

Capítulo 4: Desarrollo y Resultados del Plan de Trabajo

En este capítulo se explicará de manera detallada las fases del proyecto de realización de las pasantías, cumpliendo con el objetivo general, los objetivos específicos y la planificación previamente realizada, aplicando las herramientas de ingeniería industrial.

Fase I. Conocimiento de los procesos.

Para identificar el problema planteado fue necesario conocer la organización, también los departamentos de producción y confección donde se realizarían las pasantías, lo cual, se logró mediante la inducción, realizando recorridos en la planta, conociendo al personal que labora en la empresa y los procesos de fabricación de las toallas (línea 300). Ya identificado el área de trabajo se realizaron entrevistas no estructuradas a los operarios calificados, a los jefes de producción, confección y mantenimiento. Es importante resaltar que el departamento de producción no contaba con información documentada de los procesos que estuviese formalizada.

Toda la información obtenida sirvió para hacer los diagramas presentados en la tabla 5, que se muestra a continuación:

Tabla 5, diagramas:

Diagrama	Descripción
Diagrama general del proceso	Identificación global del proceso de fabricación de toallas para la línea 300. Ver figura 5
Diagrama de flujo de urdido	Explica el procedimiento para realizar el proceso para la línea 300. Ver figura 6
Diagrama de flujo de engomado	Hace referencia de manera global al proceso de engomado, cabe destacar que este proceso se observó en la planta las lomas, ya que en la planta Paramillo la maquina presentaba una avería e impedía su funcionamiento. El procedimiento es el mismo para todas las líneas de fabricación. Ver anexo A

Diagrama de flujo de tejido	Se identifica el procedimiento de cómo hacer las toallas en los telares de manera general, sin entrar en detalles, ya que cada telar fabrica una referencia diferente. Ver anexo B
Diagrama de flujo de inspección	Explica cómo se hace la inspección en el proceso, luego de fabricarse las toallas. Ver figura 7.
Diagrama de flujo de teñido	Hace referencia al proceso de teñido, cabe destacar que este proceso se observe en la planta las lomas, ya que en la planta paramillo las maquinas no están operativas, en esta planta las maquinas son diferentes a las de planta paramillo. Ver figura 8
Diagrama de flujo de suavizado	Ver anexo C
Diagrama de flujo de secado	Ver anexo D
Diagrama de flujo de confección	Ver figura 9
Diagrama de planta	Explica las áreas de la empresa, Ver anexo E
Mapa de proceso para urdido y engomado	Muestra las entradas, procesos y salidas para estos procesos y los procesos de apoyo. Ver figura 10
Mapa de proceso para tejido y teñido	Muestra las entradas, procesos y salidas para estos procesos y los procesos de apoyo. Ver anexo F.
Mapa de proceso para suavizado y secado	Muestra las entradas, procesos y salidas para estos procesos y los procesos de apoyo. Ver anexo G.
Mapa de proceso para confección	Muestra las entradas, procesos y salidas para estos procesos y los procesos de apoyo. Ver anexo H.

A continuación se muestran los diagramas previamente explicados ya que para la empresa son los más importantes.

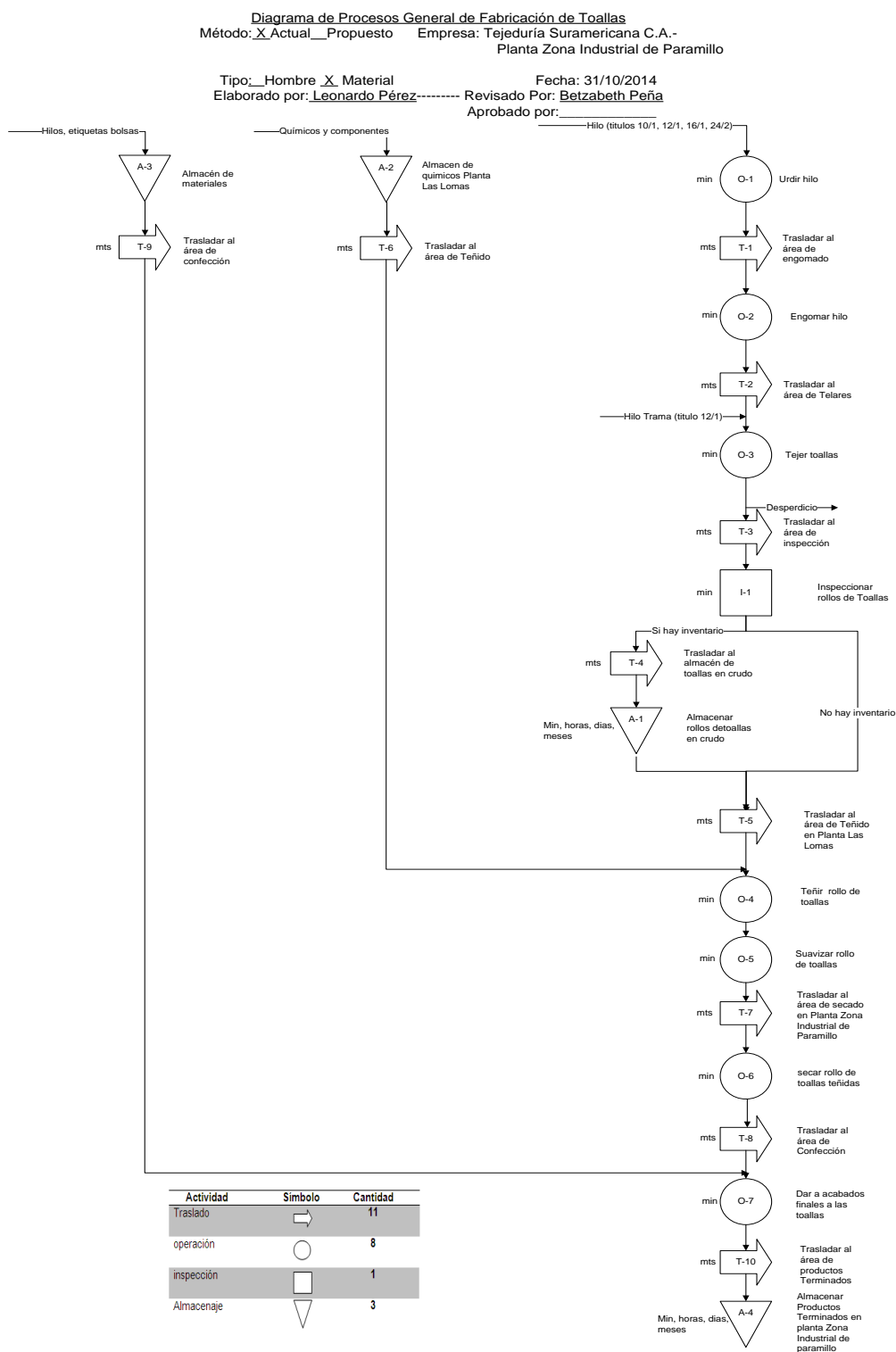
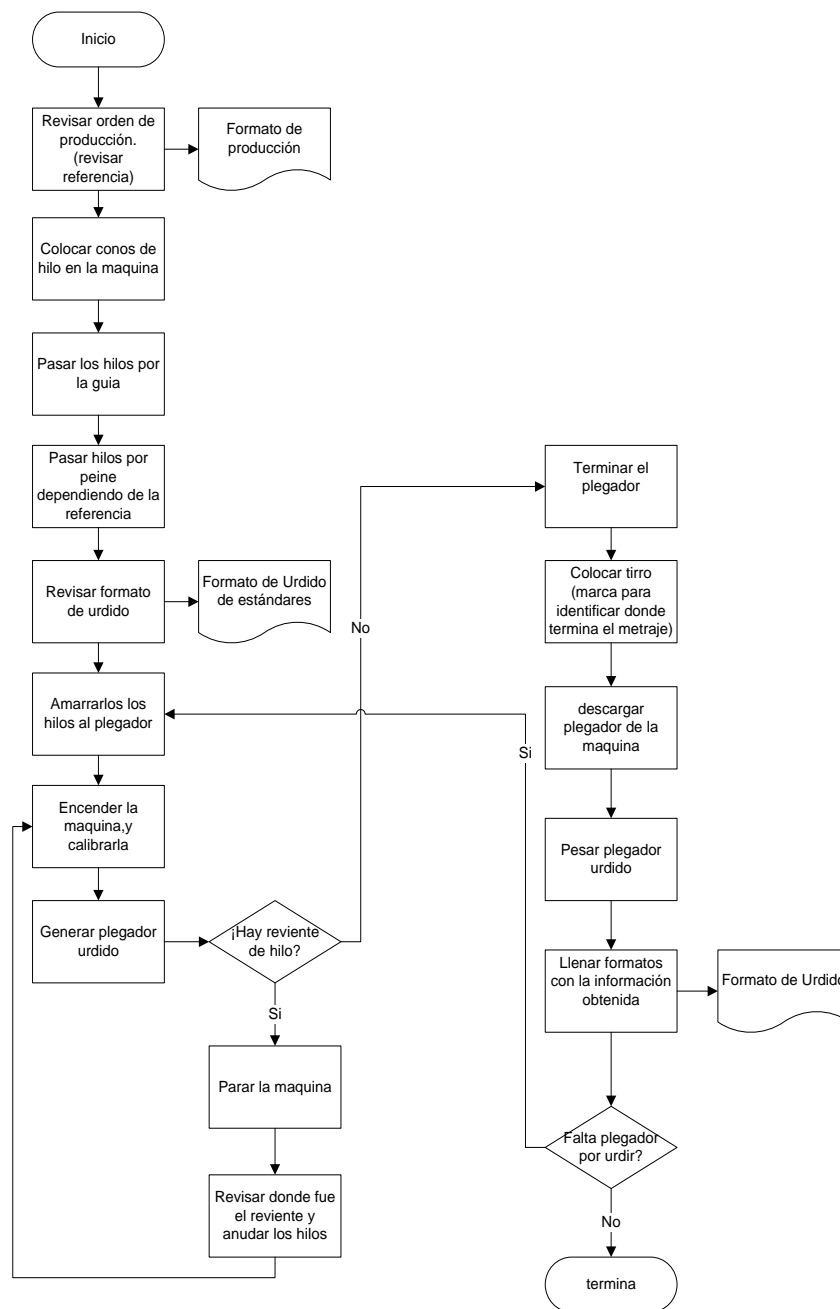


Figura 5 Diagrama de proceso general para la planta Paramillo

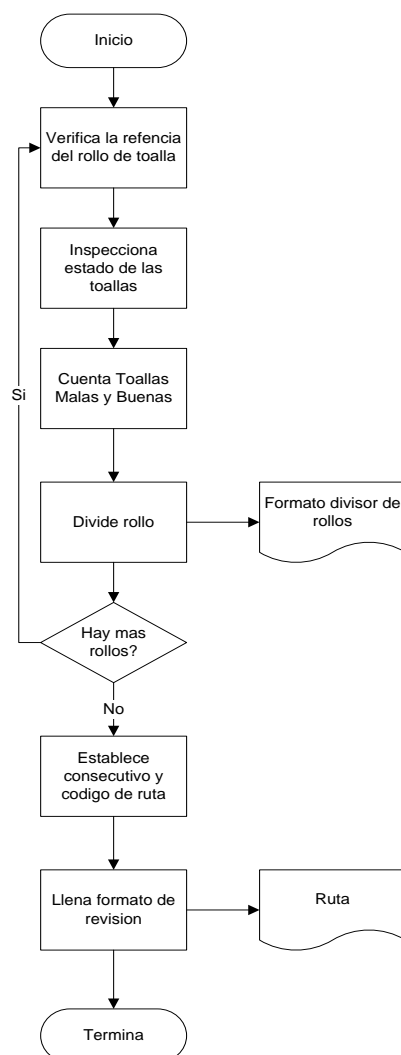
Diagrama de Flujo de Urdido



Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha de Emisión	Empresa:	Dpto
Leonardo Perez	Betzabeth Peña	17-11-2014	Tejeduría suramericana C.A.	Producción

