



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

“Plan de mejora en el proceso productivo del Instituto Forestal Industrial Latinoamericano aplicando herramientas de calidad y 9’s”.

AUTORES

Br. Virmay Milagros Zamora Suárez.

Br. Juan Rafael Bergara Rodríguez.

TUTOR

Ing. Freddy Fernando Boza.

Managua, Noviembre del 2014



RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad la mayoría de las empresas no cuentan con un control adecuado de sus procesos, no monitorean su producción lo que hace que cualquier empresa sea vulnerable a los problemas de competitividad que se enfrentan en el mercado

Se realizó un estudio monográfico en el Instituto Forestal Industrial Latinoamericano, en el cual se propone un diagnóstico de la situación actual del instituto utilizando la FODA como herramienta para saber que enfrenta el INFIL tanto en el proceso productivo como en su organización laboral, identificando así los puntos débiles donde se debe mejorar así como sus fortalezas para seguir sirviéndonos de ella. Una vez encontrada los puntos débiles del proceso procedimos a aplicar herramientas de calidad.

Se aplicaron herramientas de control de calidad en el monitoreo del proceso, las cuales brindaron información referente a los defectos recurrentes durante el proceso, permitiendo verificar el estado en que se encuentra el mismo.

Se planteó la metodología 9'S con el fin de mejorar el ambiente de trabajo, para laborar en un lugar más limpio, ordenado y con el fin de reducir tiempo. Así como también la reducción de riesgos de accidente a través del sistema cada cosa en su lugar y mejorar la calidad en la fabricación conociendo los elementos necesario para una mejor organización además de la imagen corporativa mejoraría gradualmente al ir utilizando cada una de las fases de las 9S.



INDICE

CAPITULO 1 GENERALIDADES	1
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVO GENERAL	5
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.6 MARCO TEORICO.....	6
CAPITULO 2 DIAGNOSTICO ACTUAL INFIL	23
2.1 DIAGNOSTICO ACTUAL	24
2.2 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL.....	26
2.3 ANALISIS FODA	27
2.3.1 Amenazas.....	27
2.3.2 Oportunidades.	27
2.3.3 Debilidades	27
2.3.4 Fortalezas	28
CAPITULO 3 APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD	33
3.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD	34
3.1.1 Check-list hoja de verificación.....	34
3.1.2 Diagrama causa - efecto	37
3.1.3 Diagrama de Pareto	39
3.1.4 Cartas de control.....	49



CAPITULO 4 PROPUESTA DE MEJORA	57
4.1 MAPA DE PROCESO PROPUESTO.....	58
4.1.1 Mapa de proceso.	58
4.2 FICHAS DE PROCESO	59
4.2.1 Sub-proceso: selección de la madera	61
4.2.2 Sub-proceso: emplantillado.....	62
4.2.3 Sub-proceso: corte.....	63
4.2.4 Sub-proceso: Pulir / Sellar madera	64
4.2.5 Sub-proceso: Ensamblado.....	65
4.2.6 Sub-proceso: Pintado.....	66
4.2.7 Sub-proceso: Acabado final	67
4.3 PROCESO DE SECADO AL AIRE LIBRE.	68
4.4 PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATERIAL DE CALIDAD.....	74
CAPÍTULO 5 METODOLOGÍA 9´S	78
5.1 METODOLOGÍA 9´S	79
5.2 PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 9´S.....	80
5.2.1 Clasificación (Seiri)	81
5.2.2 Organizar (Seiton).....	88
5.2.3 Limpieza (Seiso)	92
5.2.4 Bienestar personal	97
5.2.5 Disciplina (Shitsuke).....	100
5.2.6 Constancia (shikari)	102
5.2.7 Compromiso (shitsukoku)	103
5.2.8 Coordinación (seisho)	104



5.2.9 Estandarización (seido).....	104
CAPITULO 6 CONCLUSIONES	106
CAPITULO 7 RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFIA.....	110
CAPITULO 8 ANEXOS	111

CAPITULO 1

GENERALIDADES



INFIL



1.1 INTRODUCCIÓN

La actual economía mundial observa la capacidad de las empresas para responder en la forma adecuada a los cambios en el mercado internacional; con el transcurrir de los años los consumidores se tornan cada vez más exigentes en la demanda de productos que le satisfagan sus necesidades y preferencias; estos demandan productos de calidad, prefiriendo a los importados sobre los nacionales, afectando con ello a las industrias del mueble que muchas veces no pueden competir con lo que las empresas extranjeras ofrecen.

En Nicaragua solo 10 de los 4,000 talleres que existen en el sector madera y mueble tienen un certificado medioambiental que es vital para que exporten sus productos. Una certificación Consejo de Manejo Forestal (FSC) puede costar US\$4,000, ya que implica realizar cambios en la empresa, en los parámetros de calidad, productividad, seguridad laboral, higiene, infraestructura del local y de los equipos¹.

Unos de los principales retos que enfrenta el Instituto Forestal Industrial Latinoamericano es que adolecen de estos parámetros, que se están requiriendo para poder optar a mercados globales, tanto en el proceso productivo como en la organización. Además de la cultura de orden y limpieza en las instalaciones.

Entre los factores señalados se considera a la calidad como un factor primordial en el desarrollo de la empresa por que vincula los requerimientos de los clientes y los parámetro productivos que debe de tener la empresa.

Es por ello necesario aplicar herramientas de calidad para obtener muebles de madera con estándares aceptados por los clientes y máximo rendimiento productivo de la empresa.

¹ El desafío del sector madera y mueble. Artículo publicado por el Nuevo Diario (17 de julio de 2013)



1.2 ANTECEDENTES

El Instituto Forestal Industrial Latinoamericano es una empresa dedicada a la fabricación de muebles industriales tales como: mesas, sillas y puertas y otros productos que son a pedidos. Este está ubicada en Managua en las instalaciones del Recinto Universitario Pedro Arauz palacio.

Surgió de la idea de Promover la formación e incorporación de ingenieros, arquitectos y obreros calificados con conocimientos anexos para el uso técnico y académico de la madera en el sector de la industria y la construcción en Nicaragua. Cabe destacar que la materia prima utilizada son maderas no preciosas, una de las características que distingue a INFIL y que le da un valor agregado a las maderas comunes de Nicaragua.

Esta empresa no cuenta con un puesto de inspector de calidad, son los mismos trabajadores quienes realizan las inspecciones en cada una de las etapas del proceso en las que ellos laboran, cabe destacar que no se han realizado charlas o capacitaciones para tener una noción sólida de temas de calidad.

Referente a la calidad del proceso, en la actualidad INFIL no cuenta con horno de secado con el cual se mejoraría visiblemente y a largo plazo la calidad de la materia prima y por ende la durabilidad y otras variables en el producto terminado, pero que se pretende establecer uno.

Por esta razón, el mueble presenta inconformidades y fallas, que se llegan a notar a largo plazo por las diferentes condiciones ambientales al que es expuesto.



1.3 JUSTIFICACIÓN

Las micro, pequeñas y medianas empresas en Nicaragua representan el 99.5% de la columna empresarial que a su vez aporta el 45% del producto interno bruto; pero todavía sufren por la falta de financiamiento, tecnificación y organización siendo estos las grandes debilidades que enfrentan las mi-pyme como también en sus procesos productivos².

El Instituto Forestal Industrial Latinoamericano es una empresa que se preocupa por ir adaptando nuevas técnicas orientada a mejorar su desempeño y los niveles de calidad, dado que no se cuenta en la actualidad con normas escritas y procedimientos creando la sensación de una baja organización y falta de control en los procesos presentes en la empresa todo conlleva al uso ineficiente de los recursos.

La aplicación de herramientas de la calidad y de las 9s permitirá a la empresa desarrollar su potencial productivo mejorando los consumos de materias primas y creando la sensación de orden y mejorando el ambiente para sus colaboradores.

²La micro pequeña y mediana empresa. Artículo publicado por el Nuevo Diario (22 de abril de 2013)



1.4 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de mejora en el proceso productivo del Instituto Forestal Industrial Latinoamericano aplicando herramientas de calidad y 9's.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de INFIL.

- Aplicar herramientas de control de calidad en el monitoreo del proceso.

- Proponer un plan de acción que tienda a mejorar la calidad.

- Adecuar metodología de las 9's al proceso productivo.



1.6 MARCO TEORICO

Diagnostico actual de la empresa

Un diagnóstico empresarial contribuye al mejoramiento del desempeño de las empresas en sus mercados, es por ello que su importancia se centra en:

- Detectar, identificar y ampliar el conocimiento de la problemática de una empresa en particular.
- Servir como punto de partida para el desarrollo de toda empresa.
- Ordenar la información existente al interior y exterior de la empresa, así como la información que será generada durante su aplicación.
- Servir de herramienta para obtener información y a través de ella detectar sus fortalezas y límites.

Como se menciona anteriormente este análisis tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado por todos los niveles de la corporación y en diferentes unidades de análisis tales como producto, mercado, producto-mercado, línea de productos, corporación, empresa, división, unidad estratégica de negocios, etc.

Presenta un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares de su negocio y el entorno en el cual éste compite.

Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado de este análisis, son de gran utilidad en el análisis de proceso y en las estrategias de organización para ser incorporadas en el plan de mejoras.³

³Contaservices. Outsourcing en Gestión de Negocio. Página web:
http://www.contaservices.cl/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1



FODA

También llamado análisis SWOT por sus siglas en inglés, es una de las herramientas más utilizadas por los mercadólogos para familiarizarse con la situación interna y externa de la empresa, además de ayudar a canalizar lo que se está haciendo correctamente y las cosas que le hace falta mejorías⁴

Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno

Con un análisis FODA se busca detectar y aprovechar las oportunidades particulares para un negocio en un momento dado, eludiendo sus amenazas, mediante un buen uso de sus fortalezas y una neutralización de sus debilidades.

Las siguientes preguntas sirven de disparadores para hacer un balance de la situación de INFIL tanto a nivel interno como con relación al contexto.

Fortalezas

- ¿Qué cosas son las que la empresa hace muy bien, mejor que muchos otros?
- ¿Tu empresa es fuerte en el mercado o en el segmento al que apunta? ¿Por qué?
- ¿El equipo de gente está comprometido con la empresa y con la visión a futuro?

Debilidades

- ¿Qué cosas son las que tu empresa no hace bien, incluso peor que otros?
- ¿Cuáles son las razones detrás de los problemas existentes?
- ¿Los defectos vienen de la mano de insuficientes recursos o de una mala asignación de los mismos?

⁴Philip Kotler. Fundamentos de marketing, 2008. P.54.



Oportunidades

¿El mercado en el que opera tu empresa está en crecimiento?
¿Los productos o servicios satisfacen tendencias de consumo, o podrían adaptarse para hacerlo?

¿Existen nuevas tecnologías o cambios en el marco regulatorio que tu empresa puede aprovechar?

Amenazas

¿Qué cosas hacen los competidores de mejor forma que tu empresa?
¿Qué obstáculos legales, impositivos o normativos enfrenta tu negocio?
¿Existen nuevas tecnologías o modas de consumo que amenacen el futuro de tus productos o servicios?



Grafico a utilizarse en el diagnostico actual de la empresa



Proceso productivo

Los diagramas y flujo gramas nos permiten identificar las acciones que es posible emprender para reducir el tiempo del ciclo de proceso, “eliminar cuellos de botella”, disminuir defectos e ineficiencias, abatir costos, establecer mediciones de desempeño orientadas a satisfacer a los fabricantes de muebles, reducir el número de pasos que no proporcionan valor agregado y elevar la productividad

Flujo gramas de procesos

Es un diagrama donde de manera gráfica se representan las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo un enfoque sistemático y secuencial de las operaciones que los componen, considerando a su vez las interrelaciones existentes entre cada una de dichas etapas.

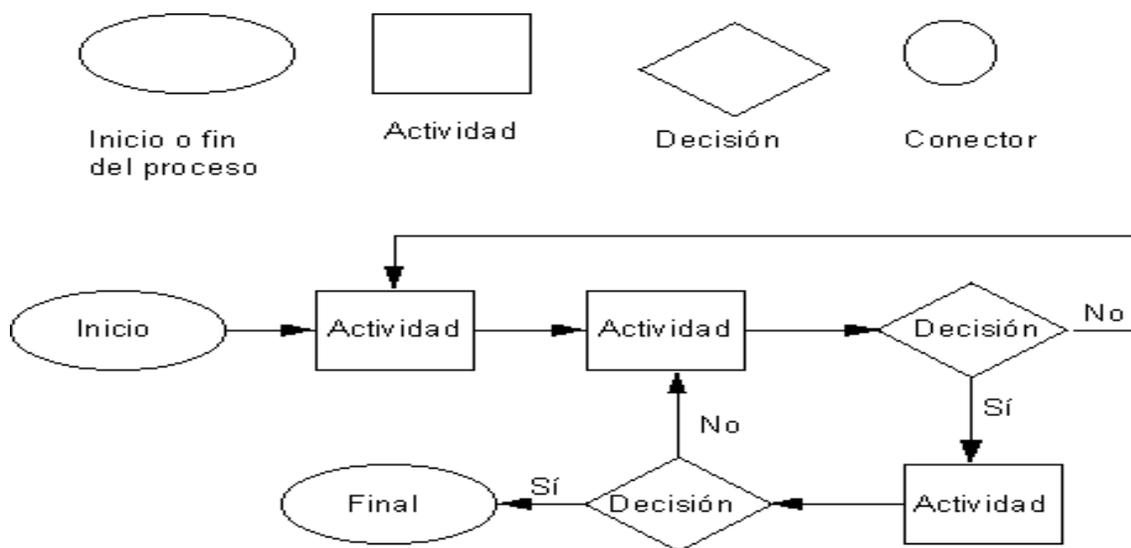
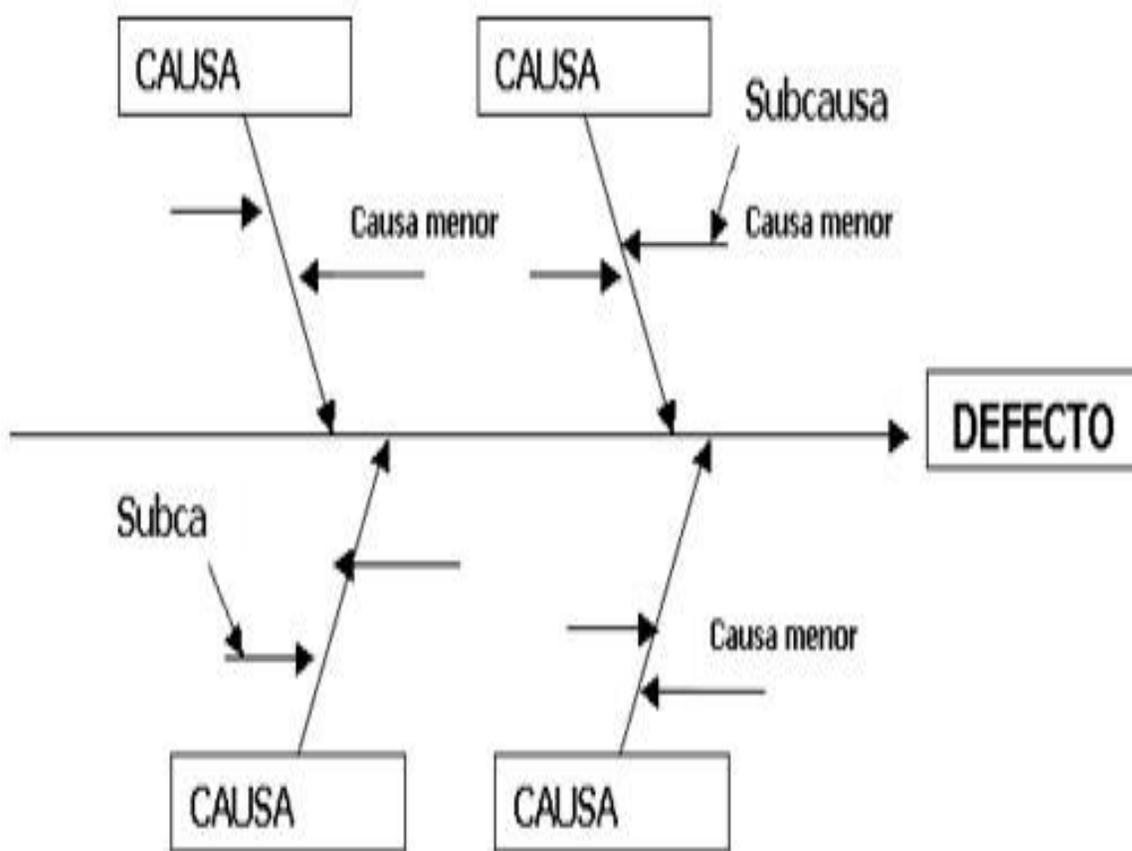




Diagrama Causa – Efecto

También conocido como diagrama de Ishikawa, es un medio de recolectar la información sobre todas las características de calidad generadas en la prestación de un servicio y esquematizarlas ordenadamente en categorías.⁵

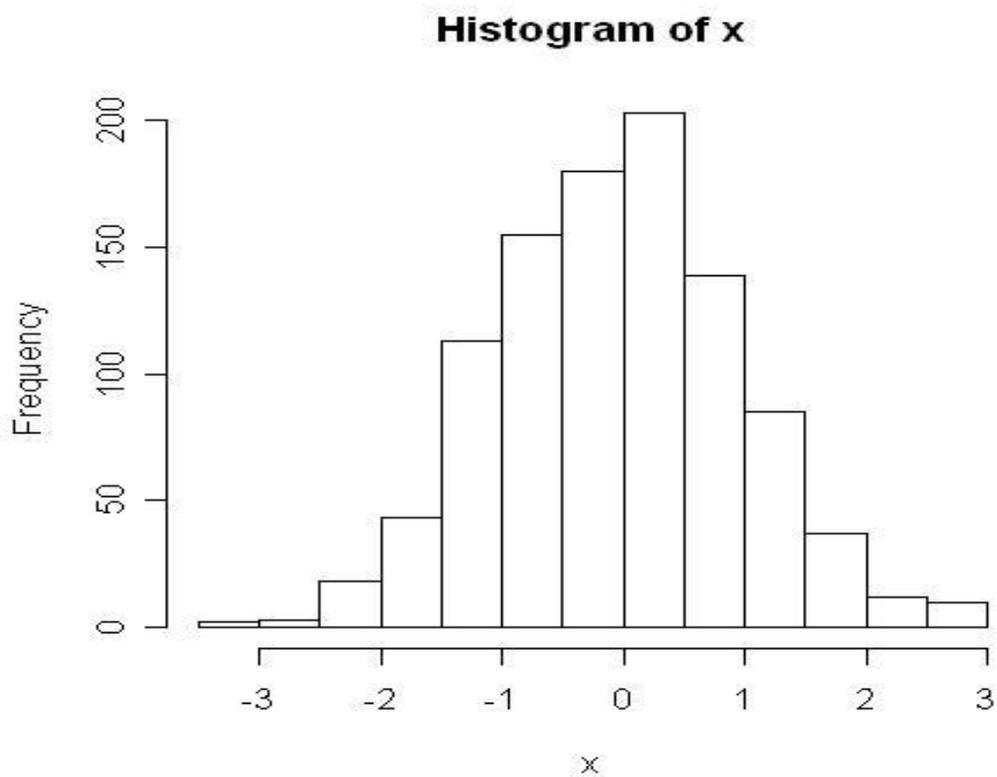


⁵ Jorge Acuña Acuña. Mejoramiento de la calidad. 1. Ed. 2005



Histograma de frecuencia

Representa el comportamiento de las frecuencias de los distintos valores de una variable. Permite obtener una visión completa y sintética de los datos recogidos.⁶



⁶ Alberto Galgano. Los 7 instrumentos de la calidad total. 1995.



