

**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL AREA DE ALMACEN EN UNA
FABRICA DE MUEBLES METALICOS**

GILBERTO AVILA SUAREZ

WILSON MALAGON

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

CENTRO REGIONAL SOACHA

TECNOLOGIA EN LOGISTICA

SOACHA

2012

**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL AREA DE ALMACEN EN UNA
FABRICA DE MUEBLES METALICOS**

GILBERTO AVILA SUAREZ

WILSON MALAGON

Trabajo de grado para optar por el título de Tecnólogo en Logística

NELSON GARIBELLO

Director de Proyecto

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

CENTRO REGIONAL SOACHA

TECNOLOGIA EN LOGISTICA

2012

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1 INTRODUCCION.....	7
2. PROBLEMA.....	8
2.1 ANTECEDENTES.....	8
2.2 PLANTEAMIENTO	8
3 JUSTIFICACIÓN.....	11
4 OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GENERAL	12
5 MARCO TEORICO	13
5.1 MANEJO DE MATERIALES.....	13
5.2 ALMACENAMIENTO	15
5.2.1 Técnicas de Almacenamiento de Materiales	15
5.2.2 Estantería.....	19
5.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAJE.	24
5.3.1 Sistema de gestión del almacén:	25
5.4 SISTEMATIZACIÓN	26
6 METODOLOGIA	28
6.1 INVENTARIO.....	29
6.2 LAY OUT ACTUAL	33
6.3 LAYOUT PROPUESTO	34
6.4 PROCEDIMIENTOS DEL ALMACEN	35

6.5	Especificaciones y costos	35
6.5.1	Recibo de materiales.....	36
6.5.2	Salida de material.....	36
7.	CONCLUSIONES	37
8.	RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	39
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
10.	ANEXOS	

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1	Diseño de estante en 3D.....	43
ANEXO 2	Ficha técnica	45
ANEXO 3	Formato de Excel para movimientos de almacén.....	46
ANEXO 4	Diagrama de flujo recepción de Mercancías.....	47
ANEXO 5	Diagrama de flujo salida de mercancías.....	48
ANEXO 6	Glosario de términos.....	49
ANEXO 7	Lay out actual.....	50
ANEXO 8	Proceso actual tiempo y costo.....	51
ANEXO 9	Lay out propuesto	52
ANEXO 10	Proceso con la estantería propuesta tiempo y costo.....	53
ANEXO 11	Registro Fotográfico estado actual del almacén.....	54-58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Inventario de materias primas Incrometales Ltda.....	29-31
Tabla 2	Presupuesto para la fabricación de un estante.....	35
Tabla 3	Análisis de Resultados.....	39
Tabla 4	Tabla de control movimientos de almacén.....	46
Tabla 5	Tiempo y Costo Proceso actual VS Propuesto.....	54

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Técnicas de Almacenamiento.....	17-18
Ilustración 2	Modelo de Estibas.....	20
Ilustración 3	Almacenamiento en bloque.....	20
Ilustración 4	Estante de Profundidad Simple.....	21
Ilustración 5	Estante de doble profundidad.....	21
Ilustración 6	Diseño estante sencillo.....	22
Ilustración 7	Diagrama ABC materiales.....	32
Ilustración 8	Diseño estante 3D vistas.....	43
Ilustración 9	Vista lateral en 3D.....	44
Ilustración 10	Ficha técnica del estante.....	45
Ilustración 11	Lay out actual.....	50
Ilustración 12	Proceso actual tiempo y costos.....	51
Ilustración 13	Lay out propuesto.....	52
Ilustración 14	Estantería propuesta tiempo y costo.....	53
Ilustración 15	Costos de Fabricación actual VS propuesto.....	54

1 INTRODUCCION

Este documento contiene la propuesta de trabajo para el mejoramiento del área de almacén de una empresa de muebles metálicos y el estudio se centrará en la reubicación de la estantería para el almacenaje de materias primas teniendo en cuenta su posición dentro del área, accesibilidad y facilidad para disponer de los materiales en el momento en que se necesiten.

La empresa moderna se caracteriza por la búsqueda de nuevos métodos que le permitan implementar un mejor control en sus procesos como la recepción, el almacenamiento y movimiento de materias primas así como el control de las existencias dentro del almacén. Esto le sirve para manejar un inventario real en un tiempo efectivo, permitiendo proyectar y planear órdenes de producción de un producto determinado anticipándose a la demanda del mercado obteniendo garantía en el cumplimiento hacia los clientes.

Como tecnólogos en logística se busca organizar, planear, ejecutar y controlar esta tarea aprovechando lo aprendido y generando soluciones efectivas a estas oportunidades de mejora detectadas en esta empresa.

2. PROBLEMA

¿Cómo mejorar la gestión de almacenamiento en una fabrica de muebles metálicos fomentando la mejora continua tanto operativa como administrativa en la empresa?

Como objeto de nuestro proyecto se solicitó autorización al gerente de la empresa Incrometales Ltda., cuya actividad económica es la fabricación de muebles metálicos para utilizar el nombre en el proyecto.

2.1 ANTECEDENTES

Incrometales Ltda. Es una empresa con más de 25 años de operación en la zona de Ricaurte Soacha y su actividad económica es la fabricación de artículos metálicos tales como exhibidores y estantería en tubo, lamina y alambre. También presta los servicios de pintura electroestática, soldadura MIG y corte y dobles de materiales.

La empresa se ha visto transformada con el paso del tiempo pues en años anteriores efectuaba los procesos de cincado y cromado de materiales, estos procesos fueron excluidos de la gestión operativa de Incrometales por cuestiones administrativas.

En la actualidad cuenta con 16 empleados en lo administrativo (5) y en la parte operativa (11). Incrometales ha venido posicionando como una empresa que ha estado a la vanguardia en el área de muebles y estantes metálicos en el municipio de Soacha.

Los productos fabricados por la empresa son muebles y estantería que da solución a empresas clientes de Incrometales, (Varta – Nutrion – Dewalt - Cerámica Italia entre otras), brindando ideas nuevas que se ajustan a los requerimientos de cada cliente tales como practicidad, seguridad, variabilidad y economía.

2.2 PLANTEAMIENTO

En la compañía se observan dificultades con el manejo del almacenamiento lo cual disminuye de manera notable su productividad; el objetivo de este proyecto es estudiar y analizar la gestión de almacenamiento y el lay out que indiscutiblemente juega un papel importante en el proceso productivo.

Las dificultades que enfrenta la empresa en el área de almacenaje son:

- ✓ Desorden: En la zona de almacenaje no existe un espacio definido para la disposición de materiales del proceso productivo del cual no se tiene un dato real de cuanta Materia prima ingresa y cuanta se utiliza, el sobrante se encuentra disperso en varias partes del almacén, sin separar lo reutilizable (retal) y lo que ya no se puede recuperar (desecho) pero que se puede vender (chatarra); la acumulación de estos materiales crea una evidente condición insegura que atenta contra el buen funcionamiento del almacén y también contra la seguridad de los operarios que trabajan en estas áreas .***Ver anexos 11 Pág. 50-53

- ✓ No hay procedimientos definidos: el almacén es carente de un proceso específico e información (flujo grama) o una descripción detallada de cada etapa del proceso de recepción de mercancías, producción-producto terminado donde se permitan optimizar la gestión; por ejemplo ciertos materiales que requieren unas condiciones de almacenamiento especiales para evitar su deterioro, los tubos y láminas son utilizados de una manera que no permite su separación de piezas o pedazos completos e incompletos generando perdidas a la empresa.

- ✓ No hay sistemas de información: un almacén moderno debe contar con un sistema de información que permita documentar todos los movimientos hechos en este. La información debe ser veraz y precisa que revele el total de existencias, entradas y salidas del almacén, stocks para poder realizar requisiciones de materiales que eviten un desabastecimiento.

- ✓ Estanterías inadecuadas: La estantería que soporta las materias primas como lo son los tubos y las láminas se encuentran en estado lamentable pues no existe un programa de mantenimiento preventivo para ninguno de estos bienes de la empresa; las referencias con las que la empresa fabrica sus productos (tubos y láminas) son demasiadas, los espacios existentes son muy pocos mezclando algunas referencias y dificultando una gestión optima de almacenaje fomentando el desorden en el almacén.

- ✓ Inadecuada clasificación: Los suministros de otros materiales utilizados para la fabricación de los productos en la empresa cuentan con un sitio distinto de almacenaje al de los tubos y las láminas. Estos materiales son almacenados en un cuarto que no posee la señalización adecuada para la clasificación correcta de los productos, se combinan las zonas de pinturas materiales como lo son la soldadura, tornillería y materiales de empaques y

embalajes ocasionando la contaminación de las pinturas, la pérdida de los demás materiales y el desconocimiento de la totalidad de artículos existentes en la empresa

*Ver descripción y ubicación en Lay Out actual ilustración 10 y estado actual en anexo 11 soporte fotográfico.

3 JUSTIFICACIÓN

Incrometales Ltda. Es una empresa que ha venido presentando problemas en sus áreas de producción; el principal se encuentra en el área del almacén su organización con dificultad de ubicación de materiales y ausencia de lugares definidos para la ubicación de los insumos.

Se generan retrasos en la entrega de productos terminados, ocasionando incumplimientos a los clientes limitando su progreso y obstaculizando sus oportunidades en el mercado nacional. Así mismo implica aumentar la carga prestacional por generación de horas extras para cumplir con los requerimientos de los clientes.

Se presenta esta propuesta que busca mejorar la gestión de almacenaje en Incrometales contribuyendo a minimizar pérdidas de materiales, organizando cada materia prima marcándola o asignándole un espacio definido y número que permite llevar un mejor control de inventario relacionado a un stock real de las mismas (tubos-laminas tapones-alambres etc.), optimizando la capacidad y aprovechamiento de los recursos (separar materia prima completa –retal-desecho) se logra economizar de acuerdo a una nueva solicitud del cliente permitiendo la ubicación del material a utilizar para no incurrir en una nueva compra por desconocimiento de su existencia dentro del almacén;

Es importante reorganizar los procesos en las empresas buscando siempre aprovechar al máximo sus recursos (materiales-humanos); caracterizándose por la exploración de nuevas propuestas ó métodos que le permitan implementar un mejor control en sus procesos de recepción, almacenamiento y movimiento de materias primas así como el control de las existencias dentro del almacén , si logra tener el control de existencias de sus materias primas e insumos , le permite pronosticar la adquisición de materiales que se necesitan para futuras órdenes de producción, manteniendo en stock de seguridad que le soportara las nuevas requisiciones de sus clientes, reduciendo costos logísticos.

