



PLAN DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN  
OPERATIVA PARA NACIONAL DE CORTES S.A.S.

Trabajo de opción de grado para optar título de Ingeniería Industrial

ELABORADO POR:  
**LUZ DARY ESPEJO MARTINEZ**

TUTOR:  
**OSCAR JAVIER PARRA ORTEGA**

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano  
Ingeniería Industrial  
Bogotá D.C., Colombia  
2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios, por permitir que en el camino de mi vida lograra este momento de sacar una carrera profesional, a pesar de las adversidades y dificultades que se me presentaron a lo largo de este proceso.

A mi esposo Leandro, quien nunca dudo de apoyarme en quien incondicionalmente confió en mi perseverancia quien ha estado conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida, a mis hijas a mi familia, y sin dejar de nombrar la memoria de mi madre Mary Luz, un ejemplo de madre, abuela, esposa y amiga, quien hasta su último momento pidió a Dios para ser mi apoyo para luchar y salir adelante, quien anhelo ver en este momento la culminación de mi carrera.

Agradezco a todo el personal de Nacional de Cortes por su colaboración y apoyo, a su gerente el señor Jairo Prieto, por su confianza, quien es un ejemplo a seguir, de ser constante y emprendedor, con una política de vida “Todo es posible”.

A mi tutor Oscar Parra quien en todo momento estuvo apoyándome con este trabajo, a todos mis tutores de practica y administrativos que de una u otra manera estuvieron en mi proceso.

## 1 Contenido

<b>Resumen del proyecto:</b> .....	5
<b>1.Planteamiento del problema:</b> .....	5
<b>1.2. Elementos del problema:</b> .....	8
<b>1.3. Formulación del problema:</b> .....	8
<b>2.Objetivos</b> .....	10
2.1.Objetivo general: .....	10
2.2.Objetivos específicos: .....	10
<b>3.Justificación:</b> .....	11
<b>4.MARCO TEÓRICO</b> .....	12
<b>4.1.Descripción de la empresa:</b> .....	12
<b>4.2.Produccion Intermitente</b> .....	16
<b>5.Organigrama</b> .....	19
<b>5.1.Descripcion de Organigrama</b> .....	20
<b>6.Procesos a mejorar</b> .....	21
<b>7.Metodología</b> .....	22
7.1.Indicadores de Tiempo.....	23
7.2.Etapas para el desarrollo.....	27
7.2.1.Recoleccion de informacion.....	28
7.2.2.Diagnostico del estado de desempeño del proceso.....	29
7.2.3.Diagrama de Espina de pescado.....	30
<b>8.Plan de mejoramiento</b> .....	30
8.1.Niveles jerarquicos de la produccion.....	32
<b>9.Usos de la medicion del trabajo</b> .....	35
9.1.Frecuencia de las observaciones.....	36
<b>10.Flujograma</b> .....	37
<b>11.Materia Prima</b> .....	40
<b>12.Estado del arte</b> .....	41
<b>13.Resultados</b> .....	43
<b>14.Ergonomia</b> .....	44
<b>15.Cronograma</b> .....	46
<b>16.Conclusiones</b> .....	47
<b>17.Bibliografía</b> .....	47

## Tabla de figuras

### Figura

1	Tabla 1. Líneas de Proceso.....	13
	Tabla 2. Movimiento de kilos.....	14
	Tabla 3. Nivel de cumplimiento.....	14
	Tabla 4. Ingreso de ordenes de Trabajo.....	19
	Figura 1 Organigrama.....	15
	Figura 2. Estructura diagrama de precedencia.....	30
	Figura 3. Diagrama de espina de pescado .....	30
	Figura 4 .Niveles jerárquicos de la producción.....	33
	Figura 5. Ingeniería de métodos .....	36
	Figura 6. Flujograma.....	¡Error! Marcador no definido.
	Figura 7. Mapa de factores clave de éxito.....	33

## Resumen del proyecto:

### 1. Planteamiento del problema:

Nacional de Cortes SAS, es una empresa del área industrial dedicada a la comercialización y fabricación de piezas cortadas y dobladas sobre medidas en lámina y figuradas en hierro de acuerdo con la necesidad de cada cliente, proceso de fabricación metalmecánica y fabricaciones de estructuras metálicas.

Se abarcan los sectores industriales metalúrgica, metalmecánica, transportes y construcción.

Siendo así una empresa dinámica y sólida adaptándose a todo tipo de necesidad.

La planta mantiene una producción intermitente, en la que tiene un proceso operativo constante, el cual comprende a partir de la orden de trabajo emitida por el departamento comercial de ahí va a proceso de verificación de medidas de acuerdo con el tipo de producto solicitado, en el que participa la cortadora, la dobladora, el oxicorte, pulido, soldadura y/o mecanizado según su montaje y finalización con pintura y acabados.

Se tiene claro que la producción no es de un producto en serie, el cual mantiene procesos y tiempos puntuales; sino por el contrario se fabrica toda clase de pieza preformada en lámina sobre medidas específicas para diferentes tipos de montajes o procesos, en el que aparecen intermitentemente en toda la jornada.

Se identifican , la falta de equipo automático de medición y control lo que dificulta la exactitud y control de las variables.

En busca de la verificación de las fallas y las quejas, ha resultado fallido encontrar un registro histórico de falencias, donde se pueda consultar las malas acciones, la falta de planeación y los

retrasos de mantenimiento preventivo, el cual nos ayude a corregir, las quejas y reclamaciones por parte del cliente ya que ha sido constante la inconformidad.

Las ordenes de trabajo que van a la producción; sufren todas las consecuencias razonables, falta de información contable de las mismas, ya que se elaboran a mano, corriendo el riesgo de captar varios errores como falta de visualización de especificación de terminación, falta de entendimiento directo con el cliente, información del proceso en tiempo real, basados en los históricos. Los procesos están presentando pérdidas para el área administrativa, al no manejar estándares de calidad aparecen los desperdicios debido a una mala acción y utilización de los equipos.

El control de calidad, también es uno de los problemas vitales en donde se manifiestan la falta de medición de las variables, la falta de históricas consignadas para tomar decisiones precisas para correcciones frente a las entregas al cliente. De igual manera van de la mano la trazabilidad de los productos, como problema la falta de medición y precisión de variables.

En los procesos productivos se refleja la falta de personal capacitado el cual exija al trabajador a reducir errores de operación. El no tener un Software que actualice estos procesos de trazabilidad, de elaboración de ordenes de trabajo a mano, donde se exija las cero fallas y la apreciación de mejorar la manipulación de la maquinaria, minimizando los tiempos de entregas y en busca de crear un departamento de control de calidad.

Este proyecto tiene como finalidad, hacer un diagnóstico sistemático sobre el proceso productivo en el área de producción y los procesos operativos de la materia prima en este caso puntual la lámina, a partir de la cortadora, dobladora, roladora y mecanización. En donde en una orden de trabajo se fabrican distintos tipos de piezas, sobre medidas; ya que no hay un producto

estándar y su manejo de pedidos y clientes son intermitentes, no se ha logrado manejar un tiempo productivo.

Se propone realizar un plan de mejoramiento, el cual permita acceder a tiempos productivos operativos de la planta de procesos, en donde el orden de llegadas y el control de calidad sean bases sólidas para mejorar y cambiar la mala imagen de producción y lograr la elevación de la autoestima de los operarios, administrativos y clientes satisfechos.

**Palabras Claves:** Estudio de métodos y tiempos, Plan de mejoramiento, Productividad y Gestión.

**1.1. Descripción del problema:** El inconveniente es en este momento el no mantener un orden de llegada de pedidos, a partir del momento en que lo expide el departamento comercial, a veces los tiempos son demasiado mínimos para elaborar un proceso sobre un pedido; los clientes llegan con la necesidad de que se le tenga prioridad a cada uno; por esta razón ha habido choques constantes entre el departamento comercial y el departamento de producción.