Control de calidad

La evolución del concepto de calidad en la industria y en los servicios nos muestra que pasamos de una etapa donde la calidad solamente se refería al control final. Para separar los productos malos de los productos buenos, a una etapa de Control de Calidad en el proceso, con el lema: "La Calidad no se controla, se fabrica".

Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas.

Hoja de verificación

Se utiliza para reunir datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso. Las hojas de verificación también conocidas como de comprobación o de chequeo organizan los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante⁷.

Pasos para la elaboración de una hoja de verificación:

- Determinar claramente el proceso sujeto a observación. Los integrantes deben enfocar su atención hacia el análisis de las características del proceso.
- Definir el período de tiempo durante el cual serán recolectados los datos. Esto puede variar de horas a semanas.
- Diseñar una forma que sea clara y fácil de usar. Asegúrese de que todas las columnas estén claramente descritas y de que haya suficiente espacio para registrar los datos.
- Obtener los datos de una manera consistente y honesta. Asegúrese de que se dedique el tiempo necesario para esta actividad.

⁷ Gutiérrez pulido , Humberto; vara Salazar, Román ; control estadístico de la calidad y seis sigma editorial MC Graw Hill; 3 ed.; México, 2004



DEFECTO	DIA				TOTAL
	1	2	3	4	
Tamaño erróneo					26
Forma errónea					9
Depto. Equivocado					8
Peso erróneo					37
Mal Acabado					7
TOTAL	25	20	21	21	87

Diagrama de Pareto

El Análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto.

El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Las "pocos vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "muchos triviales" (los elementos poco importantes en ella).

Es utilizada para el mejoramiento de la calidad donde se identifica y separa en forma crítica los pocos elementos que provocan la mayor parte de los problemas de calidad.

El principio enuncia que aproximadamente el 80% de los efectos de un problema se debe a solamente 20% de las causas involucradas⁸.

⁸ Pareto Wilfredo,



Cartas de control

Se puede definir a la gráfica de control como un método gráfico para evaluar si un proceso está o no en un "estado de control estadístico". En su forma más usual, la gráfica de control es una comparación gráfica cronológica de las características de calidad reales del producto, con límites que reflejan la capacidad del producirla de acuerdo con la experiencia de las características de calidad de la unidad.

Gráficos X-R

El gráfico X-R nos ayuda a conocer si nuestro proceso se encuentra dentro de las especificaciones. Si hay una gran variación en nuestros valores significa que el proceso está fuera de control o en otras palabras que existen variables asignables o atribuibles que están ocasionando una variación.

Diagrama R

Este diagrama es utilizado para estudiar la variabilidad de una característica de calidad de un producto o un proceso, en ella se analiza el comportamiento sobre el tiempo de los rangos de las muestras o subgrupos.

Cartas de control por atributos

Existen muchas características que no son medidas con un instrumento de medición en una escala continua o al menos una escala numérica. En estos casos el proceso o producto se juzga como conforme o no conforme, dependiendo de si posee ciertos atributos, o también al proceso o producto se le podrán contar el número de defectos o no conformidades que tiene.

Diagrama C (número de defectos)

El objetivo de la carta c es analizar la variabilidad del número de defectos por subgrupo.



Metodología 9's

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos⁹.

La funcionalidad de dicha metodología se lleva a cabo con dedicación a través del compromiso serio de la dirección con toda la empresa para poder obtener resultados visibles en un plazo determinado.

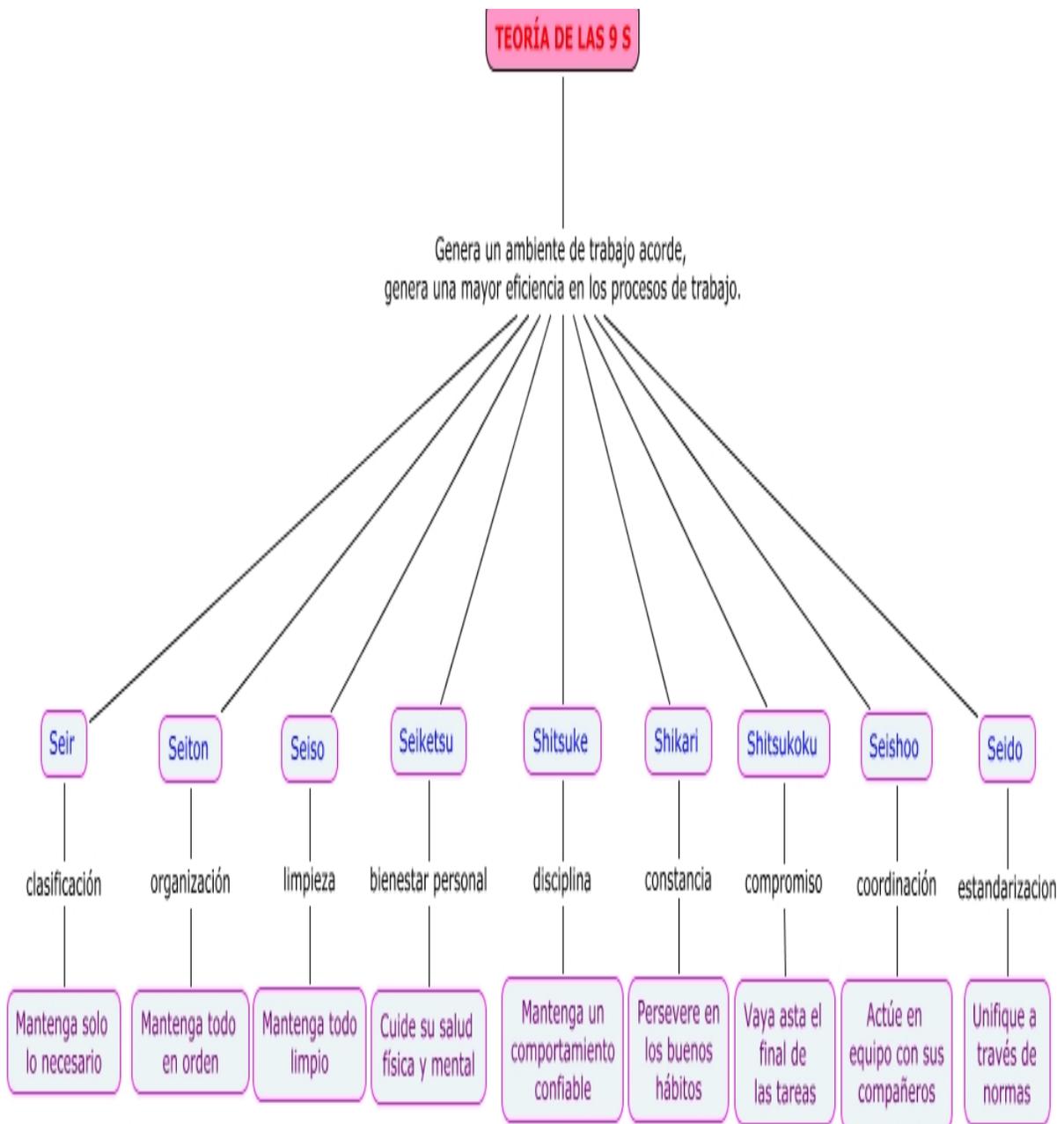
El método de las 9's, es denominado así por las iniciales de 9 palabras japonesas cada una de ellas con un principio básico, teniendo en común el resultado de una mejora en las condiciones laborales.

La efectividad de las 9 "s", es de óptimo rendimiento, la implementación de todas las reglas seguidas con seriedad, dan como resultado alta eficacia y eficiencia, con sólo tener la disposición de todos los involucrados. Los beneficios de la implantación de las 9 "s" se podrán notar en los niveles de productividad y calidad que se alcanzan dentro de la organización. Y su mantenimiento residirá en la disciplina y constancia que se tenga en la organización para la mejora continua de las actividades.

⁹ Sr. Justo Rosas D. Herramientas básicas de mejora de la calidad de vida.



ESPAÑOL	JAPONES		Qué hacer
Clasificación	Seiri	1	Mantenga solo lo necesario
Organización	Seiton	2	Mantenga todo en orden
Limpieza	Seiso	3	Mantenga todo limpio
Bienestar personal	Seiketsu	4	Cuide su salud física y mental
Disciplina	Shitsuke	5	Mantenga un comportamiento confiable
Constancia	Shikari	6	Persista en los buenos hábitos
Compromiso	Shitsunkoku	7	Cumpla hasta el final con todas las tareas
Coordinación.	Seishoo	8	Trabaje en equipo con sus compañeros
Estandarización	Seido	9	Unifique a través de normas





SEIRI – ORGANIZACIÓN¹⁰

Consiste en separar guardar y eliminar lo necesario de lo innecesario.

Grado de utilidad de cada elemento:

- Si lo usa en todo momento: Téngalo a mano en la oficina.
- Si lo utiliza todos los días: cerca de la máquina.
- Si lo utiliza una vez al mes: Colóquelo cerca del puesto de trabajo.
- Si lo usa cada tres meses: Téngalo en el almacén perfectamente
- Si realmente no lo necesita: Retírelo.

SEITON – ORDEN

Se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo momento. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él, dicho lo anterior debe ser tomado en cuenta los siguientes aspectos para que no llegue a existir algún otro problema como lo son la seguridad que se refiere a la colocación de objetos donde no se puedan mover, caer, y que no estorben, el segundo es de calidad que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren, la eficacia hace referencia a minimizar el tiempo perdido. Todo esto se puede llegar a lograr elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.

Procedimiento

- Se determina sitios de ubicación para cada elemento.
- Se señala cada lugar para que todos los empleados conozcan la finalidad del mismo.
- Se asigna una clave de identificación para cada elemento.

¹⁰Flores, T Bayardo, "El Sistema Japonés de las 9'S", Marzo 2007. (incluida todas las definiciones).



- Se define la forma de guardar cada elemento, teniendo en cuenta que sea fácil de identificar donde está, de poder usar, de volver a colocar en su sitio y fácil de reponer.

SEISO – LIMPIEZA

Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la organización sino que depende de la actitud de los empleados.

Procedimiento:

- Limpiar el lugar de trabajo y equipo después de su uso.
- Quitar el polvo y la suciedad de aquellos elementos que no competen al equipo de limpieza general: maquinas, etc.
- Limpiar las herramientas después de su uso y compruebe su funcionalidad.
- Identificar cualquier desorden o situación anormal, sus causas y establezca las acciones oportunas para su eliminación.
- Elaborar un programa de limpieza con tareas específicas para cada lugar de trabajo.

SEIKETSU – BIENESTAR PERSONAL

El bienestar personal hace referencia a la salud física y mental de cada trabajador complementando las facilidades y servicios que se dispongan para desarrollar el trabajo de una manera confortable.



SHITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO

Cada empleado debe mantener práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento.

Procedimiento:

- Establezca procedimientos de operación.
- Prepare materiales didácticos.
- Enseñe, fundamentalmente, con su ejemplo.
- Utilice la técnica: “aprender haciendo”.
- Facilite las condiciones para poner en práctica lo aprendido.
- Utilice los errores como fuente de información para educar.

SHIKARI – CONSTANCIA

Voluntad para hacer las cosas y permanecer en ellas sin cambios de actitud, lo que constituye una combinación excelente para lograr el cumplimiento de las metas propuestas.

Procedimiento:

- Planifique y controle permanentemente sus trabajos.
- Haga de la limpieza, el orden y la puntualidad una constante en su vida.

SHITSUKOKU – COMPROMISO

Es la adhesión firme a los propósitos que se han hecho, nace del convencimiento que se traduce en el entusiasmo día a día por el trabajo a realizar. Un compromiso que deben tener todos los niveles de la empresa y que debe utilizar el ejemplo como la mejor formación.



Procedimiento

- Se debe llevar a cabo con disciplina aplicada de los dirigentes hacia sus subordinados.
- Las políticas empresariales deben imponerse con seriedad para que el empleado se sienta con una gran responsabilidad de llevar a cabo su trabajo.

SEISHOO – COORDINACIÓN

Una forma de trabajar en común, al mismo ritmo que los demás y caminando hacia unos mismos objetivos. Esta manera de trabajar sólo se logra con tiempo y dedicación.

Procedimiento:

- Mantener buena comunicación de los avances como las demoras en tiempo.
- Realizar mayor énfasis en la etapa menos desarrollada.

SEIDO – ESTANDARIZACIÓN

Permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos.

Procedimiento:

- Se llevará a cabo por medio de manuales, procedimientos, libros de inventarios, reportes que servirán como base para las emergencias, mantenimiento o regeneración de una ampliación de la industria.



OBJETIVOS 9 S

- Mejorar la limpieza y organización de los puntos de trabajo
- Facilitar y asegurar las actividades en las oficinas y plantas
- Generar ideas orientadas a mejorar los resultados
- Fomentar la disciplina
- Crear buenos hábitos de manufactura
- Crear un ambiente adecuado de trabajo
- Eliminar los accidentes de trabajo

BENEFICIO DE LAS 9 S

La implementación de una estrategia de 9S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados.

Algunos de los beneficios que generan las estrategias de las 9S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- Mayor calidad.
- Tiempos de respuesta más cortos.

CAPITULO 2

DIAGNOSTICO ACTUAL INFIL



INFIL



2.1 DIAGNOSTICO ACTUAL

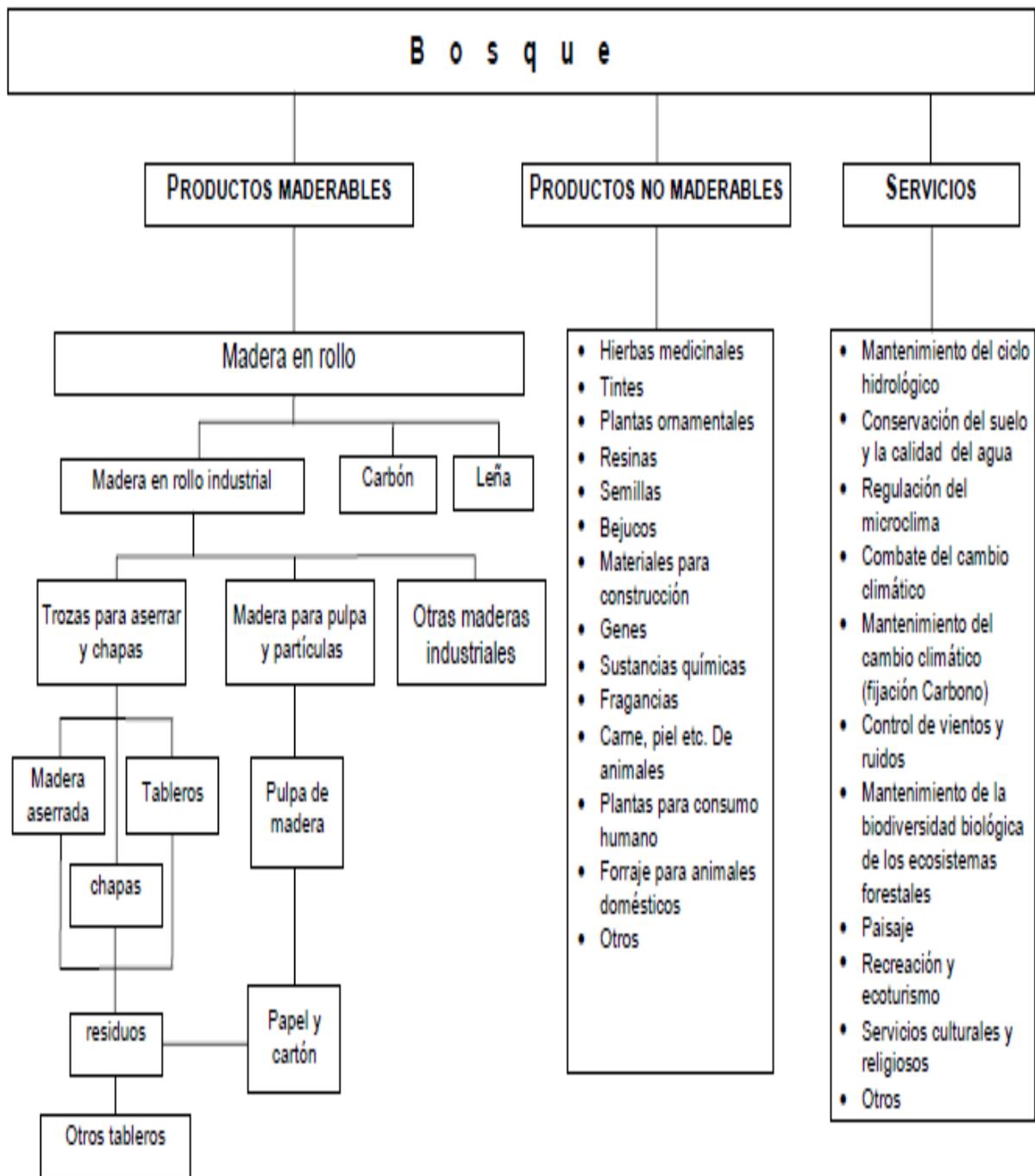
El sector maderero en Nicaragua ha tenido un gran auge con respecto a la elaboración de todo tipo de muebles, ya sea de madera preciosa o madera común que por lo general es menos usada, pero que no por eso esta sea de mala calidad.