4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de almacenamiento con una nueva estantería que optimice su proceso productivo con la organización de sus materias primas e insumos para fortalecer la cadena Logística en la empresa INCROMETALES Ltda.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar el estado actual del almacén con la toma de tiempos de ejecución y valor de fabricación de sus productos., modernizando el estado y ubicación de estanterías dentro del almacén.
- Proponer una distribución física para un aprovechamiento óptimo del espacio, partiendo del diagnostico del almacén actual estableciendo procedimientos para los diferentes procesos del almacenamiento.
- Generar una alternativa rentable y confiable de manejo de materias primas en el almacén, con la implementación de un formato en Excel que sirve como sistema de registro e información permitiendo tener un mayor control de las existencias reales, al adaptar la nueva estantería propuesta para la reorganización de materias primas, se ubicaran estratégicamente las de menor y mayor rotación facilitando el acceso a las mismas.

5 MARCO TEORICO

5.1 MANEJO DE MATERIALES

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto, consume una parte del presupuesto de fabricación de los productos terminados. Este direccionamiento de materiales incluye consideraciones de movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad. En el almacenamiento de materiales se debe asegurar que las partes, materias primas y suministros e insumos, se desplacen periódicamente de su lugar de almacenaje al lugar en donde iniciara su transformación de una forma, segura ordenada y eficiente. El acondicionamiento de los productos se hace principalmente por razones logísticas con el objeto de facilitar su manipulación y almacenamiento (Lozano Rojo, 2005)

Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular; el eficaz manejo de materiales asegura que los insumos serán entregados en el momento y lugar adecuado así como la cantidad correcta. El manejo de materiales debe considerar un espacio para el almacenamiento. (Amparo Mejia, 2007)

En una época de alta eficiencia en los procesos industriales, las tecnologías para el manejo de materiales se han convertido en una nueva prioridad en lo que respecta al equipo y sistema de manejo de materiales. Estos pueden utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Aspecto importante de la planificación, control y logística por cuanto abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje y localización de los materiales¹.

El flujo de materiales deberá analizarse en función de la secuencia de los materiales en movimiento (ya sean materias primas o suministros) según las etapas del proceso y la intensidad o magnitud de esos movimientos. Un flujo efectivo será aquel que lleve los materiales a través del proceso, siempre avanzando hacia su acabado final, y sin detenciones o retrocesos excesivos².

La empresa sería sometida a un estudio y análisis para ver si es factible una redistribución en planta el cual permite identificar los sitios más privilegiados para posicionar las maquinarias pesadas, delimitar rutas de evacuación y de trabajo seguro; así se podrían definir los lugares más adecuados para el almacén de materias primas y el almacén de suministros. Determinar la mejor posición de los

¹ Website .curso distribución y logística Atlantic International University (aiu.edu.us)

² ELWOOD S Bufta. administración y dirección de técnicas de la producción.1982

elementos que componen el proceso productivo de manera que se consigan los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible (Gonzales, 2005).

El LAY OUT ó distribución en planta de una empresa, consiste en la organización física (donde) de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área (cuanto), en la determinación de las figuras y formas, (como) relativas y en la ubicación de los diferentes departamentos (De la Fuente Garcia, 2008)

Aspectos a tener en cuenta para la propuesta de redistribución

- Determinar la superficie necesaria para la ubicación de la nueva estantería.
- Estimar la situación de cada área de acuerdo al flujo de personas y de materiales que deben circular en cada sector donde se propone la ubicación de la estantería.
- Ubicar las estanterías estratégicamente de manera que los materiales estén al alcance del operario sin que incurra en largos desplazamientos y riesgos innecesarios.

La superficie necesaria es la suma de las superficies estática, de gravitación y de evolución. Cada una de ellas se refiere a lo siguiente:

- Superficie estática: es la ocupada por las máquinas.
- Superficie de gravitación: es la necesaria el desarrollo de las tareas trabajo por parte de los operarios, teniendo en cuenta el ocupado por los materiales y por las herramientas y demás útiles.
- Superficie de evolución: es la necesaria para los desplazamientos internos de los trabajadores, de los materiales y de los vehículos de transporte interno.

Dentro del método, habrá que determinar las prioridades de cercanía, las cuales se fijan atendiendo a criterios tales como³:

- Seguridad e higiene.
- Flujo de trabajo.
- Flujos materiales.
- Imagen.
- Espacios comunes.
- Equipos compartidos.
- Trabajo en equipo.
- Restricciones arquitectónicas.
- Supervisión

5.2 ALMACENAMIENTO

El almacén es la parte de la empresa que se encarga de guardar y mantener un stock que servirá para el abastecimiento de toda la cadena productiva; del buen funcionamiento de esta área depende que las operaciones no se vean estancadas en ningún momento. El uso adecuado y organizado del almacén es el principio de las operaciones y por lo tanto es parte fundamental del progreso de la compañía para Incrometales clasificar sus materias primas e insumos de acuerdo al Inventario por el método ABC, facilitara su ubicación y accesibilidad.

Las innovaciones en el campo del almacenamiento hacen que las empresas incrementen sus utilidades pues documenta las operaciones del almacén, evita que se deterioren los materiales y demás productos almacenados y previene futuros desabastecimientos que provoquen retrasos en la producción.

5.2.1 Técnicas de Almacenamiento de Materiales

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los mismos. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías que organizan detalladamente el proceso de almacenamiento, partiendo de técnicas aplicadas a talleres que vinculan directamente al personal involucrado a participar fomentando la mejora del ambiente de trabajo, la seguridad y la productividad las 5S (Francisco, 2005)..

³ I.E.S. Cosme García de Logroño la Rioja España website www34.brinkster.com/mantenimientojr/

La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores⁴:

- Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
- Tipos de materiales que serán almacenados.
- Número de artículos guardados.
- Velocidad de atención necesaria.
- Tipo de embalaje.
- Sistema de información

Las principales técnicas de almacenamiento de materiales son:

1. Carga unitaria: se da el nombre de carga unitaria a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La formación de cajas unitarias se hace a través de un dispositivo llamado pallet (plataforma o estiba de madera) de diversas dimensiones sus medidas convencionales son de 1Mt X 1.10Mts como patrón internacional para adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenamiento.

Las plataformas pueden clasificarse en cuanto al número de 2 y 4 entradas.

- a. Plataforma de 2 entradas: se usa cuando el sistema de movimiento de materiales no requiere utilizar equipos
 - b. Plataforma de 4 entradas: se utiliza cuando el sistema de movimiento de materiales requiere utilizar equipos de maniobras.
2. Cajas ó cajones: es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de diversas dimensiones como tornillos, arandelas, elementos de oficina, materiales en proceso, semi acabados etc. Se pueden fabricar en madera o plástico y sus dimensiones deben ser esquematizadas de acuerdo a las necesidades.

⁴ Website [comerciointernacionalylogistica.blog spot.com/2007/modulo de administración de objetos.html](http://comerciointernacionalylogistica.blogspot.com/2007/modulo_de_administración_de_objetos.html)

3. Estanterías: están destinadas para el almacenamiento de materiales de diversos tamaños y para el apoyo de cajones y cajas estandarizadas. Pueden ser en madera o perfiles metálicos de varios tamaños y dimensiones y deben estar los elementos visiblemente identificados. Esta técnica es más simple y económica.
4. Columnas: se utilizan para acomodar piezas largas y estrechas como tubos, barras, varas gruesas, correas, flejes entre otros; pueden ser montadas sobre ruedas para facilitar su movimiento, así mismo son de fácil ubicación en los laterales del almacén. Su estructura puede ser de madera o acero.
5. Apilamientos: se trata de una variación de almacenamiento en cajas para el máximo aprovechamiento del espacio vertical. No requiere de divisiones ya que sus cargas deben tener una distribución equitativa logrando un único estante.
6. Contenedores flexibles: consiste en almacenar los materiales en una caja de caucho vulcanizado con un revestimiento interno que varía según su uso. Se utiliza principalmente par el almacenamiento y traslado de solidos a granel y de líquidos cuyas capacidades pueden variar entre 500 a 1000 kg. Su movimiento debe hacerse por medio de grúas.



1 Carga Unitaria



2 cajones

5



3 estanterías



4 Columnas



5 Apilamiento



6 Contenedor Flexible

⁵ Tomado de google images.logismarket.es

5.2.2 Estantería

En la selección de equipo para un edificio existente, hay que tener en cuenta las restricciones de la construcción, debe ser compatible con la capacidad de carga de los pisos, el área disponible, las rutas de acceso etc., altura libre debajo de rociadores contra incendio y acero estructural, espaciamiento entre columnas y la ubicación de andenes para recibo y embarque.

Las características de la unidad de almacenamiento, como tarimas, tambores, atados, determinan el tipo de equipo necesario. Los niveles de inventario que se deben mantener establecen el número de unidades del equipo de almacenamiento. Las características de los materiales y su volumen de movimiento son factores decisivos en la selección del equipo para manejo de materiales.

Por lo general, el equipo para almacenamiento, consiste en estanterías ("racks") para usos generales o especiales, de altura, fondo y capacidad de carga variables. El piso del almacén se puede utilizar en parte o en su totalidad en vez de equipo. Las unidades de almacenamiento, como tarimas con productos enlatados empacados, que tienen rigidez y estabilidad para soportar otras hileras, se suelen apilar en el piso. Los rollos y bobinas de papel o acero se almacenan sobre un extremo (de pie).

Cuando hay muchas unidades de almacenamiento que tienen rigidez y resistencia, se suelen apilar en el piso, las pesadas o voluminosas y carentes de rigidez cuyo número es pequeño se almacenan mejor en estanterías. Los elementos pequeños como tornillería se almacenan en estanterías y casilleros, se trata de una variante de tipo anterior diseñada expresamente para facilitar las operaciones de picking.

El sistema de almacenamiento se refiere al equipo que se utiliza para acomodar una estiba con mercancía en alguna ubicación establecida para su almacenamiento y el sistema de extracción de estibas se refiere al vehículo o sistema que se utiliza para retomar o extraer la mercancía que fue almacenada en la ubicación determinada.⁶

” Ver ilustración 7-8 Diseño de estante propuesto pag.38-39”

⁶ (Astals Coma, 2009) almacenaje manufacturero y transporte interno en la industria

Los sistemas de almacenamiento más populares en estibas son:

- **Apilamiento de estibas**

Consiste en el acomodamiento del producto o materia prima en pallets sobre una superficie rígida como madera, metal o policarbonato en orden ascendente en varios niveles.