En el evento de la terminación y entrega de trabajos, se presentan quejas y devoluciones constantes, por falta de control de calidad. El operario en su afán de procesar tiene varios errores en trazo de medidas, grados de doblez y muchas veces a causa del departamento comercial, en el cual falta verificación y entendimiento con el cliente.

Como falencia también está el tema del personal, específicamente falta de ayudantes, ya que al hacer cargues se ocupa el operario directo de la máquina y esto implica retrasos operativos.

Este proceso se ha deducido por medio de un seguimiento de trabajo diario de 30 días, coordinando directamente en la planta de producción.

### **1.2. Elementos del problema:**

En este momento los elementos son retrasos operativos, quejas, devoluciones, falta de control de calidad y tiempo.

### **1.3. Formulación del problema:**

El inconveniente es en este momento es el no mantener un orden de llegada de pedidos, a partir del momento en que lo expide el departamento comercial, los tiempos son demasiado cortos para elaborar un proceso sobre un pedido; los clientes llegan con la necesidad de que se le tenga prioridad a cada uno; por esta razón ha habido choques constantes entre el departamento comercial y el departamento de producción.

En el evento de la terminación y entrega de trabajos, se presentan quejas y devoluciones constantes, por falta de control de calidad. El operario en su afán de procesar tiene varios errores en trazo de medidas, grados de doblez y muchas veces a causa del departamento comercial, en el cual falta verificación y entendimiento con el cliente.

- Departamento Comercial, departamento de producción, falta un departamento de Control de calidad
- Demoras, devoluciones, quejas, necesidades de prioridad.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general:

Diseñar un plan de mejoramiento sistemático para el proceso de producción y operatividad de la planta de producción, con el fin de reducir las fallas de control de calidad y mejorar el nivel de servicio percibido por el cliente.

### 2.2. Objetivos específicos:

- Hacer un diagnóstico preliminar sobre el desempeño y funcionamiento del proceso de producción y operatividad de un proceso productivo
- Establecer un plan de mejoramiento para el proceso de gestión operativa
- Reconocer la habilidad de organizar y administrar del área de ingeniería industrial
- Estimar el tiempo de un proceso organizacional con soluciones viables

### 3. Justificación:

El desarrollo de este plan de mejoramiento le da la oportunidad a Nacional de Cortes SAS; de complementar un modelo de procesos productivos, el cual permita ser una ventana abierta a una mejora notable y actualizada. Brinda una visión de calidad de exigencia a crecer en el mundo empresarial industrial.

Esta práctica es muy significativa ya que permite desarrollar y analizar de acuerdo con los conocimientos obtenidos a lo largo de los procesos de una empresa la cual permite que se acceda y conozca su movimiento interno brindando la oportunidad de ejercer las acciones propias de la profesión de ingeniera industrial, en práctica varias soluciones a la mano y lograr un beneficio mutuo.

Demostrar, las capacidades del ingeniero industrial, ya que son muy beneficiosas para cualquier empresa, resultando ser una gran alternativa para organizar y manipular un proceso productivo, administrativo y comercial. Todo con calidad profesional y humana.

#### 4. MARCO TEÓRICO

##### 4.1. Descripción de la empresa:

Nacional de Cortes SAS, es una empresa del área industrial dedicada a la comercialización y fabricación de piezas cortadas y dobladas sobre medidas en lámina y figuradas en hierro de acuerdo con la necesidad de cada cliente, proceso de fabricación metalmeccánica y fabricaciones de estructuras metálicas.

Se abarcan los sectores industriales metalúrgica, metalmeccánica, transportes y construcción. Siendo así una empresa dinámica y sólida adaptándose a todo tipo de necesidad.

Es una empresa del área industrial metalúrgica, creada desde el año 2003, su fundador el señor Jairo Prieto, ha sido un empresario ejemplar con espíritu emprendedor en la que ha surgido y ha llevado una empresa familiar en un crecimiento notable, aprovechando sus conocimientos en las áreas de transportes, civiles y metalmeccánicas; apostando la experiencia y el conocimiento para actuar y participar en obras representativas a nivel nacional. Aportando a su distinguida clientela soluciones y alternativas en las que Nacional de Cortes, aporta un granito de arena en la producción y magnificación de los proyectos empresariales que buscan un aliado para beneficio propio.

La empresa dispone de dos bodegas propias y una rentada, con espacios en las que maneja, 2 juegos de máquinas dobladora y cortadora hidráulicas hasta 5/8 de espesor, roladora de láminas para calibres hasta 3/4 de espesor, tornos CNC, fresadora de cabezote, equipos de soldar, un

puente grúa con capacidad de 5 toneladas, el cual facilita los movimientos pesados a los operarios y los montajes realizados.

Su flota de transporte se basa en una camioneta tipo planchón con capacidad hasta 5 toneladas para cargue y reparto de acuerdo con la necesidad de la producción, subcontrata servicios para evitar demoras y retrasos. De esta manera y gracias a la mano de obra y la experiencia en el manejo de sus herramientas y equipos, se complementa un gran equipo de trabajo.

#### **4.2. Tipo de productos**

Los productos que elabora la empresa son del área metalúrgica, piezas cortadas y dobladas en lámina, figuradas según el bosquejo del cliente y sobre medidas propias. Se comercializan la perfilería como ángulos, platinas, varillas, tubería, en donde la materia prima se transforma en grandes estructuras y piezas que se convierten en piezas únicas.

A continuación, se aprecian una mínima parte de proyectos elaborados y fabricados a partir de clientes diferentes, los cuales encuentran en Nacional de Cortes un sólido respaldo de producción, con un gran equipo de trabajo.



Fuente:Autora



Fuente:Autora



Fuente: Autora

**Tabla 1. Líneas de procesos**

<u>Equipo</u>	<u>Descripción de proceso</u>
<b>Cortadora Hidráulica</b>	<b>Encargada de hacer los cortes sobre la lámina, espesores de 2mm hasta 12mm, en un largo hasta de 6mts.</b>
<b>Dobladora Hidráulica</b>	<b>Encargada de seguir un proceso de figuración, realizando pliegues en la lámina cortada, con capacidad de espesor de 2mm hasta 15mm, en un largo hasta 6mts.</b>
<b>Roladora</b>	<b>Realiza rolados en lamina con forma de circunferencias y cónicas.</b>
<b>Oxicorte – Plasma</b>	<b>Es uno de los procesos que permite darle forma a la lámina en figuras planas de distintas medidas y formas, en espesores de 1.5mm hasta 100mm.</b>
<b>Soldadura</b>	<b>Es la parte del armado, donde los cortes y plegados se unifican y forman figuras terminadas.</b>

