



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

Ingeniería en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada

“PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DE CASAS”

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previa la Obtención del Título de:

Ingeniero en Auditoría y Contaduría Pública Autorizada

Presentado por:

Víctor Manuel Rodríguez Reto

Guayaquil – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar conmigo en todo momento y ser mi amigo incondicional.

A mis queridos padres por darme la educación y los valores que siempre harán de mí una persona de éxito.

A mis profesores, que me llenaron de conocimientos en las aulas de clases.

DEDICATORIA

Para mi amada esposa María del mar, quien ha sido, es y será la mujer de mi vida y a mi princesa bella Ámbar que con su sonrisa me inspira a llegar cada día más lejos.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Máster Sandra Vergara G.
**DIRECTOR DE PROYECTO
DE GRADUACIÓN**

Máster Marlon Manya
PRESIDENTE

MPC. Diana Montalvo
DELEGADA

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma a la **Escuela Superior Politécnica del Litoral**.

Víctor Rodríguez Reto

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo de acuerdo a la necesidad de presentar una propuesta de mejora continua al sistema de gestión de calidad debido a que la empresa tiene problemas en controlar la calidad del producto, como producción de componentes de la casa defectuoso y el deterioro de los materiales, los cuales provocan un producto final de mala calidad.

La estructuración del sistema de gestión de calidad en base a la Norma ISO 9001 versión 2008 y los indicadores establecidos permiten encontrar la solución a dicha dificultad, por cuanto el objetivo de estos indicadores es encontrar las causas de forma medible, a través de los parámetros a evaluar.

Por lo tanto, éste trabajo de investigación tiene como fin indicar a la empresa objeto de estudio la manera en que debe aplicar dichos indicadores y así pueda mejorar sus procesos y maximizar su rentabilidad.

El primer capítulo tiene como objetivo presentar el problema que representa la falta de controles en sistema de gestión de calidad, los objetivos del trabajo de investigación y la metodología que se seguirá para lograr proponer las mejoras al sistema de calidad.

Dentro del segundo capítulo, se analiza el marco conceptual, donde se presentan las principales definiciones del área, sistema de gestión de calidad del departamento de producción y de la Norma ISO 9001 Versión 2008 en el presente trabajo.

El tercer capítulo brinda toda la información de la empresa, se detalla los procedimientos que sigue para la elaboración de las casas de madera y caña, mediante el levantamiento del proceso productivo. Se determinan los recursos a utilizar, los estándares de calidad establecidos y el análisis de la población estudio.

En el cuarto capítulo se realiza la aplicación de los indicadores para detectar y medir los defectos presentados en proceso productivo, y la estructuración del sistema de gestión de calidad de la empresa en base a la Norma ISO 9001 versión 2008.

Finalmente el quinto capítulo desarrolla el análisis de los resultados que contiene la opinión de la situación del proceso productivo de la empresa con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	1
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Objetivo General y Específicos	2
1.3. Análisis F.O.D.A.	3
1.4. Estructura Organizacional.....	5
1.5. Identificar las variables Cuantitativas y Cualitativas.....	6
CAPÍTULO II	7
2. MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.1. Metodología de aplicación	7
2.2. Definición del área de aplicación	9
2.3. Definición de la Política del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.	19
2.4. Objeto y campo de aplicación de las Normas de Calidad	22
2.4.1. Objeto y campo de aplicación de la Norma ISO 9001 versión 2008	23
2.5. Análisis de la Población de estudio y herramientas utilizadas	24
CAPÍTULO II	26
3. PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	26
3.1. Planeación de la realización del producto	26
3.2. Determinación de recursos a utilizar.....	28
3.3. Determinación de los estándares de calidad del producto	35
3.4. Flujo grama de la Gestión del Proceso de Producción.....	36
3.5. Interacción con las áreas de Compras y Ventas	41
3.5.1. Compras.....	41
3.5.2. Ventas	44
3.6. Observación física de los inventarios (Inspección).....	46
CAPÍTULO IV.....	48
4. ANÁLISIS Y MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	48
4.1. Medición de los índices involucrados.....	48
4.2. ¿Cómo llegar al objetivo?	58
4.2.1. Medidas de control para alcanzar el objetivo (Producto de Calidad)	58
4.2.2. Análisis de Materia Prima Defectuosa	60
4.2.3. Árbol de Problemas.....	61
4.3. Análisis de los factores involucrados	64
4.4. Etapas de Evaluación	64

4.4.1.	Evaluar el producto y comprender la situación actual	64
4.4.2.	Evaluación de proveedores.....	82
4.4.3.	Estructuración del control de Gestión en base a Normas de Calidad	84
CAPÍTULO V	86
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	86
5.1.	Presentación de mejoras en el proceso de producción	86
5.2.	Análisis de los beneficios obtenidos	87
5.3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 2 Panel Frontal	10
Ilustración 3 Panel Lateral 1	10
Ilustración 4 Panel Lateral2	10
Ilustración 5Tablas de Madera	10
Ilustración 6Máquina cortadora con 1 sierra circular marca: OBIT	11
Ilustración 7 Máquina cortadora con sierras múltiples marca: Hermance Machine...	11
Ilustración 8Tablas para techo Novopan.....	12
Ilustración 9Rumas de Puntales	12
Ilustración 10Rumas de Cuartones	13
Ilustración 11Caña Picada.....	13
Ilustración 12Caña Guadúa.....	14
Ilustración 13Montacargas marca Caterpillar	14
Ilustración 14Inspección del jefe de producción.....	14
Ilustración 15Apertura de Órdenes de Producción	15
Ilustración 16Requerimeinto Semanal de Materia Pirma	26
Ilustración 17Reporte Semanal de Materia Pirma recibida.....	27
Ilustración 18Liquidación de Órdenes de Producción	28
Ilustración 19Reporte Semanal de Productos Terminados	29
Ilustración 20Estándar de consumo de materia Prima	30
Ilustración 21Liquidación de Costos de Poducción.....	31
Ilustración 22Liquidación de Ordenes	32
Ilustración 23Diagrama Ishikawa	44
Ilustración 24Árbol,de Problemas.....	45
Ilustración 25Árbol de Objetivos	46
Ilustración 26Mapa de Procesos de la empresa.....	47
Ilustración 27Diagrama de Pareto	49
Ilustración 28Defectos por meses	49
Ilustración 29Tablas partidas	51
Ilustración 30Tablas deterioradas	51
Ilustración 31Tablas deterioradas 1	52
Ilustración 32Tablas deterioradas 2	52
Ilustración 33Piso Deteriorado.....	60
Ilustración 34Cuartones Apolilladps.....	60
Ilustración 35Cuartones deteriorados.....	61
Ilustración 36Uso de Orejeras	62
Ilustración 37uso de casco de seguridad	62
Ilustración 38Uso de mascarillas	62
Ilustración 39Uso de faja anti lumbago	62
Ilustración 40Cuartones doblados	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modelos de casas 2014.....	29
Tabla 2 Receta Casa Tradicional con Piso Madera y Zinc.....	31
Tabla 3Variación Productividad Mano de Obra.....	54
Tabla 4 Porcentaje de Cumplimiento de Planes de Producción.....	55
Tabla 5 Porcentaje de Unidades con defectos.....	55
Tabla 6 Porcentaje de reclamos de casas vendidas	56
Tabla 7 Exactitud del Inventario.....	57
Tabla 8 Paneles defectuosos	65
Tabla 9 No conformidades.....	68
Tabla 10 Cantidad de No conformidades	71
Tabla 11 Unidades de demérito.....	72
Tabla 12 Carta de Control por Deméritos	75
Tabla 13 Visita de Campo.....	78
Tabla 14 Evaluación de Proveedores	83
Tabla 15 Control de gestión en Base a Norma ISO 9001:2008	84

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la calidad es una ventaja competitiva que ayuda la permanencia en el mercado y mejora la rentabilidad. Se considera que la diferencia que aprecian los clientes en los productos, es básicamente la distinción en la calidad, esto conlleva a canalizar la importancia en las ventajas comparativas en cualquier empresa.

La calidad final de un producto, se deriva o depende de la “calidad interna”, es decir de los procedimientos internos con la que se generó el producto final.

Un Sistema de Gestión de Calidad, es una plataforma para desarrollar desde dentro de la empresa, políticas, procesos y procedimientos, para lograr que las características del producto cumplan con los requisitos requeridos por el cliente, es decir, sea de calidad, para así ofrecer mayor posibilidad de que sea adquirido, y obtener las ventas planificadas.

Entre las metas de la empresa está el garantizar la calidad de sus productos, se debe asegurar el buen trabajo y el compromiso de los colaboradores para lograr la calidad interna, lo que significa eficiencia y efectividad en todas las actividades.

Las empresas se centran en entregar un producto de calidad, no en el valor monetario, debido a que la competencia ofrece precios económicos, estos pueden rebajar los precios pero no ofrecen al cliente lo que sí es valioso, que es la preocupación por sus intereses, por lo cual, el cliente muestra disposición a pagar el precio convenido, así como la disposición de volver una y otra vez.

CAPÍTULO I

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La empresa tiene como actividad principal el desarrollo integral de la comunidad a través de la construcción y venta de viviendas, concesión de microcréditos para la formación de microempresas, con la capacitación correspondiente, apoyo escolar, programas de salud, compras y venta de víveres, elaboración y venta de leche de soya para seguridad alimentaria y otras actividades que favorezcan a la población más necesitada en las seis áreas antes mencionadas.

La preocupación principal de la gerencia es procurar que existan controles de calidad adecuados para la empresa y el cumplimiento de los mismos en todos los procesos para evitar que ocurran situaciones inusuales, por esta razón tiene vigente un Sistema de Gestión de Calidad que vigila los procesos a través de las políticas establecidas, sin estar calificadas por normas ISO, el problema se enfoca en la actividad de construcción de casas, la misma que tiene la necesidad de revisión de las políticas y procedimientos por los siguientes aspectos:

1. Revisar parámetros de calidad para la adquisición de materiales y productos terminados.
2. Revisar indicadores que ayuden con el desarrollo de la gestión de calidad.
3. Revisar si la empresa cuenta con Personal competente para el desarrollo de la actividad

1.2. Objetivo General y Específicos

Objetivo General:

Asegurar el cumplimiento de los controles del sistema de gestión de calidad y procurar la mejora.

Objetivos Específicos

- Implementar parámetros para medir la calidad de la materia prima.
- Desarrollar nuevos indicadores de medición para los controles y que sean aceptados por el personal de la empresa.
- Identificar que el personal involucrado se encuentre apto para el desarrollo de sus funciones.

1.3. Análisis F.O.D.A.

Para el análisis F.O.D.A, es necesario determinar los ambientes externos e internos de la empresa para determinar decisiones estratégicas en función de los mismos.

Fortalezas:

- Tener a disposición un equipo de colaboradores y voluntarios, capacitados, y comprometidos con la misión de cumplir con las obras sociales.
- Uso de manuales de políticas y procedimientos de todos los procesos de la empresa.
- Atención en base a valores como el respeto, la honestidad, compañerismo y afecto con el prójimo.

Debilidades:

- Poca publicidad de las obras sociales que se ejecutan en la Empresa, lo cual genera desconocimiento en la sociedad.
- Poca rentabilidad del negocio debido a ventas irregulares que ha venido ocurriendo en los últimos años.
- Falta de compromiso del cliente con el cuidado de la casa por lo cual se deteriora más rápido.

Oportunidades:

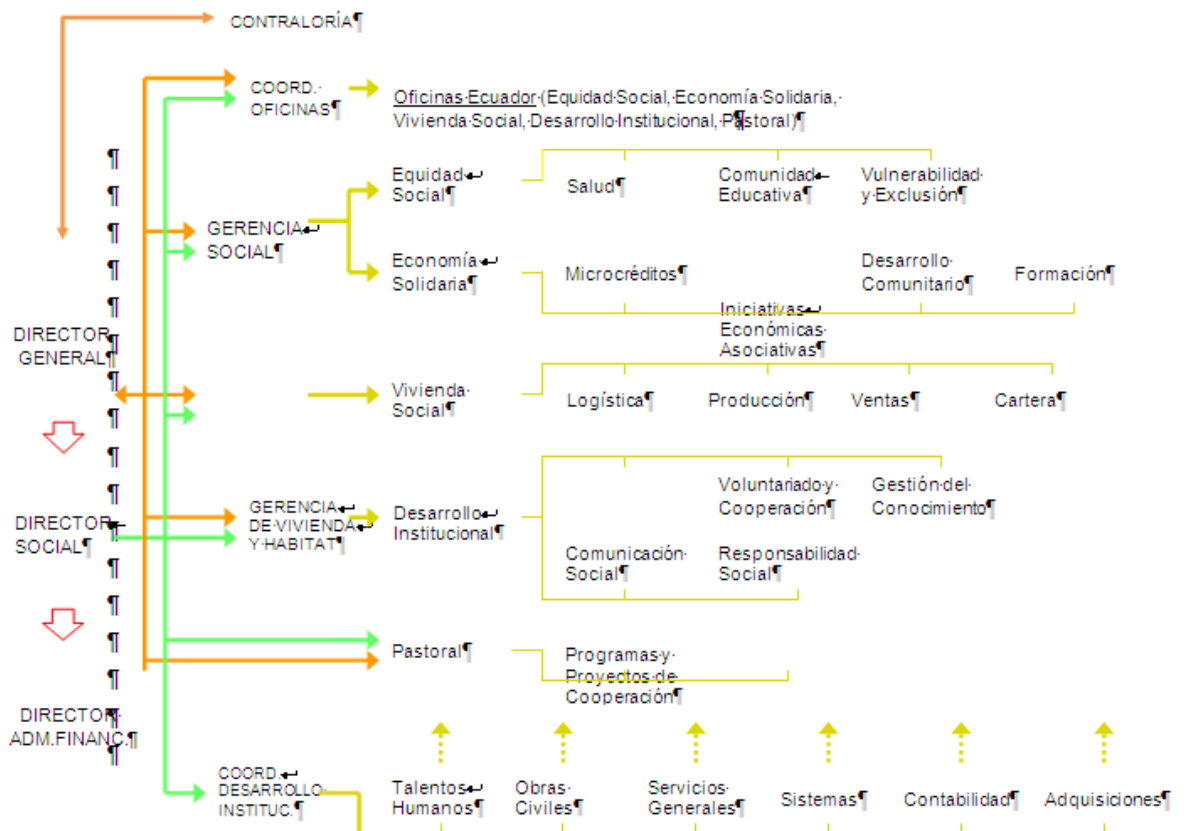
- Convenios y alianzas estratégicas con empresas, para lograr una mayor captación de recursos para gestionarlos.
- Colaboración de organismos públicos a través de proyectos sociales

Amenazas:

- Crisis económicas, debido a que estas pueden influir directamente en la disponibilidad de recursos del cliente para adquirir una casa
- Inestabilidad en las políticas sociales.
- Reformas en determinadas legislaciones que pudieran afectar a la gestión de la organización.
- Escases de materiales, lo cual genera inconvenientes en la producción de casas.
- Oferta y demanda de los competidores.