Figura 6. Diagrama de Flujo del Proceso de urdido

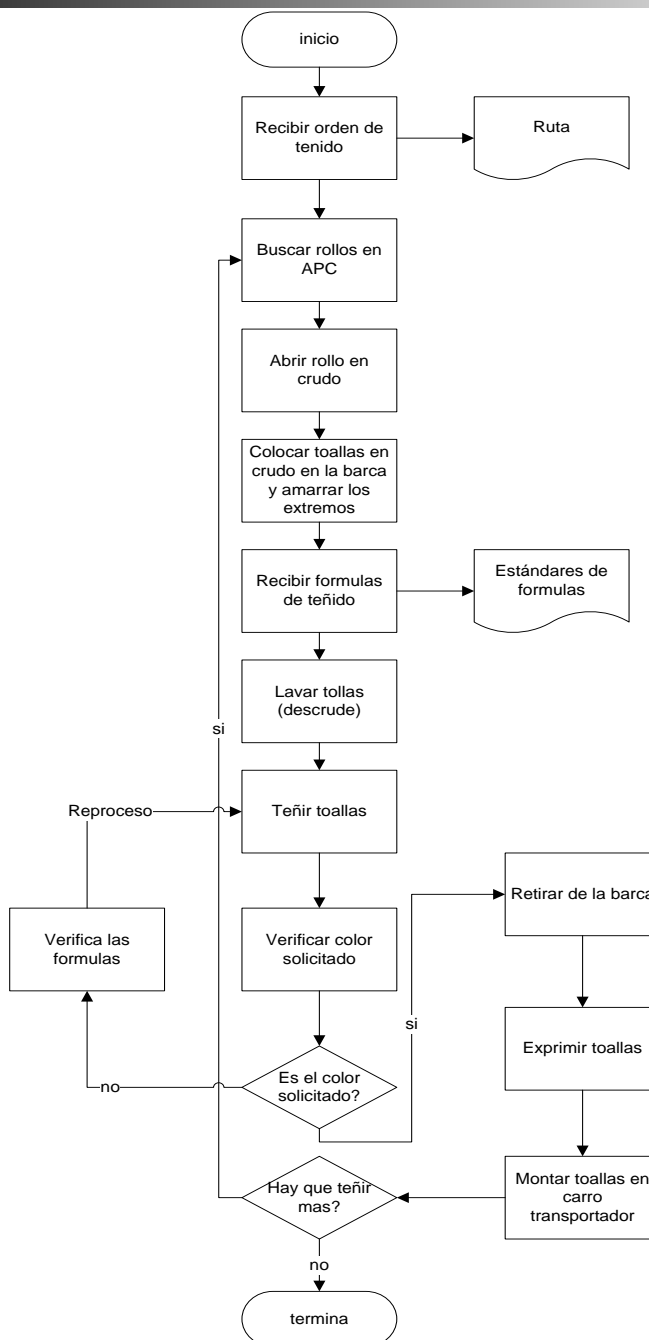
Diagrama de Flujo de Revisión



Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha de emisión	Empresa:	Dpto
Leonardo Perez	Betzabeth Peña	17-11-2014	Tejeduria suramericana C.A.	Producción

Figura 7. Diagrama de flujo de proceso de inspección

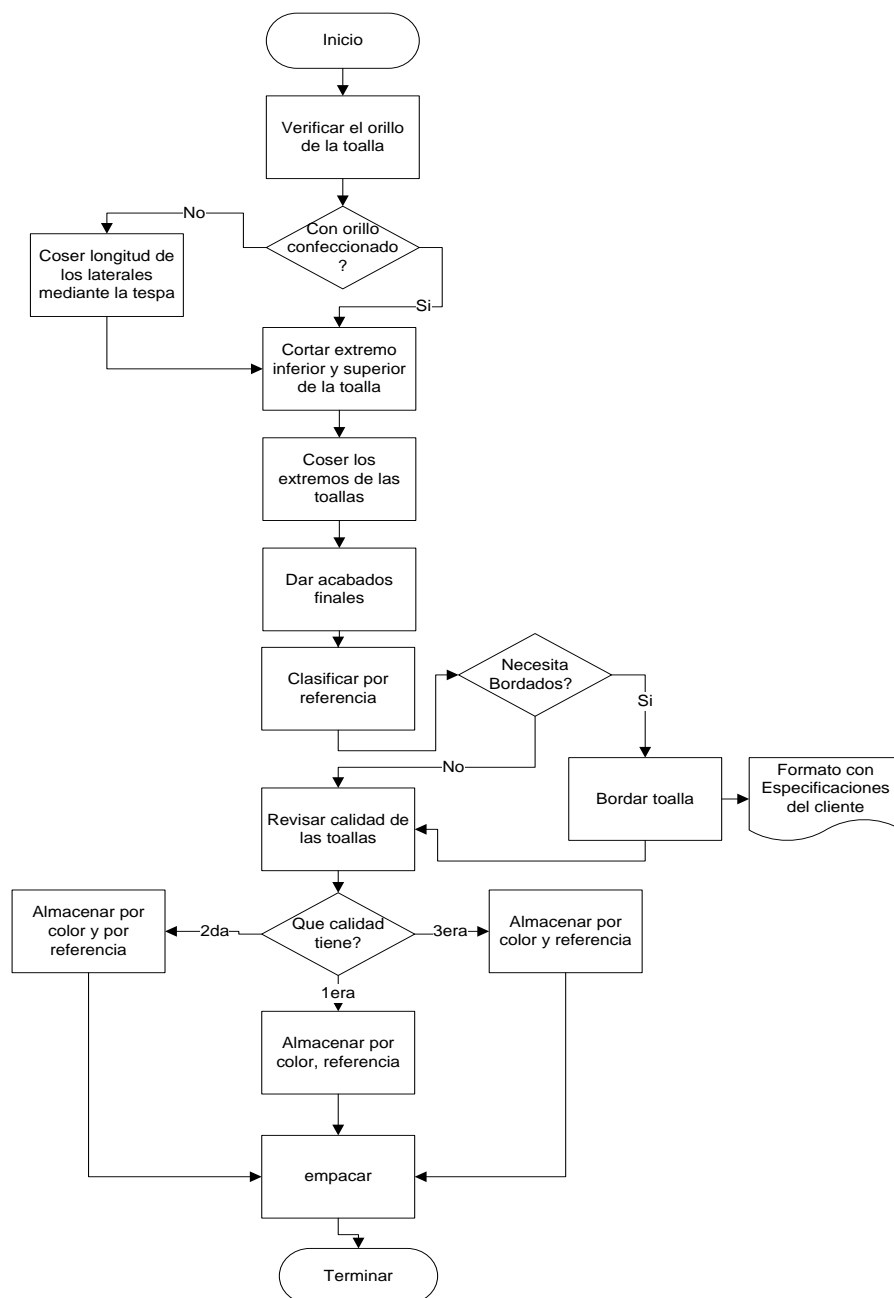
Diagrama de Flujo de Teñido



Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha de edicion:	Empresa:	Dpto
Leonardo Perez	Betzabeth Peña	17-11-2014	Tejeduría suramericana C.A.	Producción

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de teñido.

Diagrama de Flujo de Confección



Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha de emisión	Empresa:	Dpto
Leonardo Perez	Betzabeth Peña	17-11-2014	Tejeduría suramericana C.A.	Producción

Figura 9. Diagrama de flujo para el proceso de confección

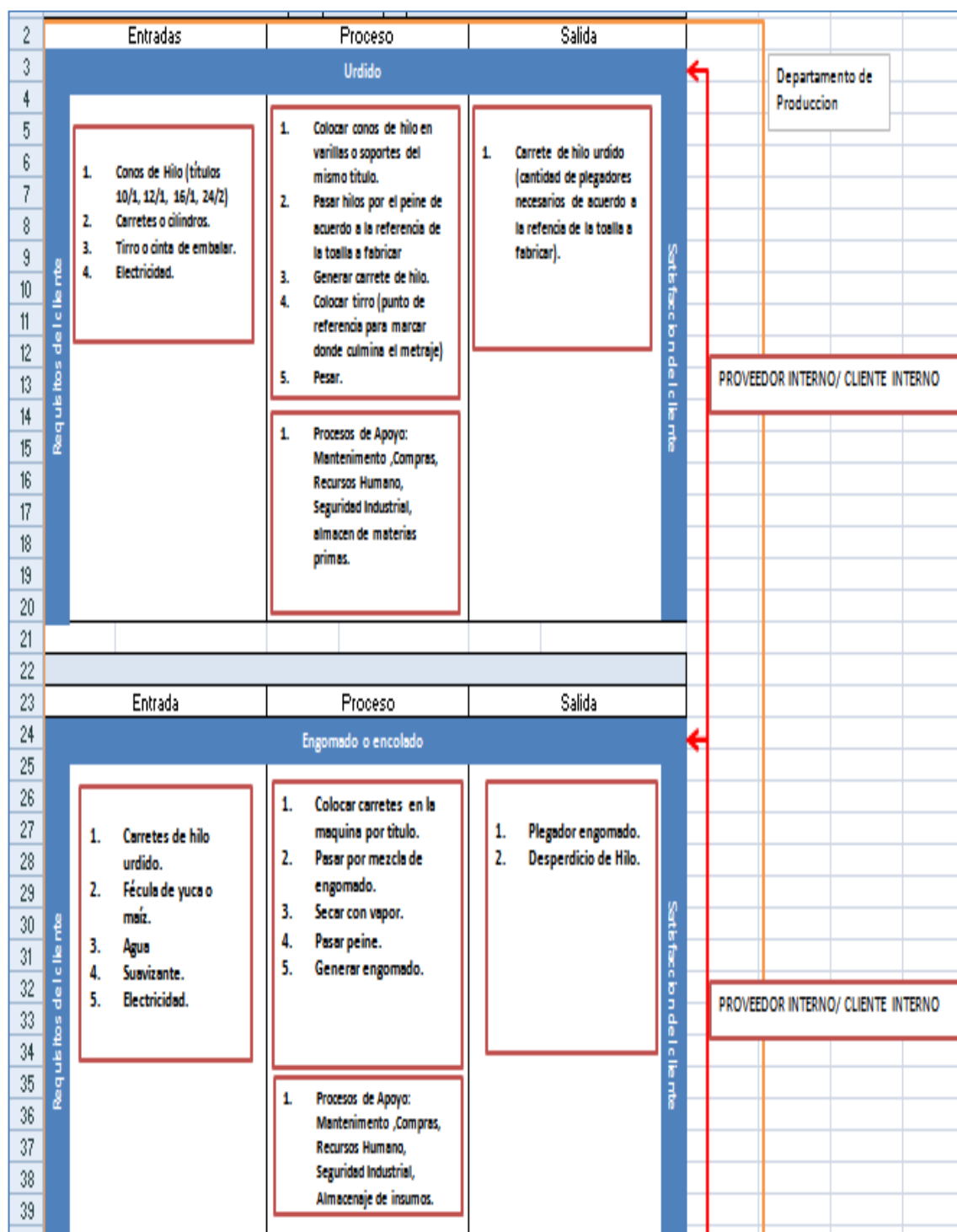


Figura 10. Mapa de procesos para urdido y engomado.

Fase II, Identificación de los estándares.

