos y cabina para la revisión de la producción no son ergonómicos	Es incomoda la revisión de la producción y no existe un lugar para colocar los utensilios de inspección	Se debería investigar métodos y formas de trabajo para los colaboradores
80	Producción de vaciado mal acabado	La calidad de acabado de cada colaborador de vaciado es diferente	Se debería establecer criterios de estandarización de producto terminado en vaciado
81	Producción mal cargada a secadero	La cantidad de producto defectuosos asignado a la carga del secadero varia de acuerdo a cada colaborador	Sacar datos del sistema para ver cual colaborador tiene menos rotura y en base a esto estandarizar la actividad
82	Estandarización de actividades	No todos los colaboradores realizan una misma secuencia de actividades para revisar los defectos	Estandarizar las actividades y su secuencia

LLUVIA DE IDEAS SUBPROVESO INSPECCIÓN CRUDA			
No	IDEAS	OBSERVACION	COMENTARIO
83	Mala aplicación de los criterios por atributos	La mala aplicación de los criterios se debe al desconocimiento que defectos pueden ser reparados y que defectos pueden ser rechazados	Establecer capacitaciones a los colaboradores sobre los defectos que pueden ser reparados y criterios de inspección.
84	Emanación de polvo al ambiente	Al momento de pulir la producción con malla y brite, y después de sopletear se observa una gran cantidad de polvo que se libera a la atmosfera	Analizar otra alternativa de realizar esta actividad, o eliminar la causa del problema
85	Derrame de diesel al piso	Al realizar la inspección con diesel para la identificación de defectos se aprecia que el diesel cae al piso	Realizar un estudio para utilizar otro tipo de fluido en esta actividad

ANEXO 9

REGISTRO DE FABRICACION VACIADO							PR-VA-R-02
Fecha	Modelo : NOCHE					Supervisor: Vaciador:	
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Hora de Desconche							
N. Piezas rotas							

ANEXO 10

REGISTRO DE FABRICACION VACIADO TAPAS							PR-VA-03
Fecha	MODELO						Supervisor:
	NOCHE						Vaciador:
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Tiempo de drenado							
Tiempo de secado y presionado							
hora de desconche							
No de piezas rotas.							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Tiempo de drenado							
Tiempo de secado y presionado							
hora de desconche							
No de piezas rotas.							
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
N° de llenadas							
Hora de llenado							
Espesor de testigo							
Tiempo de formacion							
Tiempo de drenado							
Tiempo de secado y presionado							
hora de desconche							
No de piezas rotas.							

**MANUAL DE
PROCESOS DE LA
PLANTA DOS DE
EDESA S.A.**

CONTENIDO

OBJETO.....	4
ALCANCE.....	4
DEFINICIONES DE TERMINOS.....	4
ARQUITECTURA GENERAL DE PROCESOS.....	7
MAPA DE PROCESOS DE EDESAS.A.	7
SUBPROCESO VACIADO TANQUES PLANTA DOS, ENTRADAS, SALIDAS, RECURSOS, CONTROLES,INDICADORES, DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN, DIAGRAMA DE FLUJO, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES, DIAGRAMA SIPOC, DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	9
SUBPROCESO VACIADO TAPAS PLANTA DOS ENTRADAS, SALIDAS, RECURSOS, CONTROLES, INDICADORES, DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN, DIAGRAMA DE FLUJO, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES, DIAGRAMA SIPOC, DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	26
SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA DE PLANTA DOS, SALIDAS, RECURSOS, CONTROLES, INDICADORES, DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN, DIAGRAMA DE FLUJO, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES, DIAGRAMA SIPOC, DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	44
SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA, SALIDA, RECURSOS, CONTROLES, INDICADORES, DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN, DIAGRAMA DE FLUJO, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES, DIAGRAMA SIPOC, DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	55
SUBPROCESO ESMALTADO DE PLANTA DOS, ENTRADAS, SALIDAS, RECURSOS, CONTROLES, INDICADORES, DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN, DIAGRAMA DE FLUJO, DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES, DIAGRAMA SIPOC, DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO	63

OBJETO

Este manual tiene por finalidad identificar los procesos, para lograr un desempeño eficaz y eficiente de todas las actividades desarrolladas en los subprocesos productivos de la Planta dos de EDESA S.A., alcanzando la satisfacción del cliente.

ALCANCE

Contiene los subprocesos de vaciado, secado, inspección cruda y esmaltado de la planta dos que son parte del proceso producción de la Planta EDESA S.A.

DEFINICIONES DE TERMINOS

PROCESO: Secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente.

MAPA DE PROCESOS: Es una aproximación que define la organización como un sistema de procesos interrelacionados, el mismo impulsa a la organización a poseer una visión más allá de sus límites geográficos y funcionales, mostrando como sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés.

CONTROLES: Elementos que sustentan el proceso descrito.

ACTIVIDAD: Es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o proceso.

CAUSA: Aquello que se considera como fundamental u origen de algo.

CLIENTE: Persona que utiliza con asiduidad los servicios de un profesional o empresa.

CLIENTE INTERNO: Persona que recibe el resultado de un proceso directa o indirectamente.

CLIENTE EXTERNO: Persona que recibe un producto o servicio fuera de la organización.

ENTRADAS: "Insumo" que responda al estándar o criterio de aceptación definido y que proviene de un proveedor (interno o externo)

RECURSOS Y EXSTRUCTURA: Son los recursos necesarios para transformar el insumo de la entrada en un producto.

PRODUCTO: "salida" que representa algo de valor para el cliente interno o externo

INDICADOR: Son establecidos en función de los objetivos y tareas desarrolladas dentro de cada proceso debiendo ser coherentes con los objetivos y estrategias adoptados por la organización o unidad

LIMITE INICIAL DE PROCESO: Actividad inicial ejecutada del proceso.

LIMITE FINAL DE PROCESO: Actividad final ejecutada del proceso.

SALIDA: Elementos que se obtienen luego de desarrollar las actividades que comprenden el procedimiento.

DIAGRAMA DE FLUJO: Muestra el movimiento entre diferentes unidades de trabajo, permite identificar como los departamentos funcionales, verticalmente orientados, afecta un proceso que fluye horizontalmente a través de un empresa

EFECTIVIDAD: Es cuán bien se satisfacen las expectativas del cliente.

EFICIENCIA: Es la habilidad para optimizar el uso de los recursos en el logro de los objetivos, incluyendo variables como costos y calidad. “Hacer las cosas correctamente”

EFICACIA: Mide los resultados obtenidos respecto a los objetivos planteados. “La eficacia es hacer lo correcto de las cosas”.

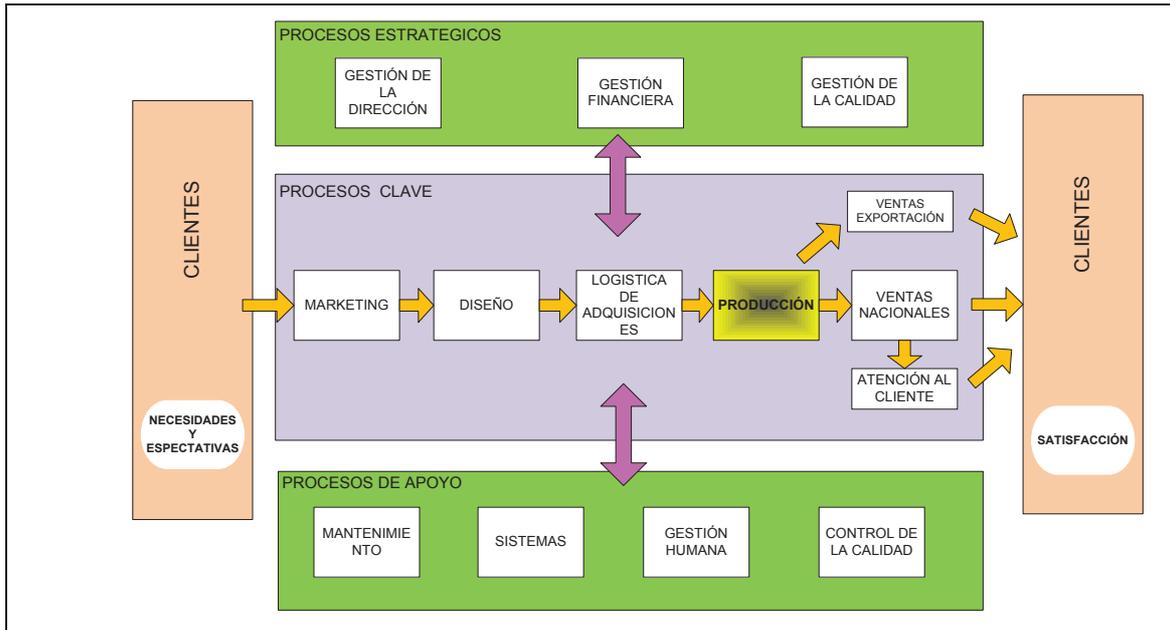
MEJORAMIENTO: Es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos.

OBJETIVOS: Son los referentes para conducir a una organización hacia el cumplimiento de la misión y a alcanzar la visión. Tienen que ser cuantificables y medibles.

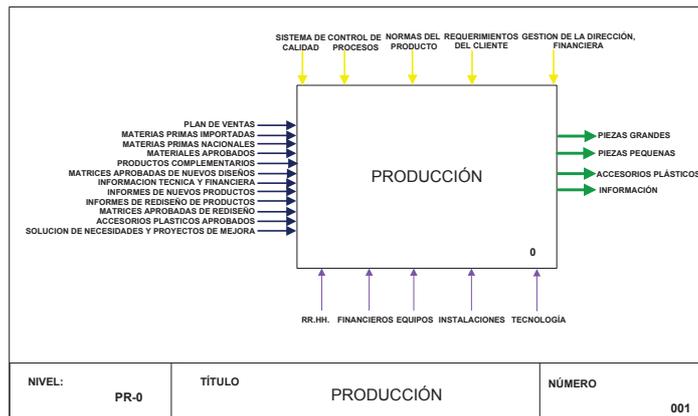
ARQUITECTURA GENERAL DE PROCESOS



MAPA DE PROCESOS DE EDESA S.A.



MACROPROCESO PRODUCCIÓN



SUBPROCESO VACIADO TANQUES PLANTA DOS

El proceso comienza con la recepción de la moldura cuando existe un cambio de moldura, se procede a revisar el plan de fabricación, condiciones de pasta, máquina, temperatura de agua, se ingresa pasta hacia los moldes de yeso (llenado), los mismos que luego de un tiempo (formación) hace que la pasta que ingreso en estado líquido pase a estado sólido, para proceder a sacar el tanque y realizar el respectivo terminado de acuerdo a los requerimientos de cliente el proceso termina con la elaboración de un informe de lo fabricado

ENTRADAS DEL SUBPROCESO VACIADO TANQUES

Plan de fabricación: Documento con el cual se formaliza la cantidad de tanques por modelos que se tienen que fabricar en un periodo de cinco días considerando la rotura acumulada del mes anterior.

Moldes: Estructura de yeso, con ciertas especificaciones de porosidad, humedad relativa, medidas, diseño y un tejido de mangueras internas. En el cual se introduce la pasta para luego de un tiempo ser colada.

Pasta: Composición química orgánica de sílice, feldespato, caolín, arcilla, arcabuco, agua que luego de ser molida y acondicionado se tiene una colada con ciertas especificaciones.

Información técnica de pasta: Condiciones necesarias para garantizar el colaje en los moldes de yeso para el caso de tanques son las siguientes:

Peso específico máximo 1800 g/lit, mínimo 1790 g/lit, viscosidad (24-28) Brookfield, Tixotropía (7-8,5) Brookfield

Materiales: Son los utensilios identificados como necesarios para realizar el terminado de los tanques.

Sistema de agua caliente: Con la utilización de tres calderos mas el aire caliente que sale de la chimenea de enfriamiento rápido del horno cinco planta dos, un radiador, una bomba se procede a calentar el agua a una temperatura aproximada de 70 grados centígrados, la misma que circula por el tejido interno del molde de yeso con lo cual ayuda a acelerar la expulsión del contenido de humedad del molde por el proceso de colaje.

Aire presurizado: Aire que proviene de dos compresores, el mismo que es utilizado para el desconche de la producción.

SALIDAS DEL SUBPROCESO DE VACIADO TANQUES.

Tanques en cinco modelos: Son los productos que se obtiene luego del proceso de colaje con ciertas características de humedad relativa, peso y calidad.

Pasta drenada: Es la pasta que se encuentra en las tuberías luego de llenar el lote de producción que es necesario evacuar antes de realizar el llenado del siguiente lote, la misma se puede reutilizar para la fabricación de la pasta.

Registro de producción diaria (PR-VA-R01): Documento en el cual se registra la cantidad que se produce en un turno de ocho horas, el modelo, fecha, vaciador y cantidad de producto defectuoso.

Registro de producción diaria (PR-VA-R02): Documento en el cual se registra hora de llenado, tiempos de formación, llenes acumulados, producto defectuoso por cada lote.

Producto defectuoso: Es la cantidad de producción que no se ajusta a los estándares de calidad preestablecidos.

Molde saturado: Luego de realizar aproximadamente 100 tanques por cada molde de yeso, el mismo ya no posee las características de absorción por lo cual se procede a cambiar dicho molde.

Recortes: Son los excedentes del tanque colado producto del ensamble entre la concha y el núcleo los cuales son retirados al realizar la actividad de terminado de producción.

RECURSOS DEL SUBPROCESO VACIADO TANQUES PLANTA DOS

Personal: Se necesitan 24 colaboradores para una fabricación de 3000 tanques diarios, trabajan en equipos de 2 personas por cada máquina en un módulo de 50 moldes de yeso, los cuales realizan 5 lotes por cada 8 horas, en cada máquina trabajan dos turnos, 2 supervisores los cuales están encargados en el proceso de vaciado de controlar el cumplimiento de las tareas en el subproceso vaciado, controlar el funcionamiento de agua caliente, llenar los registros de producción y cumplir con el plan de fabricación de vaciado. Un jefe de planta tiene como misión optimizar los recursos, planes de mejora, control de indicadores actualizar procedimientos.

Instalaciones: Para realizar las diferentes actividades en el subproceso vaciado tanques se tiene un área de 800 metros cuadrados de área cubierta las cuales están distribuidas de 300 metros para las máquinas manuales y 500 metros para el área de cuarentena.

Equipos: El área de vaciado tanques está compuesto por 6 máquinas manuales en las cuales se pueden colocar 50 moldes de yeso, el control de abastecimiento de pasta hacia las máquinas se realiza a través de un flotador, la pasta llega a las máquinas a través de la presión hidrostática de los tanques octogonales de abastecimiento, para la recuperación de la moldura se utiliza un sistema de agua caliente.

Tecnología: Edesa tiene un sistema denominado SAP con el cual planifica la producción, un PLC que controla el funcionamiento de agua caliente.

CONTROLES DEL SUBPROCESO DE VACIADO TANQUES DE PLANTA DOS

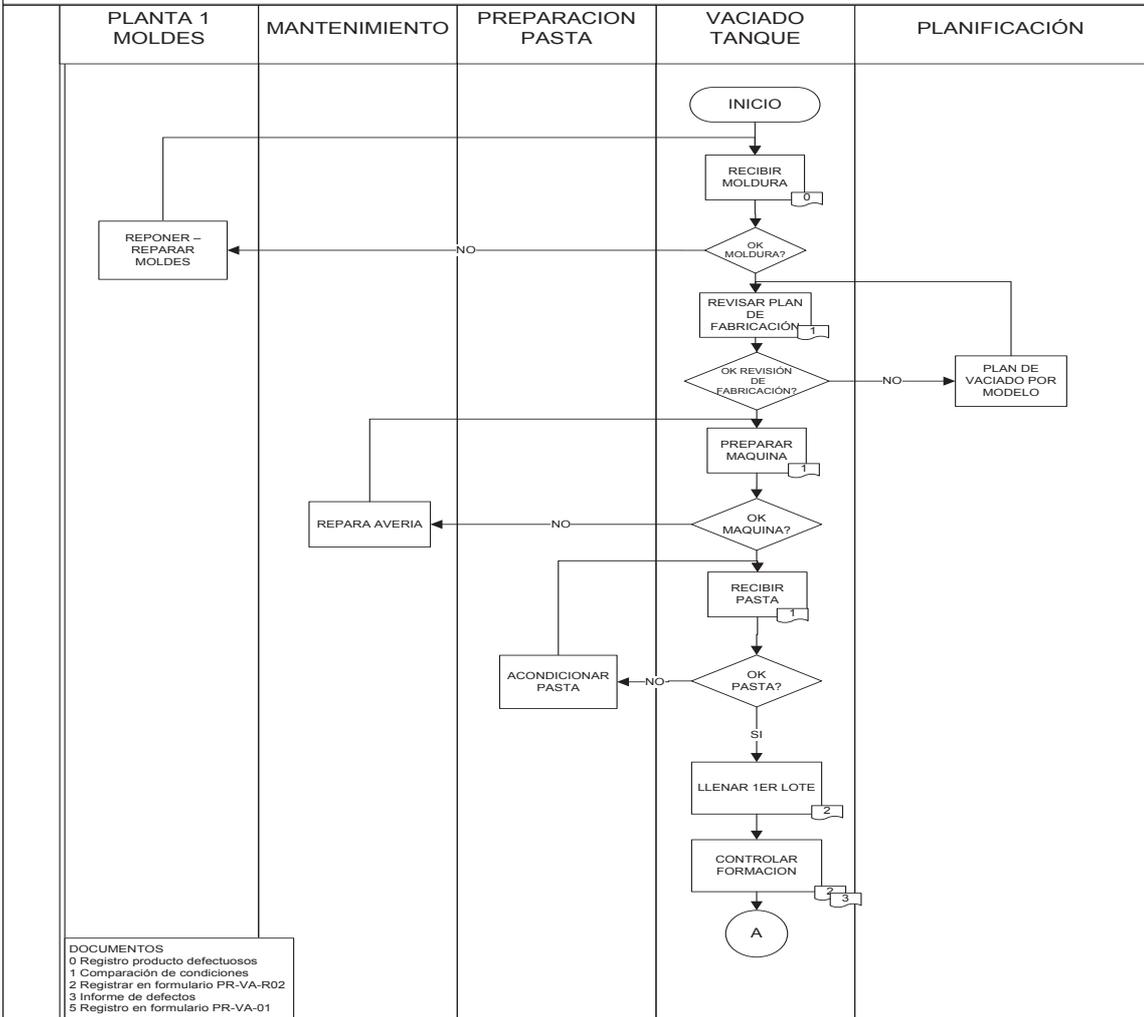
Políticas de la empresa: Disposiciones y acuerdos internos establecidos para el subproceso de vaciado.