1.4. Estructura Organizacional

La empresa ha elaborado su estructura organizacional la cual se presenta a continuación:



1.5. Identificar las variables Cuantitativas y Cualitativas

De acuerdo a los objetivos propuestos, las variables a evaluar son las siguientes:

Cualitativa

Variable Dependiente

X: Tipos de defectos producidos.

Cuantitativa

Variable Independiente

Y: # de casas defectuosas.

Se escogieron dichas variables a evaluar, debido a la problemática principal de la empresa en control el producto de calidad.

Los tipos de defectos se consideran los más significativos como son:

- Caña abierta
- Corte mal ejecutado
- Cuartón partido
- Los clavos mal ubicados

La calidad de la materia prima afecta directamente en el resultado de la casa, ya que es menos resistente y tiene riesgo a romperse o no cumplir con las especificaciones o medidas del tipo de casa.

CAPÍTULO II

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Metodología de aplicación

El desarrollo del proyecto en su etapa inicial conlleva la utilización del método inductivo, que va de los aspectos particulares señalados en los procedimientos, para construir las hipótesis propuestas.

Con la utilización del método deductivo se infirió en el problema de la empresa dentro del área de estudio, partiendo de las conclusiones comunes expuestas por administradores y personal involucrado. Éste método influye en los análisis posteriores ejecutados para el diseño de la propuesta y la descripción de las conclusiones.

Por medio del método sintético se puede integrar las variables en estudio para dar paso a un resultado mejorado que contribuya al cumplimiento de los objetivos previamente establecidos.

Por último la utilización del método científico se ve reflejado en la utilización de un procedimiento determinado que inicia con: la búsqueda del problema, el planteamiento del mismo; y continúa con: la revisión bibliográfica que nos permita identificar los modelos aplicables o marcos de referencias; la formulación de la hipótesis, elección de técnicas, el análisis de los datos y la elaboración de conclusiones generales.

El uso de éste último método ha logrado orientar la investigación hacia la búsqueda de la solución más efectiva del problema formulado, logrando de ésta manera el uso eficiente de los recursos que brindan la confiabilidad y validez de las técnicas utilizadas en éste proyecto.

Para la obtención de datos se aplicarán las siguientes técnicas de investigación:

- Observación Directa de los procedimientos llevados a cabo en el transcurso de las actividades de la empresa.
- Entrevistas dirigida a los administradores y personal involucrado en el proceso del área de producción.

Para lo cual se visitó las áreas administrativas y se revisó:

- Políticas y procedimientos
- Hojas de Registro de Controles

Los instrumentos usados en las técnicas que se emplearán para la recopilación de información son: fichas bibliográficas, fotografías.

2.2. Definición del área de aplicación

El proceso de elaboración de casas inicia con el diseño de la vivienda, el arquitecto es el encargado del diseño de los modelos de casas desde hace 35 años, elabora los planos de las viviendas y son revisados y aprobados por los miembros del directorio de la empresa, diseña los modelos siguiendo el legado de la casa Tradicional con el material principal la Caña guadúa.

En el 2014, la empresa diseñó un plan habitacional, por lo cual contrataron los servicios de una prestigiosa constructora estadounidense, el cual entregó 40 proyectos de vivienda y los miembros del directorio seleccionaron en primera instancia 10 proyectos, de los cuales 2 proyectos resultaron favorecidos para el desarrollo del Plan Habitacional.

El departamento de producción se encarga de la elaboración de casas utilizando los siguientes materiales principales: madera, caña, cemento. El departamento de producción es el responsable de que se realicen las siguientes tareas:

Se procede a realizar una visita de campo en el proceso de producción en los que se identificaron los siguientes subprocesos.

Paneles.- En el subproceso Paneles, son paredes de caña guadúa y miden 2,40 m², se encontraron ocho puestos de trabajos, seis puestos están conformados por un trabajador en cada puesto y los otros dos puestos están conformados por dos trabajadores, total diez trabajadores.

Existen diferentes tipos de paneles como son:

- ✓ Panel Lateral
- ✓ Panel Frontal con puerta
- ✓ Panel Frontal con puerta y Ventana

A continuación se detallan los procedimientos generales de elaboración de paneles de acuerdo a la observación realizada:

1. Se traen de la bodega (oficina de producción) las herramientas de trabajo (clavadora y grapadora) y conectarla.
2. El encargado abastece su puesto colocando las tiras de madera bajo su formaleta metálica
3. Coloca las tiras de madera sobre la formaleta armando la estructura del panel a realizar.
4. Procede a clavar las tiras
5. Recoge caña y la coloca sobre las tiras
6. Coloca tiras de caña sobre la caña y procede a grapar
7. Corta con la sierra los pedazos sobrantes de caña
8. Martilla sobre los clavos para asegurarlos
9. Coloca el panel en el riel (pide a un compañero panelero de alado que le ayude)

En este subproceso se pudo observar que el tiempo promedio de producción por panel es de 12 minutos. Adicionalmente cabe indicar que ellos se encargan de limpiar su área de trabajo depositando los desperdicios en el basurero a medida que se va acumulando.



Ilustración 1 Formaleta para paneles



Ilustración 2 Panel Frontal



Ilustración 3 Panel Lateral 1



Ilustración 4 Panel Lateral 2

Piso.- En el subproceso se encontraron tres trabajadores en una máquina cortadora con 1 sierra circular marca: OITB.

Detallamos el procedimiento observado

- La madera a ser procesada se encuentra junto a la máquina cortadora.
- Un colaborador recoge e ingresa la madera, la misma que es cortada.
- Dos colaboradores recogen la materia prima resultante del proceso inspeccionan y ubican en rumas.



Ilustración 5 Tablas de Madera



Ilustración 6 Máquina Cortadora con 1 sierra circular marca: OITB

Techo.- En este subproceso encontramos tres trabajadores:

Detallamos el procedimiento observado

- La madera a ser procesada se encuentra junto a la máquina cortadora con sierras múltiples marca: Hermance Machine.
- Un colaborador recoge e ingresa la madera, la misma que es cortada a la medida requerida para el tipo de casa.
- Dos colaboradores recogen la materia prima resultante del proceso inspeccionan y ubican en rumas.



Ilustración 7 Máquina cortadora con sierras múltiples marca: Hermance Machine



Ilustración 8 Tablas para Techo Novopan

Administrativo/Inspección.- El subproceso en mención está conformado por el Jefe de Producción y el Bodeguero de Productos en Proceso. Ambos realizan funciones administrativas y de campo están últimas ligadas a su función principal.

Se verificó que los puestos de trabajo estén abastecidos de materia prima, también el uso del montacargas para acercar materia prima al área de paneles.

Se observó que el Jefe de Producción realiza seguimiento al trabajo de sus colaboradores de manera rápida, aproximadamente cada 3 horas y también realiza el trabajo de oficina.



Ilustración 9 Rumas de puntales



Ilustración 10 Rumas de Cuartones



Ilustración 11 Caña Picada



Ilustración 12 Caña Guadúa



Ilustración 13 Montacargas marca Caterpillar



Ilustración 14 Inspección del Jefe de Producción

La capacidad instalada de la empresa es de 70 casas diarias,

2.3. Definición de la Política del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.

2.3.1. Control de Documentos

Para el control de documentos se establecen los siguientes lineamientos:

- Se asegura que las ediciones autorizadas de documentos apropiados están disponibles en los lugares donde se ejecutan las operaciones esenciales para su funcionamiento.
- Se asegura que los documentos permanezcan en lugares de fácil acceso, protegidos, e identificados con rótulos.
- Los Documentos originales y copias deberán tener el sello de “Documento controlado”; caso contrario no tendrán validez.
- La única persona encargada de autorizar copia del documento es el Responsable de la Documentación, el cual posee el sello, dichas copias se controlan en la Lista distribución de copias de documentos.

- Si se mantiene la documentación obsoleta por alguna razón, esta será identificada con el sello de obsoleto; y archivada una sola copia, el resto se destruye.

2.3.2. Protocolo de Comunicación entre la Gerencia y los jefes de Oficina

- Las comunicaciones podrán realizarse a todo nivel: entre jefes y gerentes, entre jefaturas y jefaturas, entre supervisores y gerentes, y todo aquello que contribuya a generar un flujo sostenido de comunicación.
- Debemos ser transparentes: toda comunicación deberá realizarse con copia a la instancia superior.
- Guardar la confidencialidad de la información: las comunicaciones que tengan que ver con situaciones presentadas en una sola oficina, serán enviadas solamente al responsable de la oficina en cuestión, y no a todas las oficinas.
- Visitas: cuando los Directores, Gerentes o los Talentos de determinada Gerencia visiten las Oficinas en el Litoral, deberán coordinar su visita con las Jefaturas y mantener la cordialidad y buen trato que estipula el Reglamento Interno. Contraloría podrá visitar las Oficinas sin previo aviso.
- Los Directores convocarán a una reunión mensual, con el objeto de compartir y articular la marcha de los Macro – Procesos. Participarán las Jefaturas, Gerencias y Direcciones. Las mañanas se dedicarán a

espacios de Formación y de compartir la situación general de las Oficinas, para lo cual las Jefaturas prepararán sus exposiciones digitalizadas, en el formato acordado. Estas exposiciones serán enviadas a los Gerentes con al menos 24 horas de antelación. Las tardes serán reservadas por los Gerentes y Directores para atender a las Jefaturas de modo personalizado en sus necesidades particulares.

2.3.3. Control de Calidad

Control de Calidad de la Materia Prima

- Es responsabilidad del inspector de calidad el control diario de las materias primas desde su recepción hasta su elaboración en producto terminado.

- Los informes elaborados por el inspector de calidad deberán ser remitidos a las Gerencias de Vivienda y Hábitat y contraloría.

Control de Materia Prima Recibida, Consumida y en Stock.

- El control de toda la materia prima que ingrese al Proceso de Producción se realizará semanalmente.

- Los informes consolidados entre Logística y Producción de los consumos, deberán ser procesados los lunes de cada semana, como requisito previo a la liquidación de órdenes de producción.

Control de Calidad de los Productos Terminados

- Semanalmente se realizarán visitas para verificar la calidad del producto, considerando aspectos como: calidad de los materiales entregados, correcto armado de acuerdo al plano establecido y número de componentes entregados.
- En caso de darse situaciones que afecten la calidad de los productos terminados, se procederá con la reposición de los materiales que presenten algún grado de deterioro y se emitirá un informe que incluya las razones que sustenten dicha reposición.

2.4. Objeto y campo de aplicación de las Normas de Calidad

Existen varias normas de calidad como son: Normas ecuatorianas de calidad (INEN), normas europeas de Cen, normas internacionales ISO, las normas BS 5750 del Reino Unido, las normas técnicas colombianas INCOTEC, que regulan la calidad del producto.

Se eligió la Norma Internacional ISO para analizar la empresa debido a los siguientes beneficios principales:

- a) La aplicación de la norma ISO tiene reconocimiento mundial (adaptable) y tiene mucho valor comercial, lo cual es un generador de valor para la empresa.
- b) Ayuda a la empresa a tener un sistema integrado con los objetivos organizacionales, procura el desarrollo y mejora continua del sistema implementado.

2.4.1. Objeto y campo de aplicación de la Norma ISO 9001 versión 2008

La Norma Internacional ISO 9001 versión 2008 especifica los requisitos para un sistema de gestión de calidad cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables y,
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentos aplicables.

Todos los requisitos de esta norma internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios requisitos de esta norma no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto puede considerarse para su exclusión.

Cuando se realicen exclusiones no se podrá alegar conformidad a esta norma a menos que dichas restricciones queden restringidas a los requisitos expresados, y que tales requisitos no afecten a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los legales y los reglamentos aplicables.

2.5. Análisis de la Población de estudio y herramientas utilizadas

La población estudio es la materia prima ya que esta es fundamental para la elaboración de las casas, por lo cual se procedió a analizar lo siguiente:

- Para la adquisición de materia prima, la Gerencia de Vivienda y Hábitat elaborará la lista de tipos de madera recomendados por el Comité de Calidad para la fabricación de viviendas. Los tipos de

madera que no se encuentren en la lista, solo podrán ser incorporados una vez que la muestra haya sido aprobada por el Comité de Calidad.

- La adquisición de materia prima debe guardar relación con la proyección del número de casas a producir y a un stock de seguridad de 2 meses como mínimo.

- Toda compra de materia prima deberá ser ingresada al sistema informático por medio de una orden de compra y alimentada al módulo de inventario mediante un ingreso de bodega, estos documentos se elaborarán en original para el pago y una copia para Logística. El documento respaldo para elaborar la orden de compra será la recepción de materiales.

- La compra de la materia prima deberá tener como soporte la factura del proveedor autorizado por el SRI. Si el proveedor es informal, Contabilidad procederá a redactar y entregar el documento “liquidación de compras o prestación de servicios” al proveedor.

CAPÍTULO III

3. PROCESO DE PRODUCCIÓN

3.1. Planeación de la realización del producto

La planeación para la elaboración de las casas pre fabricado se estableció de la siguiente manera:

Planificación Anual de Producción

La planificación de la producción debe estar determinada por la demanda de vivienda identificada por el departamento de Ventas y ajustada trimestralmente por la capacidad de producción, tomando en cuenta el informe de abastecimiento de materia prima elaborado por parte de Logística, el incremento de demanda (Ventas), y coordinando los esfuerzos con toda la

capacidad instalada en las 4 M: mano de obra, maquinarias, métodos y materia prima (Producción).