Una vez conocido los procesos se identificaron los estándares, para los cuales se realizaron entrevistas no estructuradas al personal que opera las máquinas especializadas en los procesos de urdido, engomado, tejido, teñido, suavizado, secado y confección para la fabricación de la línea 300, Full-Time, los aportes de estos trabajadores son de importancia ya que han trabajado en la industria textil por más de 15 años y por ende conocen los procesos. También se hizo entrevistas no estructuradas al jefe de producción de planta Paramillo el cual posee una experiencia en el ramo textil de siete años y al jefe de Producción de Las Lomas porque tiene conocimiento de los mismos por más de 20 años.

Los aportes obtenidos por los entrevistados sirvieron de soporte para identificar los estándares de los procesos y ver la falta de unificación de criterios en los mismos, los cuales en la tabla 6, se detalla la información obtenida.

Tabla 6. Obtención de la información de estándares existentes y no existentes en los procesos

Proceso	Información obtenida de los operarios calificados	Información obtenida del jefe de producción de planta Las Lomas	Información obtenida del jefe de producción de planta Paramillo
Urdido	Conoce el proceso y sus estándares en cuanto a los títulos de hilo, cantidades en metros utilizados, inclusive la calidad del hilo.	Conoce el proceso en su totalidad y los estándares.	Conoce el proceso y sus estándares
Engomado	Conoce el proceso y sus estándares, los cuales son manejados en un	Conoce la información manejada por el operario calificado y	No conoce la información del operario, pero maneja el

	cuaderno de apuntes	los formatos para este proceso.	formato de engomado.
Tejido	No conoce los estándares de producción en cuanto al tamaño, ya que son manejados por Asesor técnico textil (ATT)	Conoce los estándares	No conoce los estándares, información manejada por el ATT.
Teñido	Conoce el proceso de forma empírica, no sabe calcular las cantidades de los productos utilizados.	Creador de los estándares de teñido, por tanto los conoce.	No conoce los estándares
Suavizado	Conoce los estándares	Conoce los estándares	Conoce los estándares
Secado	Conoce los estándares	Conoce los estándares	Conoce los estándares
Confección	Conocen todos los estándares	Conoce los estándares pero no los maneja ya que no está dentro de sus funciones.	No Conoce los estándares pero no los maneja ya que no está dentro de sus funciones.

También se obtuvo de las entrevistas no estructuradas a los operarios calificados, jefes de producción de ambas plantas, ciertas variables que afectan los procesos y los estándares, en la tabla 7 se explica para cada proceso las variables que podrían perturbar los mismos.

Tabla 7. Variables que afectan los procesos

Procesos	Variables
Urdido	La materia prima, ya que la materia prima que se adquiere viene con fallas en la fabricación, también el incumplimiento de las órdenes de trabajos por parte de los jefes y la falta de motivación.
Engomado	Problemas con la maquina engomadora, falta de repuestos y falta de cumplimiento de los programas de mantenimiento, falta de motivación.
Tejido	Falta de repuestos en los telares, presencia de paradas por averías en las maquinas, falta de cumplimiento de los programas de mantenimiento, falta de motivación.
Teñido	Falta de mantenimiento a las maquinas, falta de motivación, no hay formatos de procedimientos
Suavizado	Falta de motivación,
Secado	Falta de repuestos en la maquina, falta de motivación, duplicidad de funciones
Confección	Falta de motivación

Fase III, Diseño del plan para el control de la calidad.

Luego de obtener toda la información de los procesos y sus estándares se comenzó a dar forma al Plan para el Control de la Calidad en el Proceso de fabricación de toallas para la línea 300, Full-Time de las referencias 301, 302, 303; lo cual se diseñó de la siguiente manera:

Primero, se realizó un diagrama causa-efecto de todo el proceso en estudio, para identificar las posibles causas que afectan el buen desarrollo del mismo, de acuerdo con la información obtenida en la fase anterior, a continuación se muestra en la figura 11 el bosquejo del diagrama causa-efecto.

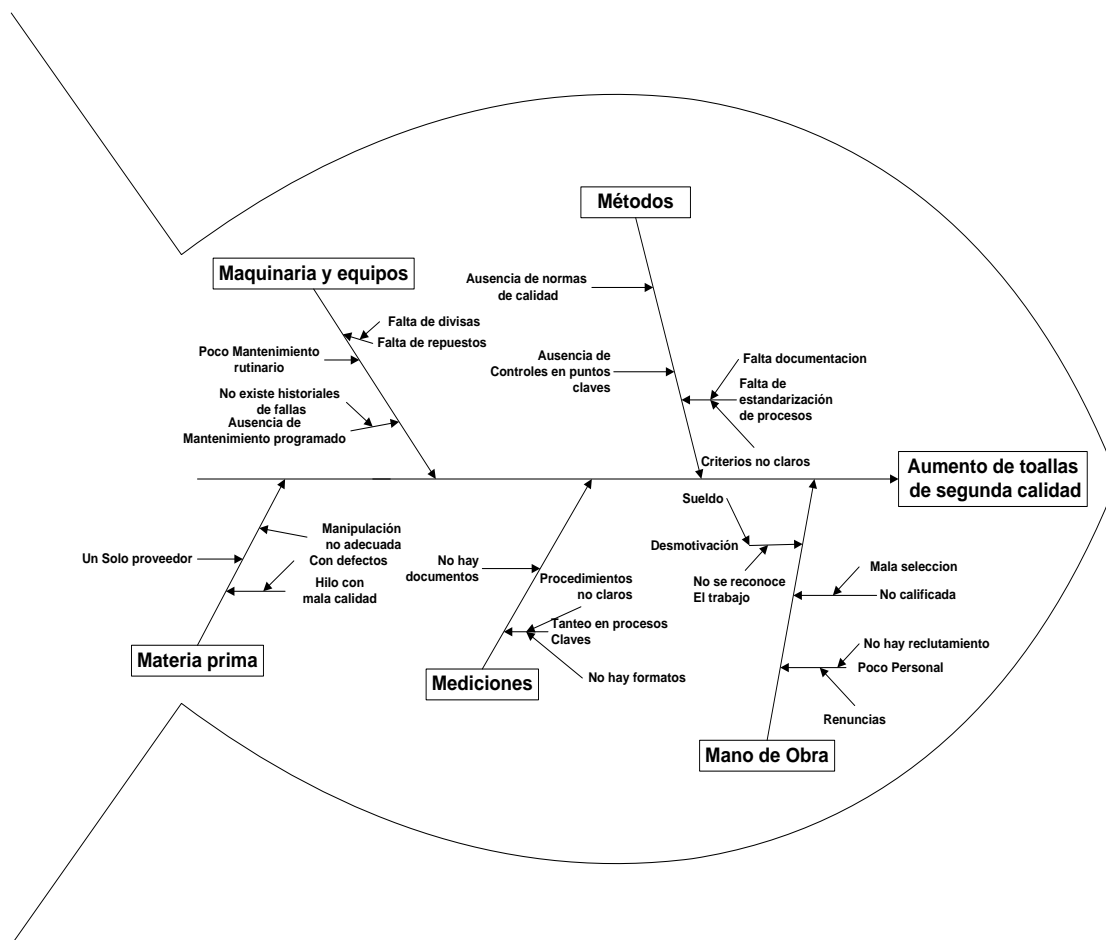


Figura 11. Diagrama causa-efecto para todo el proceso

En la Figura 11, se puede visualizar el diagrama de Ishikawa o causa efecto con las causas que afectan la buena calidad de las toallas en el proceso. Ahora se procederá a evaluar el nivel de impacto de cada una de ellas, presentándolas en una tabla de ponderación, aplicada al personal que labora en el proceso de fabricación, con el fin de determinar aquella que más afecte el rendimiento del proceso. La escala de valor va de 1 a 5, siendo 5 el de mayor impacto. En la Tabla 8 se puede observar la ponderación asignada por el personal a cada una de las causas:

Tabla 8. *Ponderación de las causas que afectan la calidad de las toallas.*

Encuestado/Causa	Hilo de mala calidad	Falta de repuestos	Desmotivación	Falta de documentación	Ausencia de controles en el proceso
Jefe de producción	5	3	5	5	5
jefe de mantenimiento	5	5	5	4	5
Operador de termo-fijadora	3	2	5	2	5
Mecánico	3	5	5	3	5
Total	16	15	20	14	20
Ponderación (%)	18,82	17,64	23,53	16,47	23,53

Segundo, para los estándares se diseñaron tablas y procedimientos para la evaluación de los mismos, esto debido a la falta de documentación en el departamento de producción. En la figura 12 se muestra modelo de la tabla de estándares diseñado para los procesos de fabricación de toallas, para visualizar la tabla completa ver el anexo I.

ESTÁNDARES DE LA LÍNEA 300 FULL-TIME																
Referencias	PROCESOS															
	Urdido			Engomado		Tejido		APC	Teñido			Suavizado	Secado	Confección		
	Tipos	Características	Materiales	Mezcla Para Plegador Flojo	Mezcla Para Plegador Fuerte	Ancho Y Largo De La Toalla	Telares De Fabricación		BLANQUEO	COLORSUEAVE	COLORFUERTE					
301														1ra	2da	3ra

Figura 12. Modelo de Tabla de Estándares de la línea 300 full-time.

En la figura 13 se muestra la tabla del estándar diseñado para el proceso de engomado, el cual era conocido solo por el operario calificado de este proceso.

REFERENCIA	PLEGADOR		ESPACIO QUE SE DEJA EN LOS LATERALES DEL PEINE (Repase)	CANTIDAD DE HILO ENTRE CADA CERDA DEL PEINE	TAMAÑO INTERNO DEL PLEGADOR EN METROS	TOTAL DE HILOS EN PLEGADOR
	FLOJO	FUERTE				
301	X		UNO POR EL LADO DERECHO	2X2X2X3	2,03	2240
	X		UNO POR EL LADO DERECHO	2X2X2X3	2,06	2424
		X	N/A	2X2X3X3	2,06	2728
302	X		1 ½ POR AMBOS LADO DEL PEINE	2X2X2X2	1,60	1816
	X		2 PEINES LADO DERECHO	2X2X2X3	2,06	2316
	X		2 PEINES POR LADO	2X2X2X2	1,42	1624
		X	UNO POR AMBOS LADOS	2X2X3X2	1,66	2188
		X	DOS POR AMBOS LADOS	2X2X2X3	1,44	1967
303	X		1 ½ POR AMBOS LADOS	2X2X2X2	1,62	2258
		X	2 ½ POR AMBOS LADOS	2X2X2X2	1,45	1348

Figura 13. Tabla Estañar de Engomado.

En la siguiente figura 14 se muestra los estándares de teñido, el cual se estableció al procedimiento de ejecución del proceso. Por políticas de privacidad de la empresa no se muestran las cantidades exactas de los productos ni los productos utilizados con exactitud, ya que esta información es conocida solo por el jefe planta de las lomas.