MACROPROCESO	PRODUCCIÓN (PR)	PROCESO	VACIADO PLANTA 2 (PR.12)	
SUBPROCESO	VACIADO TANQUES P2	CODIGO	PR.12.1	NIVEL
				2
RESPONSABLE	JEFE DE PLANTA			
OBJETIVO	Elaborar el tanque bajo normas establecidas y especificadas por el cliente para cumplir eficientemente con el plan de producción			
DESCRIPCIÓN GENERAL	Utilizar los insumos y materiales (pasta, moldes, talco, agua, etc) para formar o colar el tanque y que sean transportados al área de cuarentena una vez que estén terminados e indentificados			
PROVEEDORES		ENTRADAS/INSUMOS		
Planificación y control de la producción Planta 1 preparación pasta Bodega de suministros Sección moldes RR.HH.		Plan de fabricación, moldes Pasta Información técnica de pasta, materiales Sistema de agua caliente, áire presurizado Molde de yeso		
CLIENTES		SALIDAS/PRODUCTOS		
Cuarentena (proceso de secado) Planta 1 preparación pasta gestión de costos		Tanques en cinco modelos Pasta drenada Registro de producción diaria (PR-VA-R01, PR-VA-R02) Producto defectuoso, Molde saturado Recortes		
RECURSOS		LIMITES DEL PROCESO		
Personal: 24 colaboradores, 2 supervisores 1 jefe de planta Instalaciones: 1500 metros cuadrados de área climatizada y cubierta Equipos: 6 modulos de maquinas manuales Tecnología: Software y hadtware		ACTIVIDAD INICIO Revisión de moldes porosos defectuosos ACTIVIDAD FIN Entregar informe a SAP		
INDICADORES				
Tasa de producto defecto aire (21) Tasa de producto defecto borde (34) Tasa de producto defecto mal trabajado (06) Tasa de producto golpe en crudo (18) Indice de producción Indice de costo de mano de obra				

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SUBPROCESO DE VACIADO TANQUES

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TANQUES PLANTA 2 RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA 2 MISION: Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando el proceso.		Código: (PR.12) Código: (PR.12.1)

VACIADO TANQUES

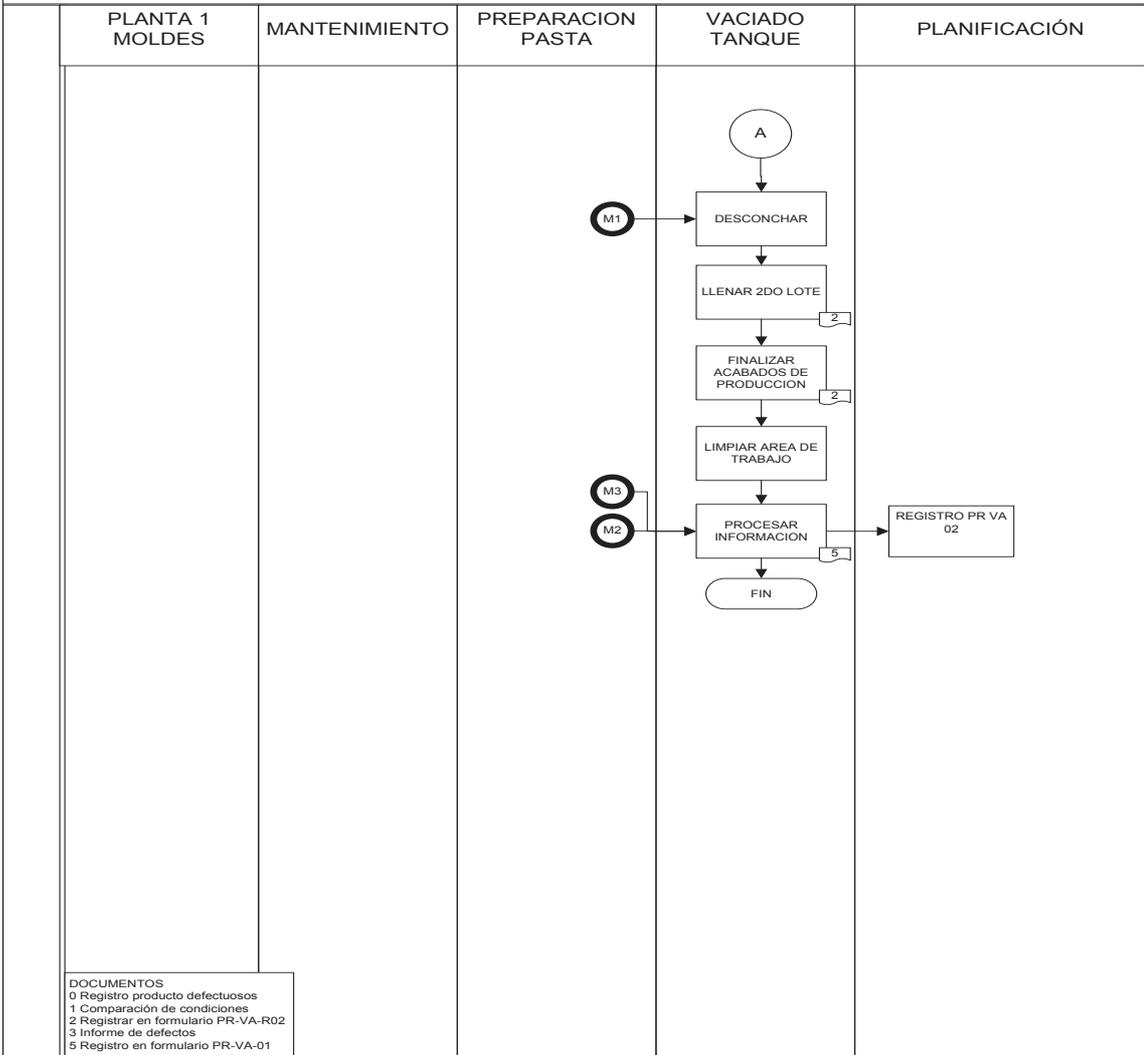


DOCUMENTOS
 0 Registro producto defectuosos
 1 Comparación de condiciones
 2 Registrar en formulario PR-VA-R02
 3 Informe de defectos
 5 Registro en formulario PR-VA-01

Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M1	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire(21)	Mide la cantidad de producto con defecto aire	Total producto defecto 21- total producción semanal	porcentaje	Semanal	58,03	94,76	44,67
M2	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	Semanal			
M3	Costo de mano de obra	Indice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planeado	Costo de mano obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TANQUES PLANTA 2 RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA 2 MISION: Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando el proceso.		Código: (PR.12) Código: (PR.12.1)

VACIADO TANQUES



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M1	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire(Z1)	Mide la cantidad de producto con defecto aire	Total producto defecto Z1 - total producción semanal	porcentaje	Semanal	58,03	94,76	44,67
M2	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	Semanal			
M3	Costo de mano de obra	Indice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planeado	Costo de mano obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO TANQUES

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 1 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional descontrolando mejorando el proceso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLES
RECIBIR MOLDURA	Revisar moldes porosos, defectuosos	VACIADO	Molde sin defectos en la zona visible	Vaciador/ ayudante
	Revisar distribución de mangueras, total 7 por concha y núcleo	VACIADO	Moldes con la cantidad de mangueras y distancias establecidas	Vaciador/ ayudante
	Revisar acople entre concha y núcleo	VACIADO	Moldes que no permita la fuga de pasta en el momento de realizar el colaje	Vaciador/ ayudante
	Abrir válvulas manuales de calentamiento de agua	VACIADO	Circulación de agua caliente tanto en concha como en núcleo	Vaciador/ ayudante
	Revisar fugas de agua, nucleo, concha	VACIADO	Evitar deterioros, humedad de la concha y núcleo en el molde	Vaciador/ ayudante
	Revisar calentamiento molde a molde	VACIADO	Garantizar la eliminación de la humedad desde el inicio de la vida útil del molde	Vaciador/ ayudante
	Registrar producto defectuoso	VACIADO	Llevar una estadística del producto defectuoso, costeo	Vaciador/ ayudante
	Reponer producto defectuoso	VACIADO	Completar lote de moldes con estándares de calidad	Vaciador/ ayudante
	Firmar recepción de moldura	VACIADO	Aprobación del lote de moldes para laborar	Supervisor de planta
REVISAR PLAN DE FABRICACIÓN	Revisar plan de fabricación	VACIADO	Si existe algún cambio en la planificación, comunicar y realizar el ajustes	Supervisor de planta
	Ajustar plan de fabricación	VACIADO	Cumplir con el nuevo plan	Supervisor de planta
	Dar orden de fabricación	VACIADO	Si no hay cambios, producir lo programado, o producir los reprogramado	Supervisor de planta

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 2 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional escontrolando mejorando el proceso

PREPARAR MÁQUINA	Revisar , temperatura,presión sistema agua caliente	VACIADO	Lunes, martes, sábado, domingo 62°C-65°C, miercoles,jueves , viernes, 70°C-73°C, presión 30 Psi	Vaciador/ ayudante
	Revisar temperatura en manguera de concha y núcleo molde por molde	VACIADO	Obtener una temperatura y humedad homogénea en todo el lote de moldes	Vaciador/ ayudante
	Revisar molduras, golpes, poros	VACIADO	Reducir la incidencia del defecto mal trabajado	Vaciador/ ayudante
	Preparar herramientas	VACIADO	Cilindros, formaletas, fechadores, numeradores, en buen estado	Vaciador/ ayudante
	Encender ventiladores de techo	VACIADO	Los ventiladores de techo deben estar encendido las 8 horas de trabajo en cada turno	Vaciador
	Funcionamiento de mangueras de aire del desconche	VACIADO	Levantamiento de núcleo, sacar la producción sin desgare	Ayudante
RECIBIR PASTA	Revisar niveles de pasta tanque principal	VACIADO	Tener presión constate para el llenado por gravedad y evitar que el agitador produzca burbujas	Supervisor de planta
	Revisar información técnica de pasta, peso específico, viscosidad, tixotropía	VACIADO	Peso específico máximo 1800 g/lit, mínimo 1790 g/lit, viscosidad (24-28) Brookfield, Tixotropia (7-8,5) Brookfield	Supervisor de planta
	Validar información	VACIADO	Una vez al día, garantizar los tiempos de llenado y colaje	Supervisor de planta
	Realizar prueba (porcentaje de finos)	VACIADO	Máximo 3,5g/100mlt en malla 200, máximo 8 g/100mlt en malla 325 garantiza la adherencia de la pasta	Supervisor de planta
	Realizar prueba de tamizado	VACIADO	Evitar sucios de pasta, realizar una prueba al inicio de turno tamiz malla 40.	Supervisor de planta

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 3 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.2

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.2.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional descontrolando mejorando el proceso

LLENAR 1ER LOTE	Colocar plástico sobre la concha	VACIADO	Para que no se caiga los sucios de pasta del núcleo hacia la concha, minimizar sacios de pasta . Obligatorio apagar ventilación, utilizar mascarilla, utilizar cinturón lumbar	Vaciador/ ayudante
	Taquear 50 núcleos, conchas	VACIADO	Para que no se pegue el tanque con la concha, núcleo. Obligatorio apagar ventilación, utilizar mascarilla	Vaciador/ ayudante
	Cerrar moldura	VACIADO	Para poder llenar de pasta el molde	Vaciador/ ayudante
	Ajustar prensas	VACIADO	Evitar fugas de pasta entre concha y núcleo	Vaciador/ ayudante
	Colocar mangueras de llenado	VACIADO	Para que la pasta llegue desde la tubería hacia el molde	Vaciador/ ayudante
	Abrir válvula manual de pasta	VACIADO	Permitir el paso de pasta desde el cilindro hacia la tubería	Ayudante
	Colocar selector en automático	VACIADO	Se comienza a llenar los moldes de pasta. Tiempo de llenada de 4 a 5 minutos, caso contrario revisar condiciones de pasta	Vaciador
	Registrar hora de llenado	VACIADO	Tener referencia .Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
	Visualizar nivel de pasta	VACIADO	Evitar cortes de pasta, tener presión constante de pasta. Nivel de pasta 2,20 m desde el suelo	Vaciador
	Registrar número de llenes	VACIADO	Saber cuantos llenes acumulados tiene la moldura, para el próximo cambio. Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
	Registrar tiempo de llenado	VACIADO	Cuanto tiempo se demora en llenar de pasta todos los moldes, si no esta dentro de parámetros, revisar viscosidad de la pasta. Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 4 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional escontrolando mejorando el proceso

CONTROLAR FORMACION	Registrar hora de inicio de formación	VACIADO	Tener referencia para control de formación Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
	Controlar el nivel de pasta	VACIADO	Tener presión constate una vez llenado el molde	Ayudante
	Cargar producción del turno anterior del conveyor hacia coche	VACIADO	Pa poder sacar la producción del primer lote	Vaciador
	Registrar número de tanques en pizarra	VACIADO	Control de inventarios, cantidad de producción que va por coche desde vaciado	Vaciador
	Trasladar producción al área de cuarentena	VACIADO	Colocar producción en parqueadero por fechas, modelos	Vaciador/ ayudante
	Revisar informacion en cartelera(defectos)	VACIADO	Información de defectos por vaciador, cuales son los mas significativos.	Vaciador/ ayudante
	Analizar informacion, analizar causas de defectos	VACIADO	Atacar las causas, buscar las fuentes, reducir defectos en línea	Vaciador/ ayudante
	Preparar coches	VACIADO	Tener coches libre de defectos, limpios	Vaciador/ ayudante
	Registrar tiempo de formacion	VACIADO	Cuanto tiempo se demora en coloar la pasta en el primer llene, Registrar en formulario PR-VA-R02	Vaciador
	Cerrar valvula de llenado y abrir valvula de drenaje	VACIADO	Aislar el cilindro de llenado, para poder evacur la pasta hacia canaleta.	Ayudante
DESCONCHAR	Retirar mangueras de llenado	VACIADO	Colocar la manguera en tubo ciego, aislar tubería de llenado de molde	Vaciador/ ayudante
	Abrir válvula de aire. Eliminar pasta de tubo de llenado	VACIADO	Evacuar pasta de tubería con características diferentes al llenado.	Vaciador
	Cerrar válvula de aire	VACIADO	Una vez evacuada la pasta	Vaciador
	Abrir prensas	VACIADO	Para poder levantan los núcleos	Vaciador/ ayudante
	Levantar nucleos con aire presurizado	VACIADO	Para poder retirar el tanque de la concha.Utilizar cinturon lumbar	Vaciador/ ayudante
	Encender ventiladores axiales	VACIADO	Para acelerar el secado de producción	Vaciador/ ayudante
	Colocar tapones en núcleos	VACIADO	Para poder levantar el núcleo en el segundo lote	Vaciador/ ayudante

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 5 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.2

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.2.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional descontrolando mejorando el proceso

DESCONCHAR	Curar parte interna del tanque con pasta líquida, brocha, caucho.	VACIADO	Todas las grietas, reducir defectos, mejorar la calidad	Vaciador/ ayudante
	Colocar plástico sobre conchas	VACIADO	Evitar que se caiga suciedades en el tanque	Vaciador/ ayudante
	Limpiar rebabas de núcleos	VACIADO	Cuidar el sello del molde	Vaciador/ ayudante
	Apagar ventiladores axiales	VACIADO	Reducir la contaminación de talco de la siguiente tarea	Vaciador/ ayudante
	Taquear núcleos	VACIADO	Para retirar el núcleo en el segundo llene. Utilizar mascarilla	Vaciador/ ayudante
	Retirar plásticos de conchas	VACIADO	Para poder realizar la siguiente tarea.	Vaciador/ ayudante
	Eliminar rebabas, media luna en ingreso de pasta	VACIADO	Limpieza del tanque parte interna, procedimiento.	Vaciador/ ayudante
	Abrir agujeros, sifón, surtidor, manija y anclaje con formaletas y sacabocados	VACIADO	Para poder colocar los respectivos herrajes en embalaje después de ser quemado el tanque	Vaciador/ ayudante
	Colocar trazabilidad, código de vaciador, fecha de fabricación formato usa y numero de llenes	VACIADO	Para identificar responsabilidades, seguimiento. Colocar día, mes, año.	Vaciador
	Ingresar aire entre tanque y concha	VACIADO	Aislar tanque de la concha, disminuir defectos. Utilizar	Vaciador/ ayudante
	Colocar soportes de madera sobre cada concha	VACIADO	Para poder realizar la siguiente tarea	Vaciador/ ayudante
	Sacar tanques con uñetas	VACIADO	Para colocar los tanques en cada soporte.	Vaciador/ ayudante
	Transportar la producción a conveyor	VACIADO	Dejar libre las conchas.	Vaciador/ ayudante
	Talquear conchas	VACIADO	Para poder sacar el tanque de la concha, segundo llene	Vaciador/ ayudante
	Cerrar moldura	VACIADO	Para poder llenar de pasta los moldes	Vaciador/ ayudante
Colocar mangueras de llenado	VACIADO	Permitir el ingreso de pasta desde la tubería hacia los moldes	Vaciador/ ayudante	
colocar y ajustar prensas	VACIADO	Evitar fugas de pasta entre concha y núcleo	Vaciador/ ayudante	