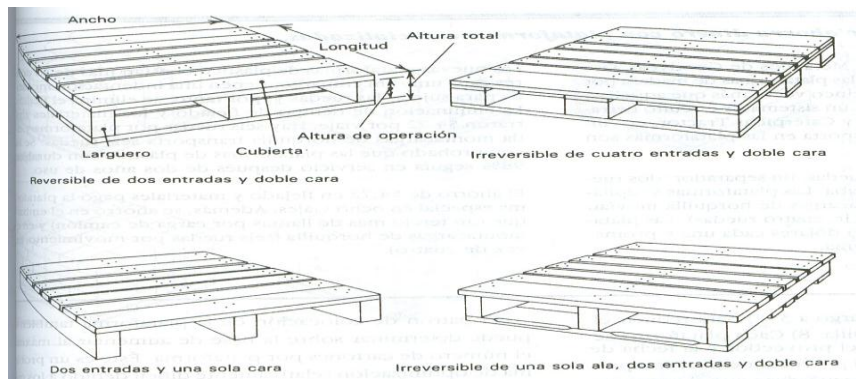


Ilustración 1 modelo de estibas ⁷

8



Ilustración 2 almacenamiento en bloque

⁷ Tomado de google images.plusformacion.com

⁸ Tomado de google images.logismarket.es

Estante de profundidad simple:

Se caracteriza por ubicar en un espacio determinado un solo producto, en varios niveles.

9



Ilustración 3 convencional 1 pasillo

- Estante de estiba de doble profundidad :

Este tipo de estante utiliza los dos lados para almacenar o retirar la mercancía, por su ubicación y diseño.

10



Ilustración 4 convencional 2 pasillos

⁹ Tomada de google images.estanterias modernas.com

¹⁰ Tomada de google images.archiexpo.es

- **Estante sencillo**

Caracterizado por permitir almacenar varias referencias de un producto en varios niveles por su estructura uniforme y sencilla.

11



Ilustración 5 modelo de estante sencillo

- **Estante compacto :**

Diseñada para almacenar mayor número de mercancía (más capacidad) en pallet aprovechando la altura del almacén.

12



¹¹ Tomada de google images.mercamania.es

¹² Tomada de google images.entramados metálicos.com

- **Estante de flujo de estiba (sistema dinámico) :**

Apoyado por un desnivel que permite mover la mercancía sobre un sistema de rodillos, que al retirar un pallet almacenado automáticamente deja al frente el siguiente

13



- **Estante tipo push back (movimiento de empuje hacia atrás):**

Sistema de almacenaje por acumulación que permite depositar hasta cuatro paletas en fondo por cada nivel. Idóneo para el almacenamiento de productos de media rotación, con dos o más paletas por referencia (sistema LIFO: la última paleta que entra, es la primera que sale).

14



¹³ Tomado de google images.warehoseiq.com

¹⁴ Tomado de google images.directindustri.com

5.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAJE.

Al margen de que cualquier decisión que afecte el almacenaje que se adopte en la organización tenga que estar señalada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o principios de almacenaje:

- El almacén NO es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia y como principio de todas las actividades productivas en la empresa, su planificación gestión y control deberá ser acorde con las políticas generales de ésta e integrarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.
- Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicios deseados. El almacén de materias primas y otros aprovisionamientos tienen como misión evitar una parada del proceso productivo como consecuencia de una falta de materias primas por cualquier problema de suministros (Lopez Fernandez).
- La disposición y utilización del almacén deberá ser tal que requiera los menores esfuerzos para su buen funcionamiento; para ello deberá tenerse en cuenta:
 - El Espacio empleado: utilizando en su totalidad el volumen de almacenamiento disponible.
 - Los movimientos; tendiendo al mejor aprovechamiento de los medios. Accesibilidad al almacén por medio de montacargas o estibador y a la utilización de cargas completas.
 - Los riesgos: Debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad, salidas de evacuación, correcta señalización; incrementan notablemente la productividad del personal. (Chinchila Sibala, 2005)
- Un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse o modificarse a las necesidades que la empresa requiera o a la evolución de este.

5.3.1 Sistema de gestión del almacén:

Se tienen varios criterios para seleccionar el material que ha de ser utilizado primero, o sea el que primero va a salir del almacén para atender una petición del área productiva o de distribución. La importancia de determinar este sistema radica en que documente directamente sobre el período de permanencia de los productos en el almacén. El sistema más extendido es el FIFO, según el cual el primer producto llegado al almacén, es el primero que se expide. También tiene la función de dirigir la administración del almacén y de cualquier otra división de la empresa, así como de poner en práctica lo que se haya decidido en la gestión de producción. El almacén alojará lo que se habrá pedido con la función compra y/o lo que se habrá fabricado, para después distribuirlo a los clientes. Gestionará el estatuto de la cuarentena si es el caso según estatutos del control de calidad. El sistema LIFO (Último en entrar, último en salir), se aplica en el área de alimentos, específicamente en frescos. Además del FEFO (Primero en caducar, primero en salir), utilizado en las industrias de productos farmacéuticos; la gestión tiene como objetivo principal optimizar los flujos físicos ya sean recibidos o creados por la empresa.¹⁵

Cada almacén es diferente de cualquier otro. Por lo tanto, es necesario establecer mecanismos para clasificar los almacenes. Algunos de los parámetros usados para su clasificación son:

- Según su relación con el flujo de producción. (materias primas, productos intermedios, terminados, materiales auxiliares, preparación de pedidos y distribución)
- Según su Ubicación
 - ✚ Almacenaje al aire libre: estos pueden ser temporales pues carecen de cualquier tipo de edificación y están formados por espacios delimitados por cercas, marcados por números, señales pintadas, etc. (Silva Sanchez, 2006)
 - ✚ Almacenaje interior: protege las materias primas o los productos terminados contra cualquiera de los agentes atmosféricos permitiendo modificar las condiciones de temperatura, humedad e iluminación.
- Según el material a almacenar:
 - ✚ Almacenaje a gráneles: debe estar en las proximidades del lugar de consumo debido al costo de su transporte. Y solo se pueden almacenar materiales que se puede verter como lo son los granos. Su contenido debe poderse medir automáticamente, su extracción regulable y con conexión a un medio de transporte.

¹⁵ [Gerenciaogistica.blogia.com/temas logísticos](http://Gerenciaogistica.blogia.com/temas_logisticos)

- ✚ Almacenaje de líquidos: es un material específico de granel pero que puede ser transportable por tuberías.
 - ✚ Almacenaje de gases: requieren unas medidas de seguridad especiales que han de ser observadas por la alta presión, temperaturas o las condiciones térmicas.
 - ✚ Almacenaje de Bultos: se busca juntar el material en unidades de transporte y de almacén cada vez mayores para el aprovechamiento pleno de la capacidad de los vehículos logrando obtener un transporte económico.
- Según su localización:

Se clasifican en almacenes centrales y regionales:

- ✚ Almacenes centrales: aquellos que se localizan lo más cerca posible del centro de fabricación. Están preparados para manipular cargas de grandes dimensiones. (Abascal Rojas, 2005)
- ✚ Almacenes regionales: aquellos que se ubican cerca del punto de consumo. Están preparados para recoger cargas de grandes dimensiones y servir mediante camiones de distribución de menor capacidad.

La elección de almacenes centrales o almacenes regionales depende del tipo de carga y la estructura de los costos de la empresa. Así productos de bajo valor o costos de transporte elevados conducen al uso de almacenes regionales. Por el contrario, con costos de almacén elevados por el valor del producto, implican almacenes centrales. En cualquier caso existen métodos para la evaluación de la mejor decisión al respecto.¹⁶

5.4 SISTEMATIZACIÓN

La sistematización del almacén va de la mano con la innovación en el control el proceso y manejo de materiales y existencias en el almacén, busca ser competitivos frente a las otras empresas, utilizando una información veraz en un tiempo real apoyada de las distintas plataformas tecnológicas (programas o software), (Ballou, 2004) expresa que el propósito de reunir ,retener y manipular datos, dentro de una empresa es la toma de decisiones, desde las estratégicas hasta las operativas y facilitar las transacciones del negocio

El éxito de en la distribución en el almacén de los materiales y la disponibilidad de los mismos, es el objetivo primordial, para planificar el almacén en la empresa

¹⁶ Diseño de sistemas productivos y logísticos Universidad Politécnica de Valencia.programasupv.es/almacenes

se debe implementar inicialmente un catálogo de materiales que se manejan para la fabricación de productos (estanterías metálicas), para manejarlos y reponerlos, simultáneamente de acuerdo a su utilización en los diversos pedidos.

(Tejero, 2008) Confirma que “la disponibilidad” es fundamentalmente responsabilidad del gestor de materiales ya que es el que decide el nivel de stocks requeridos en los almacenes, la rapidez y la fiabilidad de las entregas dependen en una gran medida de una correcta función de la gestión de almacenaje y transporte. En la sistematización se busca planificar los materiales utilizados en el almacén generando solicitudes de pedido al proveedor teniendo en cuenta las existencias en el almacén pidiendo manejar un stock mínimo el que nos crea una reserva de material que sustituye; el que se retira para utilizarlo en el despacho de un pedido. Para llevar un mejor control y registro de existencias se busca manejar el inventario con la ayuda de un sistema de información o software que proporcione una información veraz en un tiempo corto, permitiendo controlar todo el proceso de almacenamiento. De acuerdo a la Logística se busca organizar, planear, ejecutar y controlar, el flujo de los materiales que se manejan (Frazelle & Sojo Q, 2007) apoyados por su plataforma tecnológica.

Así mismo se mejora el proceso de despacho de mercancías, para consultarlas en el sistema; solo se debe ubicar la variante que se destina para pedidos, se revisa el inventario físico vs teórico para generar un nuevo pedido o requisición de materiales.

En la sistematización se busca agilizar el proceso de consultas en una plataforma tecnológica, que maneje la información macro de los materiales depositados en el almacén y su respectiva ubicación. Llevando un registro con un histórico de pedidos se puede calcular la solicitud o requisición de materiales a nuestros proveedores a futuro.