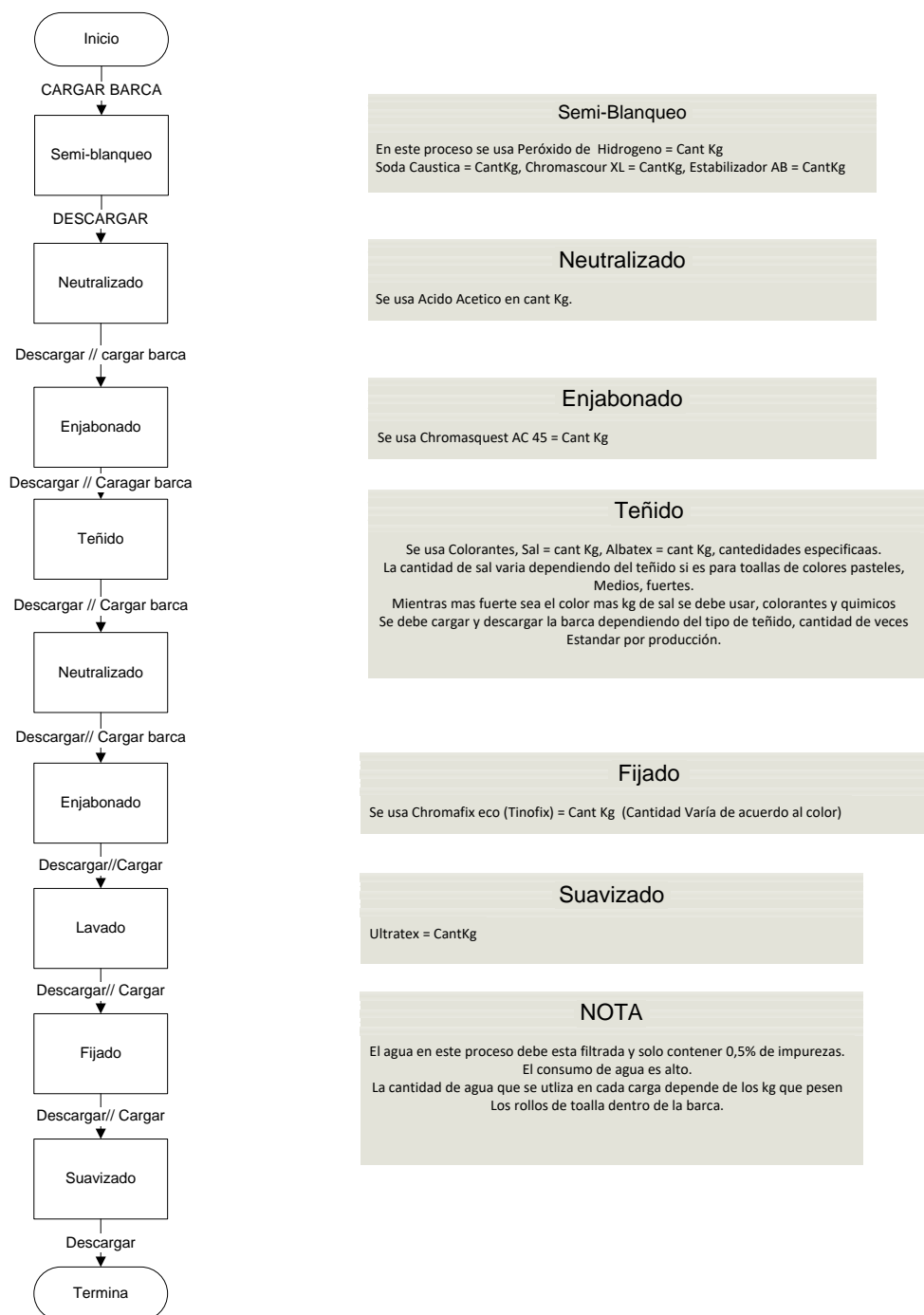


Figura 14. Procedimiento Estándar de Teñido.

Tercero. Se establecieron puntos de control de la calidad denominados puntos estratégicos o puntos de validación de la calidad (VC), los cuales se crearon de acuerdo a los parámetros de calidad del producto, que se definen a continuación:

- a. En el primer punto control de calidad se estudiarán los parámetros de tamaño (largo y ancho), riso y defectos (mediante el código de defectos) para rollos de toallas en crudo, debido a que no se lleva control en esta parte del proceso. La ubicación de este punto de control o punto de inspección está entre el proceso de tejido y teñido, ya que allí es donde se puede analizar en dimensión las toallas en crudo de la línea 300 y analizar las causas que afectan las mismas en cuanto a su fabricación, para ello se necesita un revisor y una maquina revisadora (existente en la empresa, ver fotografía 3), la cual está ubicada en la entre el área de telares y el área de urdido.



Fotografía 3. Maquina revisadora.

- b. El segundo punto de control o de inspección se estudiara los parámetros de tamaño (ancho y largo), color, suavidad y secado para los rollos de toallas, los cuales se obtienen después de hacer los procesos de teñido, suavizado y secado. Este punto de control se ubicara entre el proceso de secado y confección ya que es el punto clave para el análisis, para ello se necesita un revisor y una maquina revisadora, la cual está entre el área de telares y el área de urdido.

- c. El tercer punto control o punto de inspección estudiará la calidad del producto, ya que aquí se define si las toallas de referencias 301, 302 y 303, son de primera, segunda o tercera calidad, también se estudia el tamaño (ancho y largo) ya que para cada referencia existe un estándar definido de producto final, explicado en el capítulo 1, en este punto también se realizan acabados finales y se colocan las etiquetas y empaques los cuales también deber ser analizados. La ubicación de este punto de control es el área de confección perteneciente al departamento de confección, para ello se necesita 3 revisores debido a que se inspecciona toalla por toalla. Los materiales necesarios son tijeras, lupas textiles.

En la figura 15, se muestra de forma gráfica como estarán ubicados los puntos de control para el proceso de fabricación de toallas.

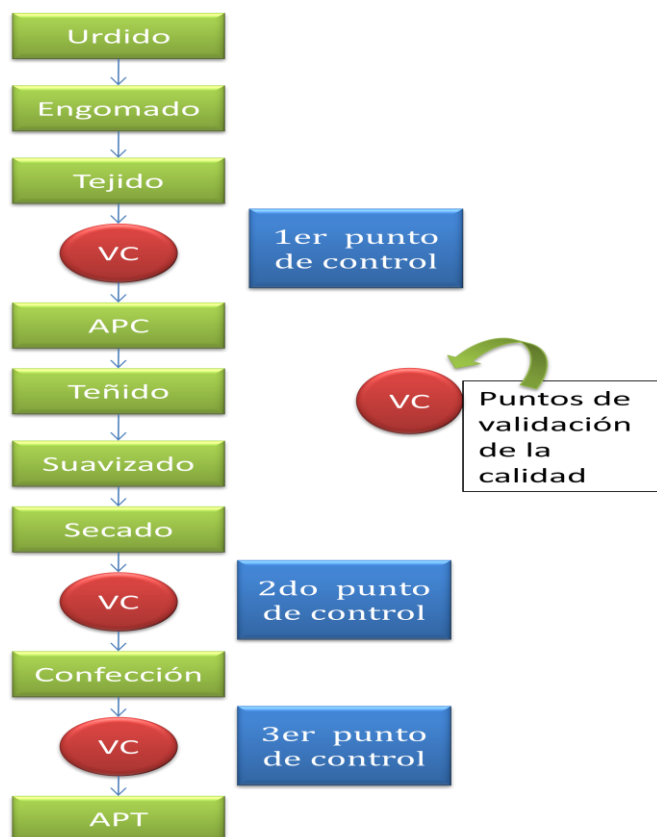


Figura 15. Puntos de control o de validación de la calidad (VC).

Tercero. Luego de identificar los puntos VC, se procede a diseñar formatos que ayudaran a identificar los parámetros de estudio en cada punto de calidad, y sirvan de soporte documentado y en digital (programa utilizado Microsoft Excel 2010), para ello se realizaron formatos, a los cuales se les creó el código y se les asignó los responsables, se explica en la tabla 9, que se muestra a continuación.

Tabla 9. Control de formatos (código y responsables)

Punto de control	Descripción	Código en físico	Código en Digital	Responsable De Formato En Físico	Responsable de formato En Digital	Observación
Primer punto de control	Formato para el primer punto VC	Ts-Pp-Dp-1vc	Ts-Pp-Dp-1vc-30_	Revisor	Jefe De Producción	Ver figura 10
	Formato para el primer punto VC	Ts-Pp-Dp-1vcd	Ts-Pp-Dp-1vcd-30_	Revisor	Jefe De Producción	Ver figura 11
Segundo punto de control	Formato para el Segundo punto VC	Ts-Pp-Dp-2vc	Ts-Pp-Dp-2vc-30_	Revisor	Jefe De Producción	Ver anexo J
Tercer punto de control	Formato para el Tercer punto VC	Ts-Pp-Dp-3vc	Ts-Pp-Dp-3vc-30_	Revisor De Confección	Jefe De Confección	Ver anexo K

En la figura 16 se muestra un ejemplo de los códigos de los formatos, haciendo una descripción de los mismos de forma gráfica, tanto para los formatos en físico como en digital. Cabe destacar que los códigos creados son iguales tanto para los formatos digitales como para los de forma física, con la diferencia que los digitales se le agregan el número de la referencia, ya que así es más fácil la identificación en las hojas de cálculo del programa utilizado

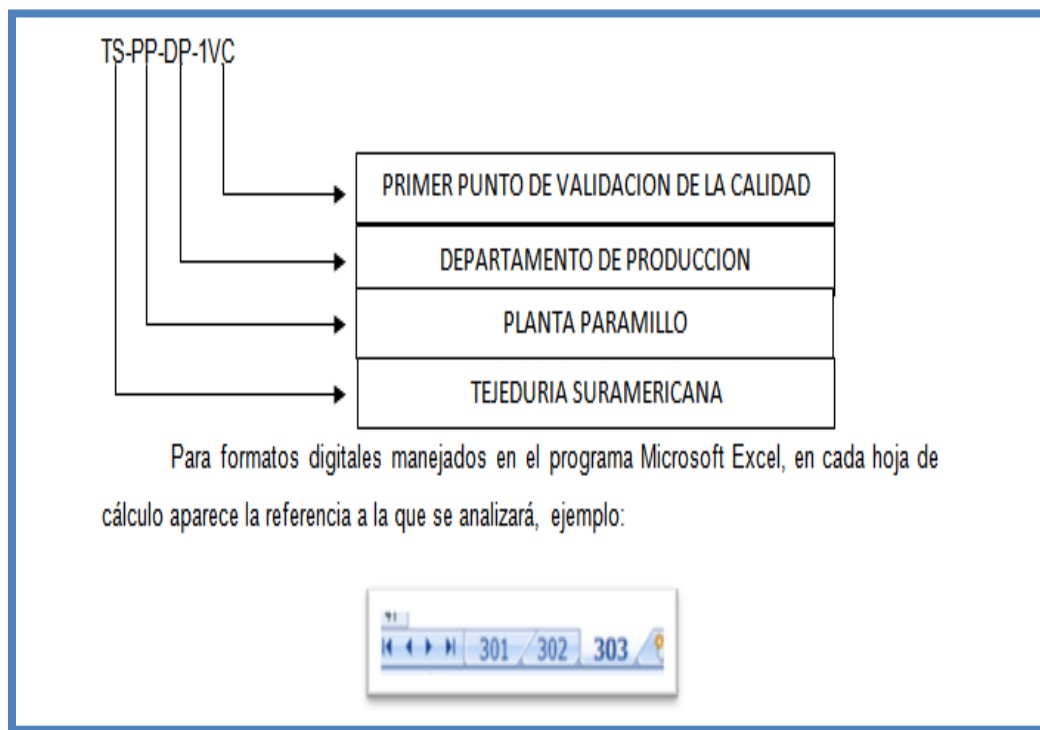


Figura 16. Explicación del código de los formatos.

Formato para el primer punto de validación de la calidad el cual se muestra en la figura 17, se hace referencia al formato en físico y una parte del formato digital creado para este punto de control.

Tejeduría Suramericana C.A															
Formato de Control de la calidad para toallas en crudo															
Descripción:															
Departamento Responsable: Departamento de Producción					Cargo Responsable:					Encargado:		Nº de Control: 0000_			
Fecha: / /2015		R (Referencia): Full-Time 30_			C (Consecutivo):		Metros de toalla por rollo:		Nº de Rollo:		T (Telar de Referencia):		Kg del Rollo:		
Nº de toalla revisada	L	A	R	Cenefa		Toalla de:		Nº de toalla revisada	L	A	R	Cenefa		Toalla de:	
				C	NC	1era	2da					C	NC	1era	2da
1								16							
2								17							
3								18							
4								19							
5								20							
6								21							
7								22							
8								23							
9								24							
10								25							
11								26							
12								27							
13								28							
14								29							
15								30							
Observaciones:															
Firma de Revisor					Firma de Cargo Responsable					Firma de jefe de Producción					

TS-PP-DP-1VC - Microsoft Excel

Figura 17. Formato de primer punto VC.