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 6 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estndares nacionales e internacional escontrolando mejorando el proceso

LLENAR 2DO LOTE	Cerrar valvula de drenado y abrir valvula de llenado	VACIADO	Permitir el paso de pasta desde el cilindro hacia la tubería	Ayudante
	Colocar selector en automático	VACIADO	Se comienza a llenar los moldes de pasta.Tiempo de llenado de 4 a 5 minutos, caso contrario revisar condiciones de pasta	Ayudante
	Registrar hora de llenado 2do lote	VACIADO	Tener referencia .Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
	Pasar parte superior del tanque con agua y esponja aspera	VACIADO	Para humeder los filos y poder pasar malla	Vaciador/ ayudante
	registrar tiempo de llenado 2do lote	VACIADO	Cuanto tiempo se demora en llenar de pasta todos los modes, si no esta dentro de parámetros, revisar viscosidad de la pasta. Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
FINALIZAR ACABADOS DE PRODUCCIÓN	Registrar tiempo de inicio formación 2do lote	VACIADO	Tener referencia para control de formación Registrar en formulario PR-VA-RO2	Vaciador
	eliminar rebabas con malla metalica	VACIADO	Terminado de tanque parte externa	Vaciador/ ayudante
	Controlar niveles de pasta	VACIADO	Tener presión constate una vez llenado el molde	Vaciador/ ayudante
	Eliminar defectos de llenado con agua, esponja y caucho	VACIADO	Limpieza de rebabas parte interna	Vaciador/ ayudante
	Rematar agujeros de manija con agua y dedo	VACIADO	Reducir defectos(defecto 40)	Vaciador/ ayudante
	Rematar agujeros de la base del tanque con esponja aspera	VACIADO	Reducir defectos(defecto 40)	Vaciador/ ayudante
	Rematar filo de tanque con esponja, agua y caucho	VACIADO	Reducir defecto cima en los tanques	Vaciador/ ayudante
	Pasar esponja aspera en base externa de tanque	VACIADO	Visualizar , eliminar aires,en la base del tanque tanque	Vaciador/ ayudante
	Paletear zona visible con esponja yellow y agua	VACIADO	Eliminar aires, grietas, deformaciones.	Vaciador/ ayudante
	Lavar produccion con esponja yelow	VACIADO	Retirar restos de pasta por la tarea anterior	Vaciador/ ayudante
	Transportar tanques a coches	VACIADO	Dejar libre el conveyor	Vaciador/ ayudante
	Registrar producto defectuoso de vaciado del lote en formulario	VACIADO	Para tener datos y poder ingresar al sistema,Registrar en documento PR-VA-RO2	Vaciador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 7 de 7	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TANQUES

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional escontrolando mejorando el proceso

FINALIZAR ACABADOS DE PRODUCCIÓN	Colocar numero de tanques en pizarra para control de inventario	VACIADO	Control de inventarios, cantidad de producción que va por coche desde vaciado	Vaciador
	Transportar al area de cuarentena	VACIADO	Colocar producción en parqueadero por fechas, modelos	Ayudante
	Registrar tiempo de formación en formulario 2do lote	VACIADO	Cuanto tiempo se demora en colocar la pasta en el primer llene, Registrar en formulario PR-VA-R02	Vaciador
LIMPIAR ÁREA DE TRABAJO	Pulir moldura, lavar moldura	VACIADO	Para sacar las sales de la moldura, alargar vida útil	Vaciador/ ayudante
	Barrer área de trabajo y colocar en la basura	VACIADO	Todo lo que se recolecta, no pueden ser colocados en los recortes	Vaciador/ ayudante
	lubricar prensas, conveyores.	VACIADO	Mantenimiento, mejorar el movimiento de las partes mecánicas	Vaciador/ ayudante
	Lavar cilindros de llenado	VACIADO	Para retirar pasta seca, limpieza en general	Vaciador/ ayudante
	Sacar recortes de pasta a gaveta de recolección	VACIADO	Limpieza de puesto de trabajo, los recortes deben estar libres de yeso, fundas plástica.	Vaciador/ ayudante
	Apagar automático		No exista la posibilidad de que ingrese pasta hacia el molde	Vaciador
	Apagar iluminación	VACIADO	Ahorro de energía	Ayudante
PROCESAR INFORMACIÓN	Generar informe, de producción	VACIADO	Tomar datos de cada máquina, se realiza en cada turno, llenar registro PR-VA-R01	Supervisor de planta
	Archivar registros PR-VA-02	VACIADO	Para evidenciar las tareas que se están ejecutando, auditorias. Se realiza cada fin de semana	Supervisor de planta
	Entregar informe a SAP	VACIADO	Para que ingresen lo fabricado todos los días al sistema. Se genera el registro PR-VA-01	Supervisor de planta

SIPOC DEL SUBPROCESO VACIADO TANQUES

		Revisión	Elaborado por	Pág.		
PROCESO	VACIADO		CODIGO	PR.2		
SUBPROCESO	VACIADO TANQUES		CODIGO	PR.2.1		
MISIÓN	Fabricar tanques cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando el proceso					
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO		SALIDAS	CLIENTES	
		REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL		REQUERIMIENTOS	CLIENTE
Planificación y control de la producción	Plan de fabricación de vaciado tanques	Plan de fabricación semanal en función de la cantidad de máquinas modelos, molduras	El proceso comienza con la recepción de la moldura cuando existe un cambio de moldura, se procede a revisar el plan de fabricación, condiciones de pasta, máquina, temperatura de agua, se ingresa pasta hacia los moldes de yeso (llenado), los mismos que luego de un tiempo (formación) hace que la pasta que ingreso en estado líquido pase a estado sólido, para proceder a sacar el tanque y realizar el respectivo teminado de acuerdeo a los requerimientos de cliente el proceso termina con la elaboración de un informe de lo fabricado	Tanques en 5 modelos	Tanques con mínima cantidad de poros, grietas en el borde, hendiduras, limpios, sin rebabas, bien identificados	Subproceso secadero
Planta 1 preparación pasta	Pasta	Pasta libre de grumulos, impurezas, porcentaje de finos dentro de parámetros		Pasta evacuada de tuberías	Pasta libre de agua,	Preparación pasta
Laboratorio	Información técnica de pasta	Peso específico máximo 1800 g/lt, mínimo 1790 g/lt, viscosidad (24-28) Brookfield, Tixotropia (7-8,5) Brookfield		Producto defectuoso	La cantidad mínima de defectuoso para el reproceso	Preparación pasta
Moldes	Moldes de yeso	Moldes de yeso sin golpes, aires, curaciones		Molde saturado	Molde, que cumpla los estándares de llenado.	Ruptura de moldes
Bodega de suministros	Utensilios, talco	Utensilios disponibles en cantidad, calidad cuando se los necesite		Recortes	Recortes sin fundas plásticas, yeso, basura	Preparación pasta
	RRHH	Colaboradores con aptitudes, valores y dominio personal		Información	Registros PR-VA-R01, R02 libre de errores	Procesamiento de la información SAP
				basura	Seleccionada de acuerdo: plásticos, orgánicos, metales	Municipio de Quito

DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO VACIADO TANQUES

SUBPROCESO VACIADO TAPAS PLANTA DOS

El proceso comienza con la recepción de la moldura, cuando existe un cambio de moldura, se procede a revisar el plan de fabricación , condiciones de pasta, máquina, temperatura de agua, se procedes a ingresar pasta hacia los moldes de yeso (llenado), los mismos que luego de un tiempo (formación) hace que parte de la pasta que ingreso al molde en estado líquido pase a estado sólido, proceder a sacar excedente de pasta líquida (drenar), secar la parte interna de la tapa

(presionar)sacar las tapas, y realizar el respectivo terminado de acuerdo a los requerimientos de cliente el proceso termina con la elaboración de un informe de lo fabricado

ENTRADAS DEL SUBPROCESO VACIADO TANQUES

Plan de fabricación: Documento con el cual se formaliza la cantidad de tanques por modelos que se tienen que fabricar en un periodo de cinco días considerando la rotura acumulada del mes anterior.

Moldes: Estructura de yeso, con ciertas especificaciones de porosidad, humedad relativa, medidas, diseño y un tejido de mangueras internas. En el cual se introduce la pasta para luego de un tiempo ser colada.

Pasta: Composición química orgánica de sílice, feldespato, caolín, arcilla, alcabuco

, agua que luego de ser molida y acondicionado se tiene una colada con ciertas especificaciones.

Información técnica de pasta: Condiciones necesarias para garantizar el colaje en los moldes de yeso para el caso de tanques son las siguientes:

Peso específico máximo 1800 g/lit, mínimo 1790 g/lit, viscosidad (24-28) Brookfield, Tixotropía (7-8,5) Brookfield

Materiales: Son los utensilios identificados como necesarios para realizar el terminado de los tanques.

SALIDAS DEL SUBPROCESO DE VACIADO TAPAS.

Tapas en cinco modelos: Son los productos que se obtiene luego del proceso de colaje con ciertas características de humedad relativa, peso y calidad.

Pasta drenada: Es la pasta que se encuentra en las tuberías luego de llenar el lote de producción que es necesario evacuar antes de realizar el llenado del siguiente lote, la misma se puede reutilizar para la fabricación de la pasta.

Registro de producción diaria (PR-VA-R01): Documento en el cual se registra la cantidad que se produce en un turno de ocho horas, el modelo, fecha, vaciador y cantidad de producto defectuoso.

Registro de producción diaria (PR-VA-R03): Documento en el cual se registra hora de llenado, tiempos de formación, llenes acumulados, producto defectuoso por cada lote.

Producto defectuoso: Es la cantidad de producción que no se ajusta a los estándares de calidad preestablecidos.

Molde saturado: Luego de realizar aproximadamente 100 tanques por cada molde de yeso, el mismo ya no posee las características de absorción por lo cual se procede a cambiar dicho molde.

Recortes: Son los excedentes del tanque colado producto del ensamble entre la concha y el núcleo los cuales son retirados al realizar la actividad de terminado de producción.

RECURSOS DEL SUBPROCESO VACIADO TAPAS PLANTA DOS

Personal: Se necesitan 16 colaboradores para una fabricación de 3200 tapas diarias, trabajan en equipos de 2 personas por cada máquina en un módulo de 67 moldes de yeso, los cuales realizan 2 lotes por cada 8 horas, en cada máquina trabajan dos turnos, 1 supervisor los cuales están encargados en el proceso de vaciado de controlar el cumplimiento de las tareas en el subproceso vaciado, controlar el funcionamiento de agua caliente, llenar los registros de producción y cumplir con el plan de fabricación de vaciado. Un jefe de planta tiene como misión

optimizar los

recursos, planes de mejora, control de indicadores actualizar procedimientos.

Instalaciones: Para realizar las diferentes actividades en el subproceso vaciado tapas se tiene un área de 300 metros cuadrados de área cubierta

Equipos: El área de vaciado tapas está compuesto por 4 maquinas manuales en las cuales se pueden colocar 67 moldes de yeso, el control de abastecimiento de pasta hacia las máquinas se realiza a través de un flotador, la pasta llega a las máquinas a través de bombas neumáticas, para la recuperación de la moldura se utiliza un sistema de agua caliente.

Tecnología: Edesa tiene un sistema denominado SAP con el cual planifica la producción, un PLC que controla el funcionamiento de agua caliente.

CONTROLES DEL SUBPROCESO DE VACIADO TAPAS DE PLANTA DOS

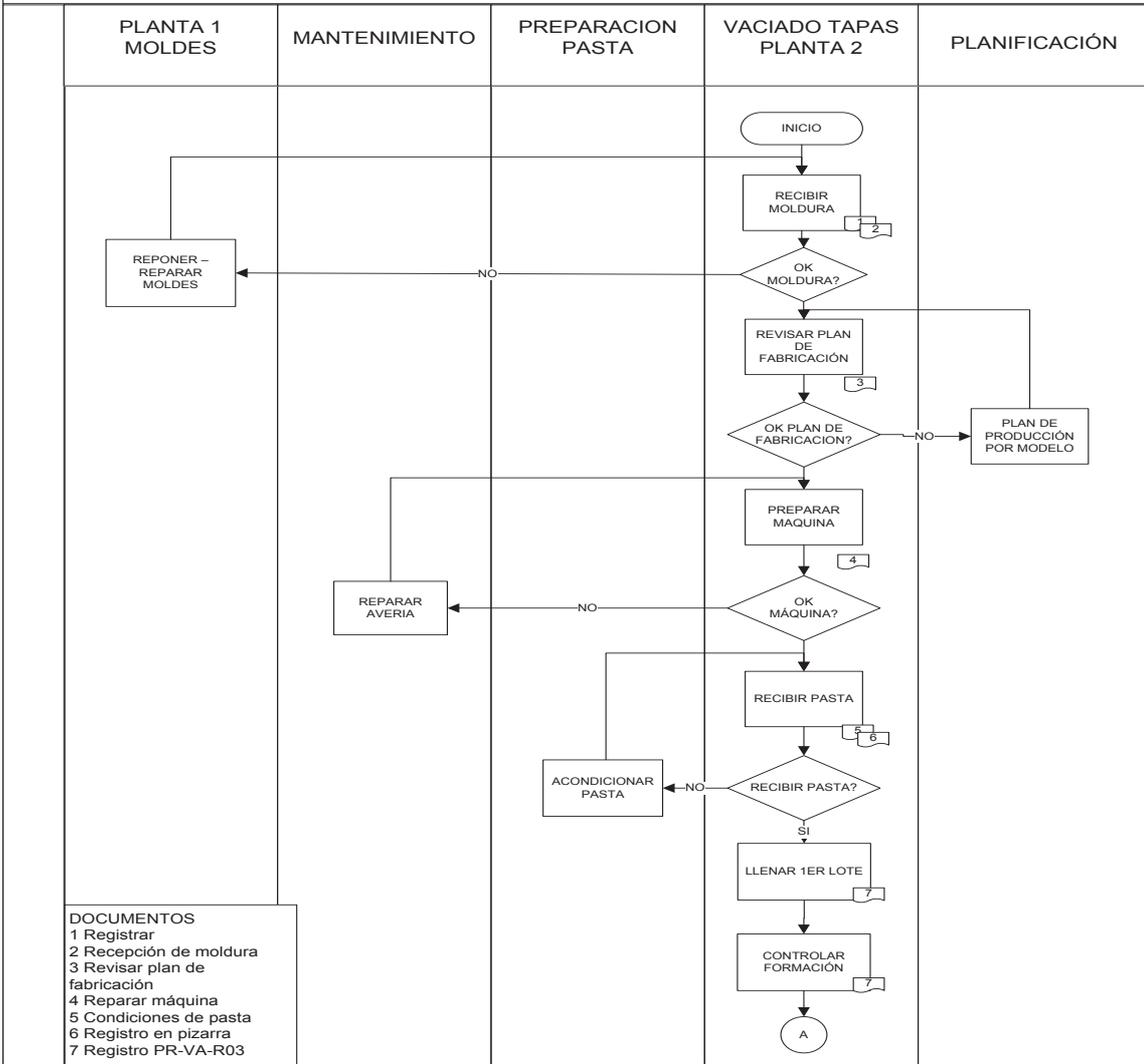
Políticas de la empresa: Disposiciones y acuerdos internos establecidos para el subproceso de vaciado.

SUBPROCESO PRODUCTIVO VACIADO TAPAS PLANTA DOS

MACROPROCESO	PRODUCCIÓN (PR)	PROCESO	VACIADO (PR.12)
SUBPROCESO	VACIADO TAPAS P2	CODIGO	PR.12.2 NIVEL 2
RESPONSABLE	JEFE DE PLANTA		
OBJETIVO	Elaborar la tapa bajo normas establecidas y especificadas por el cliente para cumplir eficaz y eficientemente con el plan de producción		
DESCRIPCIÓN GENERAL	Utilizar los insumos y materiales (pasta, moldes, talco, agua, etc) para formar o colar la tapa y que sean transportados al área de cuarentena una vez que estén terminadas e indentificadas		
PROVEEDORES		ENTRADAS/INSUMOS	
Planificación y control de la producción Planta 1 preparación pasta Bodega de suministros Sección moldes RR.HH.		Plan de fabricación, moldes Pasta Información técnica de pasta, materiales Sistema de agua caliente, aire presurizado Moldes de yeso	
CLIENTES		SALIDAS/PRODUCTOS	
Cuarentena (proceso de secado) Planta 1 preparación pasta gestión de costos		Tanques en cinco modelos Pasta drenada, recortes Información, piezas defectuosas Moldes saturados	
RECURSOS		LIMITES DEL PROCESO	
16 colaboradores Agua caliente, ventiladores, energía eléctrica Infraestructura, software, hardware		ACTIVIDA INICIO Abrir válvulas de paso de agua caliente ACTIVIDAD FIN Preparar moldes	
INDICADORES Tasa de producto defecto aire (21) Tasa de producto defecto mal trabajado (06) Indice de producción			

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG 1 de 2
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TAPAS RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando continuamente el proceso.		Código: (PR.12) Código: (PR.12.2)