INFIL empresa dedicada a la producción de todo tipo de mueble por pedido de producción utiliza madera no preciosa lo que le resulta al cliente comprar productos de bajo costos sin perder su calidad. Presentándose así la necesidad de mejorar sus estándares en todo el proceso productivo.

Acorde a la necesidad presentada se plantea la propuesta de un plan de mejora, comenzando así por saber cómo se encuentra la empresa en la actualidad, tener un diagnóstico más acertado y así saber con lo que se va a combatir para ir disminuyendo las debilidades y amenazas que se presenten y analizando las fortalezas y oportunidades para no desaprovecharlas.



Diagrama 1.





2.2 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

El diagnóstico es el punto de partida de la mejora de calidad, si no se lleva a cabo, no podemos determinar las enfermedades de la organización y por consiguiente éstas no se solucionarán, perderíamos clientes puesto que los productos o servicios que les ofertamos no cumplirían con las necesidades y especificaciones de los mismos¹¹.

Para efectuar el diagnóstico es necesario desarrollar un examen analítico de la situación actual de la empresa respecto al cumplimiento de su misión, de sus objetivos y actividades, de la valoración del estado de sus recursos, de la caracterización de la cultura empresarial y de su funcionamiento técnico-organizativo.

Cada empresa debe elaborar un plan de acción con la finalidad de ir resolviendo los problemas de carácter interno detectados en el diagnóstico que sean posibles resolverlos por la empresa.

El instrumento a utilizar para diagnosticar la situación actual de INFIL es FODA. FODA (en inglés *SWOT*), es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que posea sobre su negocio.

El análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

La parte interna tiene que ver con las Fortalezas y las Debilidades de su negocio, aspectos sobre los cuales usted tiene algún grado de control.

La parte externa mira las Oportunidades que ofrece el mercado y las Amenazas que debe enfrentar su negocio en el mercado seleccionado.

¹¹Philip Crosby (1996)



2.3 ANALISIS FODA

2.3.1 Amenazas

- Generación de nuevos talleres de carpintería con calidad y eficiencia.
- Los salarios se han rezagados (han perdido poder adquisitivo)
- Campañas de publicidad superiores a las de INFIL
- Incremento en ventas de productos sustitutos
- Cambio en las necesidades y gustos de los consumidores
- Competencia actual agresiva
- Globalización de los mercados

2.3.2 Oportunidades.

- Demanda creciente en una Amplia cartera de productos en madera.
- Creación de gran cantidad de empresas que proveen insumos y materiales para la fabricación de muebles.
- Clientes con una cultura de aprovechamiento y protección a los recursos naturales

2.3.3 Debilidades

- Falta de supervisión del trabajo
- Mala distribución de planta
- Bodega de materiales desordenada
- Lugar de almacenado de materia prima inadecuado
- falta de aseo y orden
- Poco incentivo al personal
- Tiempo improductivo en bodega
- Reglamentos administrativos inexistentes



- Uso de EPP incorrecto
- Ausencia de un sistema de mantenimiento.
- No existen procedimientos o estándares para la evaluación final del producto.

2.3.4 Fortalezas

- Prestigio de la empresa por estar afiliado a la UNI
- Utilización de materia prima certificada (madera con permiso)
- Desarrollo de tecnología avanzada.
- Líneas de crédito a trabajadores de la UNI
- Maquinaria de excelente calidad
- Flexibilidad en los tipos de productos a realizar
- Control en las dimensiones de las piezas.
- Aceptación de ideas nuevas
- Buena percepción de la calidad de productos elaborados.
- Habilidades para la innovación de productos



Tabla1.

	Lista de fortalezas	Lista de debilidades
FACTORES INTERNOS	<p>F1. Prestigio de la empresa por estar afiliado a la UNI</p> <p>F2. Utilización de materia prima certificada (madera con permiso)</p> <p>F3. Desarrollo de tecnología avanzada.</p> <p>F4. Líneas de crédito a trabajadores de la UNI</p> <p>F5. Maquinaria de excelente calidad</p> <p>F6. Flexibilidad en los tipos de productos a realizar</p> <p>F7. Control en las dimensiones de las piezas.</p> <p>F8. Aceptación de ideas nuevas</p>	<p>D1. Falta de supervisión del trabajo</p> <p>D2. Mala distribución de planta</p> <p>D3. Bodega de materiales desordenada</p> <p>D4. Lugar de almacenado de materia prima inadecuado</p> <p>D5. falta de aseo y orden</p> <p>D7. Poco incentivo al personal</p> <p>D8. Tiempo improductivo en bodega</p> <p>D9. Reglamentos administrativos inexistentes</p> <p>D10. Uso de EPP incorrecto</p> <p>D11. Ausencia de un sistema de mantenimiento.</p>
FACTORES EXTERNOS	<p>F9. Buena percepción de la calidad de productos elaborados.</p> <p>F10. Habilidades para la innovación de productos</p>	<p>D12. No existen procedimientos o estándares para la evaluación final del producto</p>



Lista de oportunidades	FO(MAXI-MAXI)	DO(MIN-MAX)
<p>O1. Demanda creciente en una Amplia cartera de productos en madera.</p> <p>O2. Creación de gran cantidad de empresas que proveen insumos y materiales para la fabricación de muebles.</p> <p>O3. Clientes con una cultura de aprovechamiento y protección a los recursos naturales.</p>	<p>Estrategia para maximizar tanto la F como las O.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la coordinación de proveedor-instituto. <p>(O1, O2 - F2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar insumos novedosos <p>(O2,O3 – F6,F8,F10)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar cultura de clientes <p>(O3- F2,F9)</p>	<p>Estrategias tanto para minimizar las D y maximizar las O.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fomentar cultura de aseo y orden para el aprovechamiento de los residuos del proceso. <p>(D1, D3, D5 - O3).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar estándares evaluadores. <p>(D12- O1,O3)</p>
LISTA DE AMENAZAS	FA (MAXI-MIN)	DA(MIN-MIN)
<p>A1. Generación de nuevos talleres de carpintería con calidad y eficiencia.</p> <p>A2. Los salarios se han rezagados (han perdido poder adquisitivo)</p> <p>A3. Campañas de publicidad superiores a las de INFIL</p> <p>A4. Incremento en ventas de productos sustitutos</p> <p>A5. Cambio en las necesidades y gustos de los consumidores</p> <p>A6. Competencia actual agresiva</p> <p>A7. Globalización</p>	<p>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innovación de ideas nuevas para cumplir con las necesidades del cliente. <p>(F6,F8,F10 – A1, A5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - fomentar la imagen INFIL como prestigio <p>(F1, F2,F3- A4, A6)</p>	<p>Estrategias para minimizar tanto A como las D.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora del plan de acción del INFIL <p>(D2,D3,D8,D11,D12 – A2, A3, A7)</p>



Interpretación

Con los resultados obtenidos mediante la matriz se pretende tratar aquellas debilidades con valor más alto y las fortalezas con valor más bajo. Es decir identificar la problemática con los valores críticos de ambas categorías. Obedeciendo a este criterio podemos observar por ejemplo que el orden y sistema de trabajo es una debilidad con nivel alto por tanto debe prestarse especial atención y crear un plan de acción para este indicador. Cabe destacar que algunas debilidades que presentan niveles altos en su valoración como la ausencia de un sistema de distribución de la materia prima. Otros puntos que necesitan fortalecerse un poco más como la capacitación del recurso humano corresponden a la Dirección de la organización. Las fortalezas en su mayoría se encuentran en nivel medio por tanto las alternativas de solución que se consideren deberán influir directa o indirectamente en ellas con el propósito de llevarlas hasta un nivel alto.



Tabla 2.

PLAN DE ACCION DE FODA CON RESPECTO A INFIL			
ESTRATEGIAS	PROGRAMA	ACCIONES INMEDIATAS	RECURSOS NECESARIOS
METODOLOGIA 9'S	Charlas sobre el manejo de las 9's a los trabajadores de INFIL.	Aplicar las 9 fases de la metodología 9S para lograr un mejor aspecto organizativo en la empresa.	Humanos Financieros
Control de calidad	Capacitación sobre cartas de control	Integrar cartas de control al proceso para llevar un control e aparición de productos defectuosos y como influir en la mejora disminuyendo la raíz del problema.	Humanos Programas estadísticos materiales
PML (producción más limpia)	Curso gestión de buenas prácticas.	Dar asistencia técnica y diagnóstico tecnológico del estado de las máquinas para calibrar precisión en el proceso, inventario para el control de la producción y aprovechamiento de recursos naturales.	Humanos Material tecnológico
Higiene y seguridad	Inspecciones del Ministerio del Trabajo.	Convocar al MITRAB en temas de higiene y seguridad para el uso correcto de equipo de protección personal, uso adecuado de extintores y señalización del lugar.	Humanos materiales
Publicidad	Curso intensivo de mercadeo	Emprender publicidad corporativa para incorporarlo en el mercado global.	Humano tecnológico
Educación	Curso de carpintería avanzado	Actualizar formas de manejo de madera a los trabajadores de INFIL, así promoverlos de cargos proporcional a su salario	Humano Tecnológico económico

CAPITULO 3

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CALIDAD



INFIL



3.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD

3.1.1 Check-list hoja de verificación¹²

La hoja de verificación se utiliza para recolectar datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de recopilación, análisis y control de información relativa del proceso.

En la empresa INFIL (Instituto Forestal Industrial Latinoamericano) se realizaron tres Check-list para detección de defectos en el proceso productivo de sillas escolares el que se implementó para el área de carpintería, pintado y lijado.

Tabla 3.

		Instituto Forestal Industrial Latino Americano				
PLANILLA DE INSPECCIÓN - CARPINTERÍA						
REALIZADO POR:				FECHA DE INSPECCION:		
ARTICULO:				REVISADO POR:		
CODIGO	POLILLAS	GRIETAS	CORTE	UNION ABIERTA	UNION DE MOLDURA	DESGRUESADO

¹² Ver Anexo 2 tabla 1.2



Tabla 4.

		Instituto Forestal Industrial Latino Americano				
		PLANILLA DE INSPECCIÓN - PINTADO				
REALIZADO POR:				FECHA DE INSPECCION:		
ARTICULO:				REVISADO POR:		
CODIGO	BURBUJAS	DERRAME	POLVO	SOMBRA	ACABADO	BASURA



Tabla 5.

		Instituto Forestal Industrial Latino Americano		
PLANILLA DE INSPECCIÓN - LIJADO				
REALIZADO POR:			FECHA DE INSPECCION:	
ARTICULO:			REVISADO POR:	
CODIGO	ASTILLAS	GRIETAS	SEPARACION ENTRE CORTES	SELLADO



3.1.2 Diagrama causa - efecto

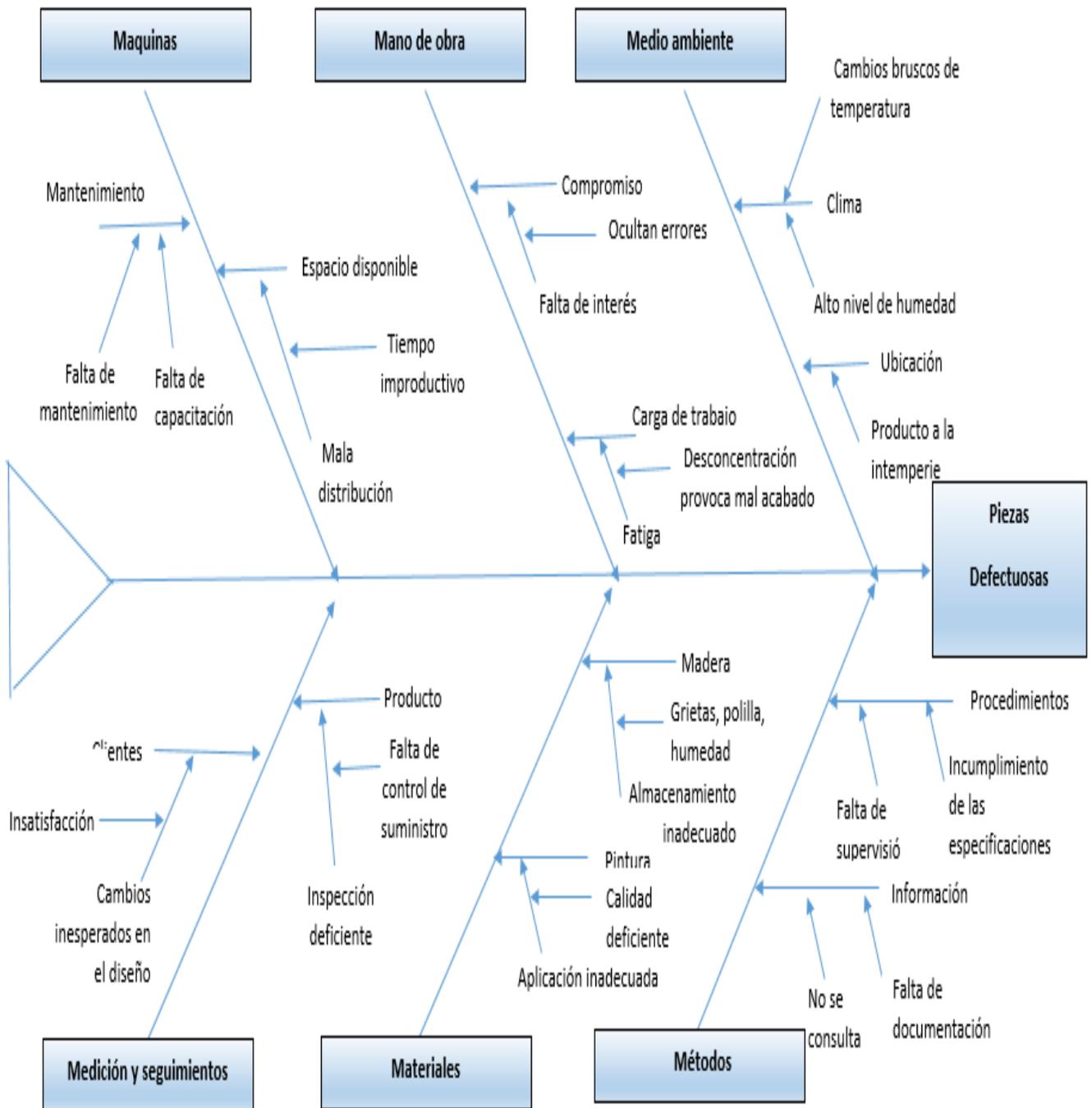
El diagrama de causa y efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan un problema. Su ventaja consiste en las diferentes cadenas causas y efecto, que puedan estar presentes un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación de grado de aporte de cada uno de estas causas.

Mediante conversaciones realizadas con la gerencia y trabajadores del Instituto Forestal Industrial Latinoamericano, además de la observación del proceso productivo en general, logramos identificar las diversas debilidades que tiene la empresa en cuanto al área productiva, reflejando que cada etapa contribuía a una baja calidad del producto final y de su presentación; esto nos permitió utilizar el Diagrama Ishikawa de Flujo de proceso, donde observamos que las principales causas de la falta de calidad del producto, son atribuibles al recurso humano.

Se dio paso a una lluvia de ideas donde se plantean los principales problemas que causan la no calidad del producto, en resultando el siguiente diagrama de Ishikawa:



Diagrama 2. Causa – efecto



Interpretación diagrama Ishikawa

Se elaboró un diagrama causa-efecto 6M, con características cualitativas de mano de obra, maquinaria, métodos, medio ambiente, materiales, medición y seguimientos.

En este diagrama se puede apreciar las causas principales, causas secundarias y las sub-causas que posiblemente afecten el problema principal.

Se determinó que la principal causa que ocasionan este problema es la falta de seguimiento en el proceso productivos, no existe un control adecuado de cada uno de los procesos realizados por el operario, esto no permite conocer de qué manera se puede mejorar el proceso, de qué manera se puede realizar en menor tiempo, como se puede reducir los desperdicios de materia prima, por qué razón la maquinaria no presenta una distribución adecuada y ajustada a la elaboración de los productos.

De acuerdo a este diagrama, la empresa presenta problemas al elevar sus niveles de calidad y producción. Lo que se requiere es: realizar, analizar y adecuar los cambios adecuados, para esto una revisión adecuada de los procesos productivos, mejoraría la productividad de la empresa y erradicaría la mayoría de las causas que ocasionan estos problemas.



3.1.3 Diagrama de Pareto

Se utilizó el diagrama de Pareto en el proceso de elaboración de sillas escolares en el Instituto Forestal Industrial Latinoamericano con el objetivo de clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Las "pocos vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "muchos triviales" (los elementos poco importantes en ella).

Herramienta utilizada para el mejoramiento de la calidad para identificar y separar en forma crítica los pocos proyectos que provocan la mayor parte de los problemas de calidad.

Para la elaboración de este diagrama se utilizó una muestra de 230 piezas de sillas escolares. Como resultado se obtuvo cinco causas principales las cuales se muestran a continuación:

- **Lijado:** piezas no cumplen con la especificación correcta.
- **Grietas:** piezas con exceso de humedad causada por el secado al tiempo.
- **Medidas:** no cumplen con las especificaciones adecuadas (medidas incorrecta)
- **Madera:** contiene muchos defectos como polilla, humedad, fisuras que hacen que no se puedan utilizar.
- **Pintado o acabado:** una vez pintada la pieza es secada al tiempo y esta se llena de imperfecciones como pelusa, residuos, insectos que produce un acabado inadecuado.