**Fuente: Autora**

#### **4.2. Producción Intermitente:**

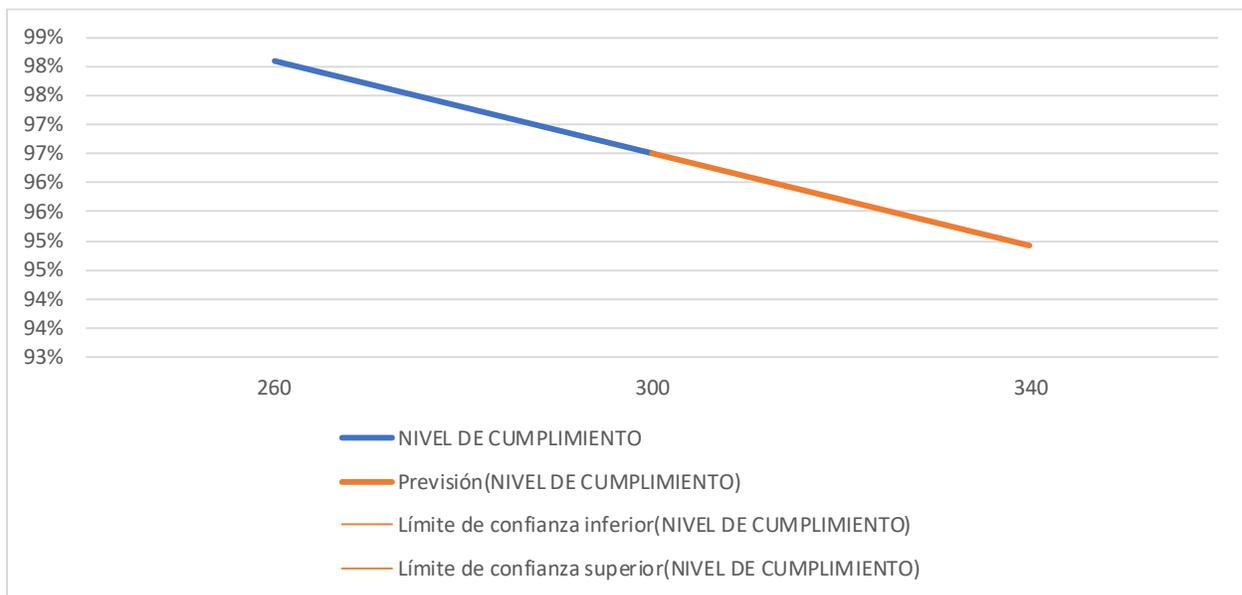
Se caracteriza por la producción por lotes o intervalos intermitentes.

- El producir no tiene flujo regular y no necesariamente utiliza todos los procesos operativos
- Puede realizar una gran variedad de productos con mínimas modificaciones
- Las cargas de trabajo en cada departamento o equipo funcional es muy variable, existiendo algunos con altas sobrecargas y otros subutilizados.
- Falla en equipo automático de medición y control.
- Falta de mantenimiento preventivo.

### 3.Tabla de Nivel de cumplimiento despachado

MES	INGRESO DE ORDENES	DESPACHO DE ORDENES A TIEMPO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Agosto	260	255	98%
Septiembre	300	290	97%
Octubre	300	289	96%

Fuente: Autora



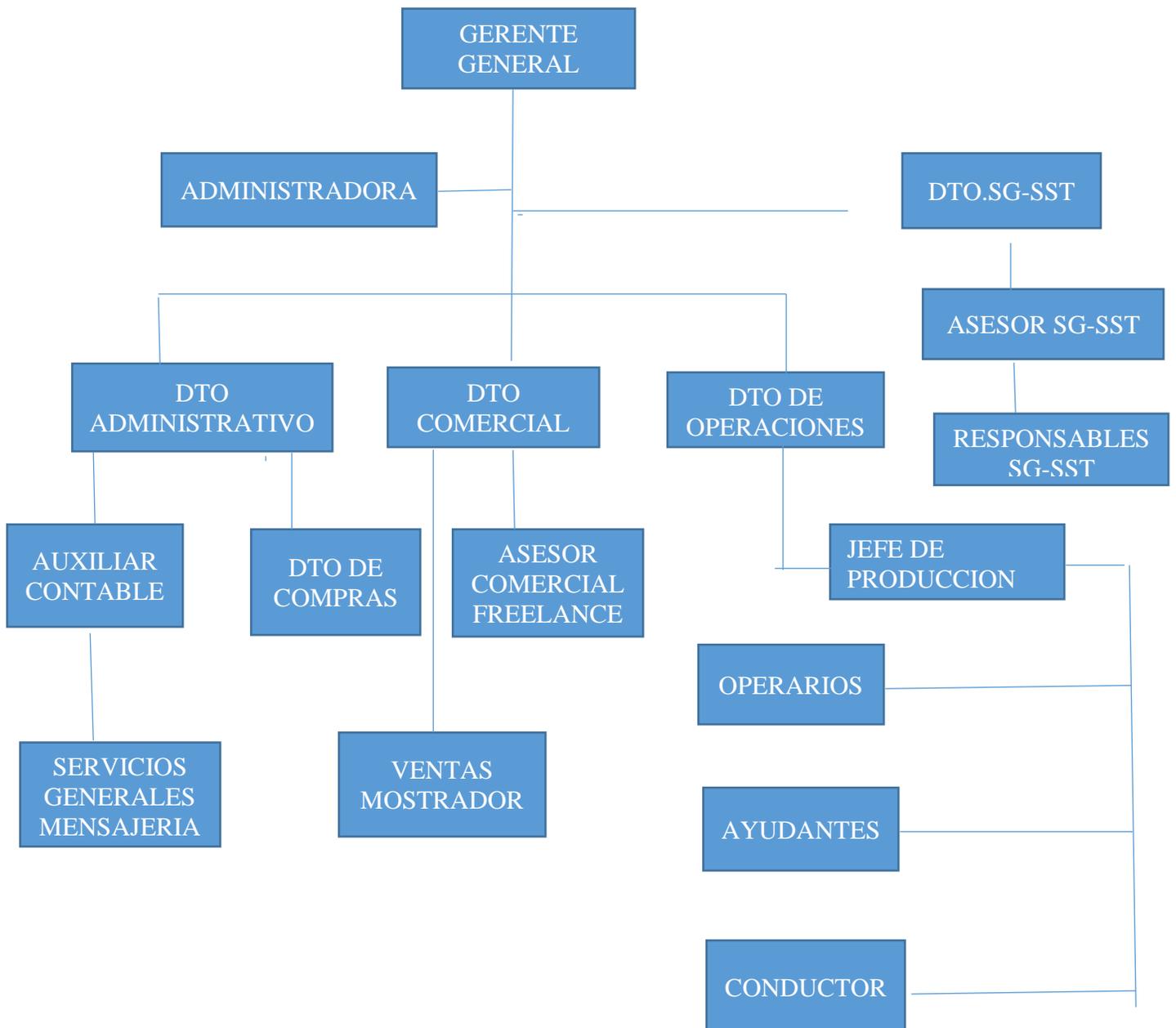
Fuente: Autora

$$\text{Calculo : Valor} = \frac{\# \text{ de despachos cumplidos a tiempo}}{\# \text{ total de despachos requeridos}}$$

Nacional de cortes sas, es una empresa con un movimiento diario de ordenes de trabajo, en las cuales llega a producir en un año un promedio de más de 15.000 piezas fabricadas en lámina, no en lote en serie, si no en producción intermitente y con diferentes medidas y terminaciones, todo de acuerdo al proyecto.

## 5. Organigrama funcional

FIGURA 1. Organigrama



Fuente: Autora

### 5.1. Descripción de Organigrama NACIONAL DE CORTES SAS

- **GERENCIA GENERAL**, quien lidera y tiene la autoridad de toda la empresa y mantiene las estrategias activas comercial y productivamente, manteniendo la moral en alto de sus empleados
- **ADMINISTRADOR**: Encargados de organizar y administrar honorablemente, la organización velando por manipular de la mejor manera los recursos de dicha empresa, manteniendo excelentes relaciones comerciales con proveedores y clientes.
- **DTO ADMINISTRATIVO**: Maneja varios puestos a cargo, asegurándose del manejo de la contabilidad, Dpto. de Compras, mensajería, cumplan a cabalidad sus funciones
- **DTO COMERCIAL**: Es la cara de la empresa quien lidera el grupo de asesores comerciales, quienes tienen contacto directo con el cliente, en ventas por mostrador y con los asesores freelance. Manteniendo con amabilidad y respeto en correlación a empleados, clientes y directivas.
- **DTO DE OPERACIONES**: Encargados del manejo operativo de la planta de producción a partir de jefe de planta, operarios, ayudantes y conductores. Interactúan con la parte gerencial, administrativa, comercial y productiva, manejando un apoyo mutuo con respeto.
- **DTO DE SG-SST**: Encargados de capacitar y prevenir los empleados de toda la compañía, frente a los riesgos y peligros frente al trabajo.