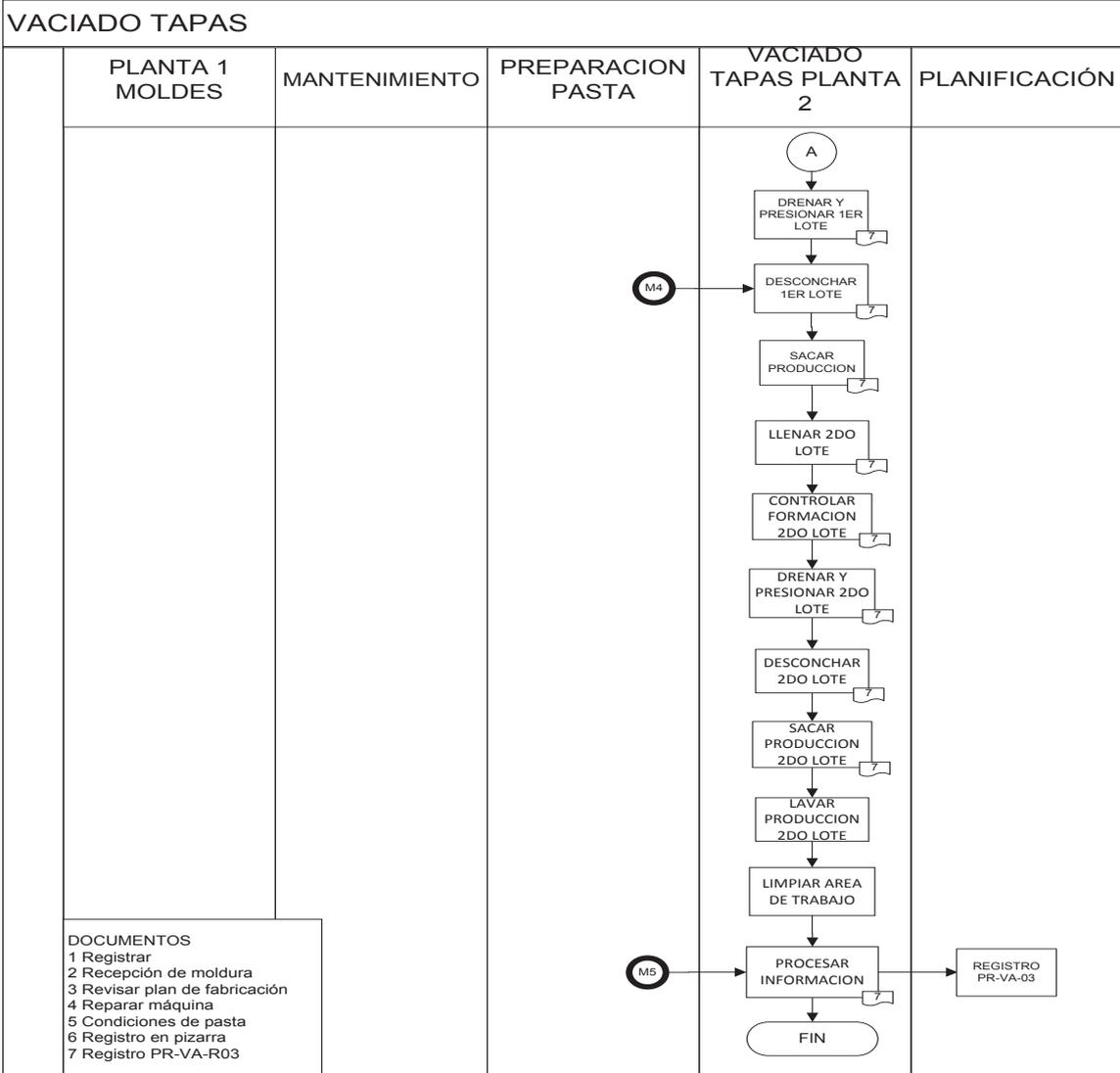
Vaciado tapas



- DOCUMENTOS**
 1 Registrar
 2 Recepción de moldura
 3 Revisar plan de fabricación
 4 Reparar máquina
 5 Condiciones de pasta
 6 Registro en pizarra
 7 Registro PR-VA-R03

Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M4	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire	Mide la cantidad de producto defecto aire	$\frac{\text{Total producción defecto aire (21)}}{\text{total producción inspeccionada}}$	porcentaje	diaria	100	159	92
M5	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	$\frac{\text{Total producción realizada}}{\text{total producción planificada}}$	porcentaje	semanal			
M6	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto mal trabajado (06)	Mide la cantidad de producto defecto mal trabajado (06)	$\frac{\text{Total producto defecto mal trabajado (06)}}{\text{total producto inspeccionado}}$	porcentaje	diaria			

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG 2 de 2
PROCESO: VACIADO SUBPROCESO: VACIADO TAPAS RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales, controlando y mejorando continuamente el proceso		Código: (PR.12) Código: (PR.12.2)



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	Frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M4	Producto defectuoso	Tasa de producto defecto aire	Mide la cantidad de producto defecto aire	Total producto defecto aire - total producción	porcentaje				
M5	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producción realizada respecto a la planificada	Total producción realizada - total producción planificada	porcentaje	semanal			
M6	Producto defectuosos	Tasa de producto defecto 28	Mide la cantidad e producto defecto 28	Total producto defecto 28 respecto a total producto	porcentaje	mensual			

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG	

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLES
RECIBIR MOLDURA	Abrir válvulas de paso de agua caliente	vaciado	Circulación de agua caliente en todos los moldes	Vaciador/ ayudante
	Revisar fugas de agua molde molde	vaciado	Evitar deterioros, humedad en los moldes con este defecto	Vaciador/ ayudante
	Reparar fugas de agua externas	vaciado	Evitar goteo de agua sobre la moldura, deterioros	Vaciador/ ayudante
	Revisar moldes con poros	vaciado	Molde sin defectos en la zona visible	Vaciador/ ayudante
	Curar poros de moldes zona no visible	vaciado	Para empezar con moldura de similares características	Vaciador/ ayudante
	Revisar acoplamiento de moldes	vaciado	Moldes que no permita la fuga de pasta en el momento de realizar el colage	Vaciador/ ayudante
	Registrar moldes defectuosos/ mal acoplamiento	vaciado	Llevar una estadística del producto defectuoso	Vaciador/ ayudante
	Revisar seguros de cada molde	vaciado	Pernos en buen estado, sueldas	Vaciador/ ayudante
	Cambiar seguros en mal estado	vaciado	Para evitar accidentes, al descarrilarse los moldes.	Vaciador/ ayudante
	Revisar calentamiento de moldes	vaciado	Garantizar la eliminación de la humedad desde el inicio de la vida útil del molde	Vaciador/ ayudante
	Registrar moldes que no calientan	vaciado	Garantizar la eliminación de la humedad desde el inicio de la vida útil del molde	Vaciador/ ayudante
	Cambiar moldes registrados como defectuosos	vaciado	Completar lote de moldes con estándares de calidad	Vaciador/ ayudante
	Preparar moldura	vaciado	Para eliminar rebabas, limpiar tubos de llenado	Vaciador/ ayudante
Firmar recepción de moldura	vaciado	Aprobación del lote de moldes para laborar	Supervisor de planta	
REVISAR PLAN DE FABRICACIÓN	Revisar plan de fabricación	vaciado	Si existe algún cambio en la planificación, comunicar y realizar el ajustes	Supervisor de planta
	Ajustar plan de fabricación	vaciado	Cumplir con el nuevo plan	Supervisor de planta
	Dar orden de fabricación	vaciado	Si no hay cambios, producir lo programado, o producir los reprogramado	Supervisor de planta

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

PREPARAR MÁQUINA	Revisar , temperatura,presión sistema agua caliente	vaciado	Lunes, martes, sábado, domingo 62°C-65°C, miercoles,jueves , viernes, 70°C-73°C. presión 30 Psi	Vaciador/ ayudante
	Revisar mangueras de agua caliente molde a molde	vaciado	Obtener una temperatura y humedad homogénea en todo el lote de moldes	Vaciador/ ayudante
	Preparar herramientas	vaciado	Cilindros, numeradores, fechadores, en buen estado	Vaciador/ ayudante
	Funcionamiento de mangueras de aire del desconche	vaciado	Para sacar la producción sin desgarre	Ayudante
	Encender ventiladores de techo	vaciado	Los ventiladores de techo deben estar encendido las 8 horas de trabajo en cada turno	Vaciador
RECIBIR PASTA	Revisar niveles de pasta tanque principal	vaciado	Tener presión constata para el llenado por gravedad y evitar que el agitador produzca burbujas	Supervisor de planta
	Revisar información técnica de pasta, peso específico, viscosidad, tixotropía	vaciado	Peso específico máximo 1800 g/lit, mínimo 1790 g/lit, viscosidad (15-18) Brookfield, Tixotropía (7-8) Brookfield	Supervisor de planta
	Validar información	vaciado	Una vez al día, garantizar los tiempos de llenado y colage	Supervisor de planta
	Realizar prueba (porcentaje de finos)	vaciado	Máximo 3,5g/100mlt en malla 200, máximo 8 g/100mlt en malla 325 garantiza la adherencia de la pasta	Supervisor de planta
	Realizar prueba de tamizado	vaciado	Evitar sucios de pasta, realizar una prueba al inicio de turno tamiz malla 40.	Supervisor de planta
LLENAR 1ER LOTE	Talquer nucleo y concha,cierre de moldura	vaciado	Para que no se pegue la tapa con la concha, núcleo. Obligatorio apagar ventilación, utilizar mascarilla	Vaciador/ ayudante
	Cerrar y ajustar pusher	vaciado	Realizar un sello entre los moldes	Vaciador
	Colocar mangueras de aire de drenaje	vaciado	Para controlar el nivel de pasta, enviar aire hacia los moldes	Ayudante
	Colocar valvulas mariposa de la primera y segunda cavidad en el tercer diente	vaciado	Realizar un llenado de pasta controlado, evitar burbujas en la pasta	Vaciador
	Abrir válvula manual de pasta	vaciado	Permitir el paso de pasta desde el cilindro hacia los moldes	Vaciador

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

LLENAR 1ER LOTE	Colocar selector en automático	vaciado	Se comienza a llenar los moldes de pasta. Tiempo de llenado de 8-10 minutos, caso contrario revisar condiciones de pasta	Ayudante
	Registrar hora de llenado	vaciado	Tener referencia .Registrar en formulario PR-VA-RO3	Vaciador
	Visualizar nivel de pasta	vaciado	Evitar cortes de pasta, tener presión constante de pasta. Nivel de pasta 2,20 m desde el suelo	Ayudante
	Colocar tapas en tanques	vaciado	En tanques con un día fabricación y utilizar las tapas que tienen mas tiempo de cuarentena(FIFO).	Vaciador/ ayudante
	Registrar número de tapas en pizarra de coche	vaciado	Control de inventarios, cantidad de producción que va por coche desde vaciado	Ayudante
	Registrar numero de llenes en formulario	vaciado	Saber cuantos llenes acumulados tiene la moldura, para el próximo cambio.Registrar en formulario PR-VA-RO3	Vaciador
	Visualizar en mangueras de aire de drenaje el nivel de la pasta	vaciado	En este instante termina el tiempo de llenado	Ayudante
	Registrar tiempo de llenado	vaciado	Cuanto tiempo se demora en llenar de pasta todos los modes, si no esta dentro de parámetros, revisar viscosidad de la pasta. Registrar en formulario PR-VA-RO3	Vaciador
CONTROLAR FORMACIÓN	Registrar hora de formación	vaciado	Tener referencia para control de formación Registrar en formulario PR-VA-RO3	Vaciador
	Colocar tapas en tanques	vaciado	En tanques con un día fabricación y utilizar las tapas que tienen mas tiempo de cuarentena(FIFO).	Vaciador/ ayudante
	Registrar número de tapas en la pizarra de coche	vaciado	Control de inventarios, cantidad de producción que va por coche desde vaciado	Ayudante
	Preparar coches	vaciado	Tener coches libre de defectos, limpios	Ayudante
	Revisar informacion defectos	vaciado	Información de defectos por vaciador, cuales son los mas significativos.	Vaciador/ ayudante

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

CONTROLAR FORMACIÓN	Analizar causas	vaciado	Atacar las causas, buscar las fuentes, reducir defectos en línea	Vaciador/ ayudante
	Revisar niveles de pasta en cilindros	vaciado	Tener presión constante una vez llenado el molde	Ayudante
	Registrar tiempo de formación	vaciado	Cuanto tiempo se demora en color la pasta en el primer llene, Registrar en formulario PR-VA-R03	Vaciador
	Registrar producto defectuoso	vaciado	Por golpe al momento de tapar, registro PR-VA-RO3	Vaciador
DRENAR Y PRESIONAR 1ER LOTE	Abrir válvula mariposa de la primera y segunda cavidad al 100%	vaciado	Para evacuar pasta de drenaje sin restricciones	Ayudante
	Cerrar válvula de llenado manual y abrir válvula de drenaje	vaciado	Aislar el cilindro de llenado, para poder evacuar la pasta hacia canaleta.	Ayudante
	Abrir válvulas de aire de drenaje a 6 bares	vaciado	Evacuar pasta no colada en los moldes	Vaciador
	Registrar hora de inicio de drenaje	vaciado	Anotar la hora de inicio en formulario PR-VA-R03	Vaciador
	Registrar tiempo de drenaje	vaciado	Tiempo en el cual evacua la pasta residual anotar en Registro PR-VA-RO3	Vaciador
	Cerrar válvula de drenaje por 10 segundos	vaciado	Compresionar las tapas, la pasta líquida restante viaje al canal de drenaje	Ayudante
	Abrir válvula de drenaje por 10 segundos	vaciado	Evacuar totalmente la pasta	Ayudante
DESCONCHAR 1ER LOTE	Registrar hora de desconche	vaciado	A que hora inicio esta actividad referencia. Registro PR-VA-RO3	Vaciador
	Abrir pusher	vaciado	Quitar seguridad de sello de los moldes.	Ayudante
	Abrir moldes	vaciado	Para poder retirar las tres cavidades de las tapas. Obligatorio utilizar cinturón lumbar	Vaciador/ ayudante
	Limpiar tubería de llenado y drenaje	vaciado	Para poder realizar el segundo llene	Ayudante
	Retirar conos	vaciado	Limpieza de molde por donde la pasta ingresa a cada cavidad	Vaciador/ ayudante
	Limpiar rebabas de pasta en el molde	vaciado	Cuidar el sello del molde	Vaciador
	Curar producción	vaciado	Humectar la parte donde esta el defecto Utilizar mezcla agua- pasta (70% - 30%)	Ayudante

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO **CODIGO** PR.12
SUBPROCESO VACIADO TAPAS **CODIGO** PR.12.2
MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

DESCONCHAR 1ER LOTE	Rematar producción	vaciado	Eliminar las grietas por defecto del molde	Vaciador
	Colocar alúmina	vaciado	Para que no se pegue el tanque con la tapa en la quema	Ayudante
	Colocar trazabilidad, código de vaciador, fecha de fabricación formato usa y número de llenes	vaciado	Para identificar responsabilidades, seguimiento. Colocar día, mes, año.	Vaciador
	Colocar recortes en tanque de reciclado	vaciado	Libre de yeso, fundas.	Ayudante
SACAR PRODUCCION	Extraer tres tapas por molde	vaciado	Sacar las tapas para realizar la siguiente tarea	Vaciador
	Colocar tapas en coche plano	vaciado	Para evitar el defecto 06	
	Talquear moldura cocha y núcleo	vaciado	Para que no se pegue la tapa con la concha, núcleo. Obligatorio apagar ventilación, utilizar mascarilla	Ayudante
	Cerrar moldura	vaciado	Para llenar las cavidades de pasta	Ayudante
	Presionar moldura con pusher	vaciado	Realizar un sello entre los moldes	Ayudante
	Colocar mangueras de aire de drenaje	vaciado	Para controlar el nivel de pasta, enviar aire hacia los moldes	Vaciador
	Registrar cantidad de producto defectuoso	vaciado	Para tener datos y poder ingresar al sistema, Registrar en documento PR-VA-RO3	Vaciador
LLENAR 2DO LOTE	Abrir válvula manual de pasta	vaciado	Permitir el paso de pasta desde el cilindro hacia los moldes	Vaciador
	Colocar válvulas mariposa de la primera y segunda cavidad en el tercer diente	vaciado	Realizar un llenado de pasta controlado, evitar burbujas en la pasta	Vaciador
	Registro hora de llenado	vaciado	Tener referencia y controlar. Registrar en formulario PR-VA-RO3	Vaciador
	Colocar tapa en soporte de lavado	vaciado	Las primeras que se sacaron de los primeros moldes (FIFO)	Vaciador/ ayudante
	Limpiar rebabas con malla metálica	vaciado	Terminado de tapa parte externa	Vaciador/ ayudante
	Lavar con agua y esponja áspera	vaciado	Eliminar aires, grietas, deformaciones.	Vaciador/ ayudante

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

LLENAR 2DO LOTE	Lavar con esponja yellow	vaciado	Retirar restos de pasta por la tarea anterior, total 38 tapas	Vaciador/ ayudante
	Transportar a coche plano	vaciado	Para que se empicen a secar, extraer la humedad a temperatura ambiente	Vaciador/ ayudante
	Registrar numero de llenes	vaciado	Saber cuantos llenes acumulados tiene la moldura, para el próximo cambio.Registrar en formulario PR-VA-R03	Vaciador
	Visualizar en mangueras de aire de drenaje , el nivel de pasta	vaciado	En este instante termina el tiempo de llenado	Ayudante
	Registrar tiempo de llenado	vaciado	Cuanto tiempo se demora en llenar de pasta todos los modes, si no esta dentro de parámetros, revisar viscosidad de la pasta. Registrar en formulario PR-VA-R03	Vaciador
CONTROLAR FORMACION 2DO LOTE	Registrar hora de inicio de formación	vaciado	Tener referencia, para controlar tiempo .Registrar en fomulario PR-VA-R03	Vaciador
	Colocar tapa en soporte	vaciado	Las primeras que se sacaron de los primeros moldes(FIFO)	Vaciador/ ayudante
	Limpiar rebabas con malla metálica	vaciado	Terminado de tapa parte externa	Vaciador/ ayudante
	Lavar con agua y esponja aspera	vaciado	Eliminar aires, grietas, deformaciones. Total 162 tapas	Vaciador/ ayudante
	lavar con esponja yellow	vaciado	Retirar restos de pasta por la tarea anterior, total 162 tapas	Vaciador/ ayudante
	Transportar a coche plano	vaciado	Para que se empicen a secar, extraer la humedad a temperatura ambiente	Vaciador/ ayudante
	Registrar tiempo de formación	vaciado	Cuanto tiempo se demora en colar la pasta en el primer llene, Registrar en formulario PR-VA-R03	Vaciador