Para la evaluación de toallas en crudo en el primer punto de control se realizó la definición de términos, los cuales definen de manera más específica los parámetros evaluados en los formatos. A continuación se muestra en la figura 18.

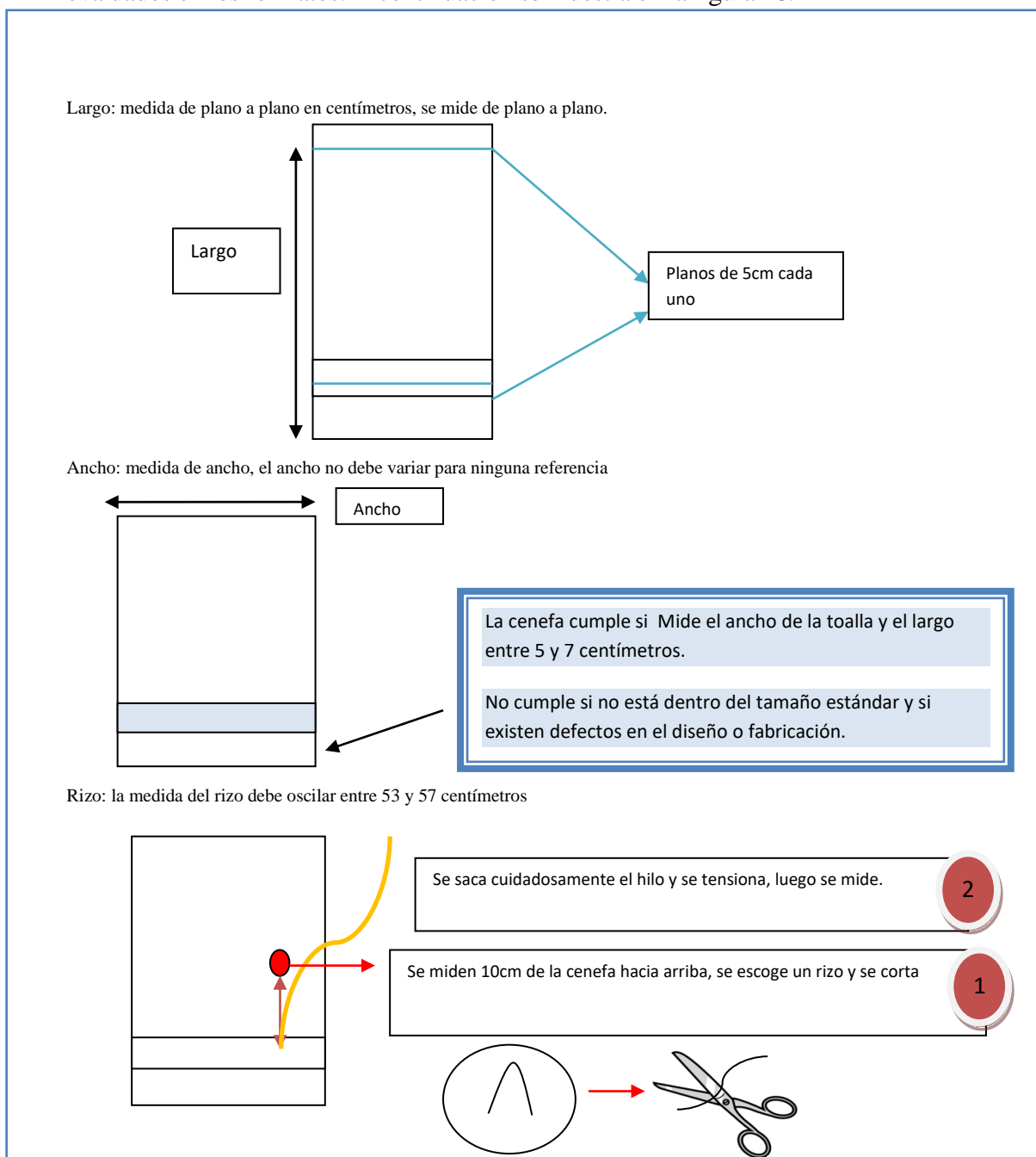


Figura 18. Definición de términos para el primer punto de control.

En la siguiente figura 20, se muestra el código de defectos establecido por la organización, el cual ayuda la identificación de problemas en los procesos de urdido, engomado y tejido, este código lo creo el jefe de planta la lomas con el fin de ayudar a la mejora continua de los procesos, sin embargo en la planta paramillo no tenían conocimiento de ello. Para visualizar las otras definiciones de términos utilizadas en el tercer punto de control de calidad ver el anexo L.

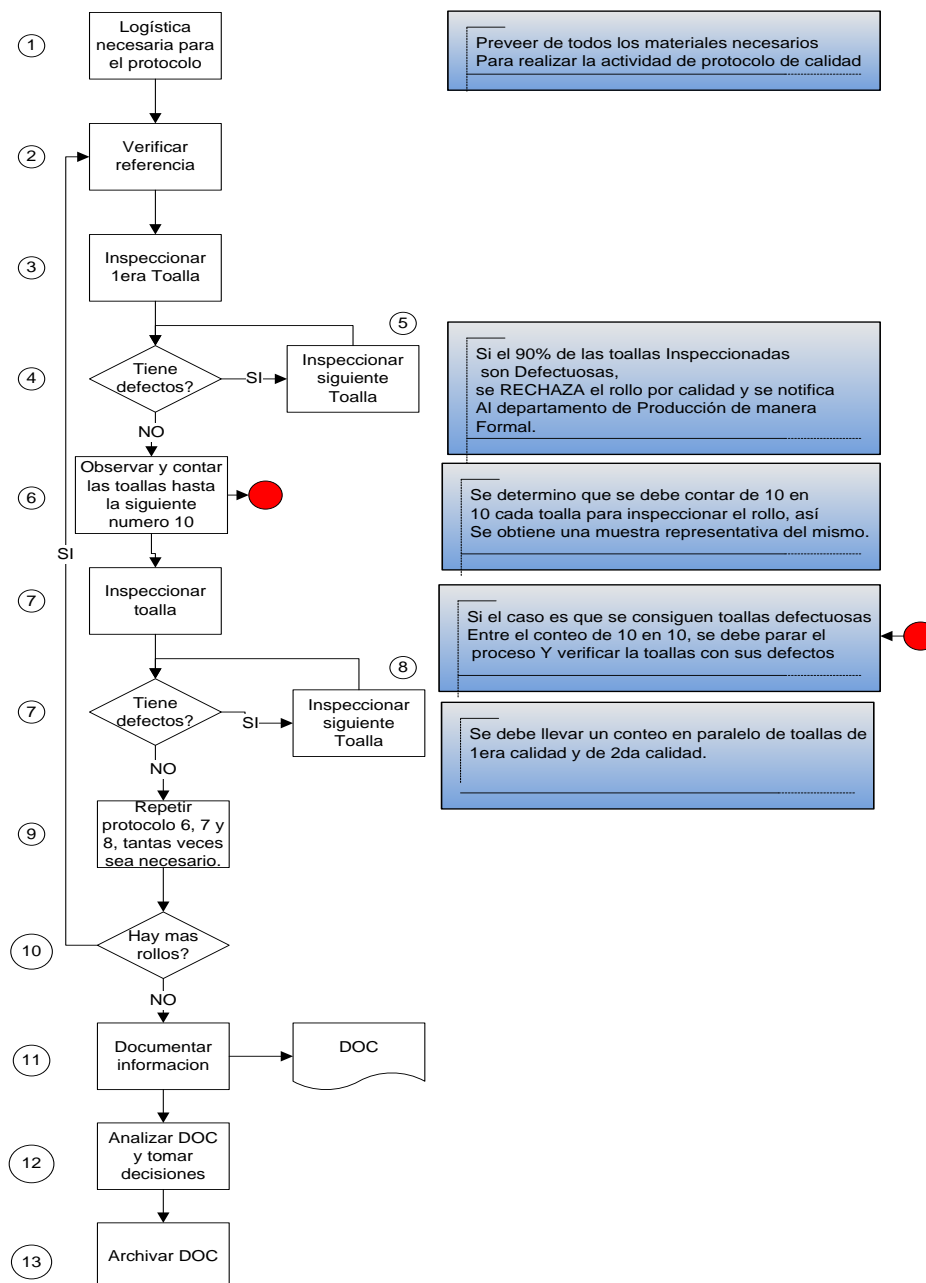
Para el primer punto de validación de la calidad

Para los defectos:

Código	Defecto	Breve descripción
1	Urdimbre	Parte sin rizo de la toalla
2	Orillo confeccionado	La maquina no hace el orillo
3	Hebras en los orillos	Hilos sueltos en los orillos
4	Falta de hilo	Ausencia del algún hilo
5	Color errado en el hilo	Hilo de otro lote o cosecha que genera cambios en su color
6	Defecto de cenefa	Cenefa mal diseñada o problemas de la maquina.
7	Mal arranque	No comienza a generarse la toalla
8	Electricidad	Problemas eléctricos que generan paros en las maquinas, dañan las toallas
9	Desfases en el diseño	Movimiento erróneo de la cenefa o del rizo
10	Problemas mecánicos	Manchas de lubricantes
11	Calados	Parte sin rizo de forma horizontal
12	Varrados	Parte sin rizo de forma vertical
13	Programación	Parte electrónica que afecta la toalla
14	Trama estallada	Forma de calado que genera nudo de hilo

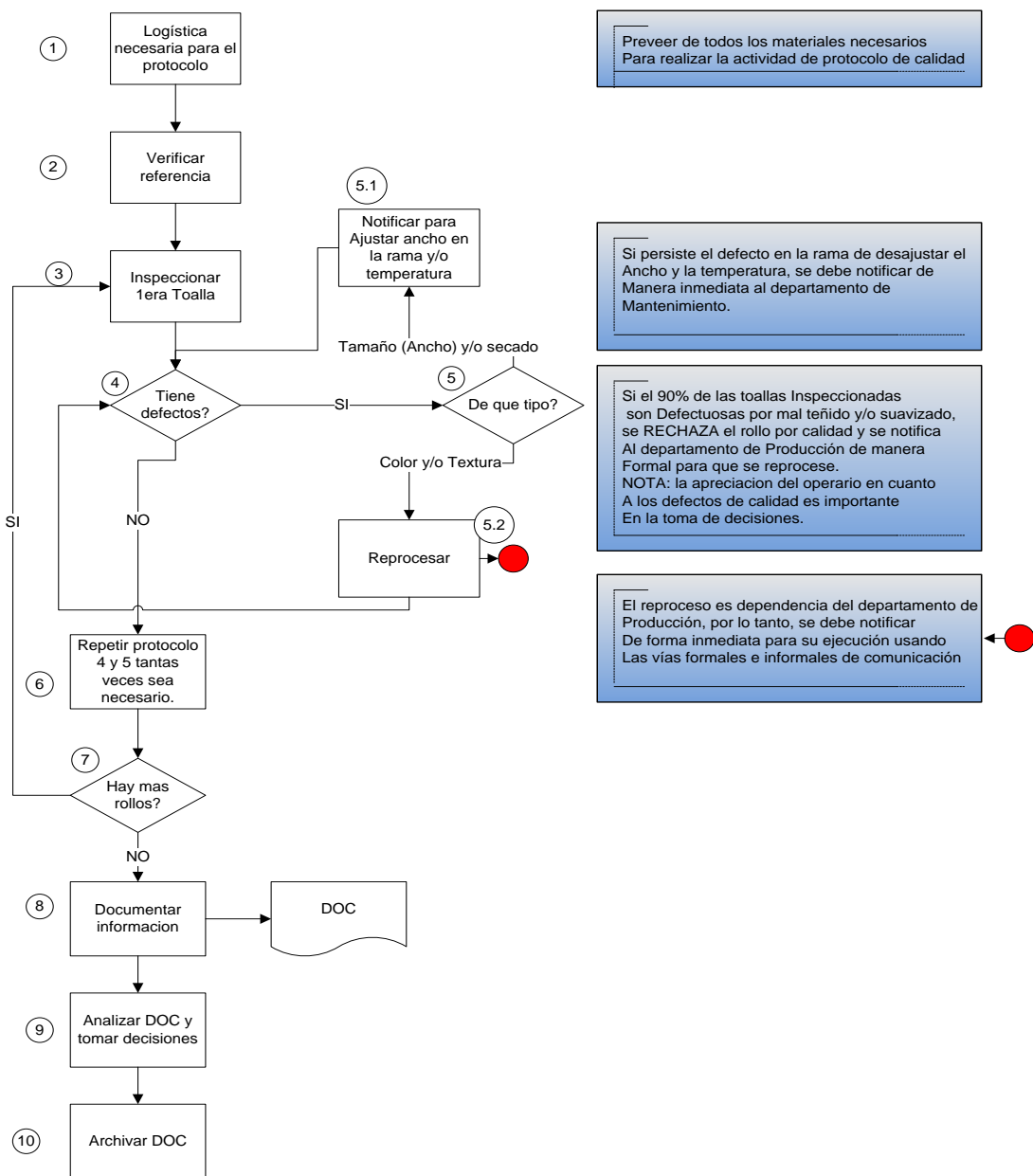
Figura 20. Control de defectos en las toallas.