Se contemplará en todo proceso productivo, la optimización de los recursos al menor costo posible y considerando la reutilización de la materia prima.

La planificación se realizará bajo los principios del uso responsable y eficiente de todos los recursos, velando por el cuidado del medio ambiente y la salud ocupacional de los talentos.

Planificación Semanal de Producción

La planificación semanal de la producción se revisará en función del avance y cumplimiento de ventas y del stock de materia prima disponible, para realizar los ajustes que fueren necesarios para hacer frente a la demanda.

Apertura de Órdenes de Producción

La apertura de órdenes de producción se realizará semanalmente por cada proceso considerando las unidades establecidas en el presupuesto.

Requerimientos Semanales de Materias Prima e Insumos

Los requerimientos semanales de materias primas deberán ser entregados al Proceso de logística anticipadamente, los jueves de la semana anterior al consumo de la misma.

Liquidación de Órdenes de Producción

La liquidación de órdenes de producción se realizará semanalmente por cada proceso considerando las unidades reales producidas.

El control de los consumos reales que generen las órdenes de producción serán verificados en coordinación entre el Proceso de Logística y Producción.

Reporte Semanal de Productos Terminados

Semanalmente se conciliará con el Proceso de Logística los saldos de productos terminados para el correcto manejo de los inventarios.

Y finalmente el departamento de compra hace la gestión para la adquisición de la materia prima e insumos necesarios solicitados por el departamento de producción para la elaboración de los productos solicitados.

3.2. Determinación de recursos a utilizar

Existen varios modelos de casas, de los cuales se seleccionó la casa con mayor volumen de venta del mes de diciembre del 2014, para describir los materiales utilizados, personal y maquinarias.

Tabla 1 Modelos de casas 2014

Modelo	Nombre	Código	Cant. Vendida	Costo	Precio de Venta
tradicional i	Construcción Casa Mod/s-punt*c-cton	CASA-M/SPCC	1589	972,2	1.189
tradicional i	Construcción Casa Mod/s-punt*c-ctD	CASA-M/SPCCD	490	982,15	1.232
tropicalizada ii	Construcción casa modulada 4.8x7.5	CASA-4.8X7.5	460	1501,8 1	2.001
tradicional i	Construcción Casa Mod/Baja-Pn.Ctón.	CASA-M/BPC	305	1005,1 3	1.273
tradicional i	Construcción Casa Mod. Escalera	CASA-MOD/ES.MUN	276	1007	1.295
mod. campamento	Construcción casa Mod. Med Panel MDPZinc	CASA-M/MPMDPZIN	246	1476	1.631
tradicional i	Construcción Casa Mod/Med-Pn.Ctón. Ardex	CASA-M/MPCARD	224	1090	1.380
tradicional i	Construcción Casa Mod/Media-Pn.Ctón	CASA-M/MPC	216	1047,2 6	1.331
tropicalizada ii	CONSTRUCCION CASA PANEL MDP PISO MADERA 4.8X7.5	CASA-P/MDP4.8X7.5	151	2042,6 8	2.688
tropicalizada ii	Construcción casa Mod.Med. Manabi. Ardex	CASA-M/MMANABI	87	1155,8 2	1.765
mod. campamento	Construcción casa Mod. Baja Panel MDPZinc	CASA-M/BPMDPZIN	83	1499	1.684
mod. campamento	Construcción casa mod. Panel MDPEscZinc	CASA-M/MPMDPESZIN	77	1542	1.749
tropicalizada i	Construcción casa Mod. Med. Paneles Novopan	CASA-M/MPANENOV	65	1598,0 2	2.134
tropicalizada i	Construcción de casa Mod. Paneles MDP Escalera	CASA-M/MPMDPESC	63	1683,4 6	2.178
tropicalizada i	Casa de Segunda	CASA-SEG	61	442	1.150
tropicalizada i	Construcción Casa Mod. Med. Punt Cd. Ardex	CASA-M/MNOPCARD	37	1261,3	1.517
tropicalizada i	Construcción casa Mod. Med. Punt CD	CASA-M/MNOV.PCD	34	1222,0	1.463

				2	
tropicalizada i	Construcción Casa Mod/Med- Pn.ManabíArdex	CASA- M/MPARDMANA	34	1081,8 2	1.440
tropicalizada i	Construcción casa Mod/Piso Novopan Manabí Ardex	CASA-M/MINOVMAN	25	1314,5 4	1.710
tropicalizada i	Construcción de casa Mod.Esc.Nov.D.Zinc	CASA-M/ESNODZIN	21	1192	1.512
plus c	Construcción casa Mod.MixtDZinc	CASA-M/MIXTDZIN	19	1338,6 3	3.106
plus c	Construcción casa Mod/Spuntal. MDPZinc	CASA-M/SPMDPZIN	17	1191	1.326
plus c	Construcción Casa Mod/s-puntal y Escalera	CASA-M/SPCESCAL	13	1191	1.300
plus m	Construcción casa Mod.Mixt.PanelMDPZinc	CASA- M/MIXPMDPZIN	9	1849,6 4	3.562
tradicional sencilla	Construcción Casa Snc/Media-Pnt..Cton	CASA-S/MPC	9	635	716
tradicional sencilla	Construcción casa Mod.S/punt.CdZinc	CASA-M/NOCDZIN	8	1143,6 8	1.356
tradicional sencilla	Construcción casas metálica sin paneles ardex	CASA-METSP/ARD	6	1682,3	3.870
tradicional i	Construcción Casa Mod/s-punt-ctd. Ardex	CASA-M/SPCCARD	5	980,85	1.240
plus c	Construcción Casa Mod. MixtDArdex	CASA-M/MIXTDARD	3	1391,1 7	3.116
plus c	Construcción de Aula MDP 4.8 x7.5	AULA-MDP4.8X7.5	3	1821,2	2.147
plus c	Construcción casa Mod.baja.Punt.CdZinc	CASA-M/BNOPCZIN	2	1328,7 6	1.406
cabañas	CONSTRUCCION CABAÑA ECO-03 4.8X5.7		1	1120	2.213
cabañas	Construcción cabaña Turística 6x3m	CABAÑA-TURISTICA	1	1415,3	2.132
macaho	Construcción Casa Macaho Básica 3ª	CASA-MACA/BAS3A	1	1793	3.113
macaho	Construcción Casa MACAHO S.económica s/contrapiso ni armado	CASA- MACA/SECON1A	1	1433	2.208
plus m	Construcción casa Mod. Mixta Mat.Ardex	CASA-M/MIXTARD	1	1558,6	3.255

Fuente: Datos proporcionado por la empresa

Elaborado por: Autor

Materia Prima Directa

Para la construcción de la casa Tradicional se usó los siguientes materiales

- Caña (Guadúa)
- Tablas, Tablones y Cuartón
- Zinc

La materia prima es tratada según las especificaciones de la casa, a continuación los materiales elaborados y los insumos de producción:

Tabla 2 Receta Casa Tradicional con Piso Madera y Zinc

Código	Detalle	Unidad	Cant.	Costo unitario	Costo Total
21204245	Cuartón 2"x 4"x 2.45m	Unidad	6	2,77	16,62
14100400	Clavos 4" x 6 liso	Libra	4,1	0,68	2,80
19000250	Clavos de Zinc de 2½"	Libra	2	1,04	2,08
18000300	Bisagras Reforzadas de 3"	Par	1	0,28	0,28
18000250	Bisagras Reforzadas de 2½"	Par	3	0,17	0,51
3101300	Caballote zinc de 3.00m	Unidad	2	2,77	5,53
15200100	Zinc de 10 pies	Unidad	16	5,53	88,48
TE/240S	Techo sin vold.ni balcon-240S	Unidad	1	47,00	47,00
PI/240S	Piso-240 S	Unidad	1	105,00	105,00
V/240C	Ventana-240 C	Unidad	3	3,61	10,83
P/240C	Puerta-240 C	Unidad	1	7,74	7,74
PFV/240L	Panel Frontal con Ventana 240L	Unidad	3	26,00	78,00
PFP/240L	Panel Frontal con Puerta 240L	Unidad	1	26,33	26,33

PL/240L	Panel Lateral 240L	Unidad	5	20,40	102,00
C/PISO					
MOD	Cuartón de piso modulado	Unidad	1	31,67	31,67
14100252	tornillo 1 1/2" tripa de pato	UNIDAD	48	0,02	0,73
14100250	Clavos 2 1/2" x 9 garra	Libra	6,11	0,75	4,58
Total costo de materiales Con Piso Madera - Tradicional Base					
Durmientes (ZINC)					530,20

Fuente: Datos proporcionado por la empresa

Elaborado por: Autor

5.2.1	Impuestos	31,81
6.1.1	Costos Directos de Fabricación	32,29
6.2.1	Costos Indirectos de Fabricación	44,57
6.3.1	Gastos de Administración	37,30
6.3.2	Gastos de Ventas	54,96
6.3.3	Gastos de Cartera	105,84
6.3.4	Provisión Incobrables	35,00
6.3.5	Gastos Corporativos	100,47
Total costo materia prima		530
Total costo y gastos de mano de obra y otros		442
Total costos y gastos oper. Con piso madera -		972,44

Personal Involucrado

El departamento de producción cuenta con 24 colaboradores entre ellos:

- 1 Jefe de Producción
- 2 Supervisor de Producción
- 2 Operador de Montacargas
- 7 Auxiliares de Producción
- 9 Operadores de Maquinaria
- 2 Clasificador
- 1 Bodeguero

Para la elaboración de una Casa Tradicional con base durmiente se requieren de 1 Auxiliares de Producción, 2 operadores de maquinaria, 1 operador de montacargas, 1 supervisor de producción. En el cual utilizan 3 Horas de un día para terminar la casa.

Maquinarias

- 2 Montacargas
- 12 Electro Sierra Múltiple
- 3 Maquinas Cortadoras
- 1 Compresor
- 15 Grapadoras
- 10 Taladros
- 12 Canteadora

15 Clavadoras Neumáticas

2 Extractor de Aserrín

1 Generador Eléctrico

10 Cepilladora

Mantenimiento

Reparaciones de Maquinarias

Combustibles y Lubricantes

Instalaciones

3 Galpones (Estructura metálica de Hormigón alisado de 1,344 m²) para almacenar materia prima.

2 Galpones (Estructura metálica de Hormigón alisado de 1,344 m²) para realizar la producción.

3 Galpones (Estructura metálica de Hormigón alisado de 1,000 m²) para almacenar los productos terminados.

Además de los servicios de energía eléctrica y agua para el funcionamiento de la planta de producción.

3.3. Determinación de los estándares de calidad del producto

En la visita al departamento de Producción se dialogó con el inspector de Calidad y se observó lo siguiente:

1. Se Inspecciona diariamente de manera visual, si la Materia Prima no se encuentra apolillada, asomagada, arqueada, quemada o podrida-
2. Toma las medidas de las cañas ya ubicadas en el panel para comprobar la medida mínima requerida (25cm)
3. Elabora un informe semanal sobre la Calidad de la Materia Prima y la dimensión de la Caña, la inspección es cada 2 horas (cañas de 2,5 m o 3,4 m)
4. Realiza inspecciones diarias visuales durante la producción, verificando: cañas malas, clavos mal ubicados, latilla gruesa, cuartón partido.
5. Etiqueta cada panel defectuoso para ser reparado.
6. Comunica al Jefe de producción los defectos detectados en los productos terminados para su correspondiente mejora.
7. Emite un informe de los daños

3.4. Flujo grama de la Gestión del Proceso de Producción

La empresa tiene a su disposición flujos, los cuales permiten observar los procedimientos del departamento de producción, como se muestra a continuación:

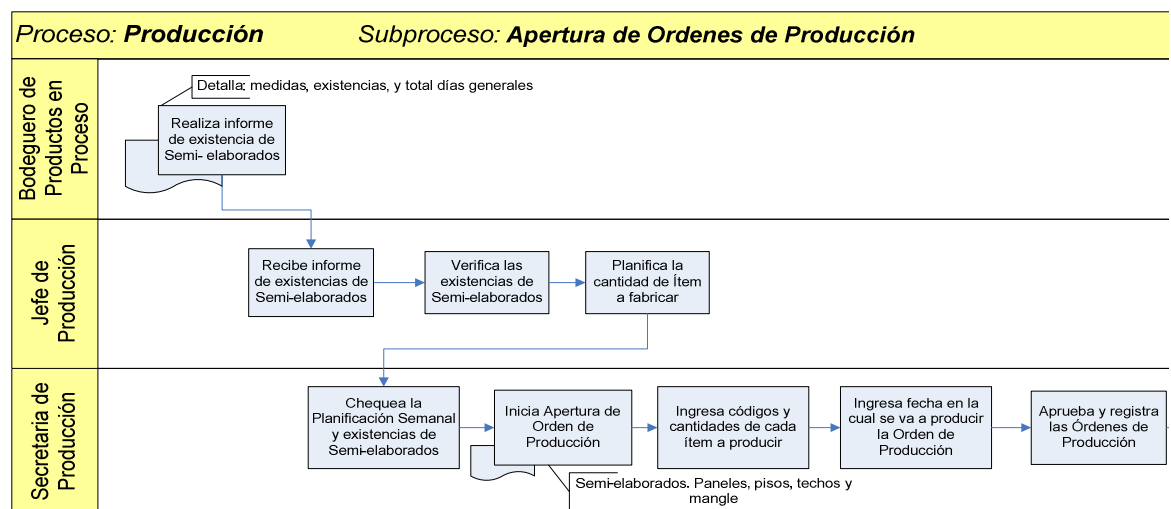


Ilustración 15 Apertura de Ordenes de Producción

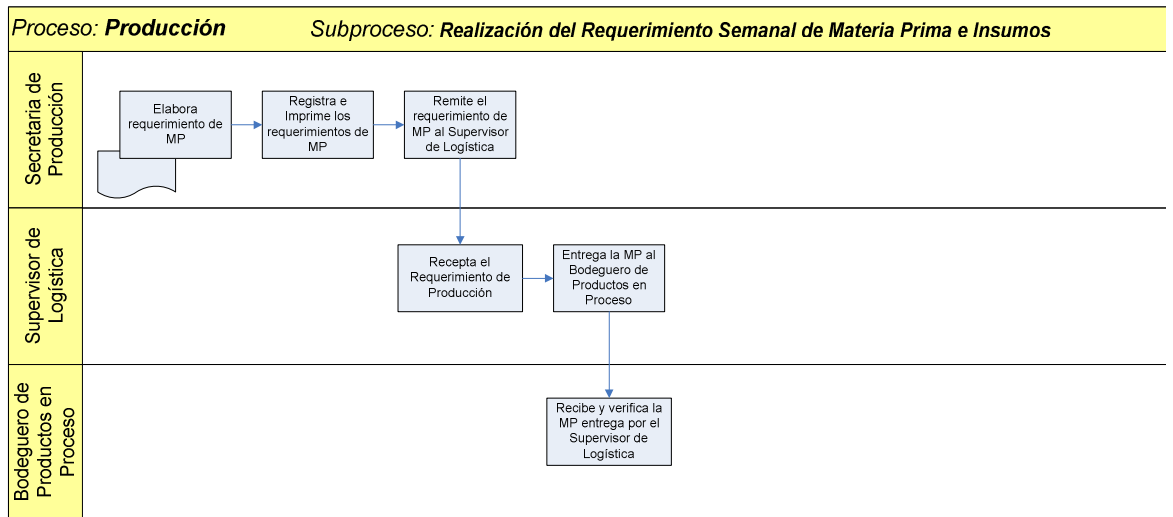


Ilustración 16 *Requerimiento Semanal de Materia Prima*

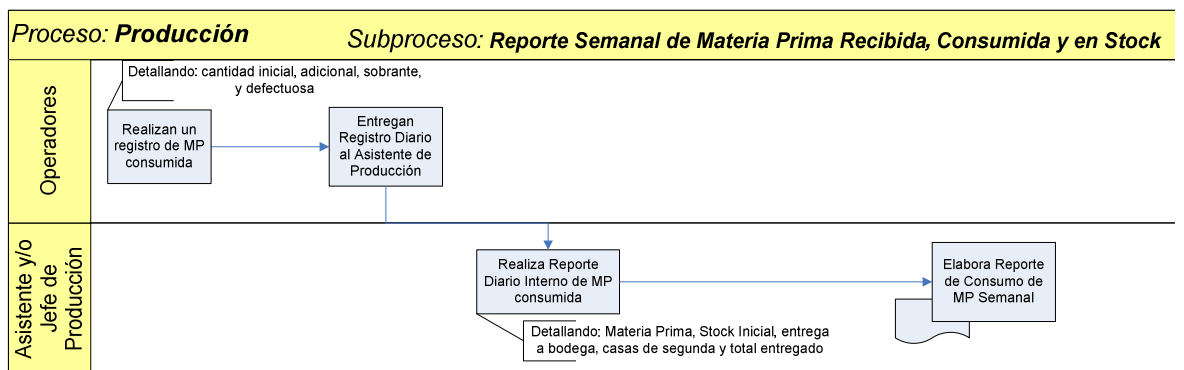


Ilustración 17 *Reporte Semanal de Materia Prima recibida*

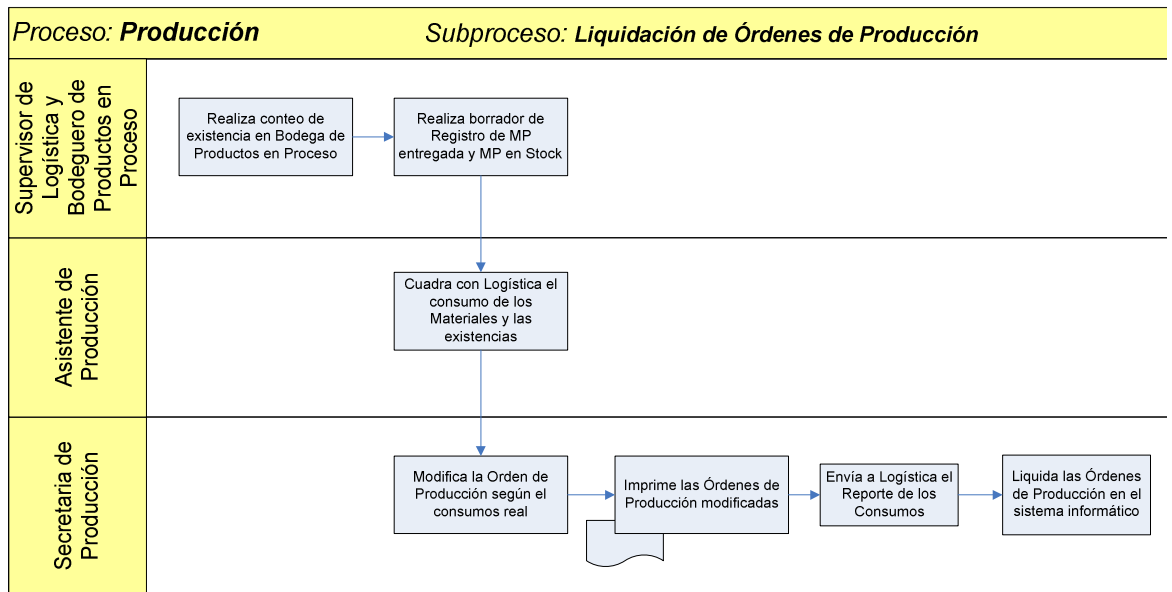


Ilustración 18 Liquidación de Ordenes de Producción

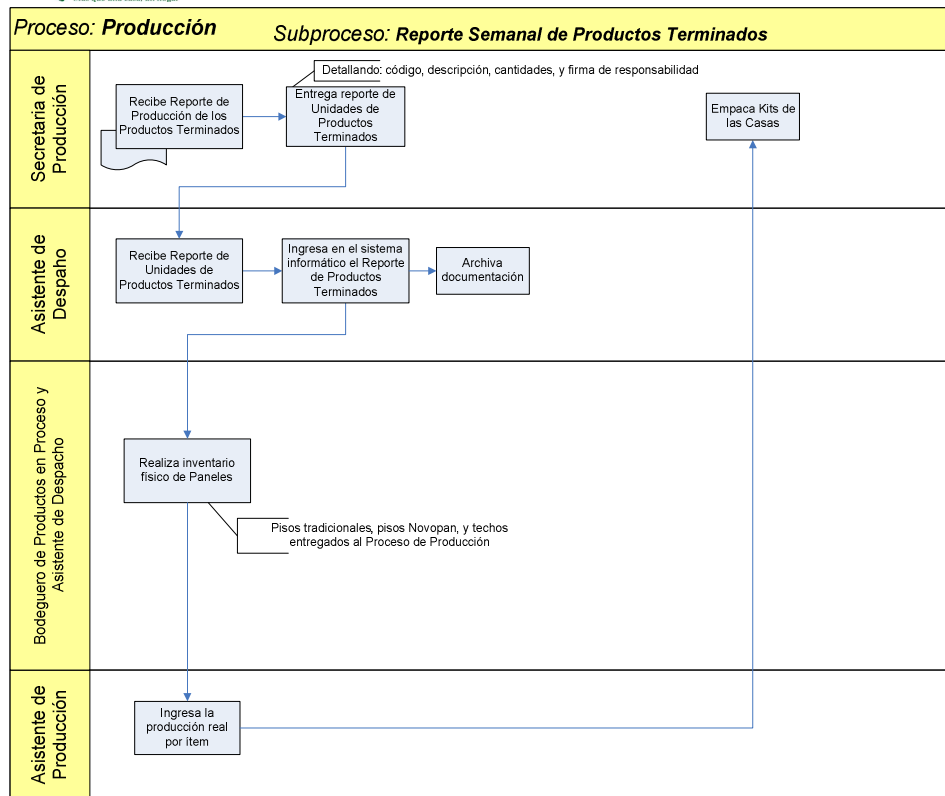


Ilustración 19 Reporte semanal de productos terminados

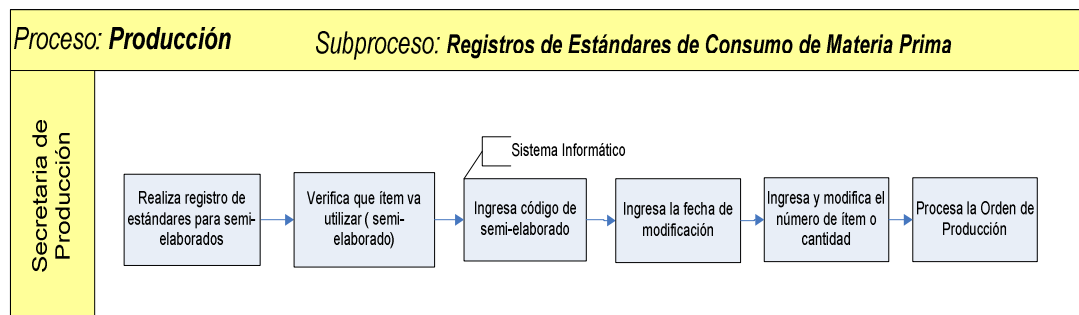


Ilustración 20 Estándar de consumo de Materia Prima

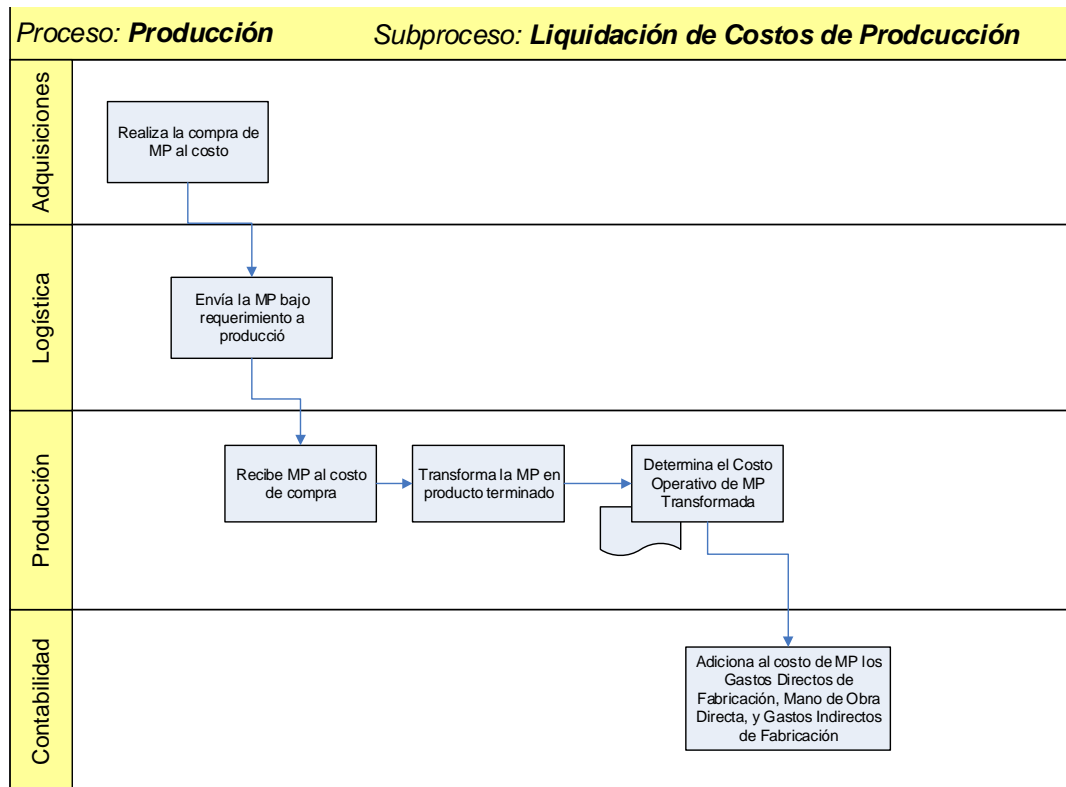


Ilustración 21 Liquidación de Costos de Producción

3.5. Interacción con las áreas de Compras y Ventas

3.5.1. Compras

Los Gerentes revisan la estadística de consumo de los materiales solicitados antes de aprobar el requerimiento de compra. Toda adquisición de materiales se sustentará con la respectiva Orden de Compra.

Materia Prima y su destino

El ingreso de la materia prima se realiza en camión, tráiler, mula, el guardia en garita es quien emite el permiso de ingreso del vehículo y pasa a los galpones del área de logística para descargar. Una vez que el vehículo se encuentra en el galpón dependiendo del tipo de vehículo (tráiler no se puede bajar con el monta carga) y el tiempo que dispone el chofer (si no tiene tiempo solo se baja y luego clasifica) se procede a descargar y clasificar la materia prima, realizan las rumas y apuntes en libretas para luego terminado dan los datos al supervisor de Logística quien controla mientras se realiza la descarga y clasificación.

En los galpones se pudo observar 2 camiones uno de caña y otro de madera, en cada camión se encontraban 4 colaboradores (2 Inspectores y 2 Empacadores) mientras bajaban la materia prima iban clasificándola en rumas.

Para bajar y clasificar materia prima de camiones entre 4 colaboradores (2 Inspectores, 2 Empacadores) demoran aproximadamente entre 3 a 4 horas, si es un tráiler dependiendo del estado de la materia prima para bajar y clasificar se pueden tomar de 1 a 2 días (los tráileres contienen un número aproximado de 5000 tablas).

El número promedio de carros que ingresa diariamente es de 3 a 5. Para enviar Materia Prima a las sucursales se encontraban dos colaboradores (1 estibador y 1 clasificador) los mismo que se encargaban de clasificar las rumas de acuerdo a los requerimientos realizados por la sucursal constatando el número exacto de la Materia Prima a enviar. 1 Inspector se encontraba clasificando tablas de reproceso sin ningún compañero, debido a que no hay igual número de estibadores y clasificadores.

Despacho

En el área de despacho se encontraron 3 estibadores, actualmente se encuentran 3 montacargas habilitados por lo que el Asistente Operativo de Logística está ejerciendo su función de montacarguista de apoyo, la función que realizan los montacarguista es proveer materia prima al área de producción, ayudar en el despacho de casas y bajar Materia Prima de las mulas y/o llevar las rumas ordenadas en el lugar que corresponda.