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

DRENAR Y PRESIONAR 2DO LOTE	Abrir válvula mariposa de la primera y segunda cavidad al 100%	vaciado	Para evacuar pasta de drenaje sin restricciones	Ayudante
	Cerrar válvula de llenado manual y abrir válvula de drenaje	vaciado	Aislar el cilindro de llenado, para poder evacuar la pasta hacia canaleta.	Ayudante
	Abrir válvulas de de aire de drenaje a 6 bares	vaciado	Evacuar pasta no colada en los moldes	Vaciador
	Registrar hora de inicio de drenaje	vaciado	Anotar la hora de inicio en formulario PR-VA-R03	Vaciador
	Registrar tiempo de drenaje	vaciado	Tiempo en el cual evacua la pasta residual anotar en Registro PR-VA-R03	Vaciador
	Cerrar válvula de drenaje por 10 segundos	vaciado	Compresionar las tapas, la pasta líquida restante viaja al canal de drenaje	Ayudante
	Abrir válvula de drenaje por 10 segundos	vaciado	Evacuar totalmente la pasta	Ayudante
DESCONCHAR 2DO LOTE	Registrar hora de desconche 2do lote	vaciado	A que hora inicio esta actividad referencia. Registro PR-VA-R03	Vaciador
	Abrir pusher	vaciado	Quitar seguridad de sello de los moldes.	Ayudante
	Abrir moldes	vaciado	Para poder retirar las tres cavidades de las tapas. Obligatorio utilizar cinturón lumbar	Vaciador/ ayudante
	Limpiar tubería de llenado y drenaje	vaciado	Para poder realizar el segundo llene	Ayudante
	Retirar conos	vaciado	Limpeza de molde por donde la pasta ingresa a cada cavidad	Vaciador/ ayudante
	Limpiar rebabas de pasta en el molde	vaciado	Cuidar el sello del molde	Vaciador
	Curar producción	vaciado	Humectar la parte donde esta el defecto Utilizar mezcla agua- pasta (70% - 30%)	Ayudante
	Rematar producción	vaciado	Eliminar las grietas por defecto del molde	Vaciador
	Colocar alúmina	vaciado	Para que no se pegue el tanque con la tapa en la quema	Ayudante
	Colocar trazabilidad formato USA	vaciado	Para identificar responsabilidades, seguimiento. Colocar día, mes, año.	Vaciador
	Colocar recortes en tanque de reciclado	vaciado	Libre de yeso, fundas.	Ayudante

		REVISION	ELABORADO POR	
PROCESO	VACIADO		CODIGO PR.12	
SUBPROCESO	VACIADO TAPAS		CODIGO PR.12.2	
MISIÓN	Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso			
SACAR PRODUCCION 2DO LOTE	Extraer tres tapas por molde	vaciado	Sacar las tapas para realizar la siguiente tarea	Vaciador
	Colocar tapas en coche plano	vaciado	Para evitar el defecto 06	Vaciador
	Limpiar moldura concha y nucleo	vaciado	Cuidar el sello de los moldes	Ayudante
	Tanquer nucleo y concha	vaciado	Para que no se pegue la tapa con la concha, núcleo. Obligatorio apagar ventilación, utilizar mascarilla	Ayudante
	Cerrar moldura	vaciado	Para llenar las cavidades de pasta	Ayudante
	Registrar producto defectuoso	vaciado	Para tener datos y poder ingresar al sistema.Registrar en documento PR-VA-RO3	Vaciador
LAVAR PRODUCCION 2DO LOTE	Colocar tapas en soporte de lavado	vaciado	Las primeras que se sacaron	Vaciador/ ayudante
	Limpiar las rebabas con malla metálica	vaciado	Terminado de tapa parte exte	Vaciador/ ayudante
	Lavar con agua y esponja aspera	vaciado	Eliminar aires, grietas, deformaciones.	Vaciador/ ayudante
	Lavar con agua y esponja yellow	vaciado	Retirar restos de pasta por la tarea anterior, total 200 tapas	Vaciador/ ayudante
	Transportar a coche plano	vaciado	Para que se empicen a secar, extraer la humedad a temperatura ambiente	Vaciador/ ayudante
	Transportar coche al área de cuarentena	vaciado	Colocar producción el lugares asignados	Vaciador/ ayudante
LIMPIAR ÁREA DE TRABAJO	Barrer máquina	vaciado	Todo lo que se recolecta, no pueden ser colocados en los recortes	Vaciador/ ayudante
	Lubricar ruedas	vaciado	Mantenimiento, mejorar el movimiento de las ruedas.	Vaciador/ ayudante
	Lavar cilindro	vaciado	Para retirar pasta seca, limpi	Ayudante
	Limpiar mangueras de drenaje.	vaciado	Retirar pasta seca, para ingreso de aire libre de impurezas	Vaciador
	Pulir moldura y lavar con agua	vaciado	Para sacar las sales de la moldura, alargar vida útil	Vaciador/ ayudante
	Apagar iluminación	vaciado	Ahorro de energía	Vaciador
	Apagar automático	vaciado	No exista la posibilidad de que ingrese pasta hacia el molde	Vaciador

	REVISION	ELABORADO POR

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.2

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacional controlando y mejorando el proceso

PROCESAR INFORMACIÓN	Generar informe, de producción	vaciado	Tomar datos de cada máquina, se realiza en cada turno, llenar registro PR-VA-R01	Supervisor de planta
	Entregar informe a planificación y control de la producción	vaciado	Para que ingresen lo fabricado, producto defectuoso todos los días al sistema. Se genera el registro PR-VA-01	Supervisor de planta
	Archivar registros PR-VA-03	vaciado	Para evidenciar las tareas que se están ejecutando, auditorias. Se realiza cada fin de semana	Supervisor de planta
REPONER- REPARAR MOLDES	Reponer moldes	Moldes	Se reponen los moldes que están con defecto en las zonas visibles	Moldes
	Preparar moldes	Moldes	Curar producción por golpes de transporte, en zonas no visibles	Moldes

SIPOC DEL SUBPROCESO VACIADO TAPAS

	Revisión	Elaborado por	Pág.
---	----------	---------------	------

PROCESO VACIADO

CODIGO PR.12

SUBPROCESO VACIADO TAPAS

CODIGO PR.12.1

MISIÓN Fabricar tapas cumpliendo el plan de fabricación bajo estándares nacionales e internacionales controlando y mejorando continuamente el proceso

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO		SALIDAS	CLIENTES	
		REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL		REQUERIMIENTOS	CLIENTE
Planificación y control de la producción	Plan de fabricación de vaciado tapas	Plan de fabricación semanal en función de la cantidad de máquinas, modelo, molduras.	El proceso comienza con la recepción de la moldura, cuando existe un cambio de moldura, se procede a revisar el plan de fabricación, condiciones de pasta, máquina, temperatura de agua, se procede a ingresar pasta hacia los moldes de yeso (llenado), los mismos que luego de un tiempo (formación) hace que parte de la pasta que ingreso al molde en estado líquido pase a estado sólido, proceder a sacar excedente de pasta líquida (drenar), secar la parte interna de la tapa (presionar) sacar las tapas, y realizar el respectivo terminado de acuerdo a los requerimientos de cliente el proceso termina con la elaboración de un informe de lo fabricado	Tapas en 5 modelos	Tapas libres de poros, endaduras, sin rebabas, bien identificados	Subproceso secadero
Planta 1 preparación pasta	Pasta	Pasta libre de grumulos, impurezas, porcentaje de finos dentro de parámetros		Pasta drenada	Pasta libre de agua,	Preparación pasta
Laboratorio	Información técnica de pasta	Peso específico máximo 1800 g/lt, mínimo 1790 g/lt, viscosidad (15-18) Brookfield, Tixotropia (7-8) Brookfield		Producto defectuoso	La cantidad mínima de tapas defectuosas para el reproceso	Preparación pasta
Moldes	Moldes de yeso	Moldes de yeso sin golpes, aires, curaciones en zona visible		Molde saturado	Molde, que cumpla los estándares de llenado.	Ruptura de moldes
Bodega de suministros	Utensilios, talco.	Utensilios disponibles en cantidad, calidad cuando se los necesite		Recortes	Recortes sin fundas plásticas, yeso, basura	Preparación pasta
RRHH	Colaboradores	Colaboradores con actitud, valores, dominio personal.		Información	Registros PR-VA-R01, R03 libre de errores	Procesamiento de la información SAP
				basura	Seleccionada de acuerdo: plásticos, orgánicos, metales	Municipio de Quito

DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO VACIADO TAPAS

NOMBRE DEL SUBPROCESO	VACIADO TAPAS PLANTA 2	CODIFICACIÓN	PR.12.2	EDICION No	1
PROPIETARIO DEL SUBPROCESO	JEFE DE PLANTA 2	REQUISITO DE LA NORMA		FECHA	
ALCANCE	El proceso comienza con la recepción de moldura, y termina con el procesamiento de la información				
RECURSOS					
FÍSICOS	Computador, oficina, área climatizada, galpón 300 m ² , 4 máquinas manuales	ECONOMICOS	Cumplimiento del presupuesto		
TÉCNICOS	Internet, sistema SAP, sistema de control de temperatura de agua caliente	RRHH	16 colaboradores, 2 supervisores, 1 jefe de planta		

PROVEEDORES	SUBPROCESO	CLIENTES
Planificación y control de la producción Planta 1 preparación pasta Bodega de suministros Moldes Laboratorio	Recibir moldura Revisar plan de fabricación Preparar máquina Recibir pasta Llenar 1er lote Controlar formación 1er lote Drenar y presionar 1er lote Desconchar 1er lote Sacar producción Llenar 2do lote Drenar y presionar 2do lote Desconchar 2do lote Lavar producción 2do lote limpiar área de trabajo Procesar información Reponer reparar moldes	Subproceso secadero Preparación pasta Laboratorio Rotura de moldes Procesamiento de la información SAP Municipio de Quito
ENTRADAS	OBJETIVO	SALIDAS
Plan de fabricación Moldes de yeso Pasta Información técnica de pasta Materiales, utensilios	Elaborar la tapa bajo normas establecidas y especificadas por el cliente, para cumplir eficaz y eficientemente con el plan de producción	Tapa en 5 modelos Pasta drenada Producto defectuoso Molde saturado Recortes Información Basura
INDICADORES	CONTROLES	REGISTROS/ ANEXOS
Tasa de producto defecto aire (21) Tasa de producto defecto mal trabajado Índice de producción	Manual de procesos MP-001 Sistema de calidad GC-PL-P-01 Registro de producción diaria PR-VA-R01 Registro de producción diaria PR-VA-R02	Registro de producción diaria PR-VA-R01 Registro de producción diaria PR-VA-R03
ELABORADO POR JUAN CARLOS TIPAN	REVISADO POR	APROBADO POR

SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA DE PLANTA DOS

El subproceso comienza con recepción del puesto de trabajo en donde se revisa y valida el inventario, cambios de planificación, se procede a registrar, validar, corregir las lecturas de temperatura, humedad de las 3 zonas, revisar funcionamiento electromecánica, se procede a cargar los conjuntos, tapas adicionales en las paletas de acuerdo al plan, se registra lo cargado de acuerdo al formato PR.SE.R01, y se termina con la entrega de registro para el control de inventario, cumplimiento.

ENTRADAS DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

Conjunto tapa tanque en 5 modelos: Son los conjuntos que se encuentran en el área de cuarentena que tienen 48 horas de fabricación y son seleccionados para ingresar al secadero de acuerdo a la panificación establecida, cambios.

Plan de secado semanal: Es el plan entregado por Planificación en donde se evidencia la cantidad de conjuntos que deben ingresar al secadero por modelos en turnos de ocho horas.

Tapas adicionales: Es la cantidad de tapas adicionales por modelos que deben ingresar al secadero debido a la diferencia rotura entre tapas y tanques.

Materiales: Son los utensilios identificados como necesarios para realizar las diferentes actividades del secado.

SALIDAS DEL SUBPROCESO SECADO DEL CONJUNTO TANQUE TAPA

Conjunto tanque-tapa en 5 modelos: Conjuntos que han salido del secadero con humedad relativa entre 0 y 0,5%.

Información: Documento PR-SE-R01 en el cual se registra la trazabilidad, producto defectuoso por transporte y manipulación.

Tapas adicionales secas: Es la cantidad de tapas secas extras que se tiene para cubrir por la diferencia que se tiene entre la rotura del tanque y tapa

Producto defectuoso: Es la cantidad de producción que no se ajusta a los estándares de calidad preestablecidos.

RECURSOS DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

Físico: Para la realización de estas actividades se requiere una oficina que está equipada con una computadora, el túnel de secado al frente de la oficina, sistema de empuje hidráulico a la entrada del túnel, ventiladores a la salida del túnel, conveyor motorizados en la parte interna del túnel, extractores en la parte superior del túnel.

Técnicos: Debido al control que debe existir en la disminución de la humedad relativa existen controles de temperatura en todo el recorrido del túnel censando la temperatura y humedad, los movimientos de los conveyor's.

RR.HH.: Para la realización de todas las tareas se requiere de 4 colaboradores, dos supervisores y un jefe de planta

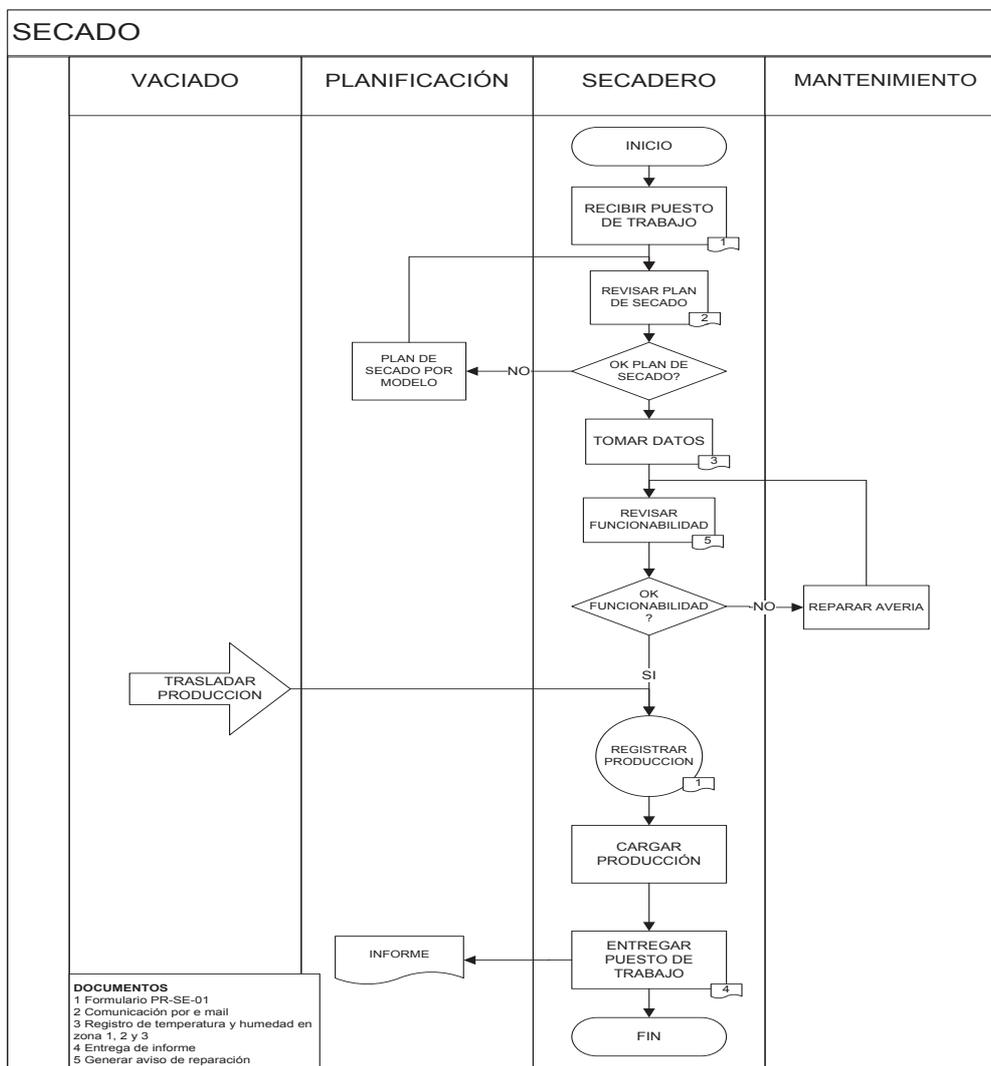
CONTROLES DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

Políticas de la empresa: Disposiciones y acuerdos internos establecidos para el subproceso de vaciado.