Cuarto. Se realizaron los procedimientos de calidad para los puntos de control establecidos, esto se elaboró con el jefe de producción para tener claro cuáles son las normas o pasos a seguir en cuanto calidad se refiere, estos procedimientos se les denominó protocolos de calidad, cabe destacar que en el departamento de producción no se manejan procedimientos de calidad, Para el primer punto de control se estableció el procedimiento que se muestra en la figura 21, para el segundo punto de control ver el procedimiento que se muestra en la figura 22 y para el tercer punto de control ver el procedimiento en la figura 23.



Elaborado Por: Leonardo Pérez	Revisado y aprobado por: Betzabeth Peña	Fecha: 14/01/2015	Departamento: Produccion
----------------------------------	--	----------------------	-----------------------------

Figura 21. Procedimiento para el primer punto de control.



Elaborado Por: Leonardo Pérez	Revisado y aprobado por: Betzabeth Peña	Fecha: 14/01/2015	Departamento: Producción
----------------------------------	--	----------------------	-----------------------------

Figura 22. Procedimiento para el Segundo punto de control

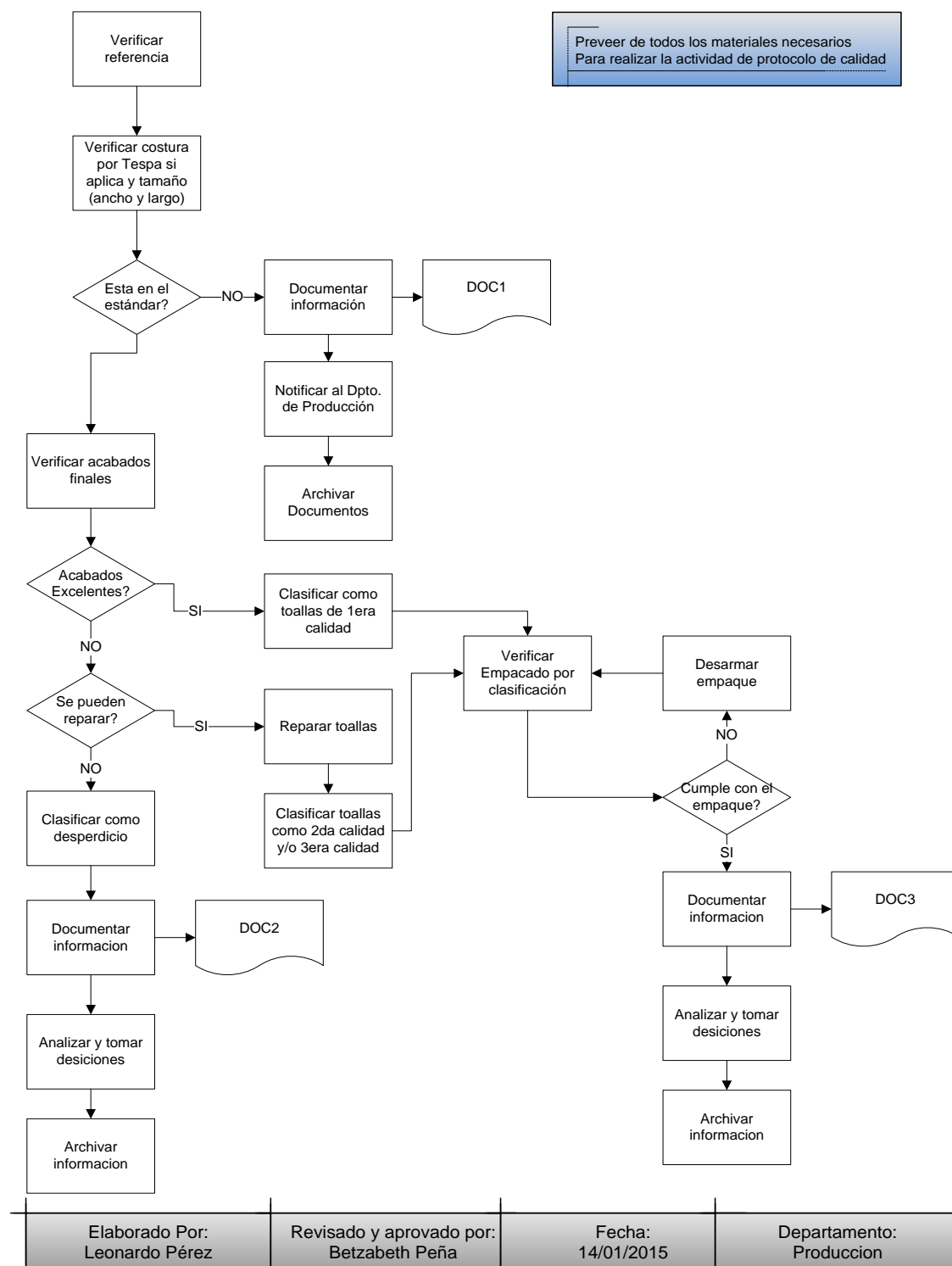


Figura 23. Procedimiento para el tercer punto de control.

Quinto. En el Diseño del Plan para el Control de la Calidad en el proceso de fabricación de toallas de la línea 300, se deben buscar objetivos claros y medibles, estos se establecieron de acuerdo con la observación en los procesos y con las entrevistas no estructuradas al jefe de producción, también se desarrolló la política de calidad, los cuales a continuación se muestran:

Los objetivos planteados son:

1. Incrementar un 15% las toallas de primera calidad, mediante controles en el proceso que permitan cada seis meses evaluar la calidad de las toallas.
2. Integrar a todo el personal perteneciente al proceso mediante charlas motivacionales enfocadas a la mejora continua de los procesos cada año, contribuyendo a mejorar el ambiente laboral.
3. Capacitar al personal continuamente para detectar los defectos y o fallas cada vez que sea necesario y así se puedan tomar las decisiones pertinentes.
4. Identificar las necesidades del cliente mediante herramientas adecuadas de comunicación en tiempos establecidos por el departamento de ventas.
5. Evaluar los estándares a lo largo del proceso cada vez que se actualicen los planes de calidad o cuando el departamento de producción lo decida.
6. Establecer nuevos controles de calidad mediante la mejora continua de los procesos.
7. Actualizar los planes de calidad cada año.

La política de calidad:

Tejeduría suramericana C.A., es una empresa de fabricación de toallas de diferentes tipos o referencias, nuestra política de calidad se basa en querer lograr satisfacer el cliente ofreciendo productos de primera calidad, cumpliendo con los estándares establecidos en el proceso, mediante controles en puntos estratégicos que permitan establecer criterios de evaluación y análisis, para tomar decisiones adecuadas e integrando al capital humano como parte fundamental para el desarrollo

de la organización y así trabajar mediante un proceso denominado mejora continua que permita crecer de forma imparable.

Para difundir la información en la empresa fue necesario crear una imagen con los objetivos y política de calidad, esto se muestra en la figura 24.

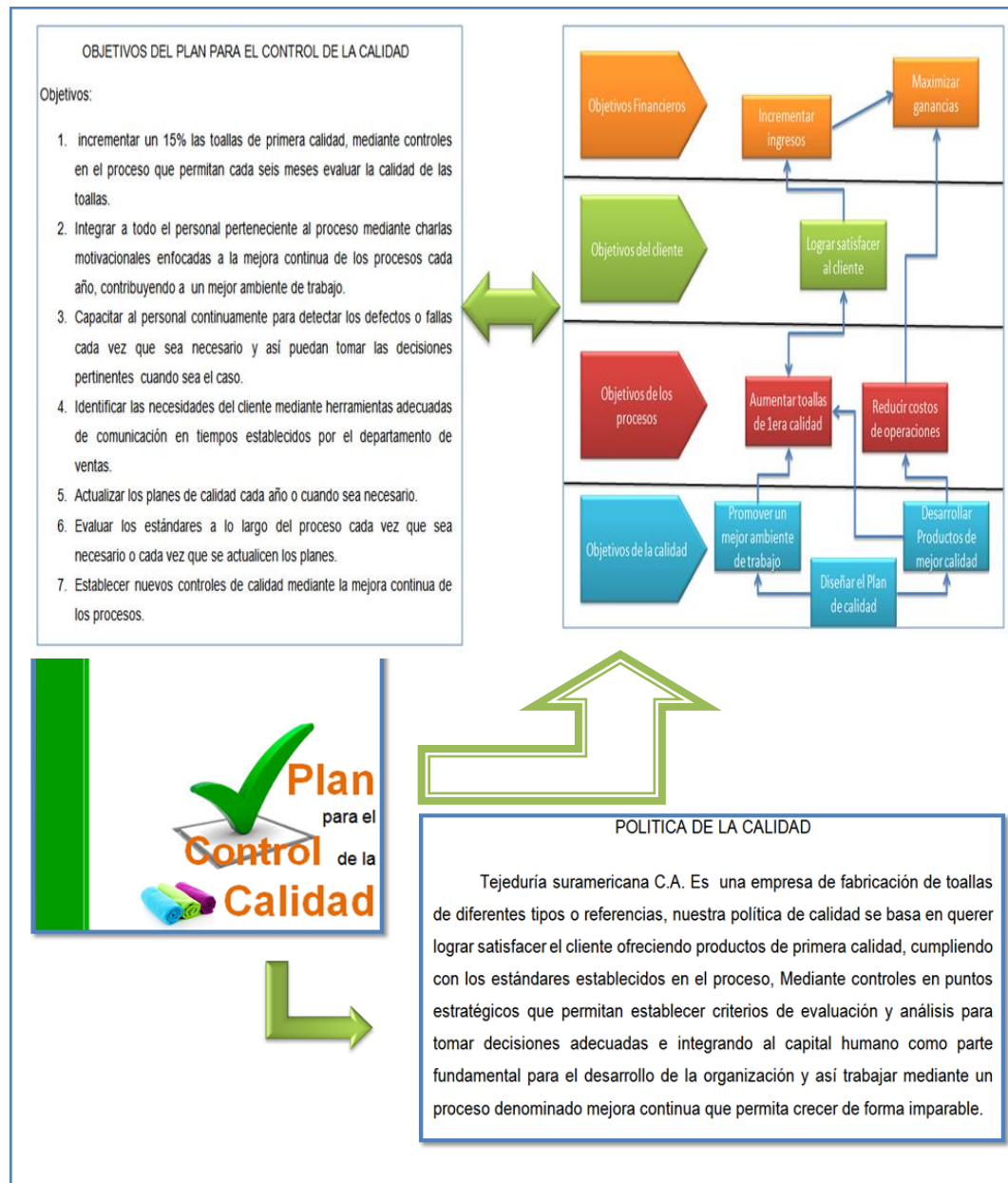


Figura 24. Política y objetivos de calidad.