Funciones de Apoyo

Al respecto de la función de apoyo (manejo de montacargas) que ejerce el Asistente Operativo de Logística, función que la realiza de manera esporádica (cuando está el montacargas adicional operativo) pedimos al Jefe del proceso copia de la licencia de conducir, el mismo que nos indicó “El colaborador en mención, no tiene licencia de conducir, el realiza actividades de apoyo como auxiliar de supervisión en el patio”, cabe indicar que el día de visita al proceso el colaborador estaba manejando el montacargas y según el manual de funciones del Asistente Operativo indica que cuando sea necesario el trabajador apoyará operando el montacargas .

Evaluación de proveedores

Anualmente se evalúa a los proveedores, especialmente a aquellos que tengan mayor afectación con la calidad del producto. La evaluación se hará considerando los pedidos realizados, el cumplimiento en las fechas y volúmenes establecidos; la efectuará el Jefe de Adquisiciones e informará de los resultados al Gerente Administrativo Financiero.

En caso de compras urgentes se podrá realizar una sola cotización que deberá ser aprobada por el Director Administrativo Financiero con conocimiento del Director Social.

Pedidos

La aplicación de carácter urgente de los pedidos deberá ser utilizada en los siguientes casos:

Cuando la escasez de un material o un servicio compromete la continuidad de la producción o la eficiencia de un proceso crítico. En el caso que la falta de un material o servicio comprometa la vida o la integridad física de un trabajador o visitante en las instalaciones de la Empresa.

En los casos en que la falta de un material genere un perjuicio económico importante y objetivamente mensurable y cuya previsión es incierta.

Se ha de entender que la aplicación de carácter urgente en los pedidos ha de utilizarse sólo de manera excepcional, dado los riesgos que conlleva, así como la implicación de un costo mayor de adquisición. Los requerimientos por compras urgentes podrán ser registrados en formato manual.

3.5.2. Ventas

El Presupuesto se realizará considerando como base el segmento o perfil del cliente con los que trabaja la Empresa. Todo Presupuesto se realizará considerando la apertura de nuevos sectores de atención.

La promoción y mercadeo de vivienda será programada mensualmente de acuerdo a los sectores de mayor vulnerabilidad.

En la promoción se deberá incluir todos los tipos de casa que la Empresa ofrece.

La programación deberá ser elaborada por el Supervisor de Ventas y aprobada por la Jefatura del proceso. Todo cambio a la planificación deberá ser notificado y aprobado por la Jefatura del Proceso.

Todas las promociones se deberán realizar a las personas de mayor vulnerabilidad y en los sectores alineados al perfil de socias que atiende la Empresa.

Solo se realizará mercadeo en los sectores aprobados y en los que ya se esté trabajando. En caso de ser sectores nuevos se deberá tener la autorización de la Jefatura del proceso.

Se realizará un informe mensual de las gestiones de promociones y mercadeos de viviendas realizadas, debiendo ser presentada al Jefe de Ventas.

Todas las personas que lleguen a las instalaciones deberán ser tratadas con dignidad, respeto y cortesía por parte del personal que labora en la organización.

Incluirá todos los modelos que la Empresa esté comercializando, así como sus características y tamaño.

Se Indicará que las viviendas no deberán ser utilizadas para cuidar solar, u otros fines que no sean el de Uso Habitacional.

Se incluirá el proceso y pasos a seguir para la adquisición de los diferentes tipos de vivienda que la Empresa ofrece.

La información se realizará respetando los turnos de atención asignados a cada socia.

3.6. Observación física de los inventarios (Inspección)

El 31 de diciembre del 2014 se realizó toma física de los inventarios y se observó lo siguiente:

A los responsables se les comunicó y entregó las instrucciones del inventario.

Existe un Kardex de inventarios electrónico. Los ítems se encuentren adecuadamente ordenados en la bodega. Estuvieron presente personal de logística. Producción, contabilidad, y por medidas de control interno personal de Contraloría y Auditoría Externa.

Además se Identificó el inventario obsoleto, dañado y de lenta rotación, de lo cual se obtiene un detalle de dichos inventarios y comentarios del bodeguero. Las condiciones son las más adecuada por la seguridad y conservación de los inventarios, se considera mover el inventario a una distancia prudente dentro de los galpones y cubren con lonas el inventario para evitar que se mojen en el temporal invernal.

El personal de la bodega se encuentre capacitado en cuanto a los controles de ingresos y egresos, manejo de los ítems, conocimiento de los ítems y así como conocimiento de sus funciones y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

4.1. Medición de los índices involucrados

Para comparar el desempeño en la calidad, se necesita un sistema de calificación para clasificar, ponderar y evaluar las no conformidades.

El sistema de deméritos se utiliza para el control de la Calidad ya que podremos analizar más fácilmente la calidad en los productos, asimismo el sistema de deméritos nos permite valorar los defectos registrados según su grado de importancia a la hora de juzgar al producto.

4.1.1. Sistema deméritos

El principal punto es la necesidad de mantener un gráfico de las características individuales o de los grupos de características de parecida gravedad. El método de deméritos puede utilizar para el control de resultados por sí mismo.

Se presenta el sistema de deméritos como un plan de inspección de control y clasificación de deméritos. El sistema de deméritos exige que los defectos se sospesen de acuerdo con su gravedad.

Clasificación de las no conformidades

Debido a la importancia de dar prioridad a las distintas fallas, desde los que se consideran menores hasta los que ponen en riesgo la salud del usuario.

Por lo cual es necesario dar una división a esos diversos tipos de defectos de acuerdo a su gravedad, un esquema posible es el siguiente:

Grupo A: muy graves

Una no conformidad grave es aquella que el juicio y la experiencia indican que dará lugar a condiciones peligrosas o riesgosas a las que están sujetos aquellas personas que usan o dan mantenimiento al producto o dependen de este; también se refiere a aquella no conformidad que según el juicio y la

experiencia indican que es muy probable que impida el adecuado desempeño del producto.

1. Existe la casi absoluta seguridad de que causarán un fallo operativo de la unidad en servicio que no se podrá corregir de inmediato Provocará un problema operativo intermitente, difícil de localizar.
2. Producirá heridas o daños a la propiedad, en condiciones normales de uso.

Grupo B: graves

Es aquella que aunque no es determinante, si es probable que ocasione fallas, o que reduzca el valor de uso de producto.

1. Provocará, posiblemente, un fallo operativo en la unidad en servicio que no se podrá corregir de inmediato.
2. Provocará un fallo operativo en la unidad en servicio que no se podrá corregir de inmediato.
3. Provocará un problema de carácter menos grave que un fallo operativo, como funcionamiento por debajo de lo normal.
4. Originará la necesidad de mayor mantenimiento o hará que disminuya su vida útil.
5. Dará lugar a un mayor esfuerzo en la instalación por el cliente.
6. Defectos de apariencia o acabado muy visibles.

Grupo C: moderadamente graves

Es aquella que es poco probable que reduzca el valor del uso del producto. Este tipo de no conformidad por lo general tiene que ver con el aspecto del producto.

1. Es posible que provoquen un fallo operativo en la unidad de servicio.
2. Es probable que cause problemas de carácter menos grave que un fallo operativo, como funcionamiento por debajo de lo normal.

Para resumir diremos que una no conformidad grave afectará las posibilidades del uso del producto; una no conformidad grave podría afectar estas posibilidades; y una no conformidad moderadamente grave no afectara tales posibilidades.

Se definen los pesos que se asignan a cada clase. Se puede proponer cualquier peso a las clasificaciones; en este caso daremos una asignación de cien puntos en el caso de una no conformidad muy grave, cincuenta puntos para una grave, y de diez puntos para una moderadamente grave.

4.1.2. Graficas de control

Se definen las gráficas de control y se procede a la representación de puntos, para saber el número de deméritos por unidad. El demérito por unidad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ud = W_{mg}U_{mg} + W_g U_g + W_{mog} U_{mog}$$

Donde, Ud= Demérito por unidad

Donde $D = \sum_{i=1}^{ni} di$, es el número total de deméritos en las unidades ni inspeccionadas.

W_{mg} , W_g , W_{mog} = Pesos correspondientes a las tres clases: muy graves, graves y moderadamente graves.

U_{mg} , U_g , U_{mog} = Número de no conformidades por unidad en cada una de las tres clases: muy graves, graves y moderadamente graves.

Cuando W_{mg} , W_g , W_{mog} son 100, 50 y 10 respectivamente, la fórmula es

$$Ud = 100 U_{mg} + 50 U_g + 10 U_{mog}$$

Los valores D calculados con la fórmula se consignan en la gráfica para cada subgrupo.

La línea central y los límites de control 3σ se obtienen de las fórmulas:

$$U_d = 100 U_{mg} + 50 U_g + 10 U_{mog}$$

$$\sigma_{ud} = \sqrt{\frac{100^2 U_{mg} + 50^2 U_g + 10^2 U_{mog}}{n}}$$

$$LCS = U_d + 3\sigma_{ud}$$

$$LC = U_d$$

$$LCI = U_d - 3\sigma_{ud}$$

Donde; U_{mg} , U_g , U_{mog} representan las no conformidades estándar por unidad, correspondientes a las clasificaciones muy grave, grave y moderadamente grave, respectivamente.

Las no conformidades por unidad correspondientes a las clasificaciones muy grave, grave y moderadamente grave se obtienen deviniéndolas no conformidades en tres clasificaciones y manejándolas como una gráfica u independiente.

4.1.3. KPI'S del Sistema de Gestión de Calidad

Se detallan las fichas técnicas de los indicadores del sistema de gestión de calidad:

Tabla 3 Variación Productividad Mano de Obra

Nombre del Indicador	Variación productividad Mano de Obra
Variable	Número de trabajadores, Horas laborables, Unidades Producidas
Descripción	Indica el desempeño del recurso humano
Objetivo que se evalúa	Medir la productividad de los trabajadores en base a las casas fabricadas para identificar la distribución de los tiempos trabajados
Fórmula del cálculo	$P = \frac{\text{Unidad}}{\text{Horas Hombre}}$
Unidad de medición	Unidades
Periodicidad	Mensual
Meta prevista	Cumplir con el número de casas planificadas.
Fuente de Información	Registro en el Kardex de Productos terminados, Ficha de asistencia de trabajadores.
Responsable	Jefe de Producción

Tabla 4 Porcentaje de Cumplimiento de Planes de Producción

Nombre del Indicador	Porcentaje de Cumplimiento de Planes de Producción
Variable	Unidades producidas, unidades planificadas
Descripción	Indica el cumplimiento de lo real vs. lo planificado
Objetivo que se evalúa	Medir la productividad del proceso de producción
Fórmula del cálculo	$CPP = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}}$
Unidad de medición	Unidades
Periodicidad	Mensual
Meta prevista	Cumplir con el número de casas planificadas.
Fuente de Información	Registro en el Kardex de Productos terminados, Presupuesto de fabricación de casas.
Responsable	Jefe de Producción

Tabla 5 Porcentaje de Unidades con defectos

Nombre del Indicador	Porcentaje de casas con defectos
Variable	Número de casas con defectos, número de casas fabricadas
Descripción	Indica el porcentaje de casas que se encuentran con defectos
Objetivo que se evalúa	Identificar el número de casas con defectos para realizar las reparaciones y poder tomar medidas correctivas de las fallas

Fórmula del cálculo	$UD = \frac{\text{Número de casas con defectos}}{\text{Número de casas fabricadas}} \times 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Periodicidad	Diario
Meta prevista	Identificar en que parte del proceso ocurren los defectos
Fuente de Información	Registro en Kardex del sistema los productos terminados..
Responsable	Supervisor de Producción

Tabla 6 Porcentaje de reclamos de casas vendidas

Nombre del Indicador	Porcentaje de reclamos de casas vendidas
Variable	Número de casas vendidas, Número de reclamos de clientes
Descripción	Indica el porcentaje de casas que se encuentran vendidas por reclamos de insatisfacción del cliente
Objetivo que se evalúa	Medir las casas vendidas con insatisfacción del cliente para controlar la aceptación del producto fabricado
Fórmula del cálculo	$PD = \frac{\text{Número de reclamos de clientes}}{\text{Número de casas vendidas}} \times 100$
Unidad de medición	Porcentaje
Periodicidad	Mensual
Meta prevista	Revisar la calidad del producto final antes de despacho al cliente.

Fuente de Información	Estadística de venta, Registro de Reclamo de clientes.
Responsable	Supervisor de Producción

Tabla 7 Exactitud del Inventario

Nombre del Indicador	Exactitud del Inventario
Variable	Registro en el Kardex, Registro de Conteo físico
Descripción	Indica la existencia física del número de materia prima, productos en proceso y productos terminados en relación al movimiento en el kardex del sistema.
Objetivo que se evalúa	Corroborar que los materiales registrados en el kardex se encuentren físicamente.
Fórmula del cálculo	$EI = \frac{\text{Inventario Teórico}}{\text{Inventario Físico}} \times 100$
Unidad de medición	Unidades
Periodicidad	Trimestral
Meta prevista	Todo el material registrado en el kardex se encuentre en las bodegas para su uso.
Fuente de Información	Registro en el kardex del sistema, Registro de Conteo físico.
Responsable	Supervisor de Producción

4.2. ¿Cómo llegar al objetivo?

4.2.1. Medidas de control para alcanzar el objetivo (Producto de Calidad)

Si los materiales contienen características técnicas se deberá pedir asesoramiento a un especialista, y lograr la mejor adquisición.

La frecuencia que se debe efectuar la toma físicas de inventarios es semestral para observar la condición de los materiales y maquinarias.

Entregar las casas de caña curadas (libre de insectos) y explicar al cliente los métodos de curación y la frecuencia que debe hacerlo.

Aprovechar el Cortado de la madera y caña para evitar desecho sea significativo

Se considera importante tanto para un óptimo nivel producción y de calidad que el Jefe del proceso permanezca mayor tiempo supervisando y controlando las actividades de sus colaboradores.

Se debe establecer parámetros¹ que permitan medir la materia prima como:

1. Diámetro mínimo de la troza de la madera debe ser 14 cm, sin torceduras.
2. Las rajaduras no pueden ser mayores a 3 en los extremos
3. Poca presencia de nudos
4. Sin granos inclinados
5. Madera libre de albura.
6. Madera libre de insectos, hongos y plagas.