MACROPROCESO	PRODUCCIÓN (PR)	PROCESO	SECADO (PR.13)
SUBPROCESO	SECADO TANQUE-TAPAS P2	CODIGO	PR.13.1
		NIVEL	2
RESPONSABLE	JEFE DE PLANTA		
OBJETIVO	Disminuir la humedad relativa de los tanques - tapas entre 0 y 0,5 %		
DESCRIPCIÓN GENERAL	Ubicar los tanques-tapas que están en el área de cuarentena en las paletas para que mediante los conveyer sean transportados al túnel de secado, revisar y controlar su temperatura mediante el software para que los tanques-tapas salgan con una humedad establecida, cumplir con el plan de secado diario		
PROVEEDORES		ENTRADAS/INSUMOS	
Subproceso de vaciado tanques-tapas Planificación y control de la producción Bodega de suministros RR. HH.		Conjunto tanque tapa en 5 modelos Plan de secado semanal Combustible (GLP), otros insumos Materiales, energía Tapas adicionales	
CLIENTES		SALIDAS/PRODUCTOS	
Gestión de costos Inspección cruda		Información Conjunto tanque - tapa en 5 modelos(en condiciones para esmaltar) Tapas adicionales secas, producto defectuoso	
RECURSOS		LIMITES DEL PROCESO	
4 colaboradores Combustibles, software, túnel de secado energía eléctrica, energía mecánica Aire saturado		ACTIVIDA INICIO Revisar y analizar inventario de tapas secas, por modelos ACTIVIDAD FIN Entregar informe	
INDICADORES Tasa de producto defecto golpe en crudo (18) Indice de producción Indice de devoluciones			

DIAGRAMA DE L SUBPROCESO DE SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: SECADO SUBPROCESO: SECADO CONJUNTO TANQUE -TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Cumplir el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso		Código: (PR.13) Código: (PR.13.1)



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M7	Defecto 18	Tasa de producto defecto golpe en crudo	Mide la cantidad de producto con defecto 18	Total de producto con defecto 18 / total producto cargado a secadero	porcentaje	semanal			
M8	Devoluciones	Indice de devoluciones	Mide la cantidad de producto rechazado respecto a lo planificado	Total producto rechazado / total producto planificado	porcentaje	semanal			
M9	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción cargada respecto a la planificada	Total producción cargada / total planificada	porcentaje	semanal			

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 1 de 4	

PROCESO SECADO **CODIGO** PR.13
SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA **CODIGO** PR.13.1
MISIÓN Cumplir con el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICA	RESPONSABLE
RECIBIR PUESTO DE TRABAJO	Revisar y analizar inventario de tapas secas, por modelos	Secadero	Permite mantener un inventario de tapas secas, visualizar para cargar las	Operario
	Registrar inventario de tapas secas.	Secadero	Permite controlar diferencias de inventario turno a turno, registrar en formulario PR-ES-R01	Operario
	Revisar inventario de producción con 48 horas de secado, visualización	Secadero	Verificar, visualizar que producción se puede cargar al secadero.	Operario
	Revisar limpieza de puesto de trabajo	Secadero	Para mantener un ambiente de trabajo agradable.	Operario
REVISAR PLAN DE SECADO	Abrir archivo de planificación	Secadero	Para saber si existe un cambio o se mantiene lo planificado	Supervisor de planta
	Revisar cambios	Secadero	Si existe algún cambio en la planificación, analizar si se puede o no cambiar, comunicar por correo y realizar el ajuste si hay como ejecutarlo.	Supervisor de planta
	Imprimir plan de secado diario/ajustado	Secadero	Tener un documento	Supervisor de planta
	Publicar cambio si existe en cartelera	Secadero	Comunicación de que se debe enviar al secadero	Supervisor de planta
R DATOS	Registrar lecturas de temperatura y humedad zona 1	Secadero	Temperatura Límite superior 62°C, límite inferior 58°C, Humedad relativa máxima 22, mínima 18 (registro PR-SE-01), reducción de defectos asignables secadero, garantizar la evacuación de la humedad.	Operario

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 2 de 3	

PROCESO SECADO

CODIGO PR.13

SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.13.1

MISIÓN Cumplir con el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICA	RESPONSABLE
TOMAR DATOS	Registrar lecturas de humedad y temperatura zona 3	Secadero	Temperatura Límite superior 105°C, límite inferior 98°C, humedad límite superior 5, límite inferior 0, reducción de defectos asignables secadero, garantizar la evacuación de la humedad.	Operario
	Analizar lecturas que estén dentro de los rangos establecidos	Secadero	Para saber que los equipos están operando de acuerdo a lo programado	Operario
REVISAR FUNCIONABILIDAD	Comunicar cualquier anomalía	Secadero	Si no están las lecturas dentro de lo establecido, comunicar, corregir la avería.	Operario
	Visualizar movimentación de Drifrex, extractores zona 1,2,3.	Secadero	Para garantizar el secadero, humedad del producto	Operario
	Revisar movimentación de conveyores de entrada del secadero.	Secadero	Minimizar el defecto 18 por transporte de producción	Operario
	Revisar alineación entre pistón de empuje y paleta. (4 carriles).	Secadero	Evitar que las paletas se deterioren al pasar el túnel de secado.	Operario
	Verificar posición de dámper chimenea 4	Secadero	90% cerrado si es invierno, 30% cerrado si es verano, con esto se alarga el secado, o enfría la producción en esta zona.	Operario
	Pasar datapaq	Secadero	Actividad que se la realiza mensualmente, para validar curva de secado, validar funcionabilidad de equipos.	Operario
	Encender ventiladores salida del secadero	Secadero	Para enfriar la producción antes de la cabinas de inspección cruda, reducción defecto 60	Operario
	Registrar diferencias, producto defectuoso por transporte	Secadero	Control de inventarios, si existe diferencia, registrar la diferencia como rotura en registro PR-SE-R01	Operario
REGISTRAR PRODUCCIÓN	Registrar modelo, trazabilidad del producto, observaciones.	Secadero	Para saber que producto se tiene en el secadero, Registro PR-SE-R01	Operario

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 3 de 4	

PROCESO SECADO

CODIGO PR.13

SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.13.1

MISIÓN Cumplir con el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICA	RESPONSABLE
CARGAR PRODUCCIÓN	Colocar tanque en paleta.	Secadero	Producción lista para iniciar ciclo.	Operario
	Colocar tapa en tanque	Secadero	Para secar conjunto tapa tanque	Operario
	Cargar tapas adicionales por cada lote enviado al secadero, en función al inventario recibido	Secadero	Mantener inventario de tapas secas, por diferencia de rotura tanque/tapas	Operario
	Colocar interruptor en ON	Secadero	Iniciar movimiento de conveyores	Operario
	Trasladar coche al área de cuarentena	Secadero	Coche vacío al área designada	Operario
ENTREGAR PUESTO DE TRABAJO	Colocar paro de emergencia	Secadero	Parar toda la movimentación de conveyores, ahorra de energía	Operario
	Apagar ventiladores, conveyor salida del secadero	Secadero	Para ahorrar energía	Operario
	Limpiar sitio de trabajo	Secadero	Para mantener un ambiente de trabajo agradable.	Operario
	Verificar producto defectuoso en inspección cruda	Secadero	Verificar si lo registrado como defectuosos en inspección cruda, coincide con la producción separada en el coche de rotura, control de inventarios	Operario
	Contar inventario tapas secas al final del turno.	Secadero	control de inventarios	Operario
	Firmar entrega recepción puesto de trabajo.	Secadero	Aceptar las condiciones en que se recibe el lugar de trabajo, y comunicación si existe algún cambio	Operario
	Trasladar basura al sitio correspondiente.	Secadero	Mantener el área libre de basura	Operario
	Entregar informe	Secadero	Para controlar diferencia de inventarios entre vaciado, inspección cruda, recomendaciones, observaciones, retroalimentación	Operario

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 4 de 4	

PROCESO SECADO

CODIGO PR.13

SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.13.1

MISIÓN Cumplir con el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICA	RESPONSABLE
TRASLADAR PRODUCCIÓN	Trasladar el coche tapas y tanques del área de cuarentena al sitio de carga.	Vaciado	Para empezar a cargar de acuerdo al plan de secado	Operario
	Contar el número de tanques y tapas del coches	Vaciado	Control de inventarios.	Operario
	Comparar la cantidad contada con la registrada en la pizarra.	Vaciado	Control de inventarios.	Operario
PLAN DE SECADO POR MODELOS	Comunicación por correo electrónico	Planificación	Se envía por parte de planificación los cambio diarios de carga, la planificación semanal de secado de producto	Planificador
REPARAR AVERIA	Generar aviso	Mantenimiento	Comunicar, averías, para su reparación	Supervisor de planta

SIPOC DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

	Revisión	Elaborado por	Pág.
---	----------	---------------	------

PROCESO SECADERO

CODIGO PR.13

SUBPROCESO SECADERO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.13.1

MISIÓN Cumplir el plan de secado turno a turno minimizando los defectos por transporte y separando el producto defectuoso

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO		SALIDAS	CLIENTES	
		REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL		REQUERIMIENTOS	CLIENTE
Planificación y control de la producción	Plan de secado de conjunto tanques-tapas, tapas adicionales	Plan de secado semanal por modelos tanques-tapas, en función de lo fabricado en vaciado con 48 horas de cuarentena	El subproceso comienza con recepción del puesto de trabajo en donde se revisa y valida el inventario, cambios de planificación, se procede a registrar, validar, corregir las lecturas de temperatura, humedad de las 3 zonas, revisar fucionabilidad electromecánica, se procede a cargar los conjuntos, tapas adicionales en las paletas de acuerdo al plan , se registra lo cargado de acuerdo a formato, y se termina con la entrega de registro para el control de inventario, cumplimiento.	Conjunto tanque-tapa en 5 modelos en condiciones para inspeccionar (secas)	Conjunto tapa tanque con una humedad relativa entre 0-0,5%, con la mínima cantidad de tanques con defecto golpe	Subproceso inspección cruda
Subproceso vaciado tanques	tanques en 5 modelos	Tanques con mínima cantidad poros, defecto cima, hendiduras limpios, sin rebabas, bien identificados, con 48 horas de cuarentena		Información	Registro PR-SE-01 libre de errores, firmas de recepción.	Procesamiento de la información SAP
Subproceso vaciado tapas	Tapas en 5 modelos	Tapas con mínima cantidad de poros, endiduras, sin rebabas, bien identificados, con 48 horas de cuarentena		Tapas adicionales secas	Tapas adicionales con una humedad relativa entre 0-0,5%.	Subproceso inspección cruda
RRHH	Colaboradores	Colaboradores con ctitud, valores, dominio personal		Producto defectuoso	La cantidad mínima de producto defectuoso para el reproceso	Preparación pasta
				Basura	Seleccionada de acuerdo: plásticos, orgánicos, metales	Municipio de Quito

DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO SECADO CONJUNTO TANQUE TAPA

SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

El subproceso comienza con la recepción del puesto de trabajo en donde se revisa si hay que separar producción para esmaltar a mano, se inspecciona los tanques de acuerdo a criterio de atributos para una selección pasa no pasa, separar y reparar tanques, registrar datos del formulario y se termina con la limpieza de área.

ENTRADAS DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

Conjunto tapa-tanque en 5 modelos secos: Conjuntos tanque tapa secos con humedad relativa entre 0 y 0,5%.

Tapas adicionales secas: Es la cantidad adicional que cubre el faltante que es consecuencia de la diferencia de rotura entre tapa y tanque.

Materiales: Son los utensilios necesarios para realizar la inspección, la identificación de los defectos y la trazabilidad.

SALIDA DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

Conjunto tanque-tapa en 5 modelos inspeccionados: Comprenden los conjuntos tanque tapas que se encuentran sin defectos libres de rebabas, incrustaciones de pasta, limpios e identificados.

Tapas adicionales inspeccionadas: Comprenden las tapas adicionales o extras que se encuentran sin defectos libres de rebabas, incrustaciones de pasta, limpios e identificados.

Producto defectuoso: La cantidad de tanques tapas que no se austan a los criterios por atributos preestablecidos que pueden ser reprocesados.

RECURSOS DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

Infraestructura física: El área de inspección cruda tanque tapa corresponde de 200 metros cuadrados en el cual consta de dos cabinas de inspección, que tienen ventiladores, extractores y un sistema de iluminación.

Tecnología: Sistema SAP en el cual ingresan todos los datos de las actividades correspondientes.

RR.HH.: Para esta área se tienen 8 colaboradores, 2 supervisores y 1 jefe de planta.

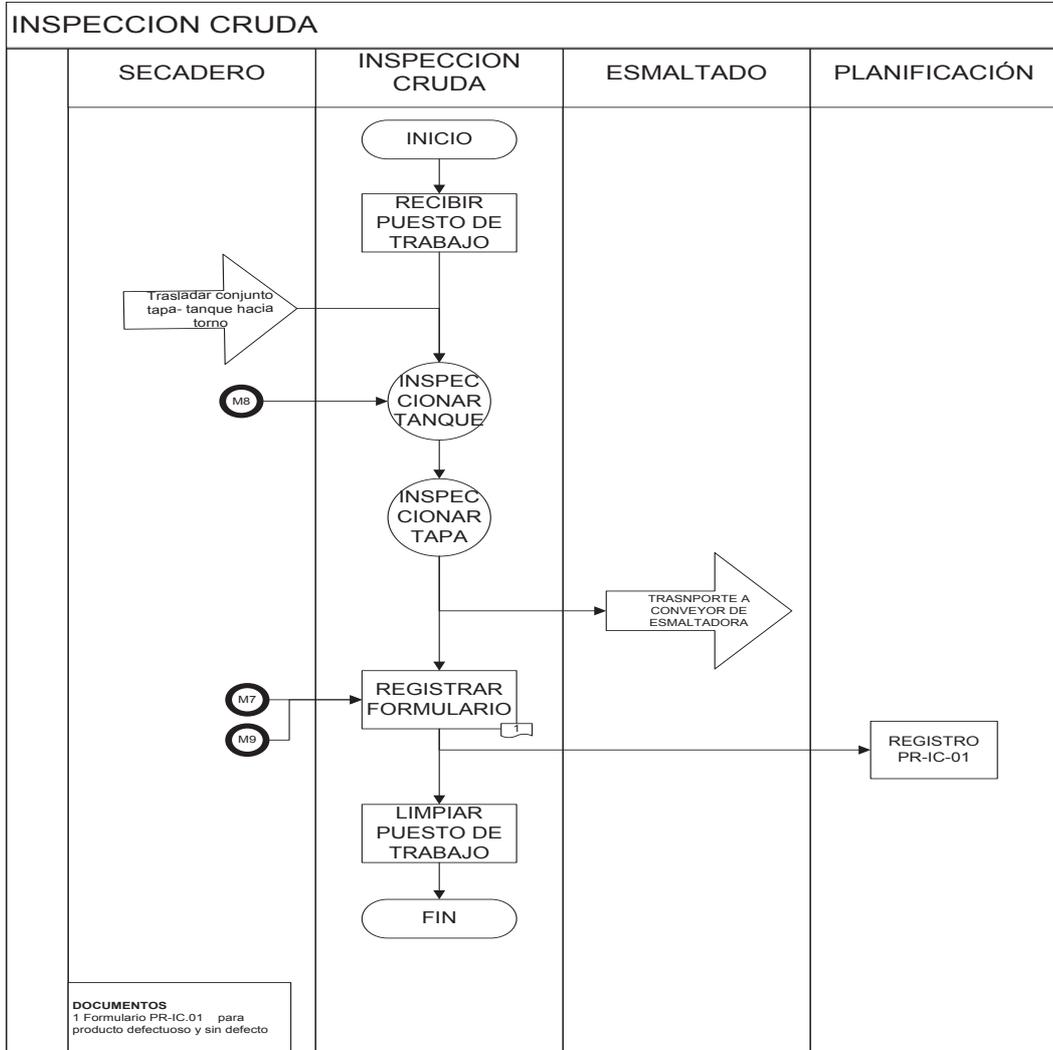
CONTROLES DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

Políticas de la empresa: Disposiciones y acuerdos internos establecidos para el subproceso de inspección cruda tanque tapa.

MACROPROCESO	PRODUCCIÓN (PR)	PROCESO	INSPECCION CRUDA (PR.14)
SUBPROCESO	INSPECCION CRUDA P2	CODIGO	PR.14.1 NIVEL 2
RESPONSABLE	JEFE DE PLANTA		
OBJETIVO	Identificar los defectos (atributos) de los tanques-tapas para la siguiente selección: pasa no pasa, productos reparables. Eliminar rebabas y reparar producción.		
DESCRIPCIÓN GENERAL	Tomar los tanques-tapas del conveyor de salida del túnel del secadero con una humedad relativa especificada, identificar los atributos mediante criterios de clasificación, colocar trazabilidad, cargar hacia el conveyor de la esmaltadora, reparar producción que este dentro de criterios que sean reparables.		
PROVEEDORES		ENTRADAS/INSUMOS	
Subproceso secadero tanques-tapas Planificación y control de la producción Bodega de suministros RR. HH.		Conjunto tanque tapa en 5 modelos Plan de inspección cruda Utensilios	
CLIENTES		SALIDAS/PRODUCTOS	
Gestión de costos Esmaltado Preparación pasta		Información Conjunto tanque - tapa en condiciones para esmaltar Producto defectuoso	
RECURSOS		LIMITES DEL PROCESO	
8 colaboradores Infraestructura Tecnología		ACTIVIDA INICIO Revisar ventiladores de salida funcionando ACTIVIDAD FIN Trasladar basura al sitio correspondiente	
INDICADORES Indice de producción Indice de reparación Indice de costo de mano de obra			

DIAGRAMA DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: INSPECCIÓN CRUDA SUBPROCESO: INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA RESPONSABLE: INSPECTOR DE TURNO MISION: Observar e inspeccionar con agua y esponja los posibles defectos de grietas para su posterior reparación o reproceso del subproducto.		Código: (PR.14) Código: (PR.14.1)



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M7	Cumplimiento	Indice de producción	Mide la cantidad de producción inspeccionada respecto a la planificada	Total producción inspeccionada / total planificada	porcentaje	semanal			
M8	Producto reparado	Indice de reparación	Mide la cantidad de productos reparados respecto a la cantidad de productos inspeccionados	Total producto reparado / producto inspeccionado	porcentaje	semanal			
M9	Costo de mano de obra	Indice de costo de mano de obra	Mide el costo de mano de obra real respecto al planificado	Costo de mano de obra real / costo planeado	porcentaje	mensual			

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCION CRUDA TANQUE TAPA

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 1 de 2	

PROCESO INSPECCIÓN CRUDA

CODIGO PR.14

SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

CODIGO PR.14.1

MISIÓN Observar e inspeccionar con agua y esponja los posibles defectos por grietas para su posterior reparación o reproceso del subproducto