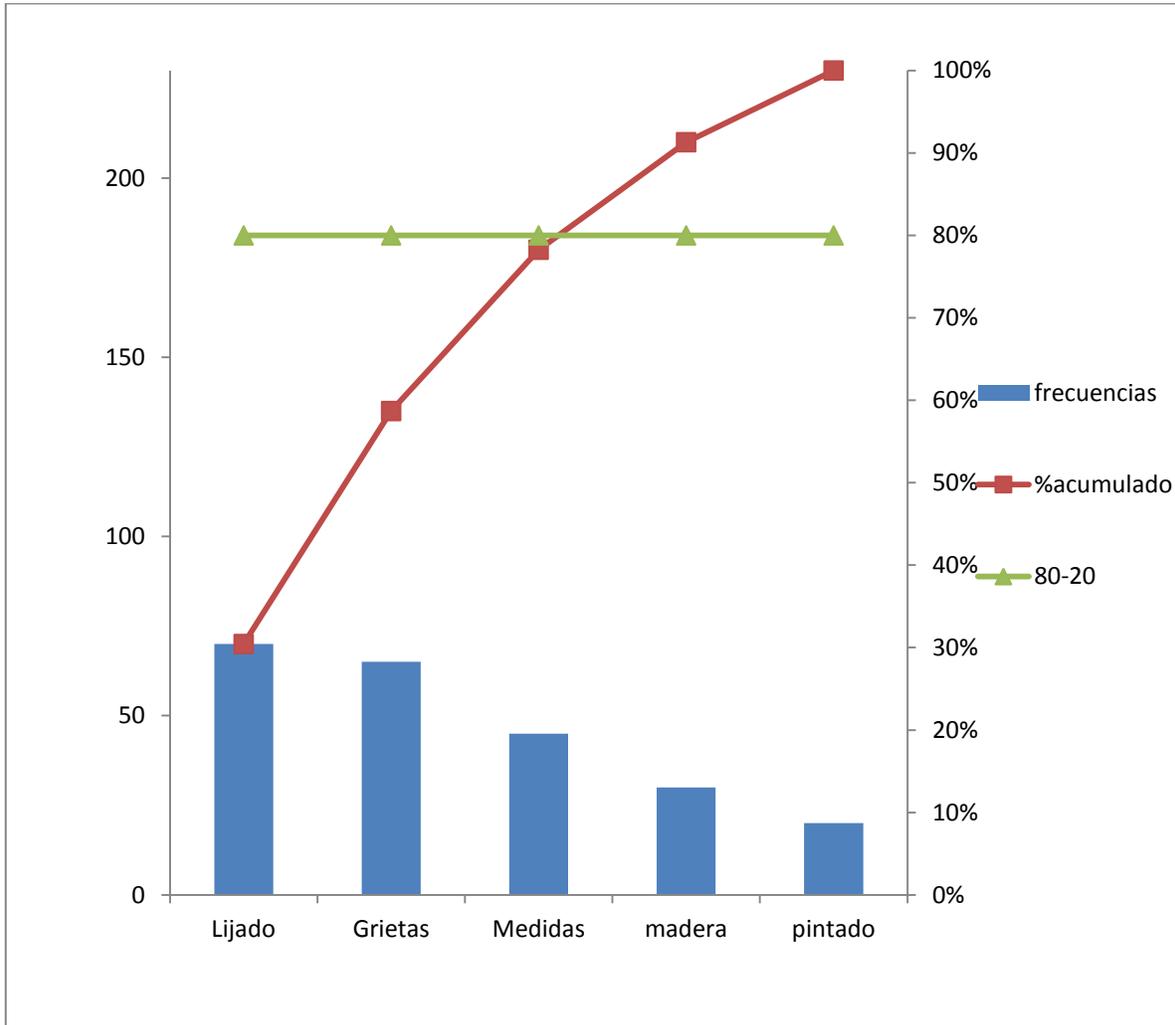


Tabla 6. Frecuencias

Causas	Frecuencias	Porcentaje (%)	Frecuencia acumulada
Lijado	70	30%	30%
Grietas	65	28%	58%
Medidas	45	20%	78%
Madera	30	13%	91%
Pintado	20	9%	100%
Total	230	100%	



Diagrama 3. Pareto





Interpretación

El diagrama de Pareto realizado nos ayudó a condensar las observaciones realizadas, en donde podemos constatar que el problema de mayor frecuencia es el lijado de las piezas (sillas escolares) presentan algún problema en ellas representando el 30%.

Al eliminar los problemas en el lijado de las piezas y parcialmente la afluencia de las variaciones en las medidas logramos reducir en un 80% los defectos del producto

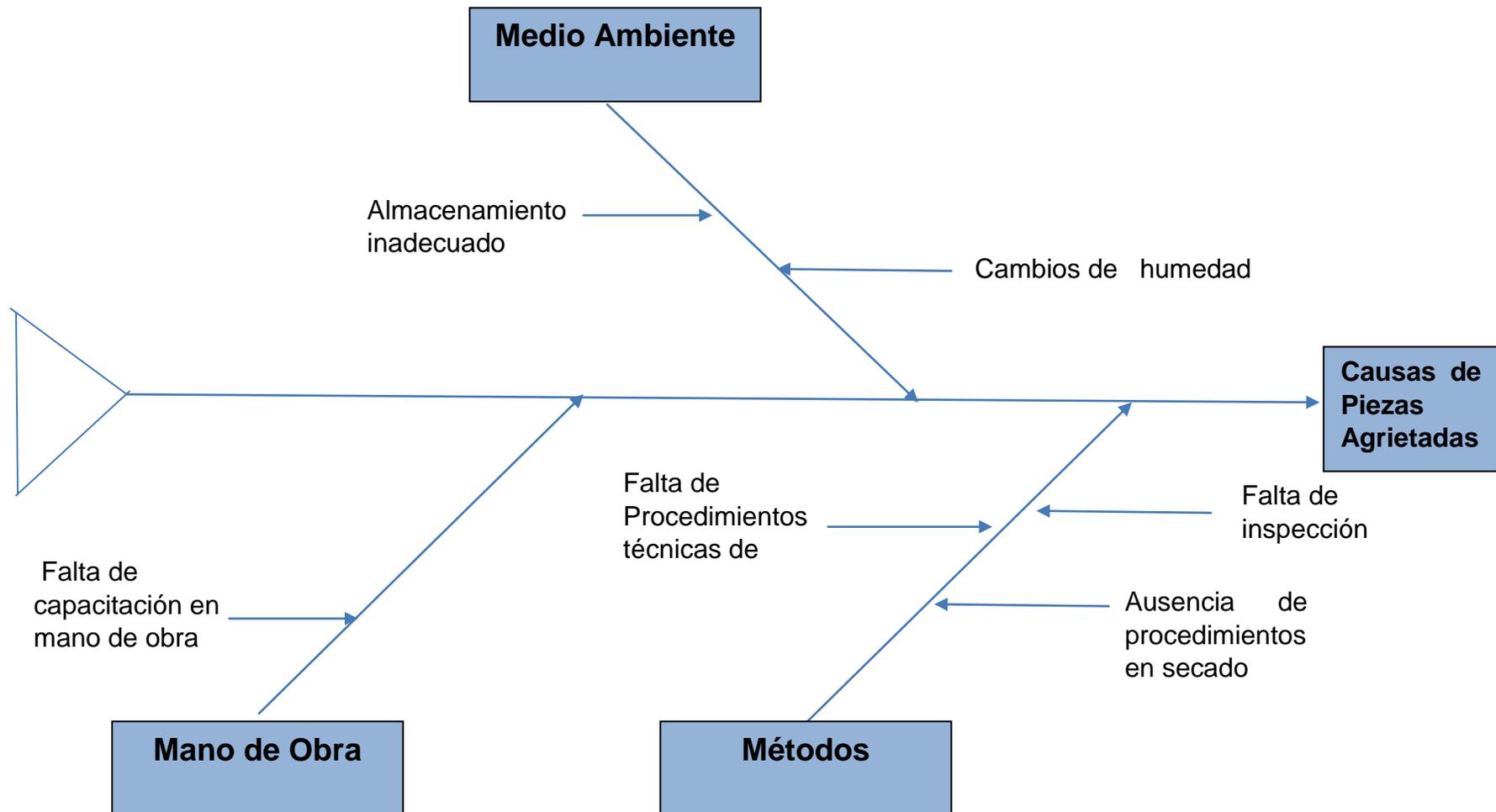
Teniendo presente que se hizo un estudio en el proceso en las áreas de lijado y corte para averiguar las posibles causas y además se realizó entrevistas con los empleados y el dueño para descubrir que los ocasionan representándolo en el diagrama anterior

Después de la observación directa que ameritaban las actividades, pudimos notar que el problema del lijado se debe a la falta de cuidado por parte de los trabajadores en el momento de lijar las piezas, pues estos en el afán de finalizar con rapidez no tienen el cuidado debido y ocasionan que las piezas queden con rigurosidad, grietas o incluso quedan desnivelados por lijarse más en unas partes que en otras lo que provoca que la pieza se deseche lo que acarrea pérdidas.

Para el caso de medidas se observó que lo ocasiona el mal manejo del equipo de corte por el que la opera quien no regula bien el equipo o muchas veces por la falta de supervisión y capacitación a los trabajadores, debido a que la mayor parte de los operarios sus conocimientos son de forma empírica.



Diagrama 4. Causa efecto-principales causas



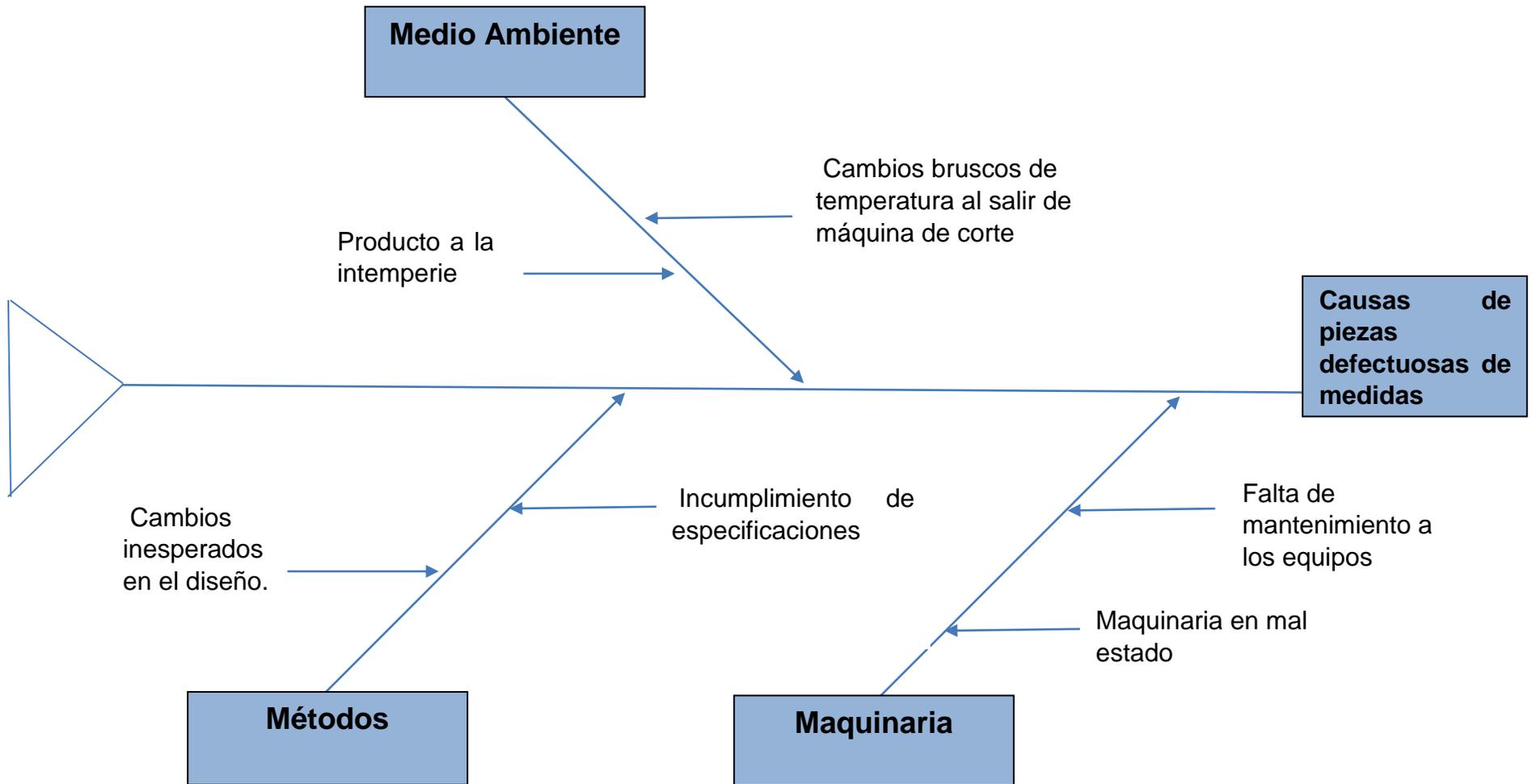


Interpretación

Con la información analizada se confirma que debido a la ubicación provisional en la que se encuentra actualmente no cuenta con las condiciones que se planificaron en el diseño afectando principalmente el manejo de materia prima, ya que no se cuenta con una bodega de materiales que permita aislarlo de las condiciones perjudiciales del medio ambiente afectando la calidad de la madera también se da que por no haber un lugar específico. Los cambios bruscos de temperatura afectan al mismo y la mala aplicación de técnicas de rellenado provoca que piezas salgan con grietas en el producto terminado.



Diagrama 5. Causa efecto-principales causas



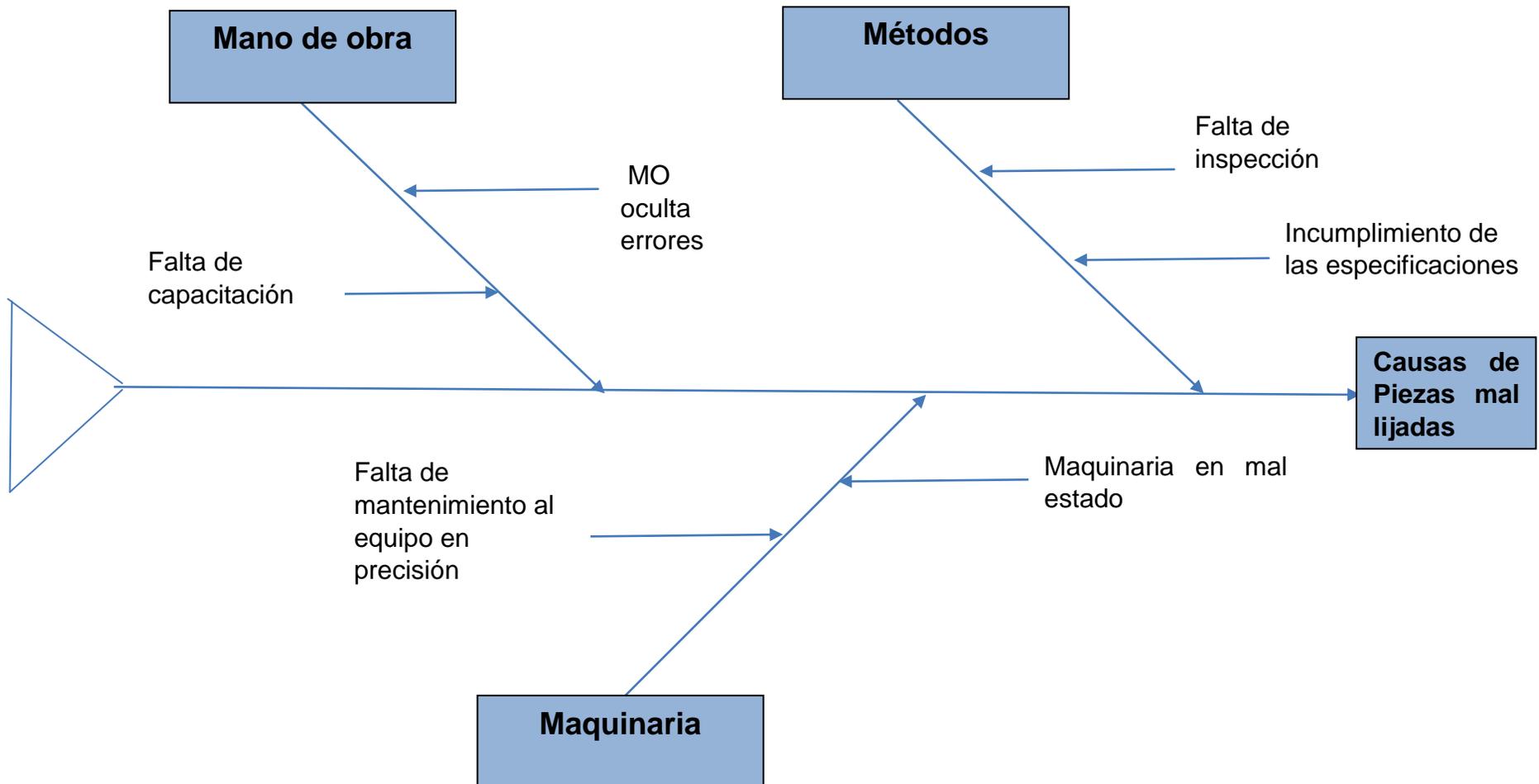


Interpretación

Con los resultados del análisis causa-efecto de piezas defectuosas en las medidas encontramos que cambios bruscos de temperatura luego de salir de corte afectan la longitud final de la pieza ya que estas son dejadas a la intemperie provocando que la madera se distorsione y provoca que pierda medida la pieza. Otro factor importante es el poco mantenimiento que se da a la maquinas lo cual estas pierdan precisión en el corte. La mano de obra incide también en que las medidas salgan defectuosa debido a la falta de cumplimiento de las especificaciones por parte de los trabajadores y realizar las operaciones incorrectamente, todo eso lleva a que las piezas sean producidas con medidas incorrecta en el producto final.