¹ Estándares de calidad en base a Asociación Nacional de Maderas Duras (NHLA) de los Estados Unidos

4.2.2. Análisis de Materia Prima Defectuosa

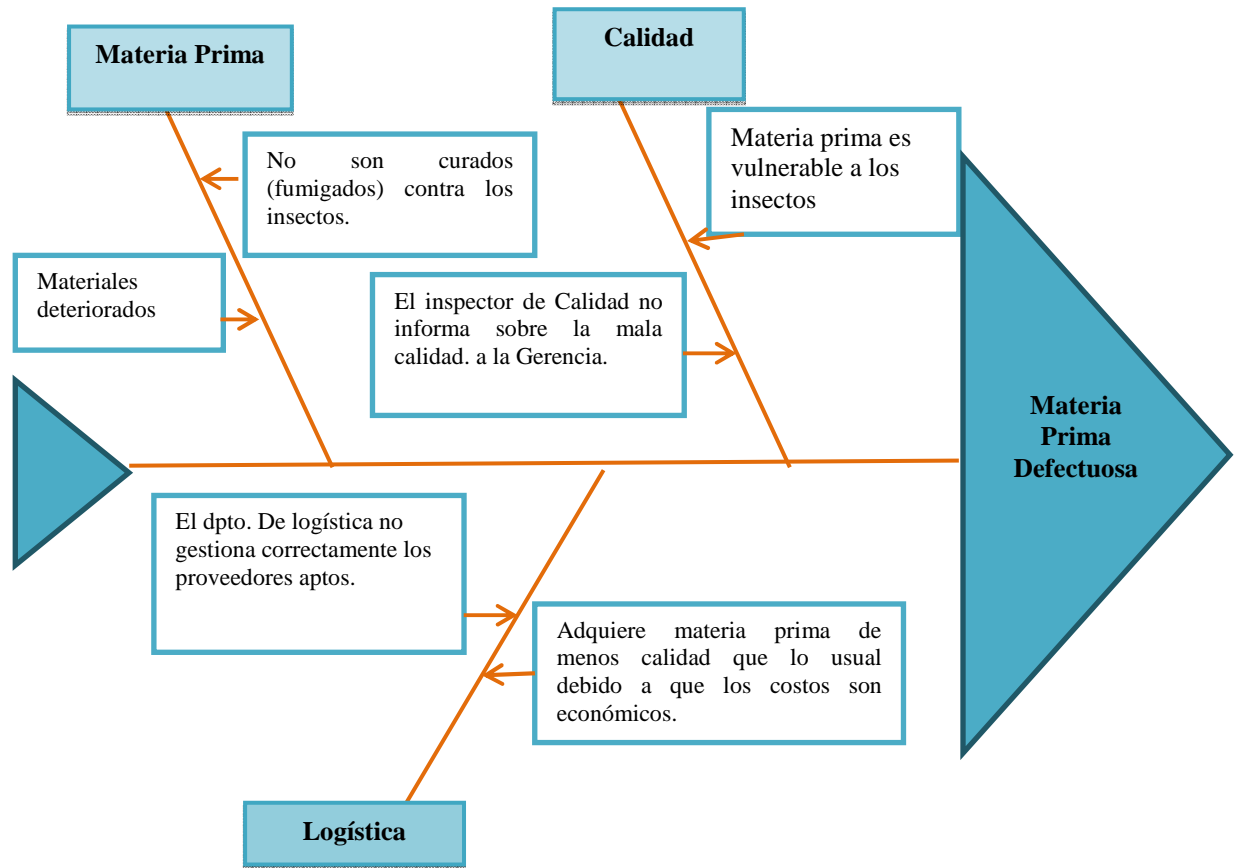


Ilustración 23 Diagrama Ishikawa

4.2.3. Árbol de Problemas

El árbol del problema es una herramienta visual de análisis que debe ser utilizada para identificar con precisión al problema objeto de estudio, a través de él se especifican e investigan las causas y los efectos del problema a plantearse, además de destacarse las relaciones entre ellas.

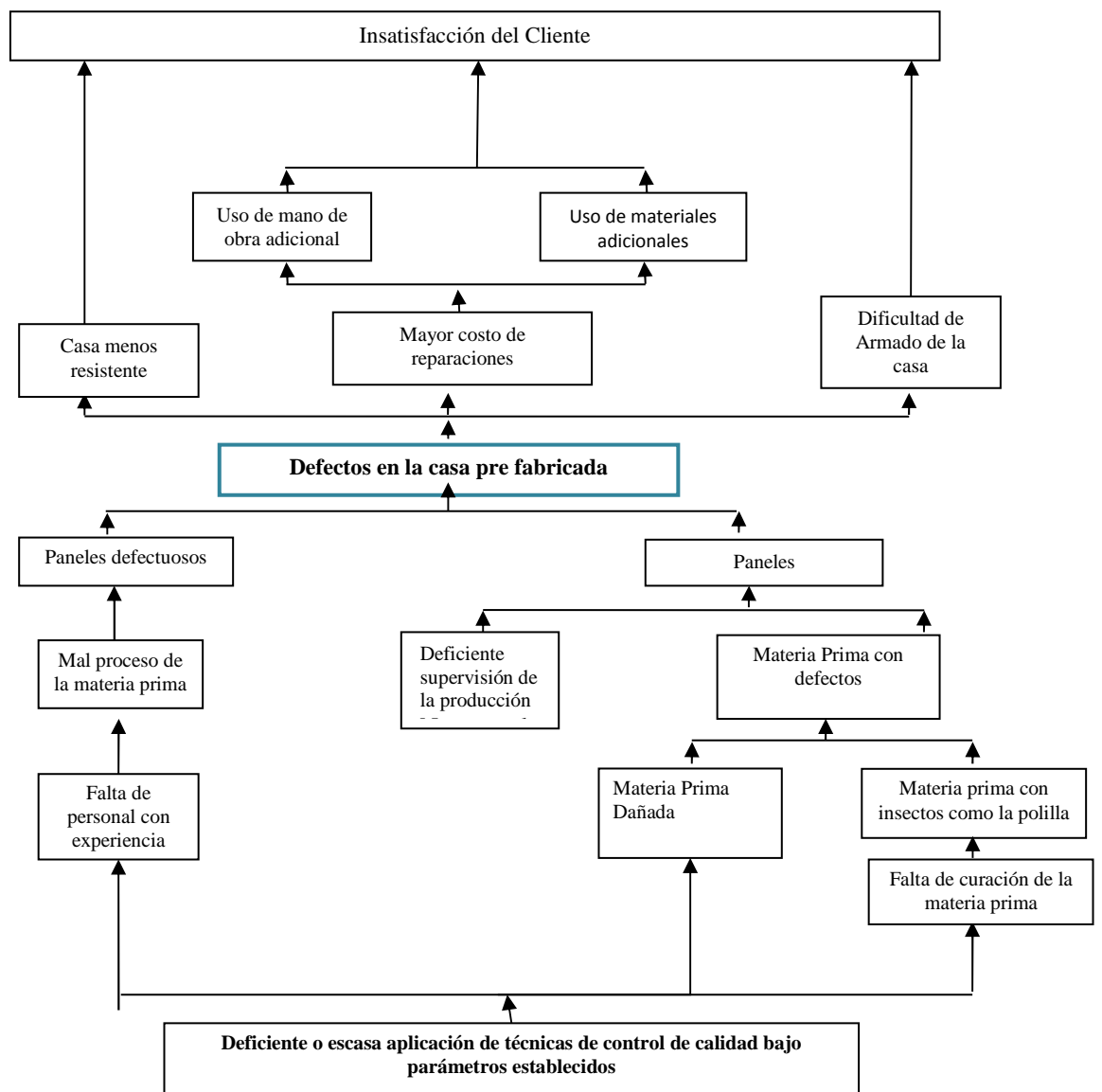


Ilustración 24 Árbol de problemas

4.2.4. Árbol de Objetivos

El árbol de Objetivos es la versión positiva del árbol de problemas. Permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto. Para elaborarlo se parte del árbol de problemas y el diagnóstico. Es necesario revisar cada problema (negativo) y convertirlo en un objetivo (positivo) realista y deseable. Así, las causas se convierten en medios y los efectos en fines.

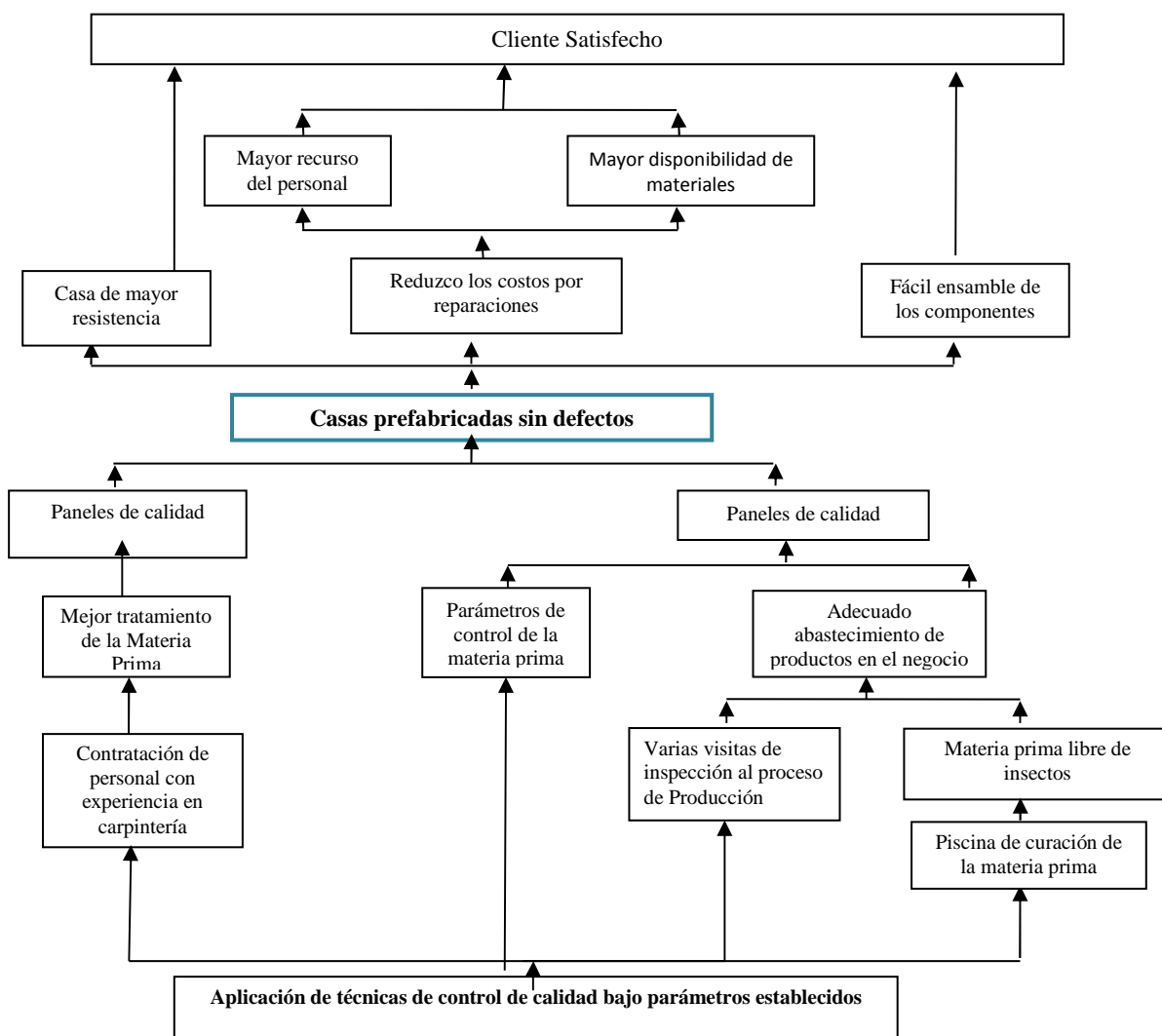


Ilustración 25 Árbol de Objetivos

4.2.5. Mapa de Procesos de la Empresa

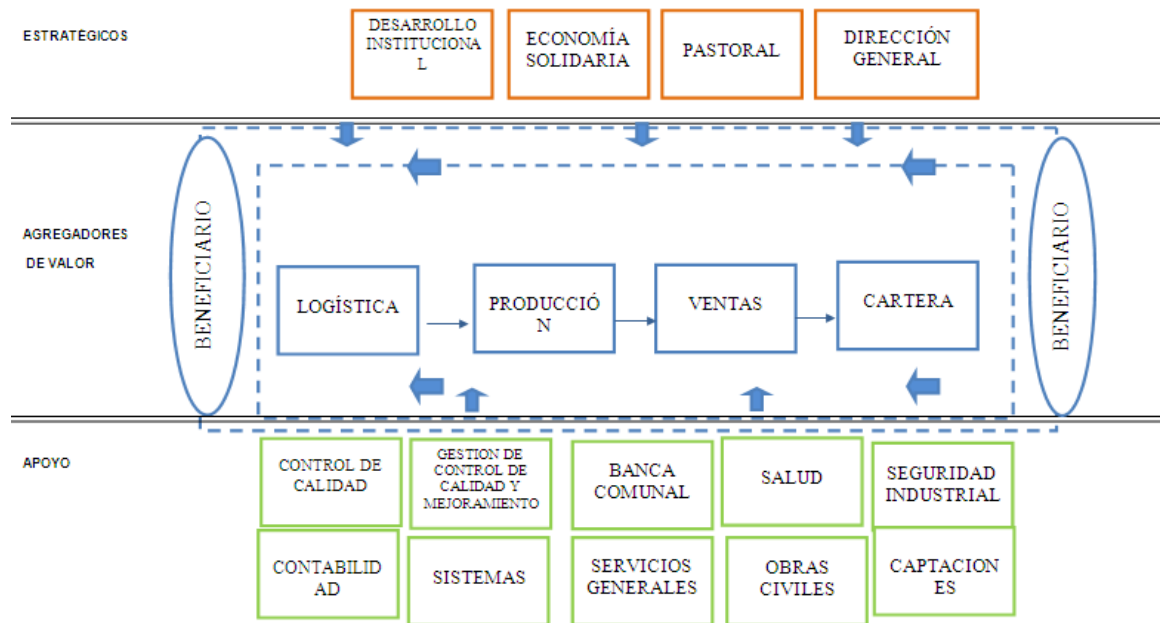


Ilustración 26 Mapa de procesos

4.3. Análisis de los factores involucrados

Deterioro

La caña guadúa (Acero Vegetal), es el principal componente de la casa, el cual está sujeta a daños naturales por su exposición a la naturaleza debido a los insectos (termitas, etc.) que deterioran la durabilidad y resistencia de la caña en contacto con la humedad del suelo.