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
RECIBIR PUESTO DE TRABAJO	Revisar ventiladores de salida de secadero funcionando	INSPECCIÓN CRUDA	El ventilador limpia y a la vez enfría el tanque-tapa	Inspector
	Revisar iluminación	INSPECCIÓN CRUDA	Una buena iluminación permite una mejor apreciación de los defectos	Inspector
	Revisar ventiladores de cabina	INSPECCIÓN CRUDA	Para climatizar el ambiente de trabajo de la cabina	Inspector
	Revisar herramientas en buen estado.	INSPECCIÓN CRUDA	Si no están en buen estado pedir cambio para garantizar la conformidad del producto	Inspector
	Revisar limpieza de máquina	INSPECCIÓN CRUDA	Para tener un buen ambiente de trabajo	Inspector
	Revisar plan de esmaltado por colores diario	INSPECCIÓN CRUDA	Para verificar si toda la producción que sale pasa a esmaltarse o para separar lo que este fuera del plan	Inspector
INSPECCIONAR TANQUE	Trasladar conjunto tapa- tanque hacia torno	INSPECCIÓN CRUDA	Para poder realizar la siguiente tarea	Inspector
	Limpiar huecos (manija, anclaje, surtidor)	INSPECCIÓN CRUDA	Para mejorar el ensamblado de los accesorios	Inspector
	Revisar grietas parte externa tanque con agua y esponja yellow	INSPECCIÓN CRUDA	Detectar los defectos y aplicar criterios por atributos	Inspector
	Revisar grietas parte interna tanque con agua y esponja.	INSPECCIÓN CRUDA	Detectar grietas que puedan expandirse en quema	Inspector
	Lavar tanque parte externa con agua limpia y esponja.	INSPECCIÓN CRUDA	Permitirá que el esmalte se adhiera uniformemente	Inspector
	Colocar código de esmaltador, inspector (Trazabilidad)	INSPECCIÓN CRUDA	Para identificar responsabilidades, seguimiento	Inspector
INSPECCIONAR TAPA	Revisar defectos con agua y esponja yellow	INSPECCIÓN CRUDA	Detectar grietas que puedan expandirse en quema	Inspector
	Limpiar rebabas, huecos de llenado y drenado.	INSPECCIÓN CRUDA	Para mejorar el ensamblado entre tanque-tapa	Inspector
	Lavar tapa con esponja yellow	INSPECCIÓN CRUDA	Permitirá que el esmalte se adhiera uniformemente	Inspector
	Colocar código de esmaltador, inspector (Trazabilidad)	INSPECCIÓN CRUDA	Para identificar responsabilidades, seguimiento	Inspector
	Colocar tapa en tanque.	INSPECCIÓN CRUDA	Para esmaltar el conjunto tanque-tapa	Inspector

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 2 de 2	

PROCESO INSPECCIÓN CRUDA

CODIGO PR.14

SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

CODIGO PR.14.1

MISIÓN Observar e inspeccionar con agua y esponja los posibles defectos por grietas para su posterior reparación o reproceso del subproducto

ACTIVIDAD	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
REGISTRAR FORMULARIO	Registrar producto sin defecto	INSPECCIÓN CRUDA	Evidenciar código de vaciador, fecha de vaciado, lote (trazabilidad), en formulario PR-IC-01 de producto conforme, ingresar datos al sistema	Inspector
	Registrar producto defectuoso	INSPECCIÓN CRUDA	Evidenciar código de vaciador, fecha de vaciado, lote (trazabilidad), en formulario PR-IC-01 de producto no conforme, ingresar datos al sistema	Inspector
CARGAR CONJUNTO	Cargar conjunto tapa tanque a conveyor esmaltadora.	INSPECCIÓN CRUDA	Para esmaltar el conjunto tanque-tapa en esmaltadora electrostática	Inspector
	Mover tapa hacia adelante	INSPECCIÓN CRUDA	Para minimizar que esmalte ingrese en las zonas de contacto entre la tapa y el tanque	Inspector
LIMPIAR PUESTO DE TRABAJO	Apagar ventiladores de cabina y salida del secadero, iluminación	INSPECCIÓN CRUDA	Ahorro de energía, cultura de trabajo	Inspector
	Limpiar puesto de trabajo	INSPECCIÓN CRUDA	Para tener un buen ambiente de trabajo	Inspector
	Trasladar basura al sitio correspondiente.	INSPECCIÓN CRUDA	Para mantener el área de trabajo libre de basura	Inspector

SIPOC DEL SUBPRCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

	Revisión	Elaborado por	Pág.
---	----------	---------------	------

PROCESO INSPECCIÓN CRUDA CÓDIGO PR.4
SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA CÓDIGO PR.4.1
MISIÓN Observar e inspeccionar con agua y esponja los posibles defectos de grietas para su posterior reparación o reproceso del subproducto

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO		SALIDAS	CLIENTES	
		REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL		REQUERIMIENTOS	CLIENTE
Subproceso secado	Conjunto tapa-tanque en 5 modelos , tapas adicionales.	Conjunto tapa-tanque en 5 modelos , tapas adicionales con una humedad relativa, entre 0-0,5%	El subproceso comienza con la recepción del puesto de trabajo en donde se revisa si hay que separar producción para esmaltar a mano se inspecciona los tanques, tapas de acuerdo al criterio de atributos preestablecidos para una selección pasa no pasa, separar y reparar tanques, registrar datos del formulario PR.IC.R01 y se termina con la limpieza de área.	Conjunto tanque-tapa en 5 modelos inspeccionados	Conjunto tapa tanques sin defectos libre de rebabas, incrustaciones de pasta, limpios, e identificados.	Subproceso esmaltado
Bodega de suministros	Utensilios	Utensilios disponibles en cantidad, calidad cuando se los necesite		Tapas adicionales inspeccionadas	Tapas adicionales sin defectos libre de rebabas, incrustaciones de pasta, limpios, e identificados.	Subproceso esmaltado
RRHH	Colaboradores	Colaboradores con actitud, valores		Producto defectuoso	La cantidad mínima de tanques, tapas defectuosas para el reproceso	Preparación pasta
				Basura	Seleccionada de acuerdo: plásticos, orgánicos, metales	Municipio de Quito

DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO INSPECCIÓN CRUDA TANQUE TAPA

NOMBRE DEL SUBPROCESO Inspección cruda P2	CODIFICACIÓN PR.14.1	EDICION No 1
PROPIETARIO DEL SUBPROCESO JEFE DE PLANTA 2	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA
ALCANCE El proceso comienza con la recepción del puesto de trabajo, y termina limpieza del puesto de trabajo		
RECURSOS		
FÍSICOS Computador, oficina, 2 cabinas de inspección ventiladores, extractores	ECONOMICOS	Cumplimiento del presupuesto
TÉCNICOS Internet, sistema SAP, sistema de iluminación	RRHH	8 colaboradores, 2 supervisores, 1 jefe de planta

PROVEEDORES	SUBPROCESO	CLIENTES
Subproceso secado Bodega de suministros	Recibir puesto de trabajo Inspeccionar tanque Inspeccionar tapa Registrar formulario Cargar conjunto Limpiar puesto de trabajo	Gestión de costos Esmaltado Preparación pasta
ENTRADAS	OBJETIVO	SALIDAS
Conjunto tapa-tanque en 5 modelos secos Tapas adicionales secas Materiales	Identificar los defectos (atributos) de los tanques tapas para la selección pasa no pasa, productos reparables. Eliminar rebabas y reparar producción	Conjunto tanque-tapa en 5 Inspeccionados Tapas adicionales inspeccionadas Producto defectuoso
INDICADORES	CONTROLES	REGISTROS/ ANEXOS
Índice de producción Índice de reparación Índice de costo de mano de obra		Registro de producción diaria PR-IC-R01
ELABORADO POR JUAN CARLOS TIPAN	REVISADO POR	APROBADO POR

SUBPROCESO ESMALTADO DE PLANTA DOS

El subproceso comienza con la recepción del puesto de trabajo revisar las condiciones de esmalte, encender la máquina, verificar espesores, y termina con realización del informe en donde se registra la cantidad esmaltada por colores.

ENTRADAS DEL SUBPROCESO ESMALTADO TANQUE TAPA

Conjunto tapa tanque en condiciones de esmaltado: Conjunto tanque tapa libre de defectos, rebabas o fallas en condiciones adecuadas para ser esmaltadas.

Esmalte en colores, Información de condiciones de esmalte: Los colores variaran de acuerdo a lo solicitud por los clientes o pedidos de stock, las condiciones del esmalte estarán de acuerdo de acuerdo a criterios ya establecidos.

Plan semanal por colores: Dentro de la planificación se establece las cantidades de conjuntos a esmaltarse así como también los colores que día a día se trabajara.

Materiales: Los utensilios que se requieren para las diferentes actividades del subproceso en cantidades y calidades requeridas.

SALIDAS DEL SUBPROCESO ESMALTADO TANQUE TAPA

Conjunto tanque-tapa en 5 modelos en condiciones para cargar al horno: Conjunto tanque tapa con espesor de esmalte ya determinado, sin golpes y sin rebabas de esmalte listo para ingresar al horno.

Información: En el documento PR-ES-01 se registrara producto que pasa al siguiente subproceso quema, al igual que el producto que haya sido rechazado.

Producto defectuoso: La cantidad mínima de producto para el reproceso

Esmalte recuperado: Esmalte recuperado, libre de agua, impurezas, y no mezclados con otros colores.

RECURSOS DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

Infraestructura física: Consta de una esmaltado electrostática que tienen en su interior ventiladores, extractores, conveyor's.

Tecnología: Sistema de control de movimientos, alta presión para el esmalte

RR.HH.: En esta área consta de 4 colaboradores, 2 supervisores y 1 jefe de planta.

CONTROLES DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

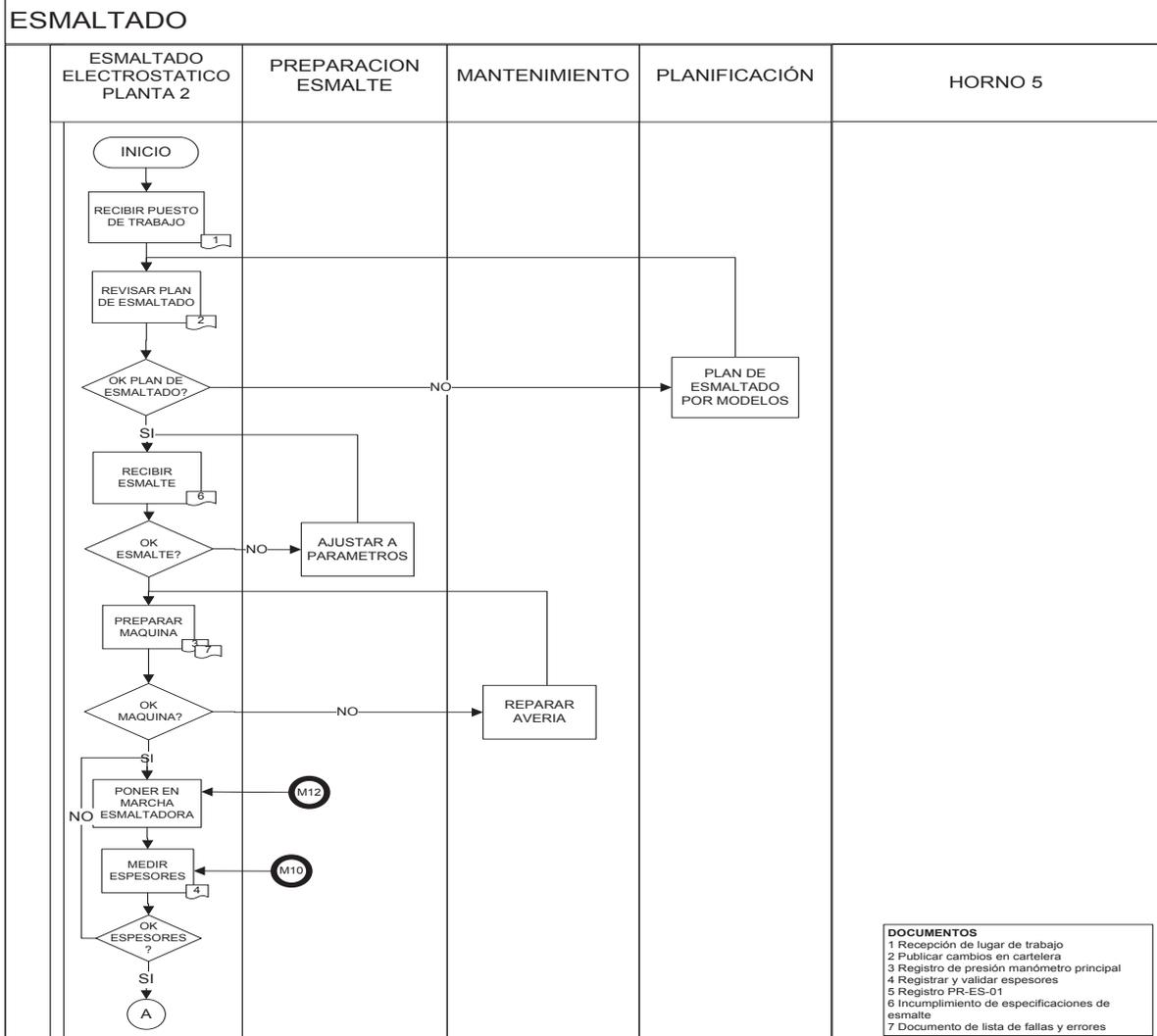
Políticas de la empresa: Disposiciones y acuerdos internos establecidos para el subproceso esmaltado conjunto tanque tapa.

--

MACROPROCESO	PRODUCCIÓN (PR)	PROCESO	ESMALTADO (PR.15)
SUBPROCESO	ESMALTADO P2	CODIGO	PR.15.1 NIVEL 2
RESPONSABLE	JEFE DE PLANTA		
OBJETIVO	Realizar el esmaltado de tanques-tapas en base a estándares y procedimientos establecidos para obtener un producto con un espesor de esmalte determinado.		
DESCRIPCIÓN GENERAL	Ubicar el tanque - tapa juntos en los tornos giratorios de la cámara de esmaltado y proceder a cerrar la cámara de esmaltado, encender la cadena, encender las pistolas, encender transformador-condensador, calibrar y medir espesores.		
PROVEEDORES		ENTRADAS/INSUMOS	
Subproceso de inspección cruda Planta 1: preparación de esmalte Planificación y control de la producción Bodega de suministro, RR.HH		Conjunto tanquea- tapa en condiciones de esmaltado Esmalte en colores Plan semanal, información de condiciones de esmalte Alumina, energía eléctrica, agua, aire comprimido materiales	
CLIENTES		SALIDAS/PRODUCTOS	
Quema Gestión de costos Preparación pasta		Conjunto tanque - tapa en 5 modelos en condiciones para horno Información Producto defectuoso	
RECURSOS		LIMITES	
4 colaboradores		ACTIVIDA INICIO Revisar limpieza puesto de trabajo ACTIVIDAD FIN Entregar informe	
INDICADORES Indice defecto 61 indice de producción			

DIAGRAMA DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

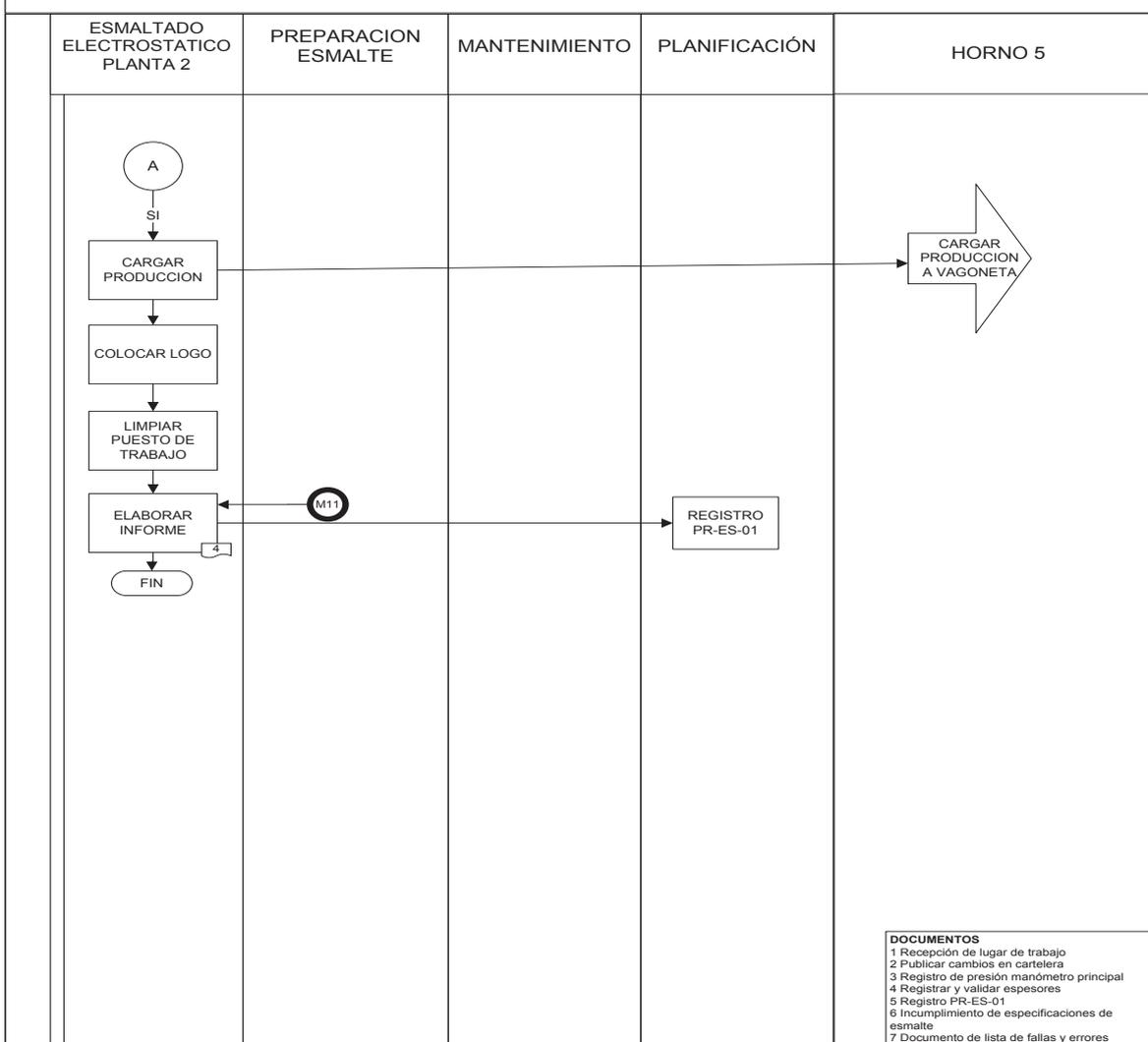
	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: ESMALTADO SUBPROCESO: ESMALTADO CONJUNTO TANQUE – TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MIISION: Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional		Código: PR.15 Código: PR.15.1