## 6. Procesos a mejorar

Los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización y su continuo monitoreo, permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal

Se informa respecto a la desorganización que hay en el área operativa y la falta de control de calidad, en donde se encuentran varias tareas represadas y recargadas al mismo operario, la falta de un mando, confunde las prioridades dentro de los departamentos, adicionalmente aparecen las quejas de los clientes y las devoluciones. Todo se confunde ya que las producciones no son en serie y se mantiene la necesidad de mantener de alguna manera a los clientes satisfechos priorizando sus pedidos, sobrepasando los que vienen en un sistema de cola.

Se confirma la falta de capacitaciones para los operarios de acuerdo a las maquinas utilizadas, y afianzar los conocimientos en el reconocimiento de la materia prima, ya que se encuentran fallas de manipulación y pérdidas de material.

Se refleja un buen inventario, una capacidad de montaje como tal de la empresa, la cual establece su máxima eficiencia en ofrecer a sus clientes, satisfacción y garantía.

En la búsqueda de satisfacer al cliente, es necesario equipos de medición y fácil manipulación, para emplearlos en las diferentes variables de los productos fabricados, brindando plena confianza al proceso y llegar a cero devoluciones.

La planta operativa, es una de las prioridades que necesitan reorganización ya que se ramifica las entregas a tiempo, el control de calidad y la capacidad de la planta.

## 7. Metodología

En el análisis de la operatividad que se realiza en Nacional de Cortes SAS, se llega a la opción como metodología de trabajar sobre “el muestreo de trabajo”, conocido como muestreo por actividades o control estadístico de actividades. Esta técnica nos permite determinar, mediante el muestreo estadístico y observaciones aleatorias el porcentaje de aparición de cierta actividad.

La metodología, es el proceso en el que dará las pautas de diagnóstico verificando minuciosamente la falencia el cual se hace la propuesta de mejoramiento de operatividad dentro del proceso, se realizan en 6 pasos:

1. Seleccionar las actividades a observar
2. Calcular la proporción del tiempo de la actividad o demora (P)
3. Calcular el número de observaciones con la exactitud deseada y el valor de (Z), para el nivel de confianza deseado.
4. Determinar la frecuencia de las observaciones.
5. Observar y registrar las actividades
6. Analizar los resultados

De acuerdo a la siguiente fórmula se puede calcular el número de observaciones:

$$n = z * p * q$$

Donde

e= error estándar de la proporción

P=porcentaje de tiempo improductivo

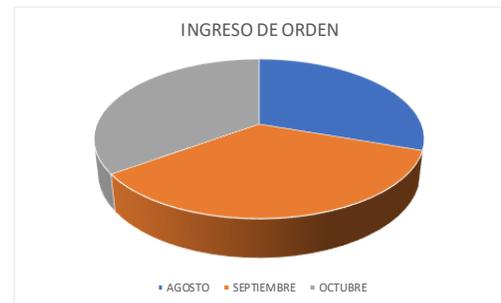
q=porcentaje de tiempo productivo

n=número de observaciones

z=número de desviaciones estándar de acuerdo con el nivel de confianza

#### 4. Tabla de ingresos de órdenes de trabajo

MES	INGRESO DE ORDENES	RETRASOS
Agosto	260	2%
Septiembre	300	3%
Octubre	300	4%



Fuente: Autora

El cálculo del número de ingresos u observaciones en un promedio de observaciones de 3 meses, con soportes de los ingresos de ordenes de trabajo, con producciones intermitentes.

**%Improductividad= #observaciones improductivas/#totales**

**%Improductividad=5/260=2%**

La confiabilidad del estudio fijada en un 95%

Límite del error deseado 0.3%

### 7.1. Indicadores de Tiempo:

El contenido básico del trabajo representa el tiempo mínimo irreductible que se necesita, teóricamente condiciones perfectas para la obtención de una unidad de producción. El estudio de un trabajo tiene como prioridad verificar la forma en que se realiza una actividad o un proceso, de esta manera lograremos simplificar o modificar un método operativo.

El tiempo está constituido o considerado en el momento que opera determinada máquina, de acuerdo a la cantidad de producción y verificando el trabajo del operario.

Una hora de trabajo es el trabajo de una persona en una hora, una hora de máquina es el funcionamiento de una máquina o parte de una instalación durante una hora.

El tiempo de trabajo se descompone en el contenido básico del trabajo operativo de un producto. Es posible encontrar ciertas inconsistencias con contenido adicional de trabajo por un mal diseño o una mala utilización del material a causa de métodos de manufactura u operativos erróneos.

Se encuentran varias formas deficientes que producen aumento de costo; mala disposición y utilización del espacio, inadecuada manipulación de los materiales, interrupciones frecuentes al pasar de la producción de un producto a la de otro

- A. El no buen aprovechamiento del tiempo puede atribuirse a varias deficiencias del diseño del producto o no tienen control de calidad siendo nefasto en el proceso.

**A.1. Deficiencia y cambios frecuentes del diseño:** son producciones que requieren de un cierto proceso al cual debe efectuarse varios montajes, los cuales desajustan la fabricación en serie, aun mas cuando llevan agregados, resulta tener pérdidas de tiempo y descontrol.

**A.2. Desechos de materiales:** la producción de cierta producción puede estar programada de tal forma que deba eliminar una cantidad excesiva de material para darle forma final a su meta de producido. De acuerdo a esto es necesario reevaluar las operaciones que requieran corte de materiales para verificar si los excedentes los puedan minimizar o en su defecto reutilizar.

**A.3. Normas incorrectas de calidad:** En este paso el exceso o la deficiencia pueden ser fuertes factores, el cual hace incurrir en muchas devoluciones, exigiendo aumento en los procesos y daños en material aumentando costos. En la industria se trabaja sobre un mínimo de tolerancias o margen de error, el cual puede exigir aumento de trabajo mecánico con su respectivo desperdicio. Por esta razón la elección de un método de control de calidad acertado puede garantizar la eficiencia al producto.

B. Contenidos de trabajo adicional debido a métodos ineficientes operativos, análogamente el tiempo improductivo puede deberse a procesos inadecuados de manipulación, un mal mantenimiento de la maquinaria, averías o un mal uso de los equipos.

**B.1. Mala disposición y utilización del espacio:** la utilización del espacio de un espacio productivo, funciona en inversa proporción con la cantidad de movimientos innecesarios que puedan existir en dicho proceso.

**B.2. Inadecuada manipulación de los materiales:** optimizar los procesos de traslado por un sistema de producción, los elementos como materias primas, insumos, productos parciales o terminados representan una mejora en cuanto al ahorro de tiempo y empeños.

**B.3. Interrupciones frecuentes al pasar de la producción de un producto a la de otro:** el éxito es una correcta planificación, programación y control de las actividades de los procesos de los diferentes lotes o series, optimizando los tiempos improductivos de máquina y personal.

**B.4. Método de trabajo ineficaz:** de acuerdo a la secuencia que se procese en la producción, existe su grado de complejidad donde aparece un gran número de estas que son propensas a optimizar tiempo de ejecución, creando y mejorando métodos.

**B.5. Mala planificación de las existencias:** el equilibrio entre garantizar una secuencia de un proceso y la inversión inmóvil de la demanda, representa una mejora notable referente a la planificación de existencias de materias primas.

**B.6. Averías frecuentes de las máquinas y el equipo:** las averías son una de las principales causas de imprevistos en un proceso productivo y ponen a prueba el grado de previsión del mismo, siendo tiempos improductivos. Es necesario un adecuado programa de mantenimiento preventivo para mantener un buen funcionamiento de la maquinaria y el equipo.