Debe ser curada la caña fumigándola para evitar que sea atacado por insectos.

4.4. Etapas de Evaluación

4.4.1. Evaluar el producto y comprender la situación actual

Se procedió a evaluar los paneles que resultaron defectuosos en el año 2014, se identificó las causas que se menciona en el cuadro:

Tabla 8 Paneles defectuosos

Meses	Paneles con Defectos							
	Clavos mal ubicados	Caña abierta	Panel Asomagada	Corte mal ejecutado	Cuartón partidos	Total Defectos	Producción de Paneles	% defectos
Enero	24	15	-	14	40	93	7.061	1,32
Febrero	30	1	-	8	28	67	6.184	1,08
Marzo	36	6	-	14	23	79	5.336	1,48
Abril	67	4	-	11	63	145	6.955	2,08
Mayo	91	3	-	31	74	199	5.885	3,38
Junio	46	2	-	13	56	117	5.052	2,32
Julio	50	30	-	-	65	145	7.972	1,82
Agosto	18	21	-	-	26	65	5.915	1,10
Sept.	65	31	-	12	49	157	6.472	2,43
Octubre	35	18	-	40	49	142	7.141	1,99
Noviembre	11	29	11	5	30	86	3.969	2,17
Diciembre	38	24	43	4	58	167	6.229	2,68
Total	511	184	54	152	561	1.462	74.171	1,97

Fuente: Datos proporcionado por la empresa

Elaborado por: Autor

Mediante el diagrama de Pareto se identificó que los defectos más significativos son los cuartones partidos y los clavos mal ubicados.

Factores	# defectos	Porcentaje Acumulado	Porcentaje
Cuartón partidos	561	38%	38%
Clavos mal ubicados	511	73%	35%
Caña abierta	184	86%	13%
Corte mal ejecutado	152	96%	10%
Panel Asomagada	54	100%	4%
	1,462		100%

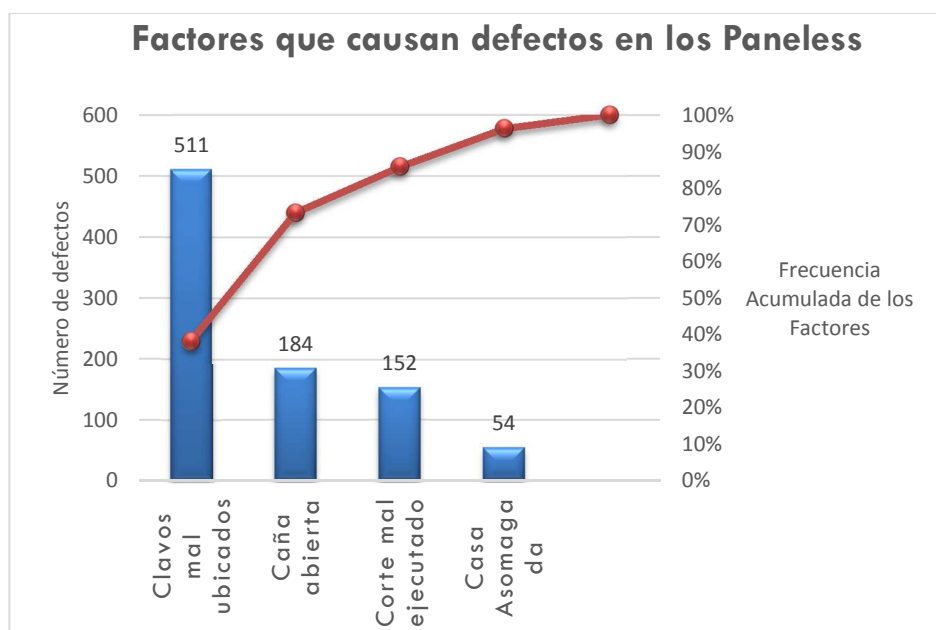


Ilustración 27 Diagrama de Pareto

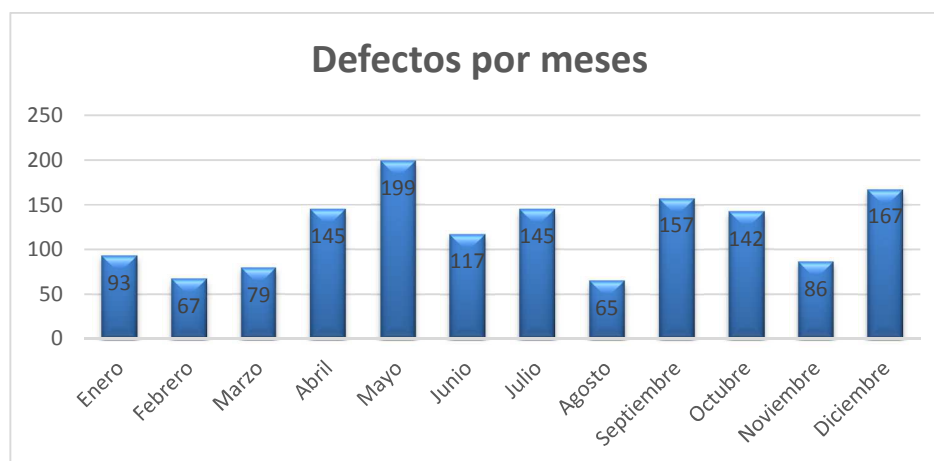


Ilustración 28 Defectos por meses

Interpretación de los Gráficos:

Se procedió a identificar los defectos significativos de acuerdo al diagrama de Pareto que sirva para ver los pocos vitales y los muchos triviales (grafico del 80/20), con el cual nos damos cuenta que el 73% de los defectos se deben al 40% de las causas que son: cuarterones partidos y clavos mal ubicados.

Luego se procede a verificar que en los meses de mayo, septiembre y diciembre, son los meses con más cantidad de defectos debido a que existe una falta de control en las actividades de elaboración de paneles para las casas.

Sistema demérito

En el proceso de producción de casas se detectó fallas frecuentes en su elaboración, la fábrica se ve en la necesidad de aplicar una mejora en la calidad de sus productos, se tomó 15 días, de los cuales cada día se inspecciono 1 casa terminada, los cuales se muestran a continuación; por el tipo de proceso se aplicó cartas de control por atributos bajo el sistema demérito, con una ponderación para las tres clases de 100:50:10 respectivamente.

Tabla 9 No conformidades

Días	No conformidades Muy graves	No conformidades graves	No conformidades Moderadamente graves
1	3	5	3
2	2	6	6
3	1	8	5
4	4	9	2
5	6	7	3
6	3	6	4
7	8	5	8
8	2	3	3
9	3	4	1

10	1	2	2
11	7	1	4
12	3	3	3
13	2	2	5
14	4	1	6
15	1	4	1
Total	50	66	56

Fuente: Datos proporcionado por la empresa

Elaborado por: Autor

Se establece que:

- Día 1-5 Fecha real: Del 1 al 5 de diciembre del 2014.
- Día 6-10 Fecha real: Del 8 al 12 de diciembre del 2014.
- Día 11-15 Fecha real Del 15 al 19 de diciembre del 2014.

Las No conformidades muy graves: Piso de Tablas y cuartón partidos.

Las No conformidades graves: Panel defectuoso con cortes mal ejecutados

Las No conformidades moderadamente grave: Panel defectuoso clavos mal ubicados.

Se considera que el análisis de no conformidades por la Carta de Control por deméritos ayudará a establecer unos límites permisibles de no conformidades de 3 tipos para los proyectos con tiempo de ejecución mayores a 10 días.



Ilustración 29 Tablas partidas



Ilustración 30 Tablas deterioradas



Ilustración 31 Tablas deterioradas 1



Ilustración 32 Tablas deterioradas 2

Los datos del presente análisis se encuentran descritos en la siguiente tabla:

Tabla 10 Cantidad de No conformidades

Cantidad de no conformidades por tipo en las muestras																	
Tipo de no conformidad	Peso del demérito	cantidad de no conformidades															
		Días inspeccionado															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
No conformidades Muy graves	100	3	2	1	4	6	3	8	2	3	1	7	3	2	4	1	50
No conformidades graves	50	5	6	8	9	7	6	5	3	4	2	1	3	2	1	4	66
No conformidades Moderadamente graves	10	3	6	5	2	3	4	8	3	1	2	4	3	5	6	1	56

Los pesos otorgados a cada tipo de no conformidad se pueden observar en la segunda columna de la tabla

El número de deméritos en la unidad inspeccionada se define como:

$D_i = W_{mg}C_{mg} + W_g C_g + W_{mog} C_{mog}$ donde W_{mg} , W_g , W_{mog} son los pesos otorgados a cada tipo de no conformidad.

Entonces el número de deméritos por la unidad inspeccionada en cada día es

$$U_i = \frac{D}{n_i}$$

Donde:

$$D = \sum_{i=1}^{n_i} d_i$$

Es el número total de deméritos en las unidades n_i inspeccionadas de cada mes. El proyecto duró 15 días y por cada día se tomó 1 muestra (n_i), debido a que se inspeccionó más tipos de casa. Los deméritos por unidad inspeccionada (d_i) y el número de deméritos por día (U_i) se muestran en la tabla.

Tabla 11 Unidades de demérito

Unidades de deméritos por unidad y por día																
Tipo de No conformidad	P	Cantidad de deméritos														
		Días														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
No conformidades Muy graves	100	300	200	100	400	600	300	800	200	300	100	700	300	200	400	100
No conformidades graves	50	250	300	400	450	350	300	250	150	200	100	50	150	100	50	200
No conformidades Moderadamente graves	10	30	60	50	20	30	40	80	30	10	20	40	30	50	60	10
Total de deméritos por día		580	560	550	870	980	640	1130	380	510	220	790	480	350	510	310
Tamaño de la muestra por día		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Deméritos por unidad		580	560	550	870	980	640	1130	380	510	220	790	480	350	510	310

La línea central de la Carta de Control por deméritos es:

$LC = \bar{U}(W_{mg}\bar{U}_{mg} + W_g\bar{U}_g + W_{mog}\bar{U}_{mog})$; donde \bar{U}_{mg} , \bar{U}_g y \bar{U}_{mog} es igual:

$$\bar{U}_{\text{Muy graves}} = 3.333333$$

$$\bar{U}_{\text{Graves}} = 4.4$$

$$\bar{U}_{\text{Moderadamente graves}} = 3.733333$$

Donde N es igual a las unidades inspeccionadas en los 15 días, para nuestro caso es 15

Para este caso, los \bar{U}_{mg} , \bar{U}_g y \bar{U}_{mog} calculados son los siguientes:

$$\bar{U}_{mg} = \frac{1}{N} \sum_{d=1}^N C_{mg} = \frac{1}{15} (50) = \mathbf{3.333333}$$

$$\bar{U}_g = \frac{1}{N} \sum_{d=1}^N C_g = \frac{1}{15} (66) = \mathbf{4.4}$$

$$\bar{U}_{mog} = \frac{1}{N} \sum_{d=1}^N C_g = \frac{1}{15} (56) = \mathbf{3.733333}$$

Y el de U calculado es

$$\bar{U} = W_{mg}\bar{U}_{mg} + W_g\bar{U}_g + W_{mog}\bar{U}_{mog}$$

$$\bar{U} = (100 * 3.33333) + (50 * 4.4) + (10 * 3.73333) = 590,666667$$

Los límites de control se calculan con las siguientes ecuaciones:

$$LCS = \bar{U} + 3\sigma_{ud}$$

$$LCS = \bar{U} - 3\sigma_{ud}$$

Donde

$$\sigma_{ud} = \sqrt{\frac{100^2 U_{mg} + 50^2 U_g + 10^2 U_{mog}}{n}}$$

$$\sigma_{ud} = \sqrt{\frac{100^2(3.333333) + 50^2(4.4) + 10^2(3.73333)}{1}}$$

$\sigma_{ud} = 211,4395107$ y los límites son los siguientes;

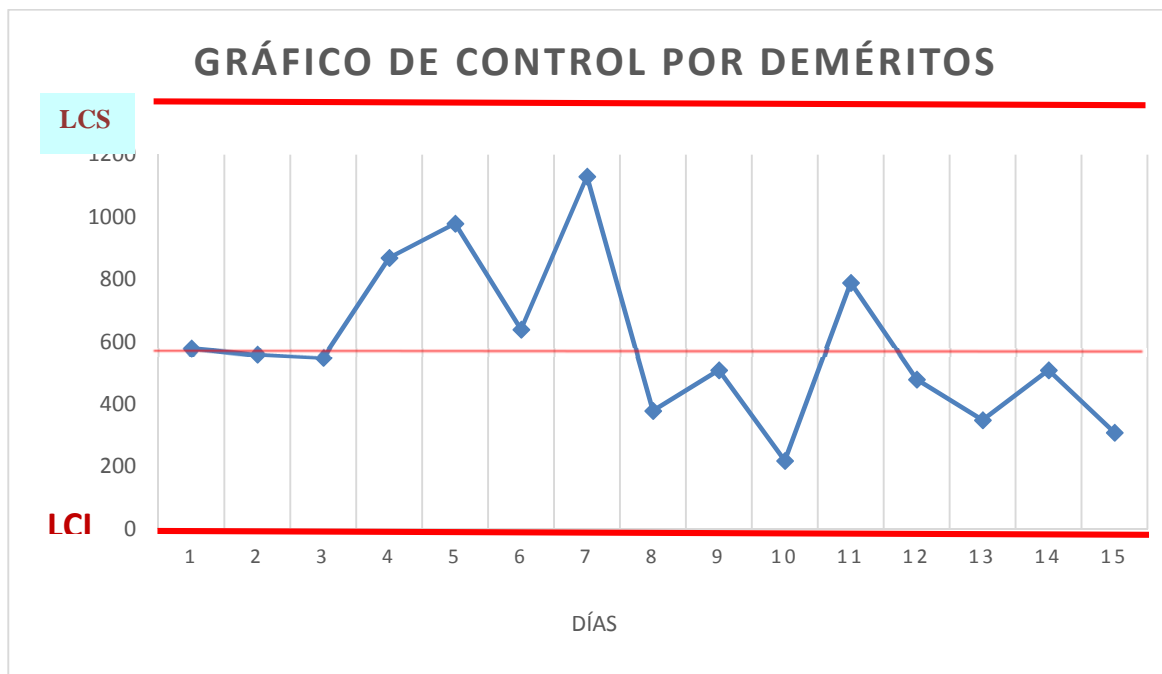
Y los límites son los siguientes:

$$LCS = \bar{U} + 3\sigma_{ud} = 590,666667 + 3(211,4395107) = \mathbf{1224,9852}$$

$$LCS = \bar{U} - 3\sigma_{ud} = 590,666667 - 3(211,4395107) = 43,6518654 = \mathbf{0}$$

$$LC = \bar{U} = \mathbf{590,666667}$$

Tabla 12 Carta de Control por Deméritos



Interpretación de Gráfico de Control

El proceso se encuentra bajo control, sin embargo se puede reducir las distintas inconformidades; ya que estas son originadas por:

- Materiales de la mala calidad
- Personal sin experiencia

Evaluación de los KPI'S del Sistema de Gestión de Calidad

Para evaluar el sistema de Gestión de Calidad en el departamento de producción se ha evaluado los siguientes indicadores con datos del mes de diciembre del 2014:

Cumplimiento de planes de Producción.

$$P = \frac{\text{Unidad}}{\text{Horas Hombre}} = \frac{650}{3,680} = 0.18$$

Interpretación

La productividad es de 0.18 casas por Hora trabajada.

$$CPP = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \times 100 = \frac{650}{820} \times 100 = 79\%$$

Interpretación

El cumplimiento de los planes de producción es de 79% de casas producidas en relación a las planificadas.