Algunas de las funciones del sistema de información es que mantiene actualizada la base de datos para el departamento de compras sobre las existencias reales de materia prima, permite llevar en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas), facilita la vigilancia de los materiales conservando los niveles permisibles en cuanto a máximos y mínimos.

En cuanto a las ventajas de contar con un sistema de información se puede mencionar los siguientes puntos:

- Evitar el retraso en el abastecimiento de materiales.
- Controlar el abastecimiento parcial.
- Compra o producción en totales económicos.
- Rapidez y eficacia en atención a las necesidades propias
- Información sobre existencias real VS Inventario físico teórico
- Obtención de datos para requisiciones de materia prima para producción

6 METODOLOGIA

- Diagnostico del estado del almacén en la compañía, Lay Out Inventario Inicial, de acuerdo a información suministrada (Documentación) existente en la empresa.
- Clasificar y reubicar las materias primas e insumos en el almacén de acuerdo a su importancia y restricciones de uso utilizando el método ABC.
- Determinar las operaciones críticas y establecer procedimientos para la gestión y control del almacén de Incrometales Ltda. observando las oportunidades de mejora presentadas en la compañía.
- Establecer un sistema de información en Excel donde especifique y enumere las materias primas para facilitar un mejor manejo de entradas y salidas (formato propuesto).
- Capacitación de personal acerca de técnicas de almacenamiento, flujo de entradas y salidas rutas, devoluciones de materia prima y seguridad industrial apoyo con la metodología de las 5S observando la evolución de la propuesta.

6.1 INVENTARIO

Se realiza una clasificación de todos los materiales y suministros con los que cuenta la empresa, referenciándolos en el siguiente listado, clasificándolos por sus características y aplicaciones. se realizó un conteo físico apoyándose en datos complementarios de compra de mercancías facilitados por la parte administrativa de la empresa Incrometales Ltda.

Tabla 1 Inventario de materias primas Incrometales Ltda.

Marca.	Descripción del artículo	cantidad
	TUBOS	
COLMENA	REDONDO 3/8" CAL 22	1
COLMENA	REDONDO 1/2" GALVANIZADO CAL 080	2
FERREACERO	REDONDO 1/2" CAL 22	22
COLMENA	REDONDO 5/8" CAL 22	34
COLMENA	REDONDO 3/4" CAL 22	11
COLMENA	REDONDO 7/8" CAL 22	3
FERREACERO	REDONDO 1" CAL 20	20
COLMENA	REDONDO 1 1/4" CAL 20	2
COLMENA	REDONDO 1 1/2" CAL 18	2
COLMENA	REDONDO 2" CAL 18	5
FERREACERO	REDONDO 3" CAL 18	4
FERREACERO	RECTANGULAR 1" X 1/2" CAL 18	6
FERREACERO	RECTANGULAR 20 X 40 CAL 18	2
FERREACERO	RECTANGULAR 2" X 1" CAL 18	8
FERREACERO	RECTANGULAR 3" X 1" CAL 18	1
COLMENA	RECTANGULAR 4" X 1" CAL 18	1
COLMENA	RECTANGULAR 3" X 1 1/2" CAL 18	8
FERREACERO	CUADRADO 1/2" CAL 20	25
FERREACERO	CUADRADO 3/4" CAL 19	18
COLMENA	CUADRADO 1" CAL 22	12
FERREACERO	CUADRADO 1 1/2" CAL 19	60
FERREACERO	CUADRADO 2" CAL 19	4
FERREACERO	REDONDO 3/4" AGUAS NEGRAS CAL 0,059	3
COLMENA	CUADRADO 40 mm CAL 0,080	2
	LAMINA	

Tabla # 1 Inventario de Materias Primas Incrometales Ltda.

CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 26	2
CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 24	5
CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 22	5
CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 20	9
CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 18	8
CORPOACERO	LAMINA CR 2 X 1 CAL 16	4
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 26	2
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 24	14
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 22	8
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 20	5
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 18	5
CORPOACERO	LAMINA CR 4 X 8 CAL 16	5
	PLATINA	
PAZ DEL RIO	PLATINA 1" X 3/16"	3
PAZ DEL RIO	PLATINA 1/2" X 1/8"	8
PAZ DEL RIO	PLATINA 3/4" X 1/8"	5
PAZ DEL RIO	PLATINA 1" X 1/8"	5
PAZ DEL RIO	PLATINA 3" X 3/16"	4
PAZ DEL RIO	PLATINA 1 1/4" X 1/8"	2
PAZ DEL RIO	PLATINA 1" X 1/4"	6
PAZ DEL RIO	PLATINA 1 1/2" X 3/8"	4
PAZ DEL RIO	PLATINA 1 1/2" X 3/16"	9
PAZ DEL RIO	PLATINA 2" X 1/4"	1
	RUEDAS	
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 4" CON BASE FIJA	6
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 4" CON BASE GIRATORIA	6
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 6" CON BASE FIJA	6
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 6" CON BASE GIRATORIA	6
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 8" CON BASE FIJA	6
A.R.E.S SRL	RUEDA EN POLIURETANO BLANDO DE 8" CON BASE GIRATORIA	6
	ALAMBRE	KILOGRAMOS
PAZ DEL RIO	4	400
PAZ DEL RIO	5	250

Tabla # 1 Inventario de Materias Primas Incrometales Ltda.

PAZ DEL RIO	6	270
PAZ DEL RIO	7	180
PAZ DEL RIO	8	120
PAZ DEL RIO	9	230
PAZ DEL RIO	10	220
PAZ DEL RIO	11	300
PAZ DEL RIO	12	450
	ANGULO	
COLMENA	ANGULO 1 1/2" X 3/16"	5
COLMENA	ANGULO 1" X 1/8"	8
COLMENA	ANGULO 1 1/2" X 1/8"	6
COLMENA	ANGULO 1" X 3/16"	4
	TAPONES DE PLASTICO	
P.V.C	TAPON INTER CUADRADO 3/4"	350
P.V.C	TAPON INTER CUADRADO 1"	350
P.V.C	TAPON INTER CUADRADO 1 1/2"	200
P.V.C	TAPON INTER CUADRADO 2"	50
PAVCO	TAPON INTER REDONDO 7/8"	80
PAVCO	TAPON INTER REDONDO 1"	40
PAVCO	TAPON INTER REDONDO 1 1/4"	23
GERFOR	TAPON INTER REDONDO 1 1/2"	40
GERFOR	TAPON INTER REDONDO 2"	20
GERFOR	TAPON INTER RECTANGULAR 20*40 CMS	100
GERFOR	TAPON INTER RECTANGULAR 2*1"	50
CORPOACERO	VARILLA REDONDA 5/8"	15
CORPOACERO	VARILLA REDONDA 3/8"	14

En la tabla anterior se pueden observar la clasificación de los productos encontrados en el almacén según su número de unidades (existencias), así se determina cuales materiales requieren una mejor ubicación, mayor prioridad y protección dentro del almacén. Así mismo nos permite identificar el tipo de estante que debe usarse para cada producto según las recomendaciones descritas anteriormente.

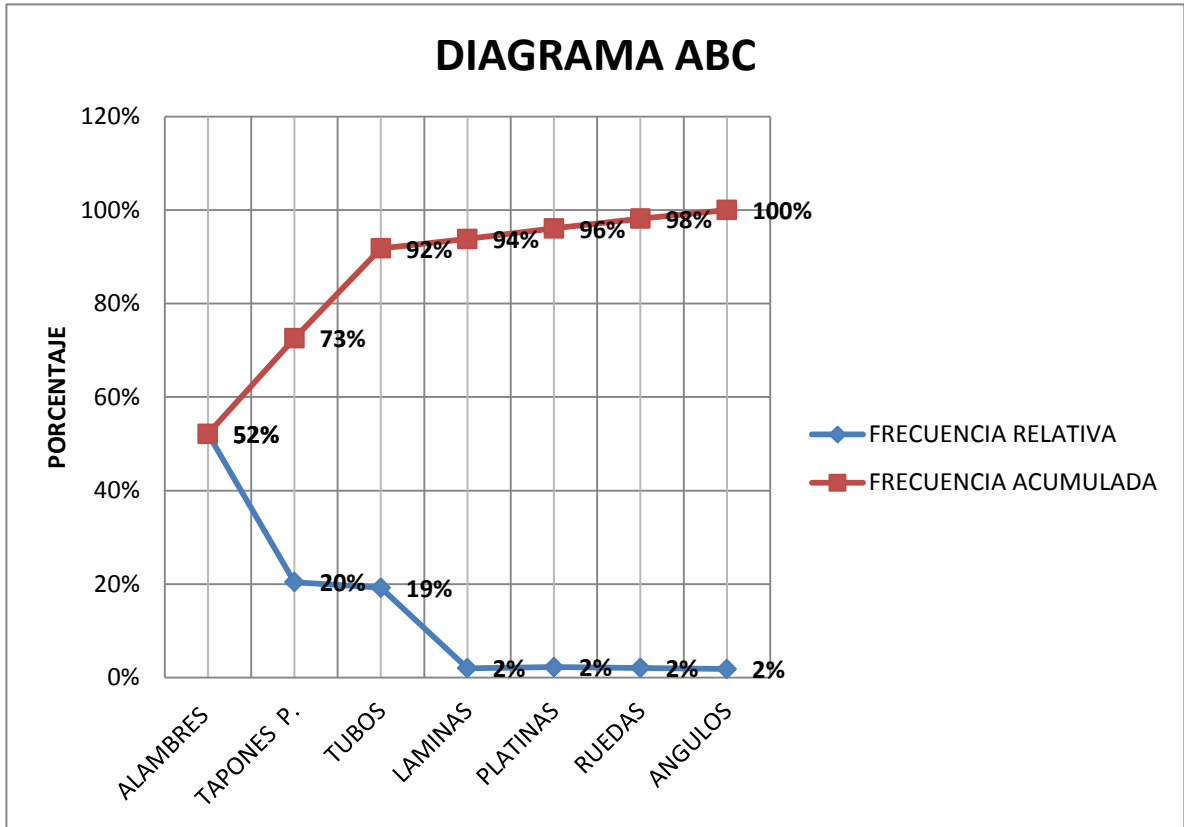


Ilustración 6 distribución de inventario de materias primas

La grafica anterior muestra que alambres, tapones y tubos ocupan los lugares más importantes de rotación dentro del almacén pues sus costos son muy elevados con respecto a los demás materiales e insumos utilizados por la empresa.