Diagrama 6. Causa efecto-principales causas





Interpretación

Se observó que las causas que provocan mayor incidencia en el mal lijado de las piezas se encuentra la falta de capacitación en técnicas de lijado lo que hace que el personal a cargo tenga dificultades a la hora de uno de los acabados del producto, además que se llega a ocultar errores al no darse cuenta que esta etapa del proceso influye en la calidad del producto terminado. Otro aspecto importante es la falta de inspección en el proceso ya que no están observando los pasos y formas en que cada uno de los trabajadores realiza sus funciones incumpliendo varias veces con las especificaciones realizadas con anterioridad, sumándole que la maquinaria utilizada no se le da su respectivo mantenimiento conforme tiempo y uso de frecuencia por lo que agrega una causa más de que las piezas terminen con un mal lijado.



3.1.4 Cartas de control

Cartas de control X-R

El diagrama X-R se utilizó para controlar la producción de piezas actuales, en tanto los promedios de la muestra no caigan fuera de los límites de control, se considera que el proceso está bajo control.

Para la aplicación de esta herramienta de calidad se tomaron muestras de las longitudes de las piezas laterales del asiento y longitudes del ancho del respaldar, las que presentan medidas estándares de 81cm y 38 cm respectivamente.

Los datos fueron tomados y agrupados en muestras de 4 subgrupos, para las longitudes laterales del asiento se tomó una muestra de 100 piezas y para el ancho del respaldar una muestra de 80 piezas.

Cálculos de límites de control de medias (longitudes laterales del asiento) ¹³

Si tenemos:

$$LCS = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R} =$$

$$\text{linea central} =$$

$$LCI = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R} =$$

Cálculos de límites de control de rangos (longitudes del ancho del respaldar)

$$LCS = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$\text{linea central} = \bar{R}$$

Si tenemos:

$$LCI = D_3 \cdot \bar{R}$$

¹³ Ver Anexos 1 (Tabla 1.1) Tabla de factores en la construcción de cartas de control.



Tabla 7. Longitudes laterales de sillas escolares (81 cm)

Muestra	1	2	3	4	Media	Rango
1	80.7	81.2	80.9	80	80.7	1.2
2	81	81	80	81.5	80.8	1.5
3	81.1	81.5	80.4	81.2	81.05	1.1
4	82	80.9	81.5	81	81.3	1.1
5	81.5	80.8	80.9	81.3	81.125	0.7
6	82	80.4	81	81	81.1	1.6
7	82	81.5	81.5	80.9	81.475	1.1
8	81.3	81	82	81.5	81.45	1
9	81.5	82	81.7	81	81.55	1
10	81.5	81.5	81	81.5	81.375	0.5
11	81	81.5	81.5	80.7	81.175	0.8
12	81.5	80.6	81.5	81	81.15	0.9
13	82	80.8	80.8	80.9	81.125	1.2
14	81.5	81.4	81.5	81	81.35	0.5
15	81.5	81	80.5	81.5	81.125	1
16	82.3	81	81.5	81.5	81.575	1.3
17	81.5	81	81.2	82	81.425	1
18	81	81.5	81.1	81.5	81.275	0.5
19	81	81	81	80.9	80.975	0.1
20	81.5	80.8	81.5	81.5	81.325	0.7
21	81.2	81.5	81.5	81	81.3	0.5
22	81.2	81.5	81	81.3	81.25	0.5
23	80.9	81.1	81	81.4	81.1	0.5
24	80	81.5	80.8	81.5	80.95	1.5

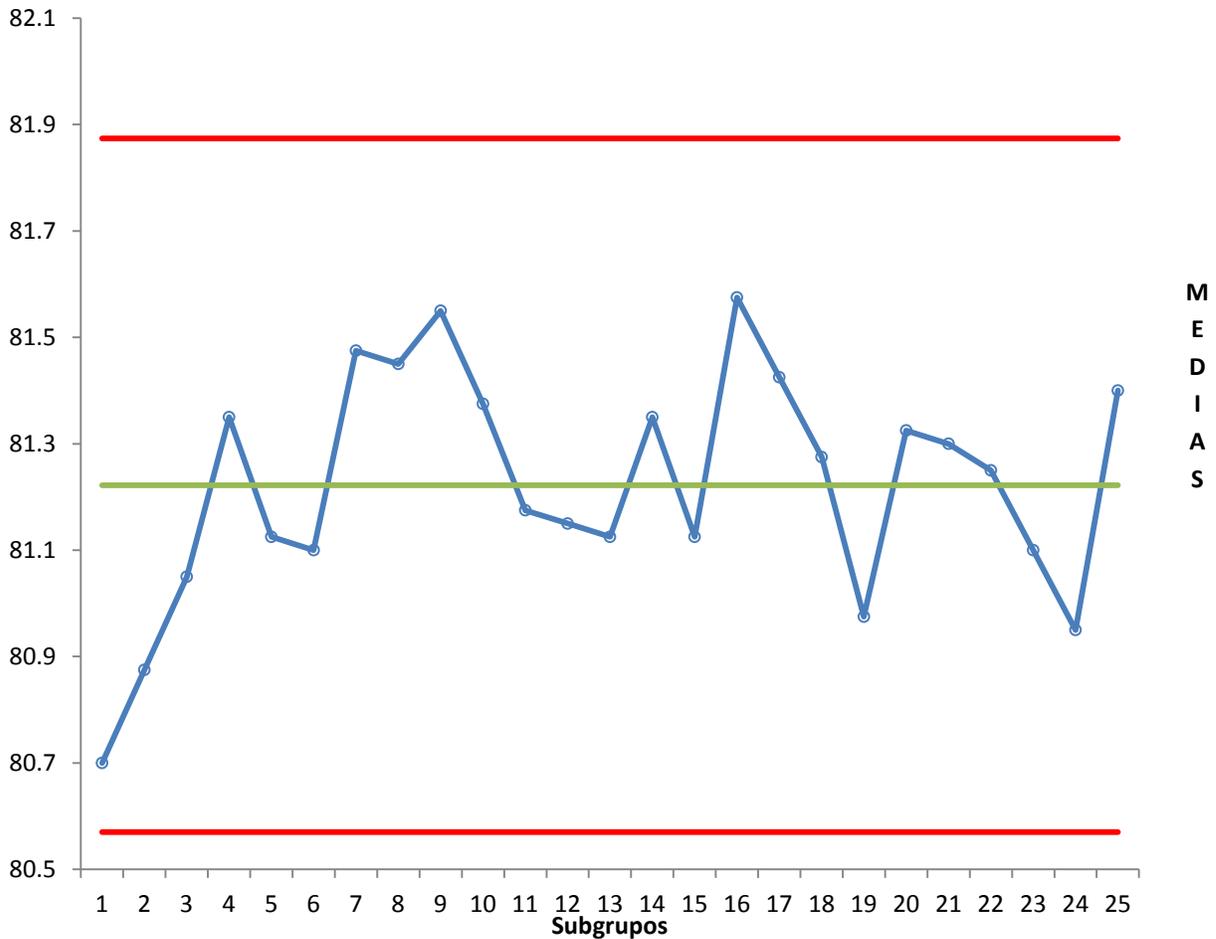


25	81.5	81.7	81.4	81	81.4	0.7
Σmedia					81.2	
Σrango						0.9



Grafico 1.

GRAFICO DE CONTROL DE MEDIAS

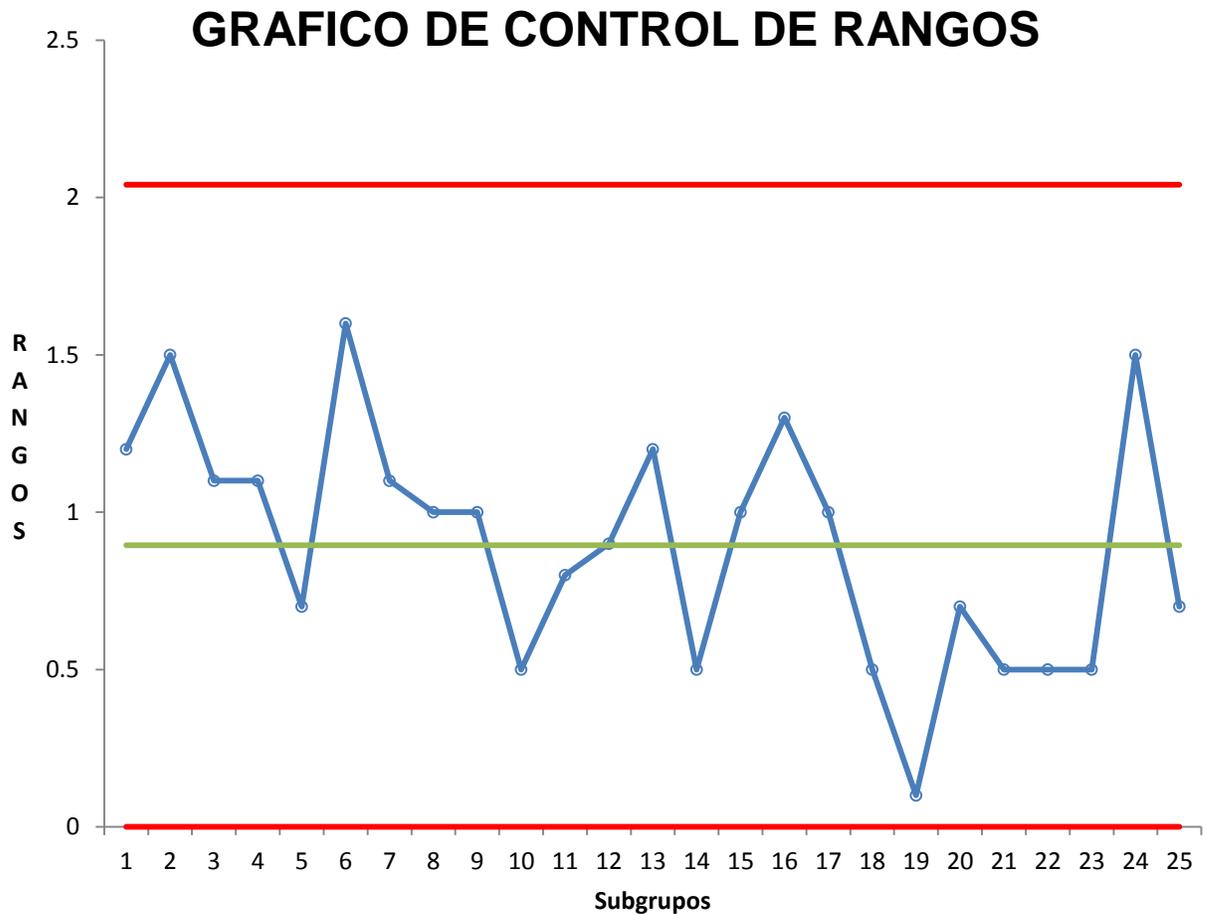


Interpretación.

Podemos apreciar que no existe ningún punto fuera de control en las longitudes laterales de sillas escolares a pesar de esto, existen puntos que se encuentran muy cerca de los límites inferior y superior respectivamente por lo que se requiere supervisión constante para evitar problemas futuros. No se observan ciclos ni tendencias definidas lo que resulta es que la variabilidad presentada es aceptable.



Grafico 2.



Interpretación

Al igual que en gráfico de medias, no se presenta ningún punto fuera de control, a pesar de esto se observa bastante oscilación entre ambos lados de la línea central de control; mediante el gráfico de medias y rangos podemos afirmar que el proceso de Longitudes laterales de sillas escolares está bajo control estadístico.



Cartas de control por atributos

Cartas de control (np)

Los diagramas de control por atributos constituyen la herramienta esencial utilizada para controlar características de calidad cualitativas, esto es características no cuantificables numéricamente.

Se utilizó esta herramienta con el fin de analizar si las piezas lijadas cuentan con las especificaciones correctas de calidad para su posterior proceso.

Se realizó un muestreo de 80 piezas al momento que las piezas pasan por el proceso de lijado para proceder a armarse, en esta etapa las piezas no son lijadas de manera correcta y es necesario pasar varias veces por este proceso hasta que tenga un acabado correcto, en caso que el lijado quede defectuoso esta es desechada.

Tabla 7.

Muestra (80 piezas lijadas)	Defectos
1	25
2	10
3	30
4	15
5	12
6	15
7	25
8	18
9	10
10	16
total	176



Cálculos de carta de control por atributo (np)

$$P = \frac{\sum_i^n = 1 \text{ defectos } i}{n * m}$$

$$P = \frac{\sum_i^n = 1 \text{ defectos } i}{n * m} = \frac{176}{80 * 10} = 0.22$$

Límites de control superior:

$$LCS = np + 3\sqrt{np(1 - p)}$$

$$LCS = (80 * 0.22) + 3\sqrt{(80 * 0.22)(1 - 0.22)} = 28.71$$

Límites de control central:

$$LCC = \bar{np}$$

$$LCC = 80 * 0.22 = 17.60$$

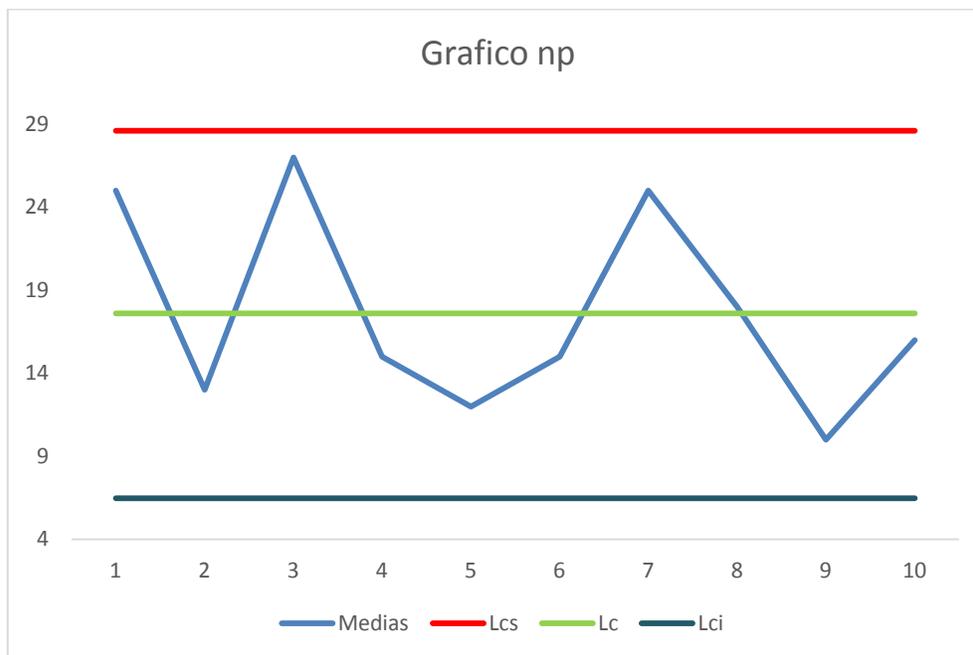
Límites de control inferior:

$$LCS = \bar{np} + 3\sqrt{np(1 - p)}$$

$$LCI = (80 * 0.22) - 3\sqrt{(80 * 0.22)(1 - 0.22)} = 6.48$$



Grafico 3.



Interpretación de carta (np)

La carta de control “np” nos muestra que no existen puntos fuera de los límites de control pero existen varios que se acerca a los límites superiores e inferior por lo que se puede decir que el proceso está bajo control en relación a su tendencia central, por lo que se debe de mantener en observación y constante control por cualquier oscilación que exista

CAPITULO 4

PROPUESTA DE MEJORA



INFIL

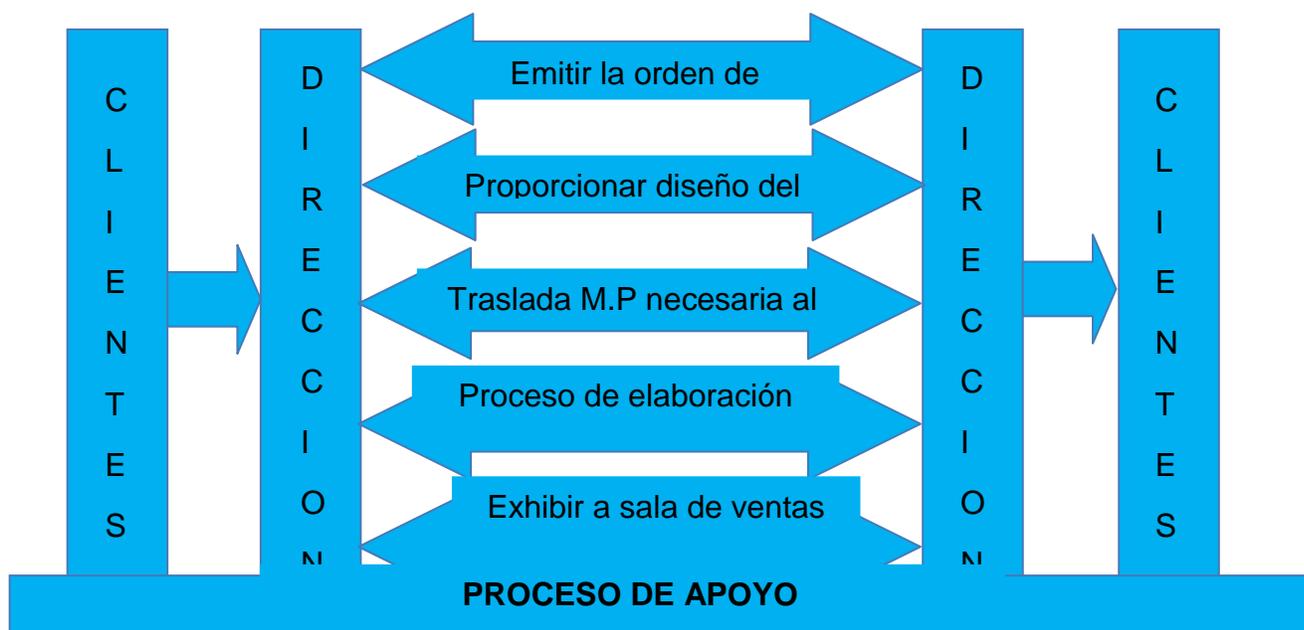


4.1 MAPA DE PROCESO PROPUESTO

4.1.1 Mapa de proceso.

El mapa de proceso toma como punto de referencia la Dirección, ésta figura al principio y al final del MAPA DE PROCESO, ya que la razón de ser de las actividades es el aseguramiento y satisfacción del cliente a través de la misma; la cual garantiza el ciclo de la mejora continua. Se entiende por aseguramiento y atención al cliente, al producto o resultado que el cliente percibe, el cual debe ser igual o mejor al esperado.