**C. Contenido de trabajo resultante principalmente de la aportación de los recursos humanos:** los trabajadores de una empresa pueden influir voluntaria o involuntariamente los tiempos operacionales.

**C.1. Absentismo y falta de puntualidad:** efecto generado por un clima laboral inestable, inseguro e insatisfactorio el cual no se establece o se omiten voluntariamente los términos y

condiciones de responsabilidad, los trabajadores pueden reaccionar ausentándose del trabajo, llegando tarde o trabajando excesivamente despacio.

**C.2. Mala ejecución del trabajo:** este es el resultado de la inexistencia de trabajadores calificados y /o la falta de capacitación sobre el trabajador regular. Adicionalmente la mala ejecución de las operaciones afecta las producciones ya que pueden generar pérdidas y los efectos que conlleva.

**C.3. Riesgo de accidentes y lesiones profesionales:** la dirección debe dar garantías en materia de seguridad e higiene siendo fundamentales para el sostenimiento de un sistema productivo. Se pueden producir enfermedades profesionales que afectaran a la moral del personal, aplicando como un factor de improductividad y redundancia en absentismo.

## 7.2. Etapas para el Desarrollo del proyecto:

### 7.2.1 Recolección de información.

En el estado de recolección de información, no se encuentran datos históricos los cuales nos permitan verificar los pro y contra de los procesos productivos.

Realizamos un control diario de cada orden expedida por el departamento comercial verificando tiempos de ingreso y salida, controlando los tiempos de cada proceso según el caso, tratando de mantener una línea de cada producto hasta su finalización.

De esta manera, llevamos de verificar

**Levantamiento del proceso.**

**Se deben realizar en 8 pasos el procedimiento para el estudio del trabajo**



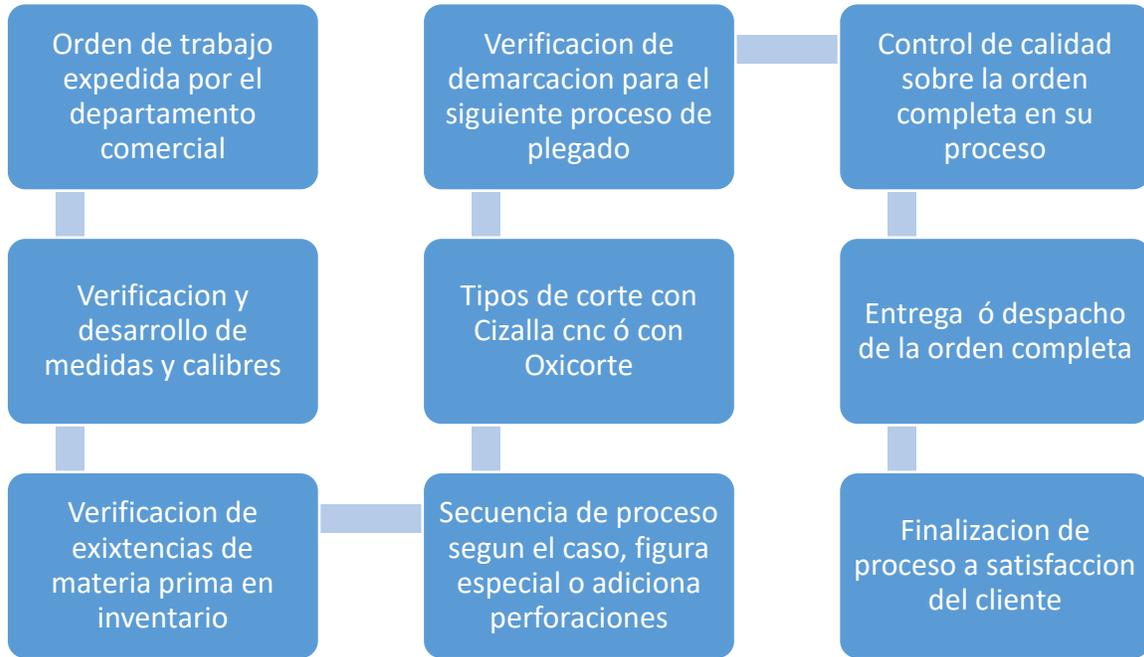
**Fuente Bryan Antonio Salazar López**

- ✓ **SELECCIONAR** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- ✓ **REGISTRAR** o recolectar todos los datos relevantes de la tarea o proceso utilizando técnicas apropiadas.

- ✓ **EXAMINAR** los hechos registrados con espíritu crítico, según el propósito de la actividad, el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta, quién la ejecuta y los medios empleados para tales fines.
- ✓ **ESTABLECER** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando diferentes técnicas, los aportes de supervisores, trabajadores y asesores los cuales deban analizar y discutir.
- ✓ **EVALUAR** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo.
- ✓ **DEFINIR** el nuevo método y el tiempo correspondiente, se debe presentar ya sea verbalmente o por escrito, utilizando demostraciones.
- ✓ **IMPLANTAR** el nuevo método, comunicando las decisiones formando a las personas interesadas, aceptada con el tiempo normalizado.
- ✓ **CONTROLAR** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos

**7.2.2 Diagnóstico del estado y desempeño del proceso de Nacional de Cortes SAS**

**FIGURA 2. Estructura Diagrama de Precedencia**



Fuente: Autora

**7.2.3 DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO**, Refiere a las causas y efectos que se presentan

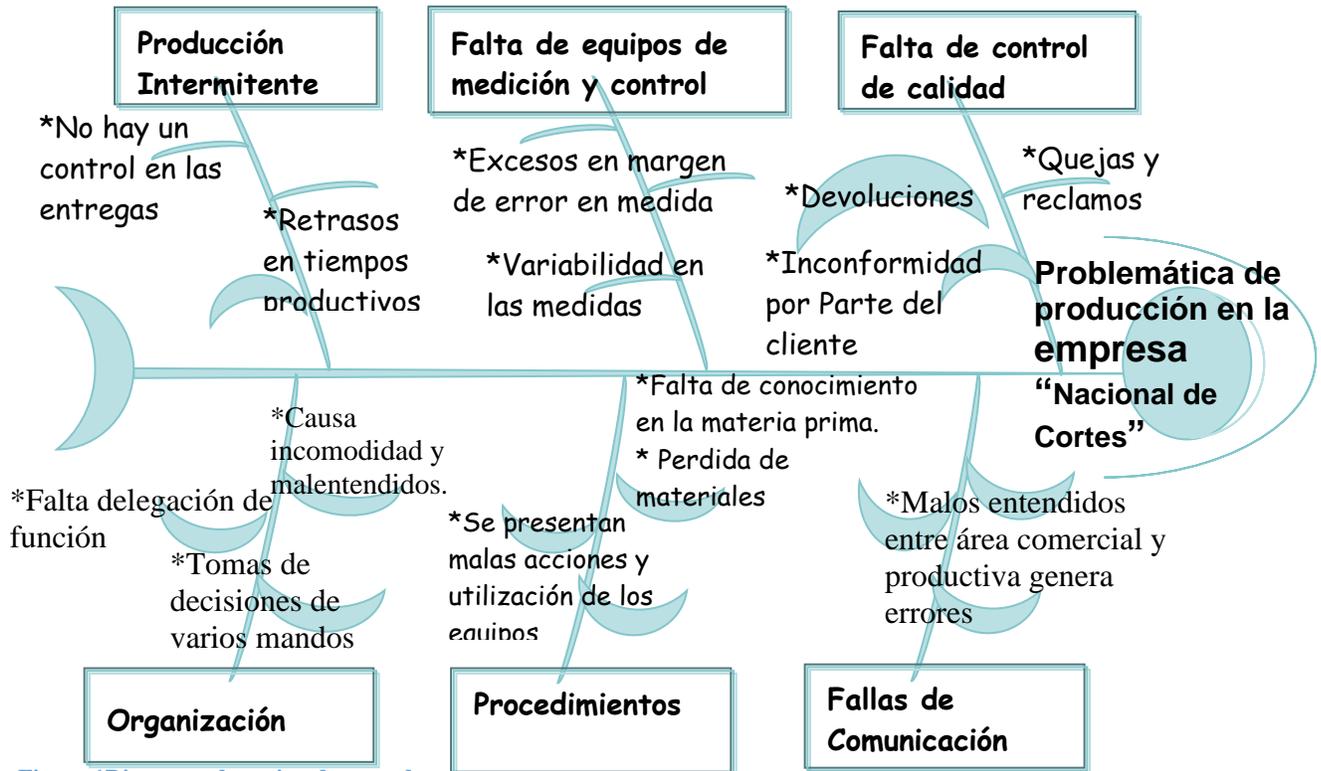


Figura 1 Diagrama de espina de pescado

## 8. Diseño del plan de mejoramiento

Volumen y tiempo de producción de los productos, la utilización de la capacidad de las operaciones y el establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad para asegurar la eficiencia competitiva de la organización.