6.2 LAY OUT ACTUAL

En el lay out actual observamos la distribución con la que cuenta la empresa y en el siguiente plano se puede evidenciar que: se ubica la cortadora de tubería cerca del estante donde se almacenan los tubos para evitar traslados inapropiados de este material, pero a diferencia de este las cortadoras de alambre se encuentran demasiado retiradas del área en donde se apilan las chipas de alambre, la zona destinada para almacenar el alambre no es acorde a la ubicación con respecto a maquinaria que se utiliza para su transformación, por otro lado la dobladora de tubo también afecta, el espacio donde se ubica la maquinaria pesada estorba el paso en la entrada y salida del almacén, el ascensor ocupa un espacio demasiado grande y no esta funcionando ,(espacio perdido).

- 1) Estantería utilizada para la tubería
- 2) Estantería utilizada para materiales incompletos
- 3) Zona destinada para apilar el alambre
- 4) Cortadora de tubería
- 5) Tronzadora
- 6) Cortadora de alambre numero 1
- 7) Cortadora de alambre numero 2
- 8) Dobladora de tubos
- 9) Ascensor descompuesto
- 10) Entrada de materiales
- 11) Entrada y salida del personal

Ver ilustración # 10

* Valor y tiempo invertido en la fabricación de una estantería pag.46

6.3 LAYOUT PROPUESTO

En el lay out propuesto que se muestra a continuación se pretende instalar un nuevo estante para almacenar la tubería pues el estante con el que cuenta actualmente el almacén no tiene suficiente espacio para todas las referencias necesarias para el óptimo almacenaje de la tubería, también se trasladarían las cortadoras de alambre hacia el sitio continuo de donde se apilan las chipas de alambre:

La dobladora de tubería se ubicaría en el lugar donde antes se encontraban las cortadoras de alambre y así se despejaría el paso de la salida y entrada del almacén y la dobladora quedaría más cerca de los tubos con los cuales trabaja.

Realizando estos movimientos en el almacén se pretende reducir movimientos de transporte de materiales, optimizando la labor de almacenaje de la tubería y hacer más fácil la gestión de documentación.

- 1) Primer estante con el que cuenta el almacén para almacenar tubos
- 2) Nuevo estante con el que se optimizara el almacenaje de los tubos
- 3) Estante de materiales incompletos
- 4) Zona en la que se apilan las chipas de alambre
- 5) Cortadora de tubería
- 6) Dobladora de tubería
- 7) Cortadora de alambre numero 1
- 8) Cortadora de alambre numero 2
- 9) Tronzadora
- 10) Ascensor descompuesto
- 11) Estrada y salida del personal
- 12) Entrada del material

Ver ilustración # 12

Valor y tiempo invertido en la fabricación de una estantería con el lay out propuesto pag.48

6.4 PROCEDIMIENTOS DEL ALMACEN

Objetivo: estos procedimientos tienen como finalidad dar apoyo a los encargados operativos y administrativos de la gestión de almacenamiento de Incrometales Ltda. brindándoles una guía de acciones que permitan mejorar todas las operaciones referentes al almacén.

Alcances: estos procedimientos sirven para desarrollar actividades que permitan determinar objetivos, diagnósticos y responsabilidades que ayuden a fomentar una mejora continua y mantener las buenas costumbres adquiridas mediante este documento.

Documentación: es requerido libros de Excel que muestren todas las actividades realizadas por el almacén en donde se señalen las salidas y entradas de este y para realizar una objetiva redistribución en planta se utilizaran lay out del almacén para determinar estas acciones.

Áreas involucradas: las áreas que serán afectadas por este documento serán todas las zonas en donde se almacenan materias primas y suministros.

6.5 Especificaciones y costos

VALOR FABRICACION UNA ESTANTERIA

Tabla 2 Valor fabricación de un estante

Ítem	Cantidad	Unidad de medida	Descripción	Valor unitario	Valor total
1	30	210 cm	Tubo redondo de 2' calibre 16	\$13.100	\$393.000
2	15	600 cm	Tubo rectangular 2' X 1' calibre 16	\$9.700	\$145.500
3	12	210 cm	Tubo rectangular 2' X 1' calibre 14	\$11.500	\$138.000
4	6	210 cm	Tubo cuadrado de 1' calibre 14	\$10.100	\$60600

Total por estante **\$ 737.100**

6.5.1 Recibo de materiales

Reunir la información de las órdenes de compra con los recibos del material que traen los proveedores y realizar el empalme, y después se revisa que los materiales y suministros lleguen en óptimo estado y ubicarlos en el lugar ya seleccionado para ese tipo de material.

Ver anexo 4

6.5.2 Salida de material

Se recibe la orden de producción en donde describe el tipo de material que se va a utilizar y la transformación que va a sufrir,

Ya contando con esta información se procede a utilizar los materiales descritos en la orden de compra, se realizara la gestión de producción y por último se cuentan y documentan los materiales que han salido del almacén, los materiales y suministros que quedaron incompletos se apartan y almacenan en un lugar distinto puede ser dentro del almacén de materiales, pero en otra sección.

Ver anexo 5

7. CONCLUSIONES

- La determinación de diseño del Lay out organiza las diferentes posiciones de los equipos de producción que directamente con el fácil acceso a materias primas optimizan sus tiempos de fabricación en los distintos productos que se manejan, se evidencio en la intervención que con nuestra propuesta se genera un ahorro en la ubicación y acceso a las materias primas e insumos por la reducción de tiempos .
- La distribución del almacén y sus materias primas en la fabrica, busca la mejor ubicación o posición de los mismos, reduciendo movimientos de traslado de materiales (recorridos extensos), minimizando costos por tiempos muertos, es probable que para crear cultura y disciplina en el equipo de trabajo se realice una capacitación previa para complementar la propuesta formal con la implementación de las 5S.
- Al crear o generar un formato establecido de entradas y salidas de mercancías del almacén, se puede facilitar a los trabajadores y encargados un mayor control e información de los insumos disponibles, para la elaboración de los diferentes productos que se fabriquen. La propuesta ayuda a mejorar el control de existencias y ubicación de estas dentro del almacén
- Las materias primas organizadas en estanterías acorde a sus necesidades permiten manejar un inventario real de existencias en el almacén y su ubicación dentro del mismo.se observo que con la implementación de la propuesta, se presentan nuevas oportunidades de mejora que se afianzaran partiendo de la observación y nuevas ideas generadas.

- Con la nueva ubicación de los materiales se hace más fácil la función de recepción y despacho desde el almacén. Por lo tanto la propuesta es viable por la organización que se da dentro del almacén que permite tener un control de sus existencias mas fortalecido.
- Es más seguro el desplazamiento dentro de la fábrica por la eliminación de obstáculos como son materiales en el piso o sin clasificar y que son reutilizables.se observa un aprovechamiento del total de los insumos utilizados en el proceso de producción con la separación y ubicación de los mismos (completos, reutilizables-chatarra).

8. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Tabla 3 Análisis de Resultados

	PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO	DIFERENCIA EN TIEMPO	DIFERENCIA EN DINERO	EQUIVALENCIA	AHORRO
TIEMPO	13,5	11,5	2		85%	15%
COSTOS	\$ 1.082,648	\$ 970,467		\$ 112,181	90%	10%

De acuerdo al ejercicio realizado con la toma de tiempos de desplazamiento de un operario desde su sitio de trabajo a la ubicación del material a utilizar en la producción y los gastos ocasionados los que son suministrados por el área administrativa se presenta un ahorro de 2 horas (desplazamiento) equivalentes al 15% total del proceso, generando un ahorro del 10% en los costos de producción representados en \$112.181, siendo viable la propuesta aplicada a cada orden de producción.

**Ver anexo 8-10

Para dar continuidad a este proceso anexamos las recomendaciones que describimos a continuación:

- ✓ Reorganizar la planta para así lograr una mayor capacidad de almacenamiento disminuyendo tiempos de transporte y costos de operación.
- ✓ Iniciar la documentación de todas las actividades y operaciones que se involucran con el almacén

- ✓ Fomentar una cultura de mejora que iniciará en el área de almacenamiento y crecerá a través de las demás áreas productivas de la empresa.
- ✓ Mantener un inventario actualizado y real de las mercancías de la empresa
- ✓ Implementar control de entrada y salida de mercancías en formato Excel
- ✓ Proponer la adquisición de un software más robusto para la administración de las materias primas utilizadas en Incrometales Ltda.
- ✓ Minimizar pérdidas de materiales aprovechando al máximo los mismos, disminuyendo gastos

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abascal Rojas, F. (2005). *marketing social y etica empresarial*. madrid: esic editorial.
- Amparo Mejia, H. J. (2007). traslado almacenamiento y manejo de materiales. *gerencia de materiales*, 23-26.
- Astals Coma, F. (2009). *almacenaje manufacturero y transporte interno en la industria*. barcelona: UPC.
- Ballou, R. H. (2004). *administracionde la cadena de suministro*.
- Chinchila Sibala, R. (2005). *salud y seguridad en el trabajo*. san jose: euned.
- Ferrin G., A. (s.f.). *Gestion de stocks en la logistica de almacenes*. Madrid: Fundacion Cofemetal.
- Frazelle, E. H., & Sojo Q, R. (2007). *Almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*.
- Gonzales Gracia, A. -R. (2005). *Metodos del Trabajo Aplicado a las Ciencias Sociales*. Barcelona: UBe.
- Gonzales, G. A. (2005). *Metodos del trabajo Aplicados a las Ciencias Sociales*. Barcelona: Publicaciones y Ediciones de la Universitat de Barcelona.
- Lopez Fernandez, R. (s.f.). *operación de almacenaje*. madrid: thomson paraninfo.
- Lozano Rojo, J. R. (2005). *como reducir los costos logísticos*. madrid: fundacion confemetal.
- Silva Sanchez, A. N. (2006). *logistica de almacenamiento*. caracas.
- Tejero, J. J. (2008). *Almacenes diseño y organizacion*. Madrid: ESIC.

10.