Diagrama 7.



El proceso clave “proceso de elaboración de muebles” permite asegurar que el producto final cumpla con la especificaciones de calidad requerida por el cliente. El proceso de elaboración de muebles se compone de siete subprocesos: proceso de selección de la madera, emplantillado, corte, pulido y secado de la madera, ensamblado, pintado y acabado final.



4.2 FICHAS DE PROCESO

Cada proceso gestiona y documenta mediante una ficha de proceso, la cual determina el responsable del proceso, la misión, el alcance, entradas, proveedores, salidas, clientes, los indicadores de control (si tiene asignado).

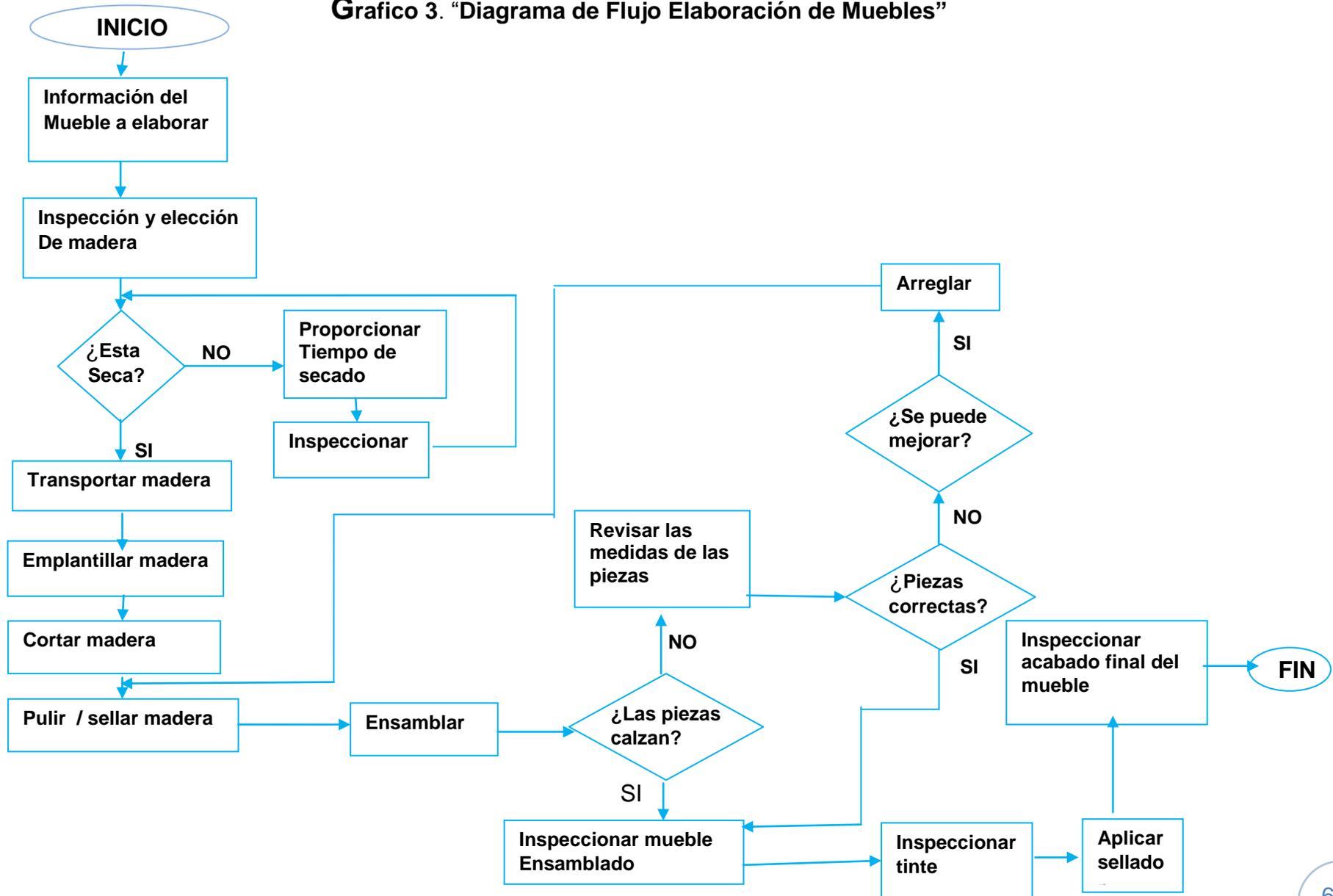
Modelo ficha de procesos.

Tabla 8.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: Nombre del proceso	Propietario: es la función a la que se le asigna la responsabilidad del proceso y en concreto, de que esta tenga los resultados esperados.
Misión: es el propósito del proceso. Hay que preguntarse ¿cuál es la razón del proceso? ¿Para qué existe?	
Alcance	Aunque debería estar definido por el propio diagrama de proceso, el alcance pretende establecer la primera actividad (inicio) y la última actividad (fin) del proceso, para tener noción de la extensión de las actividades en la propia ficha.
Entradas: todos los materiales, información y soporte tangibles necesarios para apoyar el proceso deben ser medibles.	
Proveedor: Entidades que proveen las entradas al proceso tales como: materiales, información y recursos.	
Salida: resultados tangibles de un proceso, deben tener medidas o deben ser medibles.	
Clientes: entidades para quien es creada la salida.	
Inspección: Se refiere a las inspecciones sistemáticas que se hacen en el ámbito del proceso con fines de control del mismo. Pueden ser inspección final o inspección en el mismo proceso.	Registro: Se pueden referenciar en la ficha de proceso aquellos registros vinculados al proceso. Los registros permiten evidenciar la conformidad del proceso para controlarlo.
Variables de control: Parámetros que al modificarse pueden alterar el funcionamiento del proceso.	Indicadores: Especificación cualitativa o cuantitativa para medir el logro vinculado a las variables críticas.



Grafico 3. "Diagrama de Flujo Elaboración de Muebles"





4.2.1 Sub-proceso: Selección de la madera

Este proceso se emite cuando una orden de fabricación y la materia prima es trasladada al taller y el gerente propietario notifica al carpintero para que seleccione la madera que se va a utilizar de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Tabla 9.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: selección de la madera	Propietario: bodega.
Misión: seleccionar el tipo de madera y su tamaño de acuerdo al pedido	
Alcance	Empieza: cuando se realiza cualquier pedido. Termina: con la obtención del tamaño de la madera a utilizar.
Entradas: Especificaciones de las características del mueble a elaborar. Proveedor: Gerente propietario	
Salida: Madera con especificaciones requerida. Clientes: Carpintero de emplantillado.	
Inspección: Cada vez que se seleccione la madera.	Registro: Reclamos
Variables de control: Dimensiones de la madera Olor y color de la madera	Indicadores: $\% \text{ de humedad base seco} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}} * 100$



4.2.2 Sub-proceso: Emplantillado

Este proceso ocurre una vez que se selecciona la madera y traslada al área de trabajo esta es rayada de acuerdo a las características del mueble.

Tabla 10.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: emplantillado	Propietario: carpintero de emplantillado.
Misión: asegurar que las medidas de las piezas del mueble estén correctamente definidas con respecto al diseño del mismo.	
Alcance	Empieza: cuando la madera se ha seleccionado. Termina: cuando la madera se a marcada de acuerdo al diseño
Entradas: Especificaciones del diseño del mueble.	
Proveedor: Gerente propietario	
Salida: Emplantillado de acuerdo a las especificaciones proporcionada por el gerente.	
Clientes: carpintero de corte	
Inspección: Durante el proceso de emplantillado.	Registro: Reclamos.
VARIABLES DE CONTROL: Dimensiones de la plantilla	Indicadores: Concordancia con el diseño a elaborar



4.2.3 Sub-proceso: Corte

Este proceso se da una vez emplantillado y luego se procede a cortar la madera utilizando maquinas o herramientas manuales.

Tabla 11.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: corte	Propietario: carpintero decorte.
Misión: asegurar que las piezas trazadas en líneas en la madera, se han cortadas correctamente y que el mueble tome la forma correcta de acuerdo al diseño.	
Alcance	Empieza: cuando la madera ha sido emplantillada. Termina: cuando la madera se encuentra cortada en su totalidad.
Entradas: Madera emplantillada. Proveedor: Carpintero.	
Salida: Corte de acuerdo a la madera emplantillada. Clientes: Carpintero de pulido	
Inspección: Durante el proceso de corte	Registro: Reclamos
VARIABLES DE CONTROL: Herramientas y maquinaria a utilizar	Indicadores: % de daños en la piezas por mal corte $\frac{\text{total piezas mal cortadas}}{\text{total de piezas}} * 100$



4.2.4 Sub-proceso: Pulir / Sellar madera

Este proceso consiste en alisar la superficie de madera una vez hechos los cortes.

Tabla 12.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: Pulir / Sellar madera	Propietario: Carpintero de pulido
Misión: Garantizar que el lijado el mueble sea parejo, fino y estética del mueble, eliminando ralladuras, asperezas de la madera así como porosidad protegiéndola de agentes externos como agua, sol, polvo.	
Alcance	<p>Empieza: cuando la madera se encuentra corta en su totalidad.</p> <p>Termina: cuando las piezas son pulidas y selladas en su totalidad.</p>
Entradas: Madera cortada.	
Proveedor: Carpintero.	
Salida: pulido y sellado de las piezas	
Clientes: Carpintero de ensamblado	
Inspección: Durante el proceso	Registro: Reclamos
Variables de control: Tipos de lija y selladores. Herramientas para lijar.	<p>Indicadores:</p> <p>% de piezas mal pulidas y selladas</p> $\frac{\text{total de piezas mal pulidas}}{\text{total de piezas}} * 100$



4.2.5 Sub-proceso: Ensamblado

Este proceso consiste en unir las piezas de acuerdo al tipo de diseño del mueble que se está elaborando.

Tabla 13.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: Ensamblado.	Propietario: Carpintero de ensamblado
Misión: Garantizar que las piezas pueden ser unidas correctamente; de acuerdo a las medidas realizadas y lijadas.	
Alcance	Empieza: cuando la piezas ya han sido pulidas y selladas. Termina: cuando el mueble ha sido ensamblado en su totalidad.
Entradas: Madera pulida y sellada.	
Proveedor: Carpintero.	
Salida: piezas Ensambladas	
Clientes: Carpintero de pintura	
Inspección: Durante el proceso	Registro: Reclamos
Variables de control: Dimensiones de la piezas.	Indicadores: % de malas uniones = $\frac{\text{malas uniones}}{\text{total de uniones}} * 100$



4.2.6 Sub-proceso: Pintado

Este proceso ocurre una vez que finalizo el ensamble, se procede a inspección del mueble y si esta no cumple con los requerimientos se regresa a realizar los debidos ajustes y luego se procede a pintar.

Tabla 14.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: Pintado	Propietario: Carpintero de pintura
Misión: Asegurar que el mueble sea pintado de acuerdo a las especificaciones requerida.	
Alcance	<p>Empieza: una vez inspecciona el ensamble del mueble; se procede a su aplicación.</p> <p>Termina: cuando se le ha aplicado al mueble el color deseado.</p>
Entradas: Mueble ensamblado.	
Proveedor: Carpintero.	
Salida: Mueble pintado.	
Clientes: asistente de producción	
<p>Inspección: Durante el proceso</p>	<p>Registro: Reclamos</p>
<p>Variables de control: Tipo de pintura.</p>	<p>Indicadores: Uniformidad del pintado.</p>



4.2.7 Sub-proceso: Acabado final

Este proceso se da con el objetivo de que el mueble cumpla con todas las especificaciones del cliente.

Tabla 15.

FICHA DE PROCESO	
Proceso: Acabado final	Propietario: asistente de producción
Misión: Asegurar que el mueble cumpla con los requerimientos del cliente.	
Alcance	Empieza: Mueble pintado Termina: cuando el mueble ha sido evaluado por el asistente de producción o responsable de área.
Entradas: Mueble pintado. Proveedor: Carpintero.	
Salida: Especificaciones del mueble deseada. Clientes: gerente de producción	
Inspección: Inspección de cada una de las características del mueble.	Registro: Reclamos
Variables de control: Uniones adecuadas. Pintado correcto. Muebles sin ralladuras.	Indicadores: Uniformidad del color, acabado, textura de la madera.



4.3 PROCESO DE SECADO AL AIRE LIBRE.

Secado natural (al aire libre) Es el sistema de secado más sencillo, está influido por las condiciones climáticas. Para lograr un secado adecuado se necesita tiempo y un encastillado correcto de tablas y cuarterones. Con el uso del secado natural se obtiene un 15% de humedad de la madera. Por ser un secado muy lento, es usado como pre-secado de la madera y así se evitan las grietas cuando se llega a un punto crítico.

Motivos para secar la madera

Hay gran diferencia entre la cantidad de agua contenida en el árbol vivo y aquella que posee la madera en las condiciones normales de utilización. Es muy conveniente eliminar esta agua antes de fabricar el producto final (maderas de construcción, muebles, molduras, revestimientos de suelos y paredes, etc.), es decir, secar la madera antes de que el agua que contiene se vaya eliminando cuando se encuentre ya en servicio, fundamentalmente por las siguientes razones:

- El peso.
- Los cambios dimensionales (hinchazón y merma).
- La resistencia mecánica.
- La aptitud para su elaboración.
- El ataque por hongos.

A estos motivos pueden añadirse otros como la variación de las conductividades eléctrica y térmica, el aislamiento acústico, etc.,

En el secado al aire, la madera recién aserrada se apila a la intemperie o en cobertizos abiertos, de modo que las tablas o tablones estén expuestos a la atmósfera ambiental para que tenga lugar el paso de la humedad de la madera al aire. El movimiento del aire, causado por vientos o corrientes de convección locales, pasa a través de las pilas de madera y favorece tanto el aporte de calor



necesario para producir la evaporación del agua de la madera como el arrastre del vapor resultante de dicha evaporación lejos de la superficie de esta.

La velocidad de secado, y por consiguiente la duración de éste, depende grandemente de las condiciones atmosféricas que imperan en cada lugar. Aplicando ciertas técnicas se puede sacar el máximo provecho de dichas condiciones, consiguiéndose un secado mucho más rápido y de mejor calidad.

Localización y preparación del patio de secado.

La madera se apila en un patio (en un espacio amplio, sea piso de tierra o ladrillo) se deja secar al aire libre por medio del sol y del viento.

Para ello se debe considerar lo siguiente:

- El patio de secado debe estar libre de obstáculos para la circulación del viento.
- Al circular más viento, el peligro de ataques de plagas de insectos es menor y es más rápido el proceso de secamiento.
- Debe evitarse apilar la madera en pequeños patios cerrados con muros altos.
- El patio debe mantenerse limpio de vegetación y seco. Estas condiciones reducen el peligro de que la madera obtenga alguna enfermedad o algún hongo.
- Debe reapilarse la madera, por lo menos una vez durante el tiempo que tienen destinado para el secado.

Considerando las altas precipitaciones de lluvias en el país, es necesario tomar medidas elementales para que el agua pueda salir del patio en el tiempo más corto posible. La construcción de zanjas o pequeños canales de desagüe que recojan el agua a través de un ligero declive del terreno, es un método eficaz y económico.



CONSTRUCCIÓN DE BASES DE LA PILA DE MADERA

Tipos de bases.

Castillo común o de caja

Tiene forma de rectángulo, entre las capas de madera están los separadores, el apilado inicia a una altura de 30cm a un metro, así el aire circula en todas las direcciones con un pequeño desnivel para mejorar la circulación del aire.

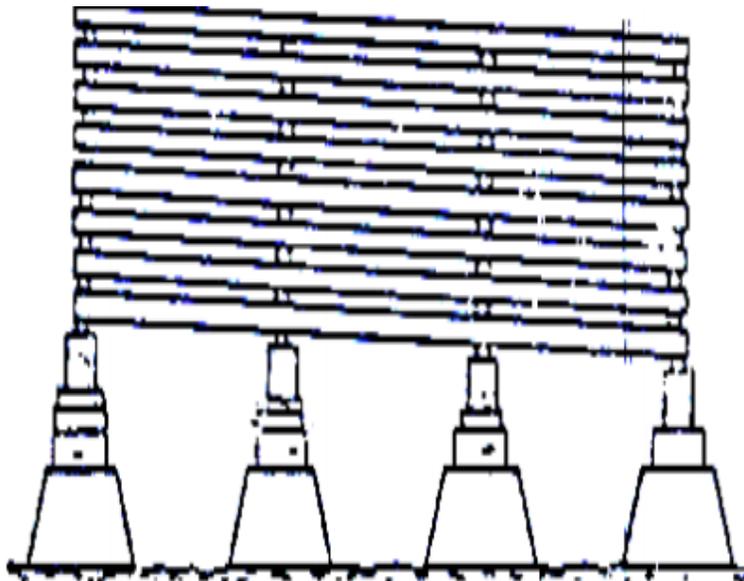


Figura 1.



Castillo o encastillado cuadrado

No se usan separadores, las capas de madera se colocan alternadas, ventaja que posee: aprovecha el volumen de la madera y la de grano espira lado Se mantiene sin torceduras.