Adicionalmente es importante que cada proyecto tenga responsables, es por ello que se establecieron los mismos de acuerdo con la estructura organizacional presente en la empresa, en tabla 10 se muestra de forma precisa cada responsable en diferentes áreas; aunado a esto con las actividades de calidad que se deben desarrollar, los tiempos de evaluación de las mismas y a quien o quienes se debe dar a conocer dentro de la organización.

Tabla 10. Responsabilidades de calidad

Actividad	Responsable	Tiempo De Control	Dar A Conocer En La Empresa
Detectar las necesidades del cliente	Jefe de ventas	Cada año	Jefe de producción, confección, gerente y presidente
Traducir las necesidades del cliente a las referencias con especificaciones y tolerancias.	Jefe de diseño de productos	Cuando existan necesidades del cliente	Jefe de mantenimiento, seguridad industrial, producción, jefe de planta
Llevar a los procesos las especificaciones, tolerancias, requisitos.	Jefe de producción	Cada vez que sea necesario	Operarios, personal calificado, supervisores, ayudantes.
Cumplir y hacer cumplir con los formatos de calidad	Jefe de producción y confección	Diariamente	Revisadores
Analizar la variabilidad de los datos	Jefe de producción y confección	Trimestralmente	No aplica
Dar a conocer a toda la organización los resultados	Jefe de producción y confección	Cada año en las reuniones generales.	A toda la organización

Tomar decisiones de calidad	Jefe de producción	Después de analizar los datos	No aplica
Hacer mejoras continuas en los procesos	Jefe de producción	Semestralmente	Operarios, personal calificado, supervisores, ayudantes. Jefes de otras áreas.
Asignar responsabilidades de calidad	Jefe de producción	_____	No aplica

Sesto. Se realizó la aplicación de los formatos en físico y en digital solo para la referencia 302 (full-time baño), la cual se hicieron gráficos de control para determinar el parámetro de evaluación en el primer punto de control de calidad, como es el largo, ancho, riso y defectos. Para ello se utilizaron los gráficos de control de variable continua para medidas. Para realizar los gráficos fue necesario calcular el tamaño de la muestra para los rollos, es decir para poblaciones finitas, en la tabla 11 se observa los valores obtenidos para el tamaño de la muestra de cada referencia.

Tabla 11. Tamaño de la muestra para cada referencia

Referencia	Cantidad de toallas por rollo	Muestra para cada rollo (cantidad de toallas)
301	300	27
302	600	30
303	700	30

Debido a evitar retrasos en la producción el jefe de producción decidió tomar cinco muestras para cada rollo. Para la recolección de los datos se hizo mediante la utilización de los formatos diseñados en físico como son TS-PP-DP-1VC o TS-PP-

DP-1VCD y para la evaluación se tomaron los formatos en digital TS-PP-DP-1VC-302 o TS-PP-DP-1VCD-302.

Para hacer los gráficos fue necesario calcular los límites de control para los parámetros de evaluación en el primer punto de control. Es importante resaltar que el tamaño en crudo es un estándar que no existía en planta Paramillo y se estableció de acuerdo al porcentaje de encogimiento, los cuales ya se explicaron en la tabla de estándares. En la tabla 12 se muestran los límites de control calculados para los parámetros de evaluación de las referencias.

Tabla 12. Datos para realizar los cálculos de la evaluación del largo, ancho y rizo

Referencia	Limite	Medida en Centímetros para el largo	Medidas en centímetros para el ancho	Medidas en centímetros para el rizo
302	Central (Lc)	149	59,91	54,94
	Superior (Ls)	159	60,17	55,13
	Inferior (Li)	139	59,65	54,75

Del formato digital TS-Pp-DP-1VC-302, que se muestra en la figura 25, se transcriben los datos obtenidos en el formato en físico (TS-PP-DP-1VC) y se llevan al programa Microsoft Excel 2010 y obtienen el promedio de las cinco muestras establecidas por la empresa.

Rollo	muestra 1							muestra 2							muestra 3							muestra 4							muestra 5			
	L	A	R	CC	CNC	1era	2da	L	A	R	CC	CNC	1era	2da	L	A	R	CC	CNC	1era	2da	L	A	R	CC	CNC	1era	2da	L	A	R	CC
1	148	60	55	x	x			148,1	60	55,1	x	x			147,8	60	54,9	x	x			148	59,9	54,8	x	x			148,2	60	55	x
2	148,3	60	55	x	x			148	60	55,1	x	x			148	60	55	x	x			148,2	60	55	x	x			148,4	60	55	x
3	147,2	59,8	55,1	x		x		147	60	55	x	x			147	60	55					147,4	59,9	55					147,2	60	55	x
4	156	60	54,8	x		x		155,9	59	55	x		x		155,8	60	54,9	x	x			156	60	55	x		x		156	60	55	x
5	152,3	60	55,2	x		x		154,9	60	54,5	x	x			155,1	60	54,9	x		x		153,5	60	55	x		x		152,9	60	55,1	x
6	153,4	60	54,8	x		x		153,5	60	54,9	x		x		153	60	55	x	x			153,9	59	54,8	x		x		154	59	53,9	x
7	153,9	60	54,6	x		x		154,2	60	54,8	x		x		154,1	60	55	x		x		153,9	59	55,2	x		x		153,8	60	55	x
8	143,5	60	55	x		x		142,4	60	54,8	x		x		143,4	60	55	x	x			143,6	60	55	x		x		143	60	54,9	x
9	142,5	60	55	x		x		143	59,9	55,1	x	x			143,9	59,9	54,9	x	x			143,8	60	55	x		x		143,5	60	55	
10	142,5	60	54,8	x		x		143,7	60	55	x		x		142,7	59,9	55	x		x		142,6	60	55	x		x		142,8	60	55	
11																																
12																																

Figura 25. Tabla en el programa Microsoft Excel 2010.

Se calculó el promedio del parámetro de evaluación largo de la referencia 302 de las cinco muestras para cada rollo. En la tabla 12, se muestra los resultados obtenidos del promedio de las cinco muestras del largo y posteriormente en la figura 26 se muestra el gráfico de control obtenido.

Tabla 13. Resultados de los promedios para el largo

Rollo	Promedios
1	148,02
2	148,18
3	147,16
4	155,94
5	153,74
6	153,56
7	153,98
8	143,18
9	143,34
10	142,86
Promedio	149
Desviación	5

El límite central es el del promedio del promedio de las muestras, y su valor es 149 centímetros. El límite superior e inferior se calcula de la siguiente manera:

$$l = \bar{x} \pm 2\delta$$

$$ls = 149 + 2 * 5 = 159$$

$$li = 149 - 2 * 5 = 139$$

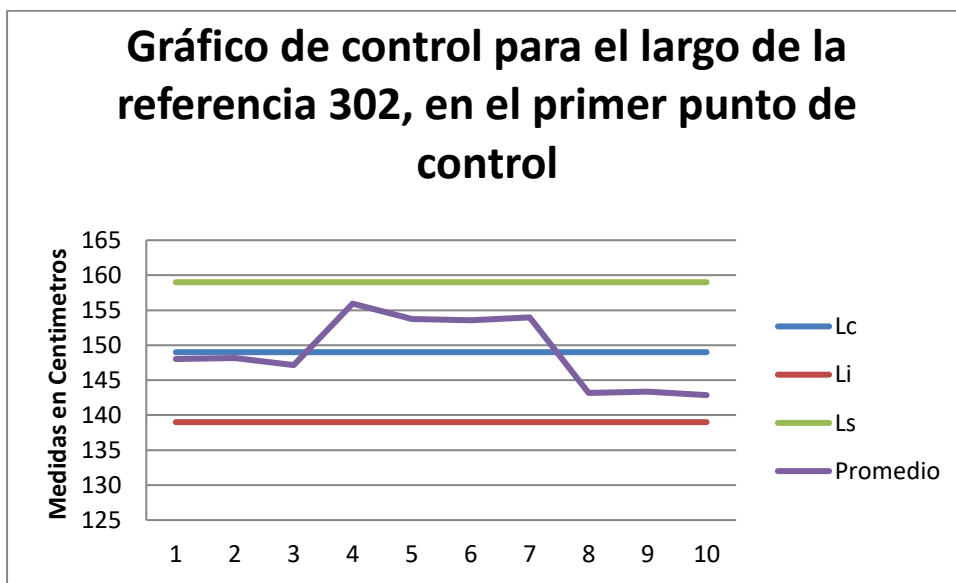


Figura 26. Grafico de control para la evaluación del largo.

En la siguiente tabla 14 se muestran los datos obtenidos para el ancho estudiado como parámetro en el primer punto de control de calidad y en la figura 27 el grafico de control.

Tabla 14. Resultados de los promedios para el ancho

Rollo	Promedios
1	59,98
2	60
3	59,94
4	59,8
5	60
6	59,6
7	59,8
8	60
9	59,96
10	59,98
Promedio	59,91
Desviación	0,13

El límite central es el del promedio del promedio de las muestras, y su valor es 59,91 centímetros. El límite superior e inferior se calcula de la siguiente manera:

$$l = \bar{x} \pm 2\delta$$

$$ls = 59,91 + 2 * 0,13 = 60,17$$

$$li = 59,91 - 2 * 0,13 = 59,65$$

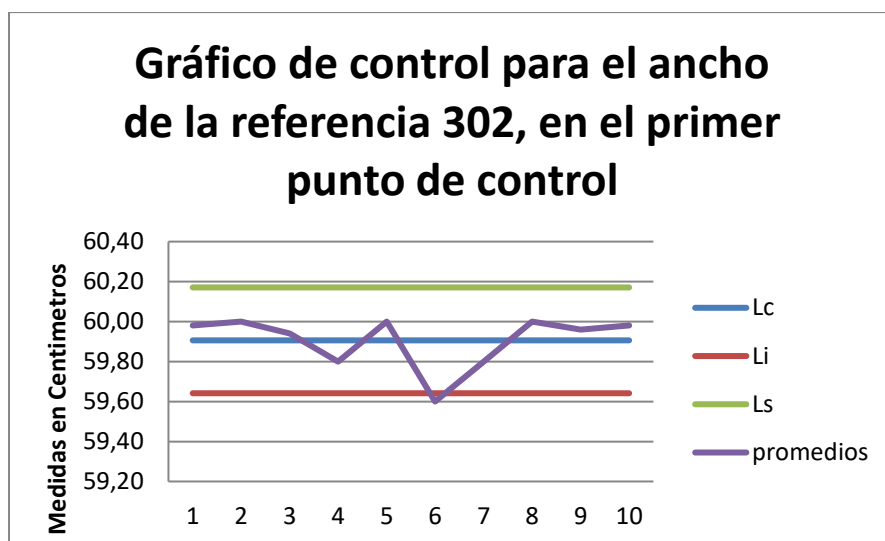


Figura 27. Gráfico de control para la evaluación del ancho.

En la siguiente tabla 15 se muestran los datos obtenidos para el riso estudiado como parámetro en el primer punto de control de calidad y en la figura 28 el gráfico de control.