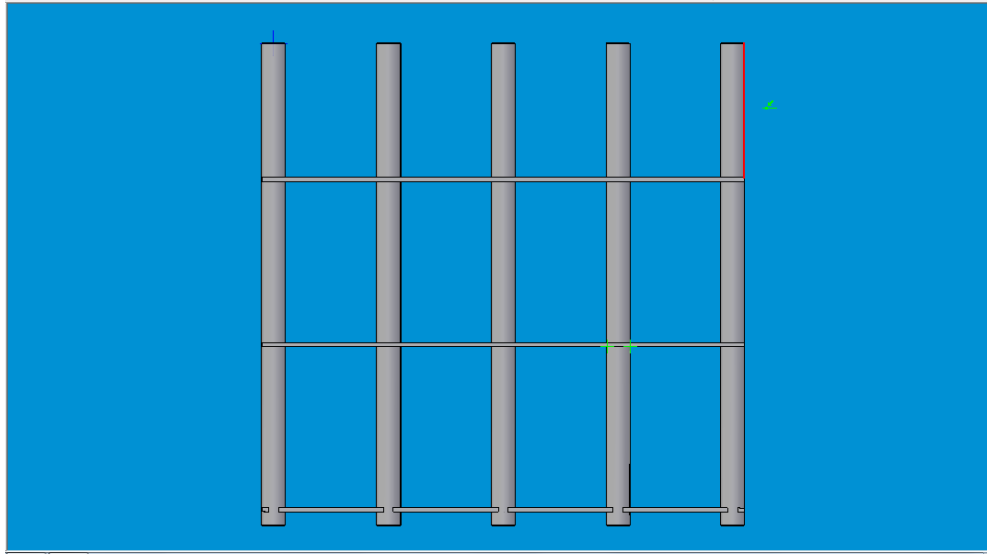
ANEXOS

DISEÑO DE ESTANTE EN 3D

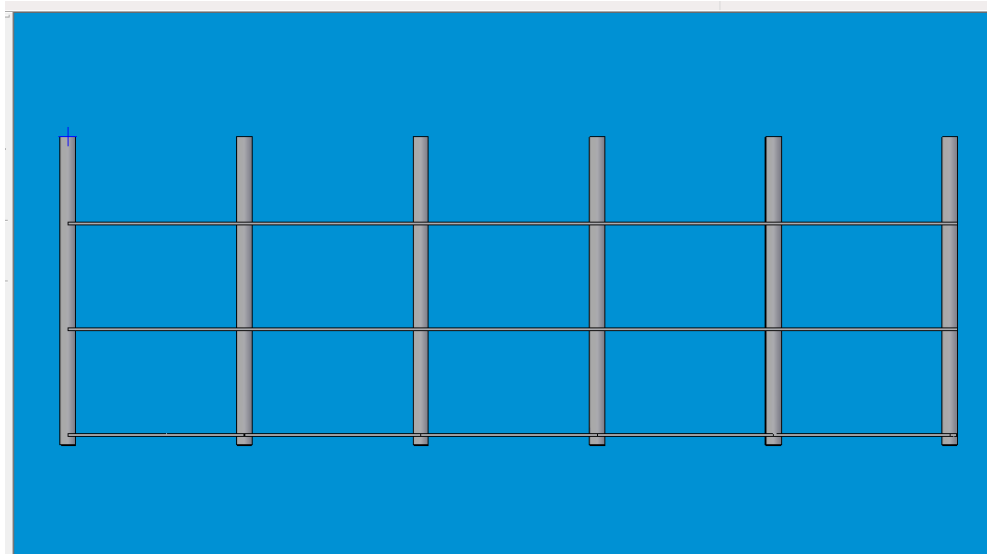
ANEXO 1

Modelo de Estante Propuesto

Ilustración 7 Diseño de estante Propuesto vista Frontal



ESTANTE PROPUESTO VISTA DE PERFIL



VISTA LATERAL ESTANTE PROPUESTO

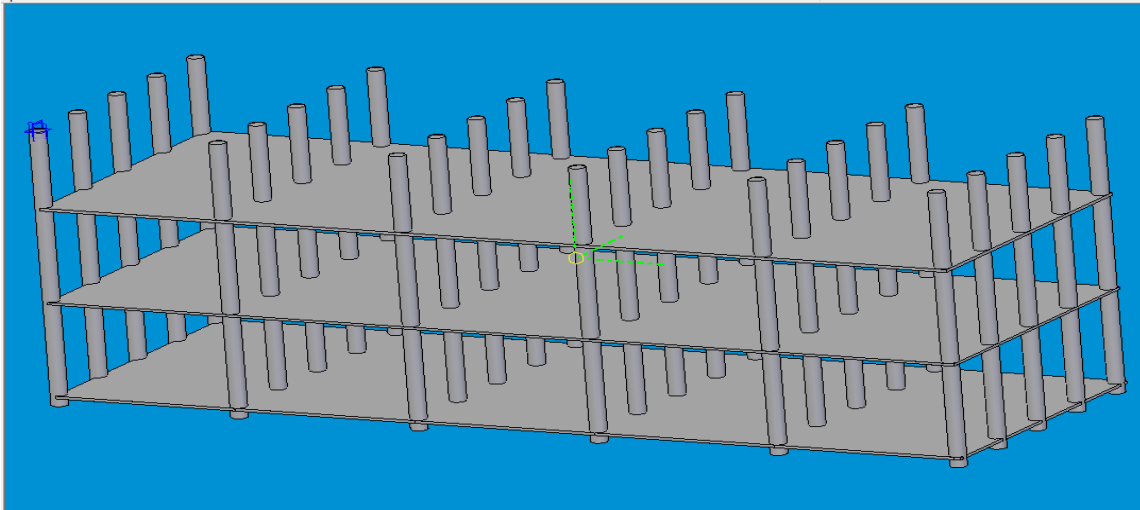


Ilustración 8 vista lateral estantería

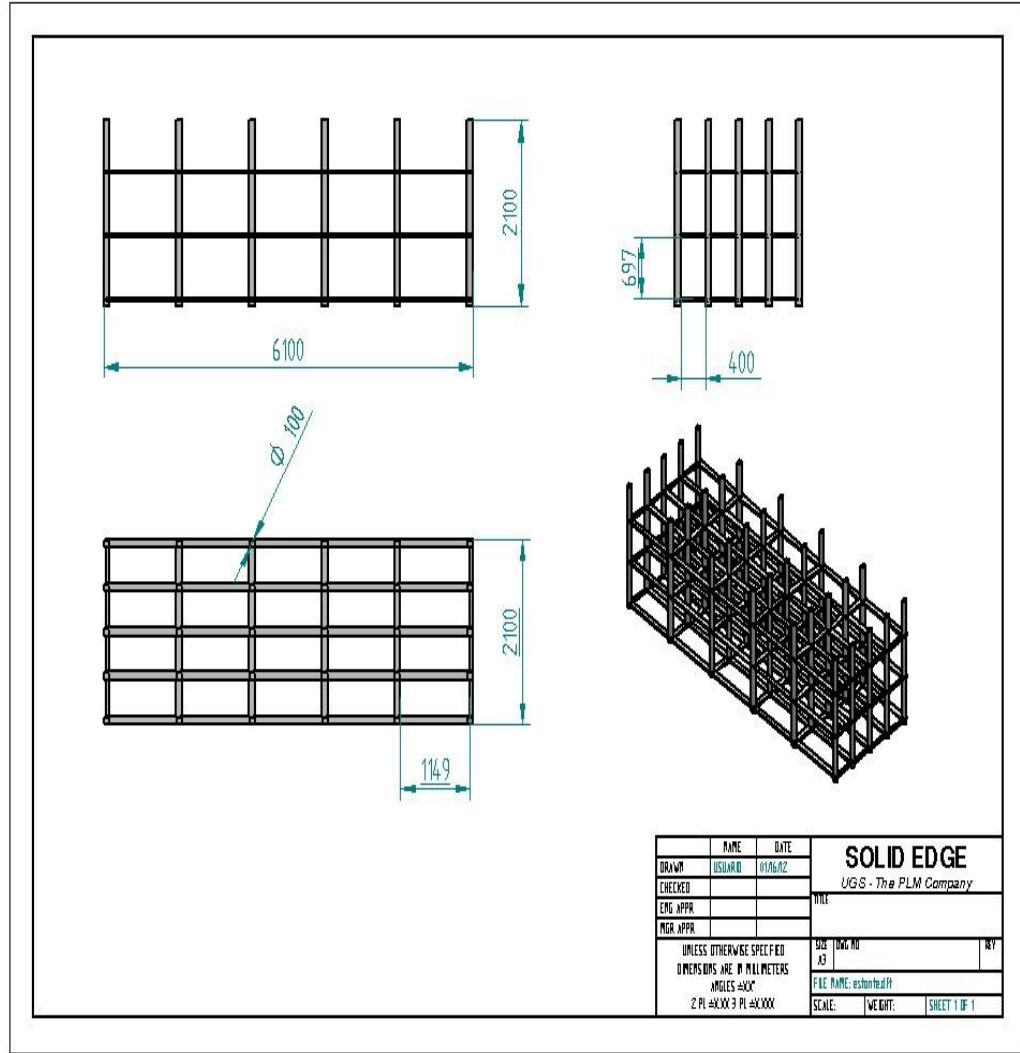
Estante metálico de carga pesada de 2,10 mts de altura, 6,10 mts de frente, 0,100 cms de profundidad de 3 niveles de almacenamiento de ensamble modular para facilitar su instalación y/o desmonte en caso de encontrar un sitio diferente al propuesto en el lay Out, este es de empotramiento con fijación al piso.