Desventaja: si la madera tiene alto grado de humedad, se producen manchas o Problemas con hongos o insectos (larvas) en los lugares donde se cruzan las tablas, la cara de la madera deberá ir hacia arriba siempre.

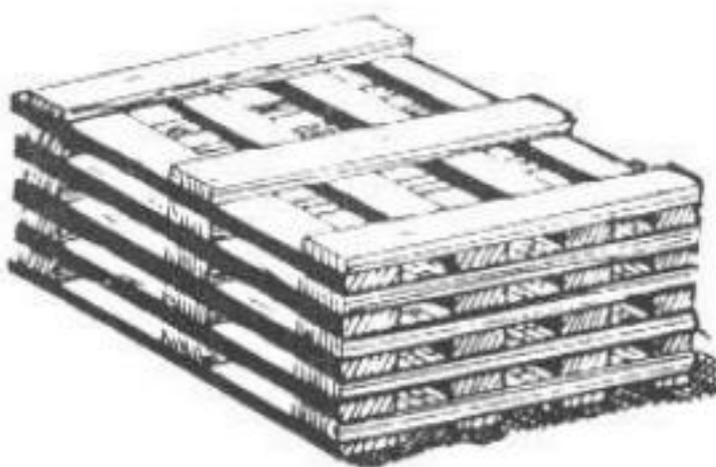


Figura 2.



Castillo con forma de triángulo rectángulo

Su objetivo es conseguir un secado en el menor tiempo posible, se realiza de manera dispareja, dado que queda más humedad en los extremos de las maderas o cabezas. Es aplicable a tablas de poco largo, si son demasiado largas tienden a deformarse.

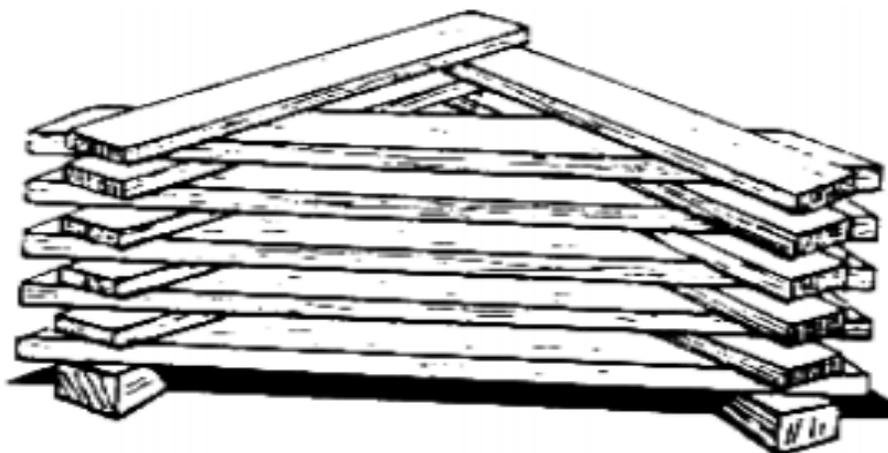


Figura 3.



Encastillado de forma vertical

Este sistema produce un rápido y desigual secado, las tablas ubicadas en esta posición tienden a torcerse. Este secado es utilizado para bajar en poco tiempo la humedad en maderas verdes antes de ser apiladas de otra forma.

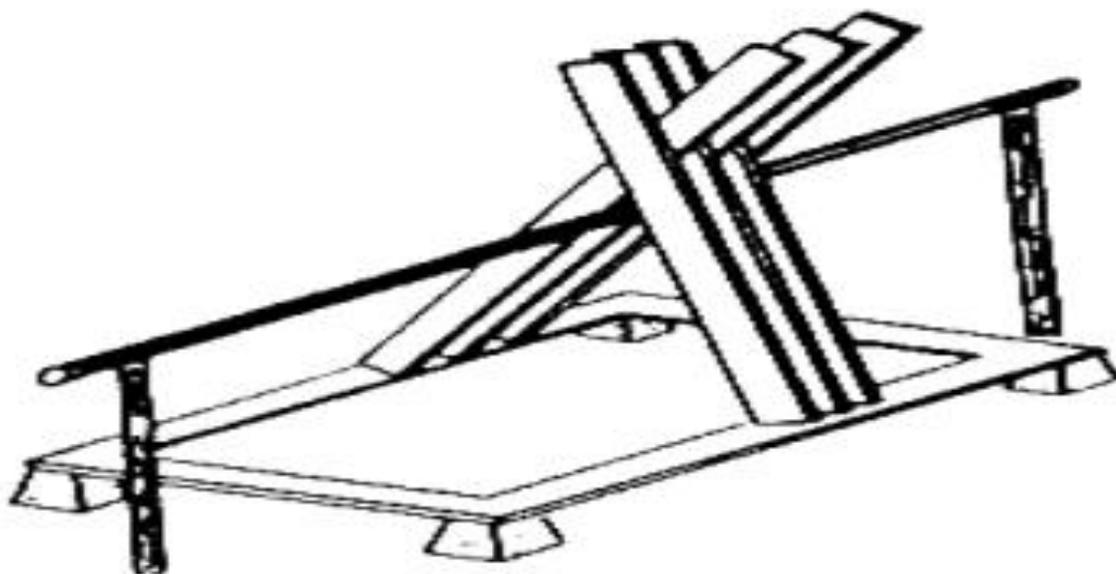


Figura 4.



4.4 PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATERIAL DE CALIDAD

El plan de capacitación se ha elaborado con el fin de orientar a los operarios de forma más concreta el proceso de elaboración de muebles, con el fin de obtención de productos de alta calidad.

En la actualidad la capacitación de los recursos humanos es la respuesta a las necesidades que tienen las empresas de contar con un personal calificado y productivo.

Los recursos humanos en las empresas son de vital importancia porque constituye al desarrollo personal y profesional del individuo en lo que se refiere al beneficio de la empresa.

Objetivo de la capacitación.

- Orientar la capacitación a la satisfacción de los clientes elaborando productos de primera calidad.
- Asegurar la calidad del producto a través de capacitación, formando técnicos capacitados en ética, especificación, de tal manera que contribuyan a mejorar la calidad del producto.
- Orientar a mejorar la capacitación de formación de los obreros, formando técnicos bajo los principios de transparencia, trato justo e igualitario.
- Plan de capacitación se enmarca en un horizonte de mediano plazo, donde la función de capacitación a los obreros, es un objetivo de alta prioridad.



Tabla 16. Diseño y acabado en muebles de madera.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD	
Área	Ebanistería
Curso	Diseño y acabado de muebles
Modo	Complementación
Objetivo del curso	
Plan de capacitación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar un sistema métrico decimal para cálculo y medición de materiales. 2. Diseño de muebles de madera usando las normas establecidas. 3. Preparar la superficie de madera para la construcción de muebles. 4. Aplicar los procedimientos correspondientes en la preparación de material de acabado. 	
Requisitos:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cedula de identidad o partida de nacimiento 2. Edad mínima de 16 años. 3. Sexto grado de primaria aprobado. 4. Un año de experiencia en el campo. 	
Participantes:	
Dirigido a trabajadores del ramo que requieren perfeccionar en su profesión.	
Tiempo de duración:	200 horas
Lugar:	Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán.
Modalidad:	Sabatino 8:00 AM – 4:00 PM Dominical 8:00 AM – 4:00 PM



Tabla 17. Diseño y acabado en muebles de madera

PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD	
Área	Ebanistería
Curso	Diseño y acabado de muebles
Modo	Complementación
Objetivo del curso	
<p>Plan de capacitación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dominar diferente trabajo con la madera. 2. Efectuar diferentes tipos de tejidos para bastidores. 3. Usar diferentes complementos de dibujo 	
Requisitos:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cedula de identidad o partida de nacimiento 2. Edad mínima de 16 años. 3. Sexto grado de primaria aprobado. 4. Un año de experiencia en el campo. 	
Participantes:	
Dirigido a trabajadores del ramo que requieren perfeccionar en su profesión.	
Tiempo de duración:	200 horas
Lugar:	Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán.
Modalidad:	Sabatino 8:00 AM – 4:00 PM Dominical 8:00 AM – 4:00 PM



Tabla 18. Mantenimiento industrial.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN MATERIA DE CALIDAD	
Área	Mantenimiento.
Curso	Mantenimiento Industrial.
Modo	Complementación
Objetivo del curso	
Plan de capacitación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibujo técnico. 2. Hidráulica básica. 3. Neumática básica. 4. Electricidad básica. 5. Elementos de máquina. 6. Seguridad e higiene ocupacional. 	
Requisitos:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cedula de identidad o partida de nacimiento 2. Edad mínima de 16 años. 3. Sexto grado de primaria aprobado. 4. Un año de experiencia en el campo. 	
Participantes:	
Dirigido a trabajadores del ramo que requieren perfeccionar en su profesión.	
Tiempo de duración:	200 horas
Lugar:	Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán.
Modalidad:	Sabatino 8:00 AM – 4:00 PM Dominical 8:00 AM – 4:00 PM

CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA 9'S



INFIL



5.1 METODOLOGÍA 9'S

La metodología 9S es un procedimiento para lograr la calidad del espacio donde se trabaja. Ayuda a deshacerse de los materiales innecesarios, a que todo se encuentre ordenado e identificado, a eliminar las fuentes de suciedad y arreglar los desperfectos, a que a simple vista se aprecie y a que todo eso se mantenga y mejore constantemente.

Esta metodología iniciada en 1960 con TOYOTA logró lugares de trabajo mejores organizados, mas ordenados y limpios de forma permanente y consiguió mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Diagrama 8.





5.2 PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 9'S

La metodología de las 9 "s" está evocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la organización. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente.

Tabla 19.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Componentes de la filosofía de las 9's de la calidad	Seir	Disposición de los elementos de trabajo
		Percepción del ambiente de trabajo
	Seiton	Capacidad de respuesta al cliente
	Seiso	Control higiénico de los procedimientos y productos
	Seiketsu	Motivación del empleado
		Trato hacia el cliente
	Shitsuke	Compromiso con la atención al cliente
		Supervisión continua del supervisor jerárquico
	Shikari	Enfoque de las actividades diarias
	Shitsukoku	Responsabilidad de las tareas
	Seishoo	Figura de liderazgo en la organización
Seido	Normalización y procedimientos	



5.2.1 Clasificación (Seiri)

El objetivo es tener lo que se necesita e identificar su frecuencia. Retirar o desechar de ser necesario artículos en las áreas de trabajo. Se debe de mantener cerca los ítem que más se usen y los innecesarios retirarlos del sitio.

Pasos para la clasificación





Tabla 20.

IDENTIFICACION DE HERRAMIENTAS BODEGA	
Numero	Herramientas eléctricas
1	Sierra Circular Makita
2	Sierra Circular
3	Caladora
4	Pulidora
5	Sierra Sin Fin
6	Cepilladora Eléctrica
7	Ingleteadora
8	Aspiradora Eléctrica
9	Soldador
10	Motosierra
11	Router
12	Juego De Llave Allan
13	Despuntadora
14	Regulador De Voltaje
15	Taladro Inalámbrico
16	Tecele
17	Probador Eléctrico
18	Lijadora Vibración De Palma



Tabla 21.

IDENTIFICACION DE AREA DE PRODUCCION	
Numero	AREA DE PRODUCCION
1	Taladro Inalámbrico
2	Taladro Percutor
3	Lijadora Orbital
4	Taladro De Piso
5	Esmeril
6	Torno
7	Canteadora
8	Sepilladora
9	Sierra Despuntadora
10	Sierra Sin fin
11	Taladro Inalámbrico
12	Taladro Percutor
13	Lijadora Orbital



Tabla 22.

IDENTIFICACION DE HERRAMIENTAS BODEGA	
Numero	HERRAMIENTAS MENORES
1	Lijas
2	Desarmador De Ranura
3	Desarmador Estrella
4	Perra
5	Llave Fija
6	Picuda
7	Tijera Para Zinc
8	Sargento
9	Juego Llave Copa
10	Remachadora
11	Pistola De Aire
12	Perno Sin Fin
13	Nivel
14	Cuchara De Albañil
15	Discos Para Madera
16	Discos Para Hierro
17	Discos Para Afilar
18	Prensa
19	Mazo De Hierro
20	Asentadores
21	Serrucho
22	Segueta



23	Pata De Chancho
24	Escuadras
25	Garlopín
26	Cepillo De Mano
27	Engrasadora
28	Pistola Para Pintura
29	Faja De Presión (Filtro)
30	Juego De Formones Talla
31	Zaranda
32	CLC Moldeadora Para Escala
33	Triscador Serrucho
34	Pie De Rey
35	Cuchillas/ Router
36	Juego De Llave Fija
37	Stilson
38	Juego De Herramientas



Tabla 23.

IDENTIFICACION DE HERRAMIENTAS BODEGA	
Numero	INSTRUMENTOS VARIOS
1	Machete
2	Bujías
3	Tijera Para Zinc
4	Manguera
5	Aceite
6	Caja De Mascarilla
7	Rollo De Plástico
8	Regleta
9	Rastrillos
10	Lamina Zinc Plástico
11	Spray
12	Pala
13	Barra
14	Rollo De Cinta De Precaución
15	Cascos
16	Cuchara De Albañil
17	Piochas
18	Gafas
19	Gafas Normales
20	Orejeras
21	Discos Para Hierro
22	Par De Guante



23	Cepillo De Alambre
24	Tijeras
25	Brocha
26	Bomba De Fumigar
27	Sonda Metálica
28	Toma Corriente
29	Cepo
30	Caja Conduit
31	Caja Conduit
32	Switch 50
33	Switch 20
34	Switch 15
35	Camas
36	Pinceles
37	Lámparas De Dos Tubos
38	Pesa
39	Extensión
40	Mesa/Dibujo
41	Escaleras
42	Tubo Aluminio 1´
43	Tubo Aluminio 4´
44	Carretillas
45	Tanque De Agua
46	Extintores 20 Lb
47	Extintor 10 Lb
48	Pegamento
49	Engrasadora
50	Mascara De Filtro



5.2.2 Organizar (Seiton)

Una vez concluido la fase de clasificación de todos los ítems observados en las distintas áreas de INFIL se procede a lo que es la organización de estos mismos, dejando solamente el número necesario para su posterior uso.

Esta etapa es muy importante ya que de ella dependerá el uso del tiempo que se utiliza a la hora de buscar ciertas herramientas equipos o artículos si estos no están bien organizados.

Seiton tiene como objetivo Tener lo que se necesita y sólo lo que es necesario, saber decidir qué es necesario y que es innecesario para posteriormente guardar lo que es útil y deshacerse del resto si se tiene la aprobación de la política de la empresa.

Figura 2.





“La organización del puesto de trabajo y el estado de orden y limpieza son disciplinas básicas que a menudo nos dicen más de una empresa que el balance financiero”. (KiyoshiSuzaki).

Para la fase de la organización se necesitan de los datos anteriormente realizados: nombre, frecuencia de uso, lo que se necesitaría para poder comenzar con la organización sería lo que es la ubicación. Que se determina según la frecuencia de uso del artículo y el nivel de necesidad que se requiere para la elaboración del producto.

Ubicando cada ítem en su respectivo lugar de acuerdo al uso y familia de herramientas se realizara la señalización de las herramientas y maquinarias, además de esto colocar las señales de precaución¹⁴, orientando a todo el personal la ubicación y estado de cada ítem para su facilitación a la hora de realizar un inventario o buscar alguna de ellas.

Área de bodega

Los ítems mencionados en la lista anterior como necesarios que fueron resultado de la primera fase de la aplicación de la metodología de 9's, serán colocados de acuerdo a su frecuencia de uso, tamaño y peso respectivamente.

Para organizarlos además de colocarlos adecuadamente se recomienda colocarles fichas con sus respectivos nombres.

Con esto se facilitara al encargado de bodega poder identificar cada unos de los objetos que se encuentran y saber cuántos de estos realmente existen ya que a la hora de no tener aplicado esta metodología los artículos están esparcidos por doquier y no saben la cantidad que realmente hay, habiendo perdidas a la hora de un inventario.

¹⁴ Ver Anexo 3 (Tabla 3.4)

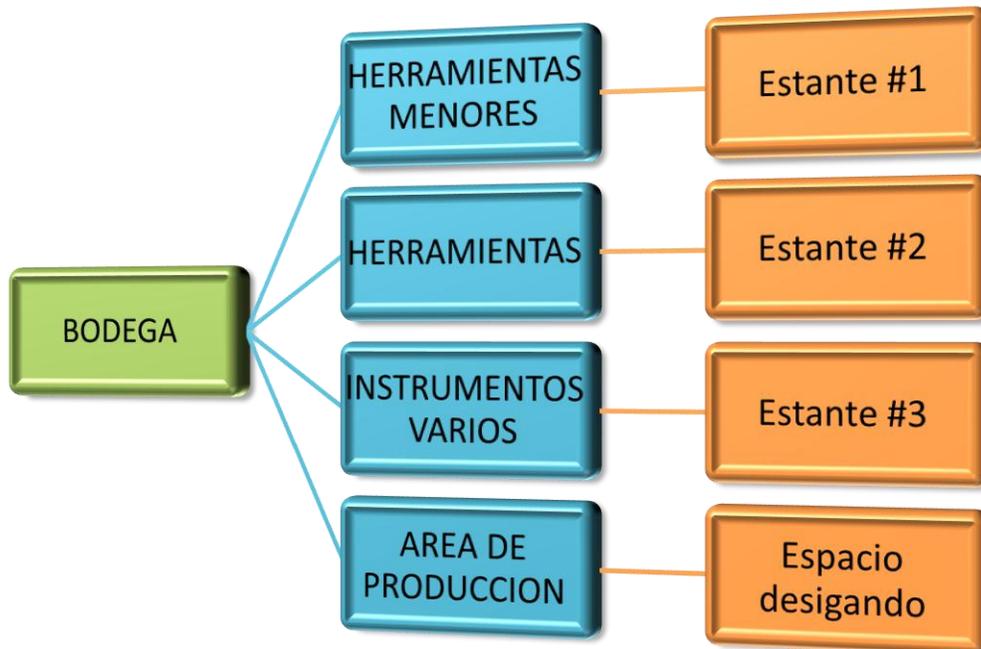


Cabe destacar que el proyecto de INFIL está todavía pendiente de moverse a las instalaciones permanentes por lo que por el momentos los estantes de la bodega donde se coloca cada uno de los artículos son 3 literas por lo que cada una sería un estante para su señalización.¹⁵

Su señalización será realizada por la frecuencia de uso además del espacio, es decir el estante de artículos más pedidos por los trabajadores para que se encuentre más cerca del encargado de bodega reduciendo así los movimientos de entrega de materiales.