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M10	Defecto 60	Índice defecto 60	Mide la cantidad de defecto 60 respecto a la producción esmaltada	Total producción con defecto 60 respecto a la producción total esmaltada	porcentaje	diaria			
M11	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producto esmaltado respecto al planificado	Total producción esmaltada / total planificada	porcentaje	semanal			
M12	Defecto 64	Índice defecto 64	Mide la cantidad de defecto 64 respecto a la producción esmaltada	Total producción con defecto 64 respecto a la producción esmaltada	porcentaje	diaria			

	FLUJOGRAMA DE PROCESO	PAG
PROCESO: ESMALTADO SUBPROCESO: ESMALTADO CONJUNTO TANQUE – TAPA RESPONSABLE: JEFE DE PLANTA MISION: Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional		Código: PR.15 Código: PR.15.1

ESMALTADO



Tipo de indicador	Variable	Nombre del indicador	Descripción	Algoritmo	Unidad de medida	frecuencia	Meta	Limite superior	Limite inferior
M10	Defecto 60	Índice defecto 60	Mide la cantidad de defecto 60 respecto a la producción esmaltada	$\frac{\text{Total producción con defecto 60}}{\text{Total producción esmaltada}}$	porcentaje	diaria			
M11	Cumplimiento	Índice de producción	Mide la cantidad de producto esmaltado respecto al planificado	$\frac{\text{Total producción esmaltada}}{\text{Total planificada}}$	porcentaje	semanal			
M12	Defecto 64	Índice defecto 64	Mide la cantidad de defecto 64 respecto a la producción esmaltada	$\frac{\text{Total producción con defecto 64}}{\text{Total producción esmaltada}}$	porcentaje	diaria			

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 1 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estandares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional comointernacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
RECIBIR PUESTO DE TRABAJO	Revisar limpieza puesto de trabajo	ESMALTADO	Para tener un ambiente de trabajo	Esmaltador
	Verificar extractores 1,2,3 en funcionamiento	ESMALTADO	Extracción de exceso de esmalte atomizado	Esmaltador
	Verificar funcionamiento de iluminación	ESMALTADO	Para poder visualizar el correcto funcionamiento de las pistolas (apertura de abanicos y libre de taponamientos)	Esmaltador
	Validar inventario	ESMALTADO	Revisar la cantidad de producto esmaltado entregado por el turno anterior	Esmaltador
	Revisar plan de carga al horno	ESMALTADO	En caso de existir un cambio de plan de quema, ajustarse al nuevo plan	Esmaltador
	Revisar mesa de limpieza con brite (cajón limpio)	ESMALTADO	Para poder limpiar la base del tanque cuando sale la producción de esmaltado.	Esmaltador
	Verificar cisterna de recuperado vacía (sin esmalte)	ESMALTADO	Para que el esmalte excedente en el proceso de esmaltado tenga donde caer y poder recuperar.	Esmaltador
	Firmar recepción de turno	ESMALTADO	Aceptar las condiciones en las que se recibe el lugar de trabajo e informar los cambios que puedan existir	Esmaltador
REVISAR PLAN DE ESMALTADO	Abrir archivo de planificación	ESMALTADO	Información de la cantidad de tanque-tapa por modelo que se necesita esmaltar en ese turno	Supervisor
	Revisar cambios	ESMALTADO	Información de último momento que permitirá tomar una decisión si se puede cambiar o no el plan de esmaltado, enviar repuesta por correo a los responsables	Supervisor
	Ajustar cambios	ESMALTADO	Realizar los cambios que hayan sido solicitados si se aprueba el cambio, caso contrario mantenerse con la programación semanal	Supervisor
	Publicar cambio si existe en cartelera	ESMALTADO	Notificar los cambios a los diferentes turnos caso contrario seguir con la programación semanal	Supervisor

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 2 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estandares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
RECIBIR ESMALTE	Visualizar esmalte libre de impurezas grandes , contaminantes.	ESMALTADO	Evitar que las impurezas se observen despues de quema, taponamientos de pistola. Observación visual	Esmaltador
	Verificar impurezas pequeñas con malla metálica número 80-100	ESMALTADO	Evitar que estas impurezas no sean visibles despues de quema y minimizar el producto no conforme. Se realiza una muestra por cada lote	Esmaltador
	Agitar esmalte por 10 minutos	ESMALTADO	Agitar tina de 1000 kg cada 2 horas una vez colocada en cabina, evítara la sedimentación y mantener la viscosidad y peso específico teniendo una tendencia constante, esta tarea es importante realizar en días calurosos	Esmaltador
	Revisar condiciones de esmalte peso específico, viscosidad, secado	ESMALTADO	Medir que este dentro de las tolerancias, peso específico (1645-1655) g/lit, viscosidad (165-170)s/100mlt, secado (49-53) para garantizar el proceso de esmaltado.	Esmaltador
	Validar información	ESMALTADO	Validar los datos obtenidos en la tarea anteior con los datos entregados por parte del subproceso preparación esmalte caso contrario pedir reacondicionamiento del esmalte.	
	Realizar prueba porcentaje de finos	ESMALTADO	Límite inferior 1.2 gr por cada 100cc, límite superior 1.7gr por cada 100cc, (minimiza defecto 60 y 64 después de quema), utilizar malla 325	Esmaltador
	Transportar tina a cabina	ESMALTADO	Disponer de la materia prima para el esmaltado	Esmaltador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 3 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estandares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
PREPARAR MÁQUINA	Limpiar tubo de succión con agua	ESMALTADO	Limpieza cada 8 horas	Esmaltador
	Colocar tubo de succión en tina de esmalte	ESMALTADO	Para succionar el esmalte hacia bomba	Esmaltador
	Limpiar- secar aislamientos (soportes de pistolas, soporte de tina de esmalte)	ESMALTADO	Si no están limpios produce arco eléctrico y realizar la limpieza cada 8 horas alargando la vida util del transformador capacitor	Esmaltador
	Limpiar- secar mangueras de aire comprimido	ESMALTADO	Si no están limpios produce arco eléctrico y realizar la limpieza cada 8 horas alargando la vida util del transformador capacitor	Esmaltador
	Limpiar cable de alta tensión - soporte	ESMALTADO	Si no está limpio produce arco eléctrico y realizar la limpieza cada 8 horas alargando la vida util del transformador capacitor	Esmaltador
	Limpiar pistolas con agua y esponja	ESMALTADO	Limpiar cada 2 horas en producción normal(air cap.) para garantizar el abanico de las pistolas	Esmaltador
	Lubricar aguja, pistón de cada pistola y lavar estructura metálica	ESMALTADO	Alargar la vida util de los componentes de las pistolas, minimizar el defecto 64, se realizara todos los días al finalizar el turno de 6 a 14 horas	Esmaltador
	Revisar unidad de mantenimiento de bomba de esmalte con aceite	ESMALTADO	Mantener lubricada la bomba, alargar la vida util de la bomba	Esmaltador
	Drenar filtro de aire (tubería aire de atomización)	ESMALTADO	Sacar el agua que se encuentra en el filtro para evitar que la misma viaje hacia las pistolas	Esmaltador
	Registro de presión de manómetro principal (6,5-7 bares)	ESMALTADO	Controlar que la presión que generan los compresores esta dentro de los rangos para poder esmaltar.	Esmaltador
	Mantenimiento de pistolas	ESMALTADO	Detectar posibles averias, cambiar repuestos logrando un buen funcionamiento, realizarlo de forma trimestral	Esmaltador
	Limpieza de cubículo	ESMALTADO	Para que los ventiladores 1 y 2 tengan una buena extracción realizar esta tarea los días Miércoles en el tercer turno	Esmaltador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 4 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
PONER EN MARCHA ESMALTADORA	Calibrar pistolas	ESMALTADO	Obtener un correcto abanico para que cada pistola esmalte en las zonas que le correspondan, y mantener un espesor constante	Esmaltador
	Cerrar puerta	ESMALTADO	Seguridad en caso que se abra la puerta se desenergiza el transformador capacitor y cuando se cierra esta listo para energizarse.	Esmaltador
	Prender bomba de esmalte (presión entre 25-30 psi)	ESMALTADO	A mayores presiones el esmalte se seca a la salida entre la aguja y el air cap. Evitando las obturaciones en las pistolas.	Esmaltador
	Encender control de velocidad de conveyor	ESMALTADO	Mover los tornos, cadena en los cuales se ubican los tanques	Esmaltador
	Encender transformador - capacitor	ESMALTADO	Energizar de forma positiva al esmalte y de forma negativa a toda la estructura metálica	Esmaltador
	Validar valores de corriente (05 mA valor mínimo, máximo 1,2 mA).	ESMALTADO	Para obtener un espesor uniforme cuando se esmalte	Esmaltador
	Validar valores de voltaje (70kv mínimo, máximo 100kv)	ESMALTADO	Para obtener un espesor uniforme cuando se esmalte	Esmaltador
	Encender cortina de agua	ESMALTADO	Evita que las partículas excedentes de la atomización contaminen los alrededores de la esmaltadora	Esmaltador
	Encender ventiladores de extracción	ESMALTADO	Orientar el excedente de partículas atomizadas de esmalte hacia la cortina de agua	Esmaltador
	Encender bomba de lubricación de cadena	ESMALTADO	Alargamiento de la vida util de la cadena.	Esmaltador
	Encender control de limpieza de soportes	ESMALTADO	Evita la acumulación de esmalte en los soportes	Esmaltador
	Alimentar paso de aire de atomización, control de aguja	ESMALTADO	Permite el paso de esmalte y aire para la tarea de esmaltado	Esmaltador
	Prender movimiento de conveyor	ESMALTADO	Comenzar el movimiento rotacional y longitudinal de los tornos	Esmaltador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 5 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
MEDIR ESPESORES	Colocar medidor de espesores para señalar el área a ser medida y marcar	ESMALTADO	Encerar el medidor de espesores	Esmaltador
	Limpiar el área señalada con cuchillo	ESMALTADO	Permite medir el espesor en el área determinada	Esmaltador
	Colocar medidor de espesores en área libre de esmalte	ESMALTADO	Tomar la medida del espesor del esmalte	Esmaltador
	Registrar y validar espesores	ESMALTADO	35-38 milésimas de pulgada en tapa, 38-40 milésimas de pulgada en tanque realizar esta tarea cada 4 horas garantiza la disminución del defecto 60	Esmaltador
CARGAR PRODUCCIÓN	Bajar tanque esmaltado a mesa de limpieza	ESMALTADO	Preparación para la siguiente tarea	Esmaltador
	Limpiar base de tanque	ESMALTADO	Limpiar de los excesos en la base del tanque	Esmaltador
	Alinear tapa con tanque	ESMALTADO	Evita que la tapa se adhiera al tanque en quema	Esmaltador
	Cargar tanque a vagoneta de horno	ESMALTADO	Para el ingreso del tanque-tapa a quema	Esmaltador
	Colocar excedente de tanque en coches	ESMALTADO	Almacenar la sobreproducción para mantener stok en caso de imprevistos	Esmaltador
COLOCAR LOGO	Colocar pintura de marcaje ploma en pantalla	ESMALTADO	Preparar pintura cerámica para el logotipo	Esmaltador
	Colocar pantalla sobre tapa lado derecho	ESMALTADO	Ubicación estandarizada para el logo de la empresa	Esmaltador
	Estampar logo	ESMALTADO	Colocar logo de acuerdo a planificación (Edesa, vencerámica)	Esmaltador
LIMPIAR PUESTO DE TRABAJO	Sacar recuperado de esmalte	ESMALTADO	Para mantener cubiculo de recolección vacío y limpio	Esmaltador
	Limpiar con agua el contorno de esmaltadora	ESMALTADO	Mantener un buen ambiente de trabajo	Esmaltador
	Limpiar con agua cisterna de aguas residuales	ESMALTADO	Mantener cisterna limpia y evitar taponamientos en bomba.	Esmaltador
	Barrer contorno de esmaltadora	ESMALTADO	Mantener un buen ambiente de trabajo	Esmaltador
	Trasportar basura a sitio designado	ESMALTADO	Para mantener el área de trabajo libre de basura	Esmaltador

	REVISION	ELABORADO POR
	PAG 6 de 6	

PROCESO ESMALTADO

CODIGO PR.15

SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

CODIGO PR.15.1

MISIÓN Realizar el esmaltado bajo estándares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional.

ACTIVIDADES	TAREAS	ENTIDAD	CARACTERISTICAS	RESPONSABLE
ELABORAR INFORME	Registrar cantidad de producto esmaltado, color	ESMALTADO	Elaborar un informe en el registro PR-ES-01	Esmaltador
	Registrar producto defectuoso	ESMALTADO	Elaborar un informe en el registro PR-ES-01	Esmaltador
	Entregar informe	ESMALTADO	Entregar registro PR-ES.01 para procesamiento de datos en el sistema SAP	Supervisor
AJUSTAR PARAMETROS	El esmalte no cumple con condiciones específicas	PREPARACIÓN ESMALTE	Si el esmalte no está dentro de las especificaciones anteriores se procede a entregar a preparación esmalte para que reacondicione y ajuste.	Acondicionador
REPARAR AVERIA	Máquina con fallas al iniciar el turno de trabajo	MANTENIMIENTO	Documento con lista de fallas o errores encontrados	Mecánico de turno

SIPOC DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

		Revisión	Elaborado por		Pág.	
PROCESO	ESMALTADO			CODIGO	PR.15	
SUBPROCESO	ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA			CODIGO	PR.15.1	
MISIÓN	Realizar el esmalte bajo estandares establecidos para obtener un producto de calidad tanto nacional como internacional					
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO		SALIDAS	CLIENTES	
		REQUERIMIENTOS	DESCRIPCIÓN GENERAL		REQUERIMIENTOS	CLIENTE
Planificación y control de la producción	Plan semanal de esmaltado de conjunto tanques-tapas, tapas adicionales por colores, modelos	Plan en funcion de la carga hacia el secadero, rotura en inpección cruda	El subproceso comienza con la recepción del puesto de trabajo revisar las condiciones de esmalte, encender la máquina, verificar espesores, y termina con realización del informe en donde se registra la cantidad esmaltada por colores.	Conjunto tanque-tapa, tapas adicionales esmaltadas	Espesores de esmalte de (35-38) milésimas de pulgada en tapas, (38-40) milésimas de pulgada en tanque, sin golpes.	Hornos
Subproceso inspección cruda P2	Conjunto tapa tanque, tapas inspeccionadas	Conjunto tanque-tapa, tapas adicionales inpeccionados de acuerdo a criterios por atributos		Producto defectuoso	La cantidad minima de producto defectuoso para el reproceso	Preparación pasta
Bodega de suministros	Utensillos	Utensillos disponibles en cantidad, calidad cuando se los necesite		Información	Registro PR-ES-01 libre de errores.	Pocesamiento de la información SAP
Planta 1: preparación de esmalte	Esmalte en colores, información de condiciones de esmalte	Esmalte con un peso específico (1645-1655)g/lit, viscosidad (165-170)s/100mit, secado (49-53) s		Esmalte recuperado	Esmalte recuperado, libre de agua, impurezas, y no mezclados con otros colores	Subproceso esmaltado
				Basura	Seleccionada de acuerdo: plásticos, orgánicos, metales	Municipio de Quito

DESCRIPCIÓN DEL SUBPROCESO ESMALTADO CONJUNTO TANQUE TAPA

NOMBRE DEL SUBPROCESO Esmaltado P2		CODIFICACIÓN PR. 15.1		EDICIÓN No 1
PROPIETARIO DEL SUBPROCESO JEFE DE PLANTA 2		REQUISITO DE LA NORMA		FECHA
ALCANCE El proceso comienza con la recepción del puesto de trabajo, y termina con la elaboración de un informe				
RECURSOS				
FÍSICOS	Computador, oficina, esmaltadora electrostática ventiladores, extractores	ECONÓMICOS	Cumplimiento del presupuesto	
TÉCNICOS	Internet, sistema SAP, sistema de control de movimentación, esmaltado, alto voltaje, corriente	RRHH	4 colaboradores, 2 supervisores, 1 jefe de planta	
PROVEEDORES	SUBPROCESO	CLIENTES		
Planificación y control de la producción Subproceso Inspección cruda P2 Bodega de suministros Planta 1: preparación de esmalte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recibir puesto de trabajo ▶ Revisar plan de esmaltado ▶ Recibir esmalte ▶ Preparar máquina ▶ Poner en marcha esmaltadora ▶ Medir espesores ▶ Cargar producción ▶ Colocar logo ▶ Limpiar puesto de trabajo ▶ Elaborar informe ▶ Ajustar parámetros ▶ Reparar avería 	Gestión de costos Quema Preparación pasta		
ENTRADAS	OBJETIVO	SALIDAS		
Conjunto tapa tanque en condiciones de esmaltado Esmalte en colores, información de condiciones de esmalte Plan semanal por colores Materiales	Realizar el esmaltado de tanques-tapas en base a estándares y procedimientos para obtener un producto con espesores de esmalte determinado	Conjunto tanque-tapa en 5 modelos en condiciones para cargar al horno Información Producto defectuoso		
INDICADORES	CONTROLES	REGISTROS/ ANEXOS		
Índice de defecto (60) Índice de producción Índice de defecto sepado (64)		Registro de producción diaria PR-ES-R01		
ELABORADO POR JUAN CARLOS TIPAN	REVISADO POR	APROBADO POR		