A partir de la investigación de los procesos operativos, se determina:

- Fallas de medición y control; es importante contar con herramientas precisas la cual apoyen el proceso operativo en el que se somete cada pieza elaborada.
- Represamientos a causa de una producción intermitente; el gestionar una programación ordenada y flexible, la cual permita que los clientes se adapten hasta lograr una serie en cola de operatividad.
- Organización; verificación y sistematización de inventarios para lograr perdida de tiempos en la ubicación de la materia prima y delegación de pasos operativos de acuerdo al orden de proceso del proyecto.
- Implementar o crear formatos que permita categorizar la orden de llegada y salida de los proyectos a desarrollar.
- Procedimientos; se evidencian, malas acciones y utilización de los equipos y perdidas de materiales a causa del desconocimiento, el cual es prioridad asegurar un cronograma de capacitaciones, las cuales los operarios accedan, en horarios flexibles y cómodos al horario de trabajo.

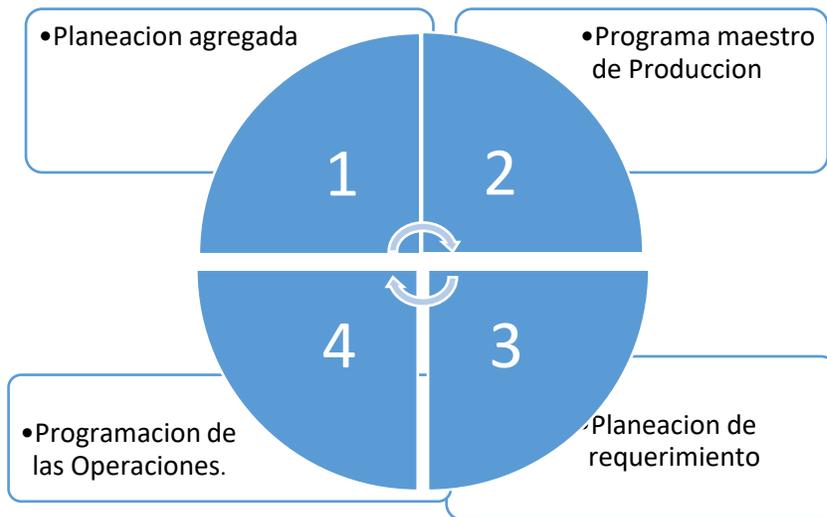
- Faltas de comunicación; las tomas de decisiones de varios mandos, confunden y crean un ambiente adverso e incómodo. Es importante mantener una buena comunicación y expresión en las relaciones interpersonales, definiendo las prioridades según sea el caso.
- Incentivos; Es una excelente manera de tener motivación y animo en una planta de operarios, en donde la rutina y los excesos de trabajo bajan la moral y afecta la trazabilidad y la calidad de cada proyecto.
- Gestionar una propuesta la cual mejore los tiempos de entrega para que los clientes accedan a permitir ser más flexibles en tiempos de espera, para procesar los proyectos solicitados
- Propuesta de plan de mejoramiento a partir de implantar estudio de métodos el Diagrama de Gantt, siendo una herramienta grafica cuyos objetivos es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

Es un método económico y practico de uso, permite hacer seguimiento de tareas y monitoriza la evaluación de los cambios aplicados.

- Ventajas:
- Visión amplia
- Encontrar y eliminar los cuellos de botella en la asignación de proyectos
- Se pueden asignar recursos de manera efectiva
- Transparencia en la comunicación

De esta manera se propone para un plan de mejoramiento exitoso, otorgando las siguientes jerarquías:

### 8.1 Niveles jerárquicos de la planeación de la producción



**Figura 2. Niveles jerárquicos de la producción**

En la selección del trabajo, para el estudio se confirma en el que toda actividad realizada en el entorno de un trabajo permite ser indagado con miras a mejorar la manera en que se efectúa. Con el fin de mirar algunas operaciones esenciales, se puede conseguir grandes resultados en un tiempo breve, a partir de 3 factores que deben estar presentes en el momento de elaborar una tarea

1. Consideraciones económicas o eficiencia en función de costos
2. Consideraciones técnicas
3. Consideraciones humanas

**A.** Las consideraciones económicas; constituye pérdidas de tiempo, así sea una larga espera a proseguir o si la espera es corta y no dure mucho tiempo.

Entre otras opciones cabe mencionar las siguientes:

- ✓ Operaciones esenciales de beneficios o altos costos
- ✓ Estancamientos que están entorpeciendo las actividades de producción u operaciones largas que requieren mucho tiempo
- ✓ Actividades de un trabajo repetitivo con un gran adicional de mano de obra o actividades que duren mucho tiempo.
- ✓ Movimientos de materiales que recorren largas distancias en el lugar de trabajo con una gran mano de obra o requieren una manipulación repetida manual.

**B.** Las consideraciones técnicas o tecnológicas; Se considera de suma importancia ya que aparece la necesidad de obtener tecnología avanzada ya sea en equipos o en los mismos procedimientos, se hace factible la necesidad de introducir automatización en las actividades de producción y un sistema de inventarios, evidenciando sin a partir de un estudio de métodos mantener computarizado a una oficina es suficiente o simplemente nos determina la inutilidad. El estudio de métodos actúa como una actividad de exploración antes de la introducción de una tecnología avanzada.

**C.** Las consideraciones humanas; se presentan cuando algunas actividades causan frecuentemente insatisfacción en los trabajadores, presentan fatiga o monotonía resultando poco seguras. En este punto el nivel de satisfacción debe ser una necesidad del estudio de

métodos. De esta manera los especialistas en el estudio analizarán como parte de un programa global, este estudio representará muchas ventajas que aporten a los trabajadores.

## **9. Usos de la medición del trabajo**

Comprender las causas del tiempo improductivo es importante, se refiere a que mientras se continúe un trabajo se deberá hacer notar todo tiempo improductivo o trabajo adicional que aparezca de los tiempos fijados. En un proceso es necesario emplear la medición de trabajo de la siguiente manera:

- Comparar la eficacia de varios métodos, en igualdad de condiciones
- Repartir el trabajo, con apoyos de diagramas de actividades múltiples, para que en lo posible a cada quién le toque realizar una tarea llevando el mismo tiempo
- Determinar, por medio de diagramas de actividades para operario y máquina con el número de máquinas que puede manipular y atender un operario.

A partir de fijar, estos tiempos se pueden utilizar así:

- ✓ Obteniendo información basada en el programa de producción, incluyendo los datos de equipo y la mano de obra que se necesitan para completar la programación del trabajo y aprovechar la capacidad de producción

- ✓ Obtener información para lograr presupuestos de ofertas, precios de ventas y plazos de entrega.
- ✓ Fijar una normatividad sobre el uso y desempeño de la maquinaria y la mano de obra, aprobando bases para incentivos.
- ✓ Obtener información sobre los costos de la mano de obra manteniendo un estándar

La medición de trabajo proporciona organización y control de las actividades realizadas en una empresa.