DISTRIBUCION DE ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS EN BODEGA

Figura 3.



¹⁵ Ver Anexo 3 (Tabla 3.5)



Figura 3. BODEGA





5.2.3 Limpieza (Seiso)

La tercera fase consiste en mantener el lugar libre de estorbos que dificulten la agilidad del proceso. Una vez obtenida el espacio de trabajo separado de herramientas o materiales innecesarios (SEIRI), y haber ordenado el lugar de trabajo (SEITON), la limpieza del mismo se convierte en una tarea más fácil siempre y cuando se mantenga constancia.

La limpieza en general de las instalaciones es responsabilidad de la empresa pero gran parte del éxito de esto reposa en la actitud que tomen los trabajadores; si cada uno de los colaboradores apoyara en tener su área de trabajo la suma del esfuerzo de todos más el cumplimiento de los deberes de todos se lograría un ambiente de trabajo higiénico y agradable para todos.

Para que esto se pueda dar constantemente se debe seguir una serie de normativas para que puedan ser aplicadas y con el tiempo se convierta una rutina de trabajo en la que los colaboradores ya no lo tomen como una orden sino como un paso más para su propio bienestar personal además de las empresa,

Los procedimientos de limpieza se harán de acuerdo al puesto de trabajo de cada uno de los colaboradores de INFIL esto con el fin que las instalaciones de esta se puedan encontrar limpias además de que el área de los trabajadores estén higiénicas dando más ganas de trabajar, también esto ayudara con la imagen de la empresa a la hora de visitas inesperadas de clientes.

A continuación se dan una serie de normativas de limpieza para que cada trabajador las acate y se puedan cumplir debidamente:



NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA

1. Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso: EPP y ropa de trabajo, armarios de ropas y prendas, sus herramientas, materiales y otros asignados específicamente a su custodia.
2. Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios dejando el lugar y área limpios y ordenados.
3. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido.
4. Los residuos inflamables, como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, envases, contenedores de grasas y aceites y similares, se meterán en recipientes específicos metálicos y tapados.
5. Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona de la sección.
6. Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará inmediatamente bien sea doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
7. Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados de modo que se mantengan en perfecto estado.
8. Los desperdicios (recortes de material, aserrín, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables.
9. Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar productos combustibles o inflamables, estará prohibido fumar.
10. Las zonas de paso, o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
11. No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
12. Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
13. No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.



Posterior a formalizar estas normas de orden y limpieza y que se cumplan siempre, se realizara cada mes una encuesta como método de cumplimiento por los procedimientos anteriormente mencionados, esto con el fin de saber el porcentaje en que los trabajadores de INFIL cumplen con la limpieza de la empresa.

A continuación se da un tipo de encuesta para conocer el estado de limpieza en que se encuentra INFIL:

Tabla 23.

REVISION DE ORDEN Y LIMPIEZA				
Área: _____ Fecha de la revisión: _____				
Revisión realizada por: _____ Hora: _____				
LOCALES	SI	A medias	No	No procede
• Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos				
• Las paredes están limpias y en buen estado				
• Las ventanas y tragaluces están limpios sin impedir la entrada de luz natural				
• El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia				
• Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				
• Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles				
SUELOS Y PASILLOS				
• Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario				
• Las vías de circulación de personas y vehículos están diferenciadas y señalizadas				
• Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos				



• Las carretillas están aparcadas en los lugares especiales para ello				
ALMACENAJE				
• Las áreas de almacenamiento y deposición de materiales están señalizadas				
• Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas				
• Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso				
• Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada				
MAQUINARIA Y EQUIPOS				
• Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario				
• Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas				
• Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento				
HERRAMIENTAS				
• Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar				
• Se guardan limpias de aceite y grasa				
• Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado				
• Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas				
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO				
• Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario				
• Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)				



• Se encuentran limpios y en buen estado				
• Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados				
RESIDUOS				
• Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo				
• Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales				
• Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados				
• Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados				
• Se evita el rebose de los contenedores				
• La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia				
• Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área				
<p>% de Cumplimiento = $\frac{2 \cdot (N^{\circ} Si) + (N^{\circ} A medias)}{64 - 2 \cdot (N^{\circ} No procede)} \times 100\%$</p>				

Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios, tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.

La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.

Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.

La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación limpia y correctamente engrasada.



Las virutas deben ser retiradas con regularidad, utilizando un cepillo o brocha para las virutas secas y una escobilla para las húmedas y aceitosas.

Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado.

No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.

5.2.4 Bienestar personal

Esta fase de la metodología comprende desarrollar de manera segura, eficaz y segura su trabajo, manteniendo el aseo se conserva la higiene y se mantiene el cuidado de que las prácticas de organización orden y limpieza ya alcanzadas no retrocedan.

Hace referencia a la salud Física y Mental de cada trabajador, complementando con las facilidades y servicios que se dispongan, para desarrollar el trabajo de una manera comfortable.

Factores que pueden afectar el bienestar de los trabajadores.

Valoración:

1-5 poco frecuente

1-8 frecuente

8-10 muy frecuente



Tabla 24.

Factor	Valoración 1- 10
Cuando la presentación personal es inadecuada para realizar el trabajo	5
Preocupaciones personales	8
Conflictos en el trabajo	9
Sitios de trabajo malsanos	8
La inseguridad	9
Instalaciones defectuosas	10
Máquinas o equipos en mal estado que pueden causar accidentes	9
Elementos de trabajo rotos, sucios o en mal estado	7
Exceso de ruido, poca luz, malos olores	7
Cafeterías, restaurantes y baños desaseados,	8

La práctica de esta fase es importante tanto para la empresa como para el empleado, ya que este toma como un estímulo que la empresa se preocupe por sus condiciones, produciendo un compromiso del trabajador para con la empresa, a partir de esta nueva forma de incorporarse en la vida de los trabajadores la empresa toma ventaja ya que el colaborador asumirá un mayor responsabilidad para con esta y se lograra el éxito del programa.



Mediante esta acción se han obtenido beneficios tales como:

- Facilitar la realización de las tareas.
- Mejorar las relaciones entre los miembros del grupo y en el clima laboral
- Incrementa la productividad
- Incentiva el trabajo en equipo

La empresa como tal debe de asegurar por lo menos estos ítems que a continuación se mencionan para que el colaborador sienta el compromiso:

Limpieza en áreas comunes.

Iluminación adecuada.

Control del ruido excesivo.

Eliminación de olores indeseables y tóxicos.

Eliminación de vibraciones indeseables.

Control de temperatura y de ventilación (ambiente fresco).

Servicio médico dentro de las instalaciones.

Dotación de dispositivos de seguridad y protección (de acuerdo a su labor).



5.2.5 Disciplina (Shitsuke)

SHITSUKE o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras “S” por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener vigentes las 9´S, ya que los beneficios y ventajas son significativos. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión. La disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 9´s se deteriora rápidamente.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia; sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Disciplina en la clasificación. Basada en los criterios previamente establecidos. Revisión periódica de la clasificación. La clasificación puede variar por cambios en los procesos o por cambios en el grado de importancia de los elementos asociados al proceso.

Disciplina en el orden. La ausencia de disciplina favorecerá el desorden “una cosa en cada sitio y un sitio para cada cosa”. Periódicamente se analizará el orden establecido y se reconsiderarán otras posibilidades.

Disciplina en la limpieza. Manteniendo las acciones programadas. Labores de mantenimiento y de limpieza programadas con la adecuada periodicidad respetando los tiempos y las tareas a realizar.



Disciplina en la estandarización. Estableciendo los procedimientos e instrucciones para cada una de las fases y realizando revisiones a intervalos planificados. Disciplina en la formación de los trabajadores en relación con tales procedimientos e instrucciones y disciplina en su correcta aplicación.

Tabla 25.

DISCIPLINA
Respetar puntualidad y asistencia
Limpiar diario su aria de trabajo
Cumplir con las metas
Utilizar equipos de protección personal
Prestamos de herramienta en tiempo y forma
Favorecer excelente clima laboral
Inspeccionar antes de trabajar
Combatir con las fuentes desorden y suciedad
Practique conceptos “Resolver aquí y ahora”
Respetar reglas de comportamiento



5.2.6 Constancia (shikari)

Es la capacidad de una persona para mantenerse firmemente en una línea de acción. La constancia en una actividad, mente positiva para el desarrollo de hábitos y lucha por alcanzar un objetivo.

1. Cada una de las personas para poder tener esa constancia necesita:
2. Presentar buenos hábitos.
3. Voluntad de acción.
4. Practicar y aplicar.
5. Perseverar.
6. Comunicar.

Beneficios de constancia:

Si todos los aparatos están en el lugar será más fácil encontrarlos posteriormente.

Si el área está limpia y en orden la persona siente un ambiente más agradable y cómodo.

Tabla 26.

PROCEDIMIENTO
Establecer procedimientos estándares de operación el cual deberán cumplir todos los días.
Preparar eventos que instruyan hacer las cosas por si solo
Ejercer la técnica “aprender haciendo”
Muéstrele los beneficios de hacerlo por la manera más correcta
Repetir hasta que lo comprenda y adquiera el habito
Facilitar las condiciones para poner en práctica lo aprendido
Corregir si no lo ejerce correctamente
Enseñar fundamentalmente con ejemplo propio
Practicarlo todos los días



5.2.7 Compromiso (shitsukoku)

Se deben cumplir con las normas establecidas y todos deben estar comprometidos con la tarea de mantener el área de producción en las mejores condiciones. Pero para ello se debe entender y convencerse de que el mantenerlo así es lo mejor para todos. Se necesita el apoyo de la dirección en lo que se refiere a recursos, tiempo y reconocimiento de los logros alcanzados.

El concepto de compromiso engloba, de esta forma, las siguientes premisas:

- **Satisfacción.** Es la medida más básica de la opinión del trabajador. Es un estado pasivo, no necesariamente conectado con conductas productivas.
- **Implicación.** Es la medida de la alineación del trabajador con los valores y la cultura de la organización y con la consecución de la visión de la misma. Una actitud fuertemente vinculada con la lealtad de los trabajadores y la excelencia en el servicio a los clientes.
- **Orgullo de pertenencia.** Es una medida de la opinión del trabajador que refleja satisfacción con el éxito de la organización. También está directamente vinculada con la lealtad de los trabajadores y la excelencia en servicio a la clientela.
- **Vinculación.** Es una medida que se da cuando los trabajadores manifiestan en público un alto concepto sobre su empresa, tanto como organización para la que trabajan como hacia sus productos, servicios y marca. Está fuertemente vinculada con la atracción tanto de empleados como de clientes. Los trabajadores satisfechos y motivados son el primer eslabón de una cadena que conlleva a una mayor lealtad de los clientes, y por tanto deriva en un aumento de los beneficios. Y traspassando la frontera de la satisfacción y el compromiso de los empleados se consigue que éstos se auto motiven más y optimicen su forma de trabajar. El grado de compromiso laboral hace referencia al enriquecimiento de cada puesto y tarea a realizar. Por ello, si en las tareas de trabajo falta un compromiso firme por parte del empleado, la calidad de su cometido acabará disminuyendo y



desembocando en una opinión negativa sobre la empresa y sus mandos. Está igualmente probado cómo la retención de empleados y clientes son interdependientes. Para mejorar la lealtad de sus clientes, una empresa debe primero asegurarse la fidelidad de los empleados y de los inversores. Y de igual forma, para establecer unos objetivos que vinculen el crecimiento con los beneficios, no sólo debe tener en cuenta la lealtad y satisfacción de los clientes, sino también el compromiso y la lealtad de los trabajadores.

5.2.8 Coordinación (seisho)

Se distingue que para alcanzar las metas todas las personas que forman parte de la organización deben trabajar por la calidad total y por un fin determinado, el cual debe ser útil para nuestros semejantes, así al actuar con calidad no acabamos con la calidad, sino la propagamos y la hacemos más intensa

Es realizar las cosas de manera metódica y de común acuerdo con los demás involucrados a fin de participar al mismo tiempo con iguales propósitos y objetivo; por ello se debe ser congruente con lo que se practica.

5.2.9 Estandarización (seido)

Debe existir rutinas de trabajo que indiquen específicamente lo que cada persona, dependiendo del equipo al que pertenezca, debe hacer de esta manera se armonizará el trabajo.

Implementar la estandarización, esto significa en el lenguaje empresarial un final por medio de normas y procedimientos, con la finalidad de no dispersar los esfuerzos individuales y de generar calidad, indicando la ubicación, nombre, uso, de las distintas máquinas, herramientas y áreas de trabajo.

Todo taller debe ser construido bajo normas de seguridad que tienen como fin principal crear condiciones y ambientes de trabajo favorables para prevenir accidentes, desastres y factores de riesgos. Dentro de estas normas de seguridad



también obligan a que las instalaciones tengan una señalización, demarcación e iluminación correctas.

Para no perderse es necesario poner señales, ello significa en el lenguaje empresarial un final por medio de normas y procedimientos con la finalidad de no dispersar los esfuerzos individuales y de generar calidad.

Sabemos que implementar estas acciones representa un camino arduo y largo, pero también comprendemos que aquellos con los cuales competimos día a día y lo consideran como algo normal, como una mera forma de sobrevivencia y aceptación de lo que está por venir.

Algunos de los pasos a seguir para tener estandarizado todo, etapa que conlleva todos los anteriores para hacer solido estos principios:

Tabla 27.

1. Evita la localización y búsqueda mental de modo que nos lleve solo unos cuantos segundos.
2. La idea de disminuir a cero el tiempo de localización y búsqueda de cada objeto.
3. Clasificar todos los recursos que necesito.
4. Asignar un lugar para cada objeto de acuerdo a un orden lógico y de fácil acceso.
5. Pintar la silueta en el lugar donde se almacena.
6. Control visual en inventarios y almacenes para lograr la cultura del supermercado.
7. Tiempo en ver que hay dentro de un gabinete es tiempo perdido, utiliza control visual.
8. Control visual para puntos de re-orden.
9. Etiquetar los objetos y el lugar en que se almacenan (letra grande, colores)

CAPITULO 6

CONCLUSIONES



INFILL



Conclusiones.

1. El diagnóstico realizado en el Instituto Forestal Latinoamericano permitió analizar el estado que se encontraba, se utilizó la herramienta FODA para conocer los alcances y puntos críticos de la organización; dando lugar a un análisis profundo de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para tener un control de lo que se necesita mejorar.
2. Se realizó un plan de acción para contrarrestar las debilidades y amenazas, presentando diversas alternativas para aplicar y poner en práctica, mejorando la situación actual de la organización y del proceso productivo.
3. Se dio a conocer las acciones a utilizar urgentemente para lograr avanzar y mejorar en sus puntos críticos.
4. Mediante la correcta aplicación e interpretación de las herramientas de control de calidad empleadas en este trabajo monográfico se detectaron los errores más comunes del proceso productivo del INFIL.
5. Durante el análisis del proceso se pudo apreciar con detalle que áreas presentan mayores amenazas.
6. Se propuso una serie de fichas de proceso con el objetivo de verificar, diagnosticar y controlar los distintos indicadores del proceso y llevar una mejor secuencia a largo plazo, teniendo un mejor control en el proceso.
7. Como una de las propuestas a aplicar en el plan de acción obtenido de la matriz FODA se utilizó 9s que facilitara considerablemente al proceso productivo como a la organización, logrando que el trabajador labore en un puesto de trabajo ordenado, limpio, organizado de forma que realice sus labores de forma eficiente.
8. Con las técnicas propuestas, INFIL se desarrollara en una cultura de calidad, laborando en instalaciones limpias y ordenadas, con un proceso controlado, satisfaciendo al cliente desde todos sus puntos de vistas.

CAPITULO 7

RECOMENDACIONES



INFIL



RECOMENDACIONES.

1. Brindar charlas y capacitaciones sobre seguridad e higiene ocupacional y los riesgos a los que se enfrentan al no ocupar sus equipos de protección personal (EPP).
2. Aplicar las normas de limpiezas propuestas lo cual permitirá que el trabajo se desarrolle en un ambiente laboral adecuado.
3. Implementar las fichas de proceso propuestas para llevar un proceso más controlado, un registro histórico de datos para evaluaciones estadísticas.
4. Construir área de secado (horno de secado de madera) para mejorar la calidad de su producto.
5. Acondicionar el área de secado de pintura para evitar presencias de basura, insectos u otros materiales que perjudique la calidad del acabado.
6. Adecuar las herramientas de las 9s para laborar en un ambiente ordenado, calificado, y limpio que ayudara a mejorar tanto la producción del producto como su calidad.



BIBLIOGRAFIA.

1. Gutiérrez Pulido, Humberto; Vara Salazar, Román; Control estadístico de la calidad y seis sigma, Editorial Mc Graw Hill; 3ª ed.; México, 2004.
2. Aplicación de herramientas de control de calidad en el proceso productivo de la empresa Wooden Bridge Trading, Granada, Nicaragua.
3. Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de proyectos. Mc Graw Hill, 5ª edición. México, 2005.
4. Alberto Galgano. Los 7 instrumentos de la calidad total. 1995.
5. Jorge Acuña Mejoramiento de la calidad. 1. Ed. 2005.

WEBGRAFIA.

1. **El prisma metodología de la 5s.**

http://www.elprima.com/apuntes/ingenieria_industrial/5slascinco/

2. **Propiedades de la madera.**

http://www.iesalquibla.net/tecnoweb/madera/madera_index.htm

3. **Siete herramientas de calidad.**

<http://www.monografias.com/trabajos11/contrest/contrest.shtml>

CAPITULO 8

ANEXOS



INFIL