- Porcentaje de casas con defectos

$$UD = \frac{\text{Número de casas con defectos}}{\text{Número de casas fabricadas}} \times 100 = \frac{38}{167} \times 100 = 22.75\%$$

Interpretación

El número de paneles defectuosos es del 0.23 en relación a las muestras seleccionadas.

- Porcentaje de reclamos de clientes por casas vendidas de mala calidad.

$$PD = \frac{\text{Número de reclamos de clientes}}{\text{Número de casas vendidas}} \times 100 = \frac{12}{710} \times 100 = 1.69\%$$

Interpretación

Los productos terminados defectuosos es de 0.02 en relación a los reclamos por mala calidad del producto.

- Exactitud de Inventario;

$$EI = \frac{\text{Inventario Teórico}}{\text{Inventario Físico}} \times 100 = \frac{533}{535} = 0,9962 \times 100 = 99,62\%$$

Interpretación

El Inventario registrado en Kardex es de 99.62% en relación con la observación física.

Visitas de Campo

Además se procedió a realizar visitas el 5 de diciembre del 2014a las casas entregadas, para verificar el estado de calidad como se menciona en el cuadro:

Tabla 13 Visita de Campo

Fecha de Facturación	Lugar	Defecto	Reposición	Cantidad	Observación
12/12/2013	Sergio Toral	Tableros de Novo pan que presentan hongos color blanco	Tablero	4	Por el temporal invernal de enero provocó daños al material y se necesita reponerlo
20/12/2013	Sergio Toral	Cuartones partidos en el piso de la casa	Cuartones	8	Poco cuidado de las personas con respecto al curado de la madera
11/11/2014	BalerioE stacio	Piso Novo pan deteriorado, en algunas partes hundido	Tablero	1	Poco cuidado de las personas con respecto a mojar la madera, para una mayor duración se la debe pintar y secar el piso luego de mojarlo.
08/09/2014	Sergio Toral	No tiene defectos	-	-	No existe observación a mencionar

Fuente: Observación física de casas de los clientes de la empresa

Elaborado por: Autor



Ilustración 33 Piso deteriorado



Ilustración 34 Cuartones apollillados



Ilustración 35 Cuartones deteriorados

También se verificó el uso adecuado de los equipos de protección individual como son:

Bota de seguridad

Calzados deportivos

Pantalón Jean

Camiseta

Casco de seguridad

Casquetes

Pantalla facial

Tapones auditivos

Orejas

Arnés

Guantes anti cortes

Guantes de cuero

Mascarillas

Mandil de cuero

Faja anti lumbago

Gafas de seguridad

Gafas de PVC

Mascaras completas 3M

Respirador media cara

El uso de los equipos es controlado mediante registro de control de equipos de protección individual RG-SI-07, el cual es elaborado de forma mensual por el jefe de Seguridad Industrial de la empresa.



Ilustración 36 Uso de Orejeras



Ilustración 37 Uso de Casco de Seguridad



Ilustración 38 Uso de mascarillas



Ilustración 39 Uso de faja anti lumbago

4.4.2. Evaluación de proveedores

Los principales proveedores de materia prima son los siguientes:

- Proveedor 1 (Tableros Novopan Piso/Techo)
- Proveedor 2 (Zinc, clavos y otros)
- Proveedor 3 (Madera tropical y caña guadúa)
- Proveedor 4 Granda (Madera Tropical)

Se observó con el inspector de calidad la materia prima recibida los días 12 y 13 de febrero del 2015, para validar la calidad de los materiales recibidos de los siguientes documentos:

Proveedor 1 Factura # 3451

Proveedor 2, Factura # 115

Proveedor 3, Factura # 9355

Proveedor 4, Factura # 7121

Tabla 14 Evaluación de Proveedores

Materia Prima					
Proveedor	Cuartón Piso Tablero Apolillado	Cuartón 2"x 2"x 2,80m Apolillada	Tablón 2"x 8"x2,50m Con Hongos	Tabla 1"x 6"x 2,50mNudos Negros	Total
Proveedor 1	1.200	-	200	-	1.400
Proveedor 2	-	700	200	310	1.210
Proveedor 3	-	450	-	525	975
Proveedor 4	-	320	-	170	490
Total	1.200	1.470	400	1.005	



Ilustración 40 Cuartones doblados

4.4.3. Estructuración del control de Gestión en base a Normas de Calidad

Tabla 15 Control de gestión en Base a Norma ISO 9001:2008

#	Título	Hallazgo	Referencia	Observación
4	Sistema de Gestión de Calidad	Requisitos Generales	4.1	No existe observación a mencionar
4	Sistema de Gestión de Calidad	Requisitos de la documentación	4.2	No existe observación a mencionar
5	Compromiso de la Dirección	Revisiones por la dirección	5.1	No existe observación a mencionar
5	Compromiso de la Dirección	Enfoque del cliente	5.2	No existe observación a mencionar
5	Política de Calidad	Adecuaciones de la política de calidad	5.3 literal (e)	Las políticas de calidad no son revisadas continuamente como indica la norma.
5	Compromiso de la Dirección	Planificación	5.4	No existe observación a mencionar
5	Compromiso de la Dirección	Responsabilidad, Autoridad y comunicación	5.5	No existe observación a mencionar
5	Compromiso de la Dirección	Revisión por la dirección	5.6	No existe observación a mencionar
6	Recursos Humanos	Competencia, Formación y toma de conciencia	6.2.2 literal (e)	No mantienen registros apropiados de los niveles de educación de los colaboradores del dpto. de producción.
6	Recursos Humanos	Infraestructura	6.3	No existe observación a mencionar
6	Recursos Humanos	Ambiente de trabajo	6.4	No existe observación a mencionar
7	Realización del producto	Planificación de la realización del producto	7.1	No existe observación a mencionar
7	Realización del producto	Requisitos relacionados con el producto	7.2.1 literal (b)	No realizan la curación de la madera, el cual es esencial para la durabilidad de la casa.

7	Realización del producto	Requisitos relacionados con el producto	7.2.1 literal (c)	Como requisito principal, el cliente debe tener legalizado el terreno por norma Gubernamental
7	Realización del producto	Requisitos relacionados con el producto	7.2.1 literal (d)	Que el lugar de ubicación de la casa sea idóneo para vivir
7	Realización del producto	Diseño y desarrollo	7.3	No existe observación a mencionar
7	Realización del producto	Información de las Compras	7.4.2 Literal (c)	Los requisitos del sistema de gestión de calidad no indican especificaciones técnicas para evaluar la compra de materia prima.
7	Realización del producto	Producción y Prestación de servicio	7.5	No existe observación a mencionar
7	Realización del producto	Control de la producción y prestación de servicio	7.6.1 literal (f)	No existe un adecuado control de calidad en la etapa de post venta, visitas técnicas de inspección de calidad de las casas.
8	Medición, Análisis y Mejora	Satisfacción del cliente	8.2.1	La empresa no realiza visitas frecuentes a las casas vendidas como medida de seguimiento para la calidad el producto
8	Medición, Análisis y Mejora	Control de Productos no conforme	8.3 literal (a)	No tiene acciones para eliminar la no conformidad detectada
8	Medición, Análisis y Mejora	Análisis de datos	8.4	No existe observación a mencionar
8	Medición, Análisis y Mejora	Acción Correctiva	8.5.2 literal (c)	No ha implantado acciones correctivas para asegurar que las no conformidades vuelvan a ocurrir.

Fuente: Norma Internacional ISO:9001 Versión 2008

Elaborado por: Autor

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Presentación de mejoras en el proceso de producción

Luego de evaluar algunos aspectos del departamento de producción se sugiere algunas modificaciones, que se mencionan a continuación:

1. Analizar la construcción de una piscina en los galpones de producción para la fumigación de la materia prima como medida de respuesta al riesgo de trabajar con madera apolillada o con insectos.
2. Establecer reuniones con el departamento de logística para realizar licitaciones a los proveedores de materia prima con el objetivo de disminuir el riesgo de compra de materia prima con defectos, se debe considerar en las licitación los siguientes aspectos:

- Calidad del producto
 - Precios económicos
 - Tiempo de respuesta a la entrega
 - Días de crédito.
3. Informar al cliente los métodos de curación de la casa y el mantenimiento que se debe realizar para que la casa tenga más años de vida útil.
 4. Evaluar y documentar la competencia del colaborador a contratar para participar en el departamento de producción, ya que existen colaboradores que solo han cursado el nivel primario de educación y no han trabajado con maquinarias para el procesamiento de la madera, por lo cual se sugiere realizar este procedimiento para mitigar futuros errores generados por la falta de competencia del colaborador.
 5. Evaluar los puntos de reestructuración de la Norma ISO 9001:2008 para su cumplimiento y luego evaluar los demás procesos de la empresa para obtener una certificación de calidad, el cual ayuda a mejorar su valor comercial y el sistema de gestión.

5.2. Análisis de los beneficios obtenidos

El departamento de producción es considerado como un proceso que agrega valor a la empresa, por el cual es indispensable que se tome en cuenta algunas consideraciones para lograr los beneficios esperados.

Entre los beneficios obtenidos se mencionan los siguientes:

1. Se reduce esfuerzo de inspección y evita que se reciba materia prima en mal estado.
2. Se aumenta la resistencia de la casa y entregar un producto final de calidad a través de la curación de la madera.
3. Se tiene a disposición personal con experiencia para evitar la producción de componentes defectuosos de la casa.
4. Se tiene a disposición mayores recursos como mano de obra, materiales y tiempo por mantener controles de calidad y no incurrir en costos de reparaciones.
5. Se logra la satisfacción de cliente por obtener una casa más segura y con mayor tiempo de duración.

5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La falta de control en el departamento de producción ocasiona dificultades al proceso, esto en muchos casos requiere de trabajo adicional como inspección y análisis de las fallas por parte de los operarios; así como la reparación de los componentes defectuosos. Esto representa un costo de mano de obra.
2. La utilización materia prima deteriorada, ocasiona que los componentes de la casa sean menos resistente y más difícil procesarla.
3. Poco control en la materia prima por parte de los operarios ocasiona pérdidas por desperdicio. Esto es originado por la falta de concientización al personal acerca de las pérdidas que representan los desperdicios de materiales, y estos no agregan valor económico al proceso.
4. Los lineamientos establecidos por la empresa no son suficiente para mantener un control adecuado en el procesos productivo, las Normas ISO 9001 versión 2008 es una opción de mejora continua y agrega valor a la empresa.
5. La empresa no cuenta con un método para desinfectar la madera y caña, las cuales son el principal elemento de la casa, esta situación afecta a la calidad final debido a que las casas tienen menos vida útil lo cual significa tener en poco tiempo un cliente insatisfecho.

RECOMENDACIONES

1. Establecer actividades de control para la compra de materia prima, utilizando estándares de calidad para facilitar la inspección y evitar adquirir materia prima que no estén dentro de los estándares establecidos.
2. Capacitar al personal del departamento de producción para el uso de las maquinarias por mal procesamiento de los materiales para ahorrar costos de los desperdicios generados.
3. Invertir en la construcción de una piscina para la fumigación de la madera y caña con el objetivo de eliminar los insectos y evitar que se deteriore la materia prima.
4. Realizar evaluaciones a los proveedores de materia prima a través de licitaciones con requisitos indispensables como la calidad del producto y la respuesta al tiempo de entrega para obtener materia prima de mayor durabilidad y resistencia.
5. Invertir en la certificación de la Norma de calidad ISO 9001 versión 2008 con el objetivo de mejorar los procedimientos del sistema de gestión de calidad establecidos y que la empresa obtenga un mayor valor comercial para futuros negocios.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] **Martin, M. H.** "*Defectos naturales en la madera aserrada*". Editores México: FIUADY.2002.

[2] **Naranjo, I. F.** "*Defecto en la madera y estándares de calidad*". México: Universidad de Tolima, 2013.

[3] **Organización Internacional de Normalización..** "*ISO 9001:2008*". Ginebra, 2008.

[4] **José M. Alonso,** "*Gestión de la Calidad*", Editorial Santillana, 2013.

[5] **Tomás Gonzales,** "*Gestión de la Calidad y diseño de las Organizaciones*", Editorial Prentice Hall, 2012.

[6] **Juan Velasco Sánchez,** "*Gestión de la Calidad mejora continua y sistema de gestión*", Editorial Pirámide, 2009.