Figura 3. Ingeniería de métodos

### 9.1. Frecuencia de las observaciones

Para realizar el trabajo, se le informa al administrador o jefe inmediato el proceso a elaborar para lograr obtener un conteo a partir del momento de ingreso del primer orden de trabajo expedida por el departamento comercial.



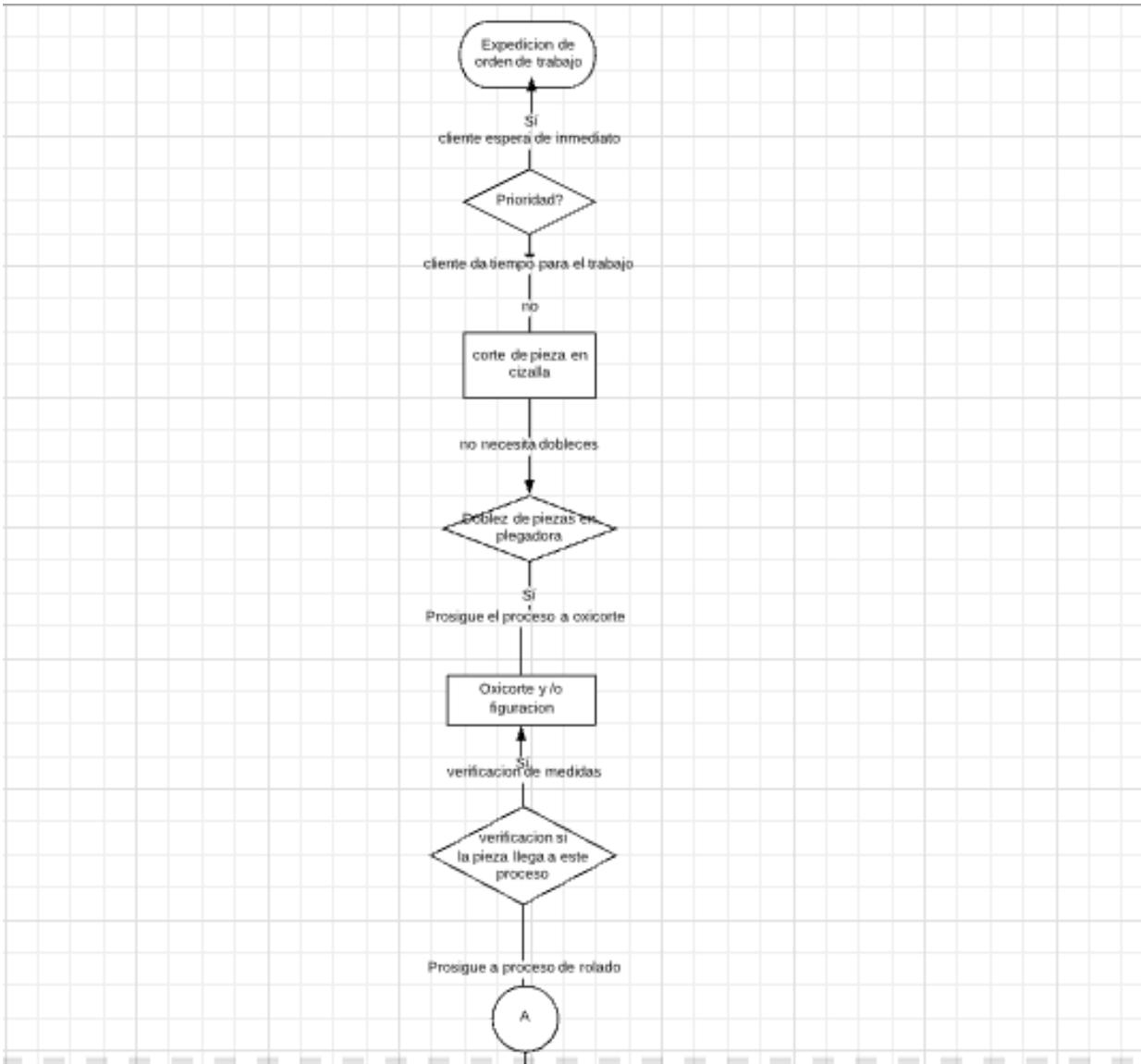
## 10.FLUJOGRAMA :

Flujograma o Diagrama de flujo permite de manera visual la línea de los procesos de paso a paso operativo , para la elaboración de proyectos a partir de la orden de trabajo emitida del departamento comercial.Todo el movimiento relacionado a partir de símbolos

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Identifica el archivo definitivo de un documento.
	Identifica el archivo temporal de un documento.
	Representa una operación.
	Conector de páginas. Al total de páginas se registra en la parte interior derecha y el número correspondiente a la página.
	Conector interno. Permite conectar actividades o formatos con otras actividades dentro de Flujograma.
	Indica el sentido de la información. Las flechas se utilizan para conectar los diferentes símbolos y con ello se representa el recorrido de la información entre las diferentes actividades o dependencias.
	Representa el final del proceso.

Fuente :H.Simbología de los flujogramas

Figura 6.Flujograma operativo de piezas cortadas y dobladas en proceso según proyecto





Fuente: Autora

## 11.Materia prima

### DESCRIPCION DE MATERIALES UTILIZADOS NACIONAL DE CORTES SAS

DESCRIPCION	MEDIDAS (CM)	CALIBRES
LAMINAS CR	200 x 100 120 x 240	22,20,18,16
LAMINAS HR	200 x 100 120 x 240 120 x 600 120 x 600 183 x 610 240 x 610	2,2.5,3,4, 6, 8, 9 ,10,12,15,19,22,25,32,38,50,62,75,100 (mm)
LAMINAS GALVANIZADA	200 x100 120 X 240	22,20,18,16
LAMINAS ACERO INOXIDABLE	200 x 100 120 X 240 153 x 310	22,20,18,16,14,1/8,3/16,1/4,5/16,3/8,1/2"
ANGULOS, PLATINAS VARILLAS, TUBERIA,SOLDADURAS		

Fuente : Autora

## 12.Estado del arte

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. La realización de un estudio de métodos selecciona y numera 8 pasos vitales para reconocer y verificar la información en una compañía productiva, a partir de Seleccionar, Registrar, Examinar, Establecer, Evaluar, Definir, Implantar y Controlar.

No obstante, en la vida real de una compañía es posible que las cosas no ocurran de esta manera ni permitan manejarlo de esta manera, siendo poco aprovechable y no es necesario implantarlo.

La importancia de los tiempos productivos, son vitales para cualquier compañía, ya que generaliza maquinaria, mano de obra, materia prima y sobrecostos. De esta manera se busca un

estudio de métodos que sea herramienta de trabajo para los empresarios, quienes no permiten decaer en funcionalidad y productividad.

Se mantienen ciertas consideraciones en la parte económica, técnica y humana, representando a partir de análisis de contribuciones de productos y beneficios, en donde las cifras a partir de un análisis de Pareto verifiquen y apunte a una estadística real de tiempos de producción, donde podemos apuntar a un alto o bajo costo.

Se puede limitar el estudio, ya que, según el caso, a partir de la indagación se debe verificar si el alcance del estudio es para los productos, operarios o procesos propios. Para lograr detallar lo más conveniente es concentrarse en el operario ya que su funcionalidad puede ser vital para lograr ganar tiempo y productividad.

Por otro lado, la medición del trabajo es una aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida según la norma.

En la medición de tiempos aparece el producto de fabricación en donde un mal diseño o un mal proceso se convierta en tiempo improductivo, deficiencias de la dirección o la actuación de los trabajadores, estos son unos de los factores que tienden a reducir la productividad.