Materiales utilizados para su fabricación ver tabla # 2 pág.32

ANEXO 2 FICHA TECNICA

Ilustración 9

MODELO DE ESTANTE



17

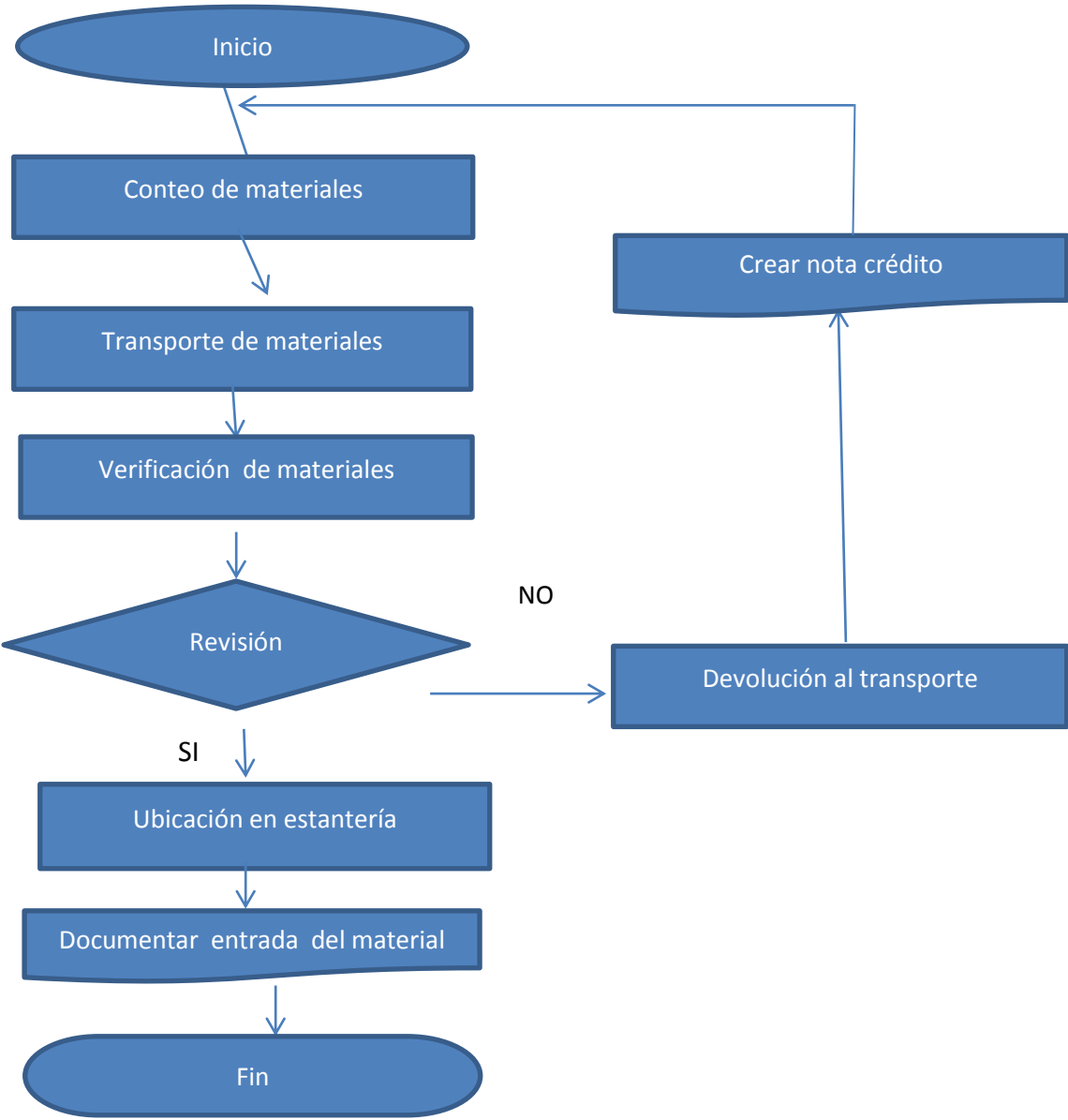
¹⁷ Diseño creado por Herramienta solid edge

ANEXO 3 FORMATO PARA MOVIMIENTOS DE ALMACEN

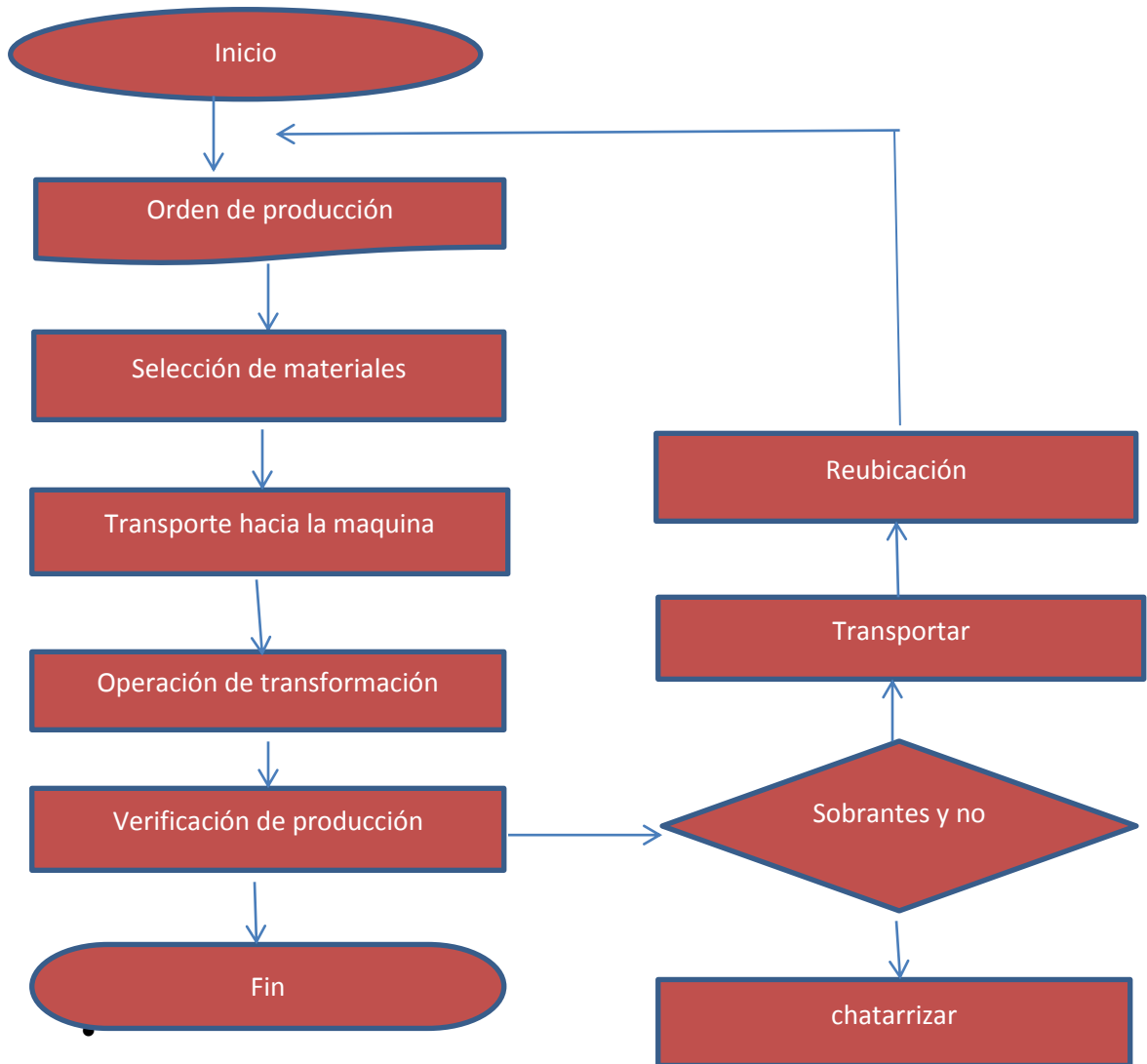
Tabla 4 Tabla de control de movimientos de almacén.

TABLA PARA DOCUMENTAR LOS MOVIMIENTOS REALIZADOS POR EL ALMACEN									
FECHA	MOVIMIENTO		DESCRIPCIÓN DE MATERIALES O SUMINISTROS	CANTIDAD	No DE ORDEN	PROVEEDOR	VISTO		
	ENTRADA	SALIDA					BUENO	DEVOLUCIÓN	