Tabla 15. Resultados de los promedios para el riso

Rollo	Promedio
1	54,96
2	55,02
3	55,02
4	54,94
5	54,94
6	54,68
7	54,92
8	54,94
9	55

10	54,96
Promedio	54,94
Desviación	0,10

El límite central es el del promedio del promedio de las muestras, y su valor es de 60,17 centímetros. El límite superior e inferior se calcula de la siguiente manera:

$$l = \bar{x} \pm 2\delta$$

$$ls = 54,94 + 2 * 0,1 = 55,13$$

$$li = 54,94 - 2 * 0,1 = 54,74$$

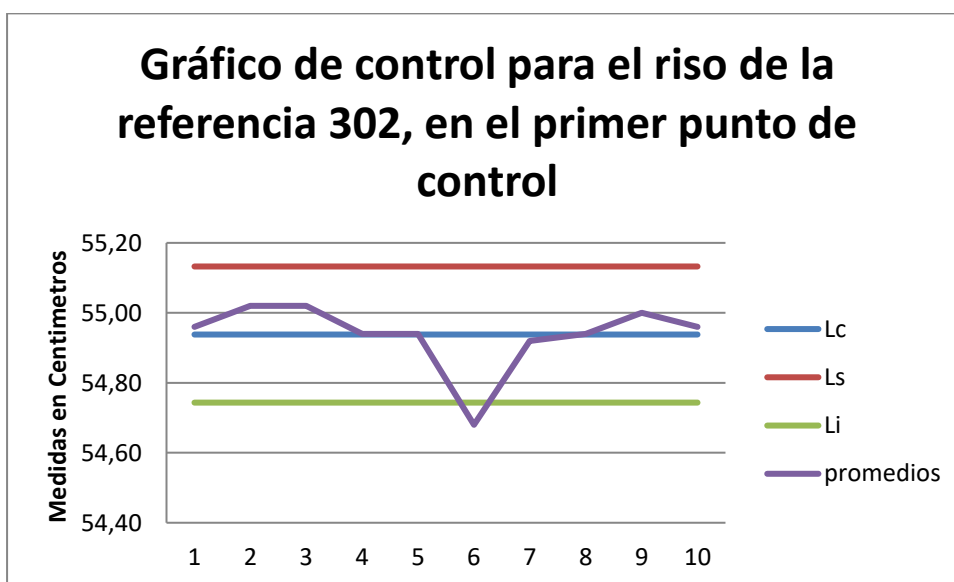


Figura 28. Gráfico de control para la evaluación del riso.

De acuerdo con los cálculos de los límites de controles, en la tabla 16 que se muestra a continuación se observa el error entre los estándares establecidos para la referencia 302 de acuerdo con los porcentajes de encogimientos y los cálculos de los promedios obtenidos mediante los gráficos de control.

Tabla 16. Porcentaje de error en los parámetros evaluados.

Referencia	Tamaño estándar establecido	Tamaño obtenido	Error calculado en porcentaje %
------------	-----------------------------	-----------------	---------------------------------

302	Largo 144 cm	Largo 149 cm	3.34
	Ancho 60 cm	Ancho 59.91 cm	0.11
	Riso 55 cm	Riso 59.94 cm	0.15

Se aprecia la diferencia en porcentaje entre los parámetros obtenidos y los establecidos, dando con mayor porcentaje de error el largo.

Para el control de los defectos se analizaron a los diez rollos, arrojando como defectos más comunes el urdimbre con 21% y calados con 27%, ver la figura 29 donde se aprecia cada defecto con su porcentaje. En el anexo Mse aprecia imágenes de los defectos más comunes.

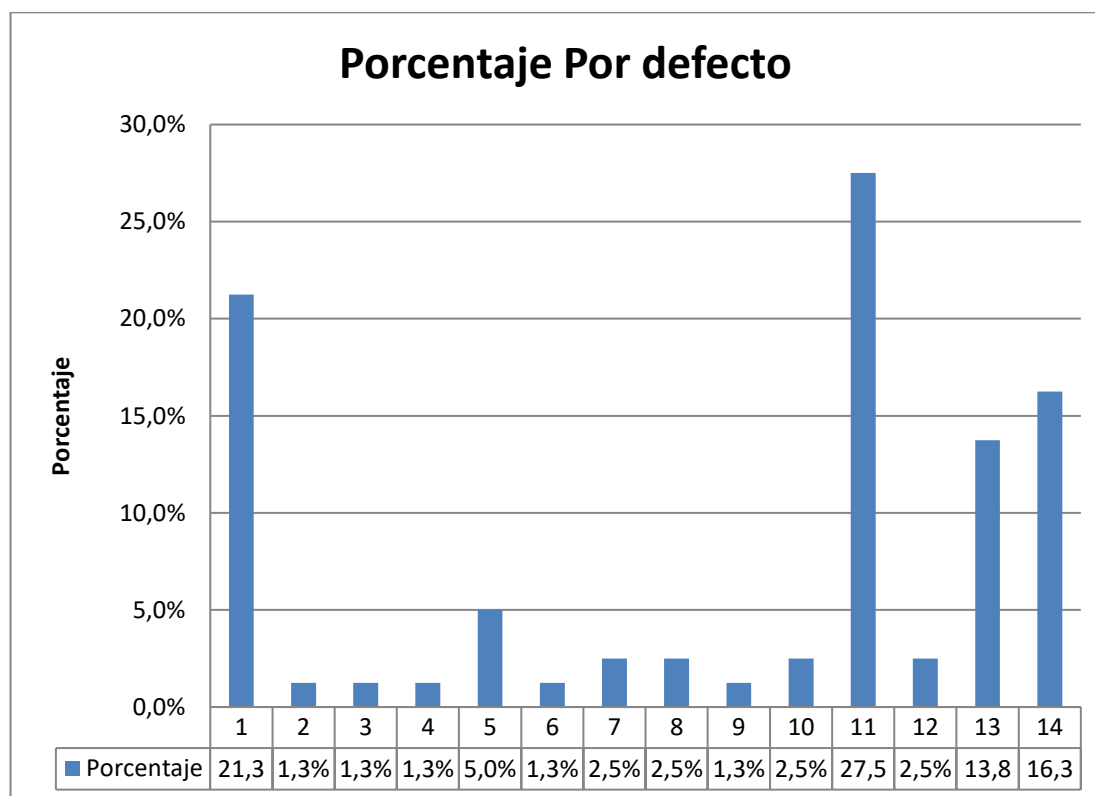




Figura 29. Porcentaje de defectos.

Fase IV, Difusión del Diseño del plan para el control de calidad.

Conocidos los procedimientos y aprobados por los involucrados, toda la documentación se hizo pública en la empresa a través de charlas de información y en un archivo llamado: Campaña del Plan para el control de calidad en los procesos de fabricación de la línea 300.

Se diseñó una campaña interna de calidad, con el fin de involucrar a toda la organización en el plan para el control de la calidad, para ello se realizaron imágenes alusivas al mismo, también se establecieron las ubicaciones dentro de la planta, y el responsable en la tabla 17 se muestra dicha campaña de manera más precisa.

Tabla 17. Campaña de calidad.

Imagen	Descripción	Ubicación en la planta
	<p>Diseñado para la campaña interna de la organización y para el conocimiento de todos los trabajadores. Lamina de acetato El tamaño es de 90cm de alto por 130 de ancho</p>	<p>En la garita o portería de la empresa.</p>
	<p>Diseñado para aquel trabajador que cumpla con los requisitos exigidos por el departamento de producción en cuanto al aumento de toallas de primera calidad. Chapa o distintivo de 5cm de diámetro</p>	<p>La ubicación sería en el trabajador, el cual debe portar la chapa el distintivo en pecho hacia la izquierda del mismo</p>



Lamina de acetato de 40cm de largo por 20 de ancho para el proceso de tejido, paso clave para la fabricación de las toallas.

En el área de telares, en los pasillos del área.



Lamina de acetato de 40cm de largo por 20 de ancho para el proceso de urdido.

A un lado de la maquina urdidora.



Diseñado para aquellos trabajadores que detecten fallas en el proceso, los reporten y generen soluciones inmediatas. Carnet o distintivo de 5cm de largo y 4cm de ancho



Tejeduría Suramericana C.A.
Juntos hacemos referencias de Calidad

Para procesos que no generen fallas ni defectos, o reduzcan considerablemente los mismos.
Lamina de 140cm de largo por 60 de ancho.

El un lugar visible del proceso dentro de la planta.

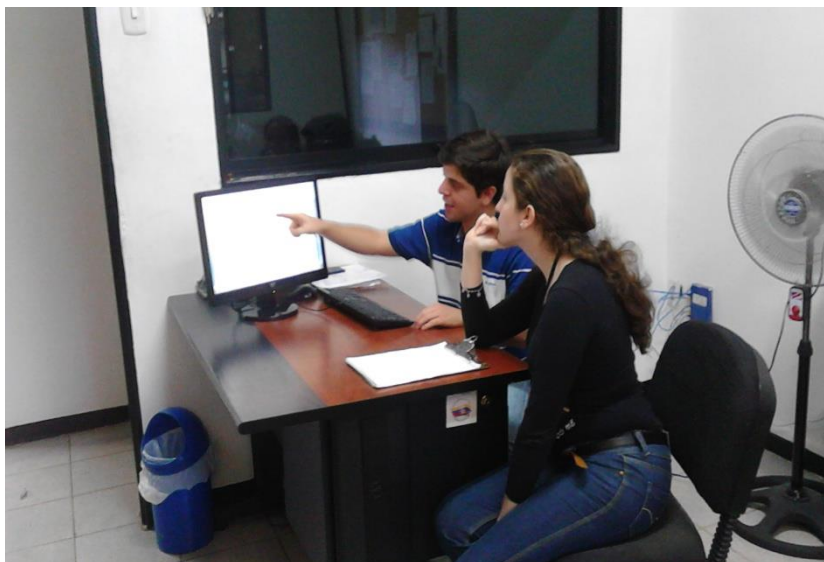
Para tal fin se determinó que la persona más capacitada para liderar la campaña del plan para el control de calidad, es el jefe de producción el cual posee actitudes y aptitudes necesarias para desarrollar la misma dentro de la empresa, también se hizo un estudio económico para la campaña el cual se muestra la tabla 18, cabe destacar que los precios son establecidos a proveedores de la empresa que suministraron la información en el mes de diciembre de 2014.

Tabla 18. Estudio económico de la campaña de calidad

Recursos	Cantidad	Monto unitario	Totales	Tiempo de duración en el año
Materiales				
Pendones de 1,30mts de alto por 0,90mts de ancho	1	1900	1900	El año
Laminas de 40cm de alto por 20cm de ancho	8	1187,5	9500	
folletos	20	100	2000	Cada seis meses
Chapas	10	250	2500	El año
lapiceros	5	30	150	El año
marcadores	5	40	200	El año
hojas blancas	1	500	500	Cada tres meses
Recursos humanos				
ayudante	1			El año
Jefe de producción	1			El año

charlas	20	Cada mes
Recursos económicos al año totales en Bolívares	16750	

Se realizaron tres charlas informativas al personal que está en el proceso de fabricación de toallas de la línea 300. La primera charla y capacitación se realizó al jefe de producción el cual es el encargado y el primer responsable de llevar el plan para el control de la calidad, ver fotografía 4.



Fotografía 4. Charla al jefe de producción.

La segunda charla se realizó a los trabajadores de la empresa haciendo énfasis en la calidad y en el por qué es importante la calidad en Tejeduría Suramericana C.A. también qué beneficios trae a toda la organización controlar el proceso e implementar la política de calidad y lograr conseguir los objetivos planteados. Ver la fotografía 5. Para observar parte de la capacitación a los trabajadores ver anexo N.



Fotografía 5. Charla a los trabajadores involucrados en el proceso.