Así como en toda reorganización el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo, de igual manera la eliminación del tiempo improductivo por deficiencias de la dirección debe preceder toda ofensiva contra el tiempo improductible de los trabajadores.

Normalmente se presentan en toda compañía una reacción en cadena precedida por el departamento de estudio del trabajo, pasa a el departamento de planificación, seguido del departamento de ventas y finalmente a oídos del director general y con la bola de nieve que presume los desacuerdos de tiempo, producción y sobrecostos a cuentas de clientes satisfechos,

en donde el final del ciclo se analiza si las metas propuestas están bien establecidas a tanta queja.

El estudio del trabajo como método comprende varias técnicas las cuales se encargan del cumplimiento de objetivos específicos en pro de la optimización de la productividad.

Se encuentran técnicas de Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo. Para la medición del trabajo se determina el tiempo estándar que debe invertirse en la ejecución de las tareas, medidas con la técnica anterior, logrando así y siguiendo rigurosamente los pasos del método sistemático del estudio del trabajo considerando así las mejoras para un buen incremento de la productividad.

### **13.Resultados**

Documento diagnóstico:

- Identificación plenamente a partir de las observaciones de la producción intermitente, la cual facilita la fabricación de proyectos en diferentes formas, medidas y duplicidad de operaciones.
- Obtener controles del movimiento de ingreso y salida de la planta operativa, respecto al desarrollo de los proyectos a partir de una planilla de control diaria.
- Realización de planilla de control dentro de un proyecto en serie a largo plazo, el cual maneja todo el proceso operativo que mantiene la empresa hasta su finalización total, permitiendo tener claridad respecto a los operarios implicados.
- Concientizar a cada uno de los operarios de la importancia de elaborar trabajos de calidad, eficiencia y calidad, los cuales mantiene la moral de los mismos operarios al demostrar sus capacidades frente a su puesto de trabajo y sus demás compañeros.
- Trabajo en equipo permite que los departamentos relacionados en el proyecto, desarrollen un proyecto eficaz y armonía. Es importante que una buena gestión humana, refuerza los lazos de pertenencia a la organización.

Determinación de mano de obra directa:

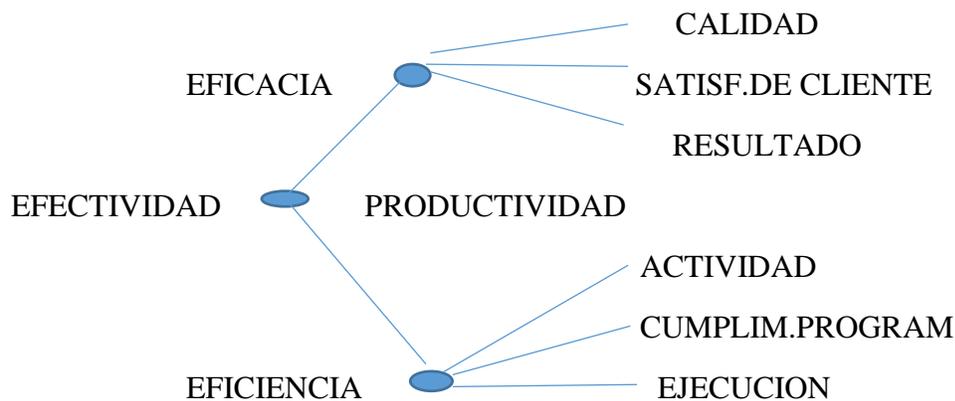
**ACTIVIDADES DIRECTAS:** Son todos los proyectos emitidos a partir de una orden de trabajo, la cual a partir de estos 3 tipos de manejo de orden se logra mantener un uso adecuado al control de la producción referente a las tareas que se elaboran o se repasan. A partir de estas especificaciones se logra una mejor identificación de los procesos.

**Ordenes de Fabricación (OF):** Son las mismas ordenes de trabajo, emitidas por el departamento comercial.

**Ordenes Especiales (OE):** Trabajos emitidos de fabricación especial

**Ordenes de Reproceso (OR):** Son emitidas por solicitud de producción con el aval del Ing. Industrial para poder ser procesadas Las cuales hacen referencia a corregir operaciones defectuosas o que falte especificarse, en los diseños respectivos.

FIGURA 7. “Mapa de factores clave de éxito de la gestión”



**Fuente 1. Mapa de factores clave de éxito de la gestión (Indicadores de la Gestión en Logística).**

## 14.ERGONOMIA:

La Ergonomía es la ciencia que se encarga de adaptar o ajustar el trabajo al operario. La palabra viene del griego Ergo (trabajo) y Nomos (leyes), “las leyes del trabajo”

La ergonomía es el trabajo industrial es una disciplina científica o de ingeniería de factores humanos el cual estudia la relación entre los operadores y los elementos del sistema de trabajo, el cual tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y el rendimiento de los trabajadores.



Fuente: Ergonomía incrementa productividad en las empresas Foto: Comercial

Beneficios de una buena postura frente al área y máquina de operación:

- ✓ Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales
- ✓ Disminución de costos por incapacidad
- ✓ Aumento de la producción
- ✓ Disminución de la materia prima

Factores de riesgo:

- ✓ Postura
- ✓ Fuerza
- ✓ Repeticiones Velocidad/Aceleración
- ✓ Duración
- ✓ Tiempo de Recuperación
- ✓ Carga dinámica
- ✓ Estrés por calor o por el frío
- ✓ Iluminación
- ✓ Ruido

## 15. Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
PRACTICA DE OPCION DE GRADO INGENIERIA INDUSTRIAL																
SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ACTIVIDADES	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
Elaborar la plantilla de control diario																
Analizar todas las posibles falencias del proceso según la necesidad																
Verificar si el personal esta calificado para cada proceso operativo de las maquinas																
Verificar la distribucion de las maquinas en la planta y la ergonomia																
Estimar el tiempo para aplicar un proceso de shedulling																
Adecuar una estrategia o un metodo aplicable de control de calidad																
Tener en marcha el plna de mejoramiento en el area de produccion y funcionando el metodo de control de calidad																

Fuente: Autora.

## 17. Conclusiones

- **Desarrollar por medio del método de Gantt, los controles diarios de la producción y la operatividad de cada máquina ya que, de esta manera, identificamos las fallas y controlamos el ingreso y salidas**
- **Capacitar el personal para la manipular apropiadamente las maquinas y herramientas de uso**
- **Implementar herramientas de medición con precisión, para mantener límites de errores.**
- **Incluir un acompañamiento en el proceso de operatividad, manteniendo la moral y la buena armonía de la planta de producción.**

## **17. Bibliografía**

Burgos Herrer, B (s/f). Resolución de problemas en procesos de producción.

Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos16/proceso-grabado/proceso-grabado.shtml>

Indicadores de la Gestión logística (2019). Politécnico Grancolombiano

<file:///C:/Users/Luz%20Dary/Documents/Documentos%202018/metodologia%20de%20plantas%20trabajos%20de%20tesis.pdf>

Blog gestión de proyectos (s/f). Metodología de un proyecto.

Recuperado de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-de-un-proyecto>

Ingenio empresa. (2019). Muestreo del trabajo.

Recuperado de <https://ingenioempresa.com/muestreo-del-trabajo/>

Gonzáles, N. (2004). Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos. Recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis139.pdf>

Lucidchar (2019). Qué es un diagrama de flujo.

Recuperado de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo>

García, A (2015).12 Consejos de Ergonomía en el trabajo industrial

Recuperado de <https://www.ofiprix.com/blog/12-consejos-de-ergonomia-en-el-trabajo-industrial/>

Semana. (2019). Ergonomía aumenta productividad en empresas

Recuperado de <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/ergonomia-incrementa-productividad-en-las-empresas/624795>

Portal del Mecip Paraguay (s/f). Recuperado de <http://www.mecip.gov.py/mecip/?q=node/434>