ANEXO 4 Diagrama de flujo recepción de materiales



ANEXO 5 Diagrama de flujo salida de materiales



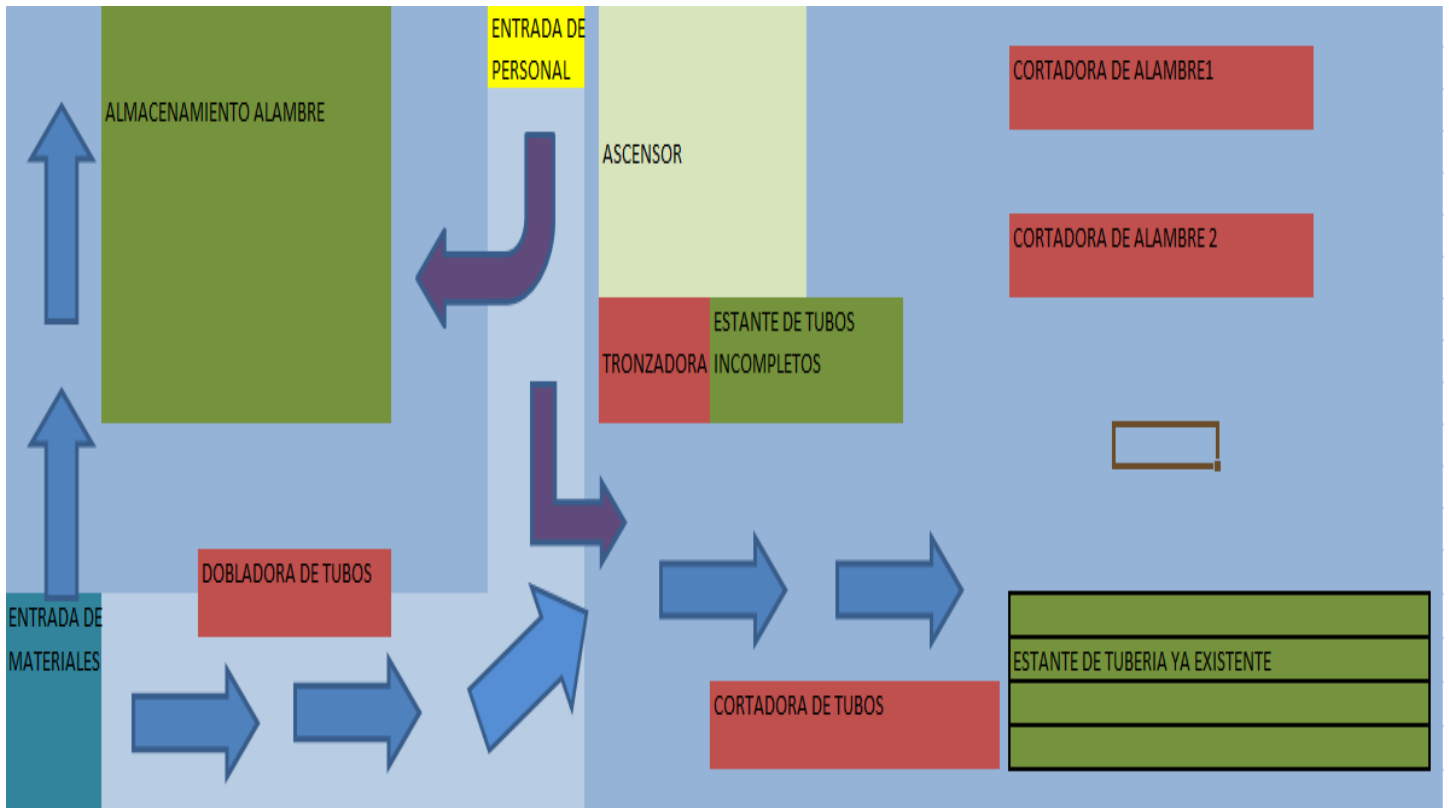
ANEXO 6 GLOSARIO DE TERMINOS

- ❖ Material: elemento que se puede agrupar y transformarse.
- ❖ Almacén: lugar o espacio específico para el almacenaje de bienes.
- ❖ Estante: Mueble con divisiones, entrepaños que se utiliza para acomodar materiales.
- ❖ Cincado: Recubrimiento de una pieza de metal con un baño de Zinc para evitar su oxidación y corrosión.
- ❖ Lay Out: esquema de distribución lógico y ordenado de un sistema para su optimización.
- ❖ Optimización: es la evolución más rápida de un proceso.
- ❖ Stock: existencias o bienes poseídos por una empresa para su venta o transformación.
- ❖ Flujo: aspecto operacional de una actividad (movimiento).
- ❖ Plataforma: sistema que sirve como base para hacer funcionar un proceso (soporte).
- ❖ Proveedor: persona que abastece a la empresa del material necesario (existencias) para que desarrollen su actividad principal.
- ❖ Suministro: provisión necesaria para desarrollar determinada actividad
- ❖ Lifo: termino Ingles significa ultimo en entrar primero en salir
- ❖ Fifo: termino Ingles significa primero en entrar primero en salir
- ❖ Fefo:termino Ingles significa primero que caduca primero en salir

ANEXO 7

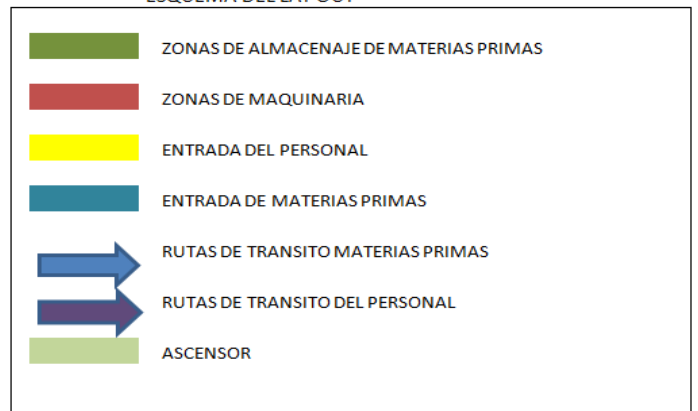
Ilustración 10

LAY OUT ACTUAL



18

ESQUEMA DEL LAY OUT









¹⁸ Diseño Lay Out actual Incrometales Ltda. Creado por Solid edge

ANEXO 8 ¹⁹

Ilustración 11

Proceso Actual Tiempo y Costo

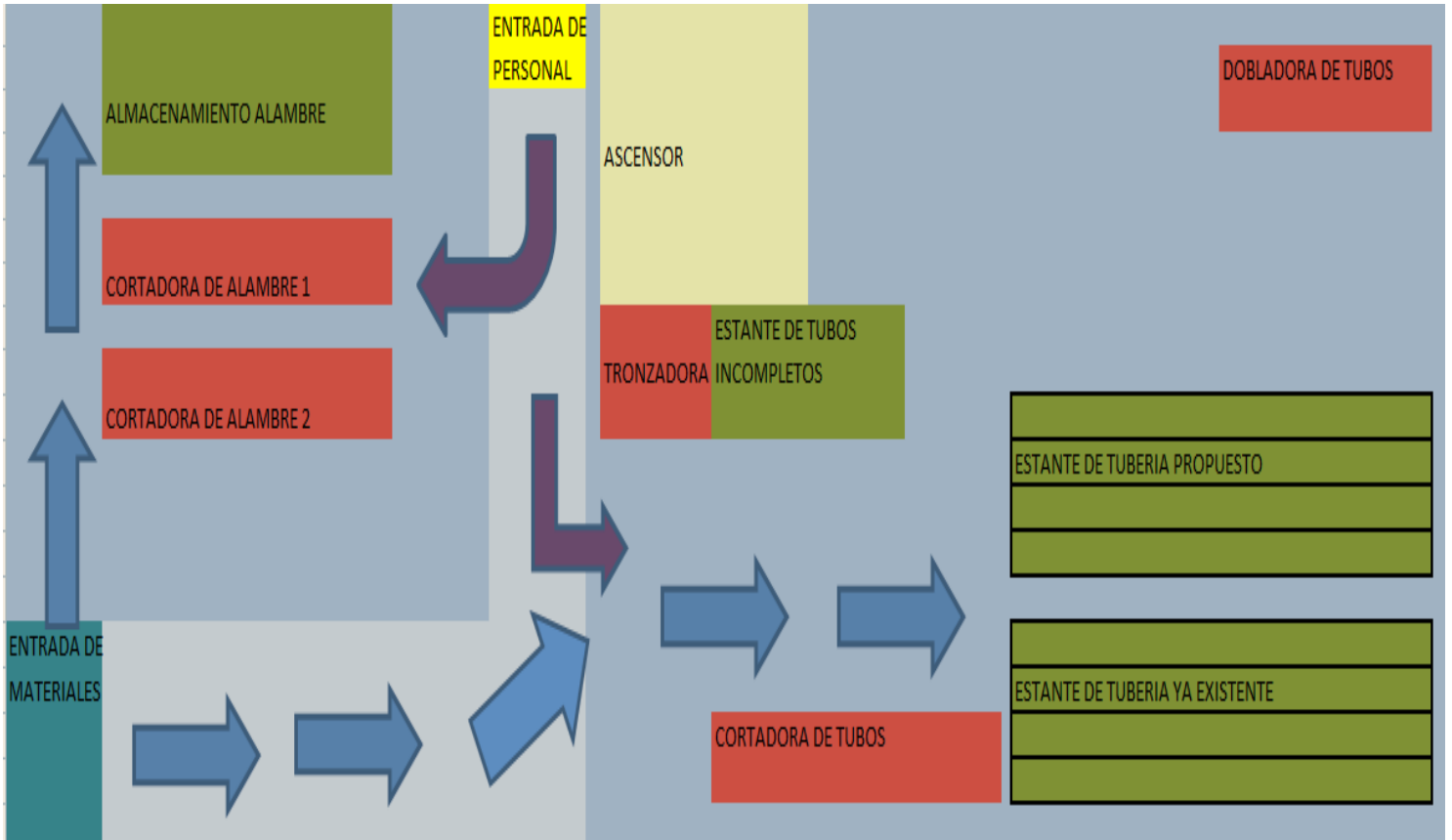
ITEM	DETALLE	DETALLE DE PROCESO DE FABRICACION ACTUAL						Distancia en MTS.	Time en Minutos.	Valor \$
										
1	Llegada de materias primas	X						2	25	\$ 20,000
2	Verificacion de Materia prima			X				5	60	\$ 60,000
3	Transporte de M.P. al area de almacenaje		X					20	25	\$ 25,000
4	Traslado de M.P . Area de Produccion		X					6	10	\$ 15,000
5	transformacion de materiales	X						2	180	\$ 40,000
6	Verificacion de Medidas			X			X	2	40	\$ 15,000
7	transporte de materiales		X					35	30	\$ 45,000
8	armado de Piezas	X						5	140	\$ 90,000
9	verificacion según planos			X			X	5	20	\$ 15,000
10	Transporte del estante al area de desengrase		X					30	30	\$ 30,000
11	desengrase y limpieza del mueble	X						10	40	\$ 60,000
12	traslado a zona de pintura		X					18	10	\$ 10,000
13	proceso de pintura en polvo	X						20	90	\$ 80,000
14	verificacion calidad de pintura			X			X	5	20	\$ 15,000
15	traslado al area de instalacion		X					55	40	\$ 20,000
16	Almacenaje		X			X		55	40	\$ 20,000
								275	800	\$ 560,000
								13 HORAS 1/2		

¹⁹ Tabla de toma de tiempos y valor Proceso de fabricación de un estante en Incometales.
Fuente propia: Tomados por Gilberto Ávila Y Wilson Malagón

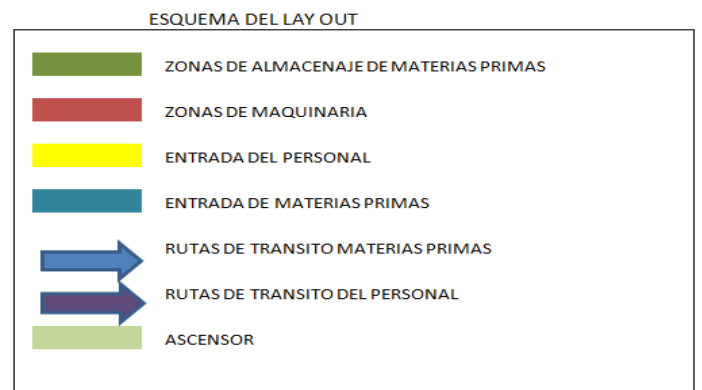
ANEXO 9

Ilustración 12

LAY OUT PROPUESTO



20









²⁰ Lay Out propuesto para Incometales Ltda. Creado con Solid edge

ANEXO 10 ²¹

Ilustración 13

Proceso con la estantería Propuesta Tiempo y Costo

DETALLE PROCESO CON LA NUEVA ESTANTERIA PROPUESTO										
ITEM	DETALLE							Dist.Mts. Prop	Time. Minuts. Prop.	Valor Propuesto \$
1	Llegada de materias primas	X						2	15	\$ 12,000
2	Verificacion de Materia prima			X				4	45	\$ 60,000
3	Transporte de M.P. al area de almacenaje		X					18	15	\$ 25,000
4	Traslado de M.P . Area de Produccion		X					5	10	\$ 15,000
5	transformacion de materiales	X						2	150	\$ 33,333
6	Verificacion de Medidas			X			X	2	35	\$ 13,125
7	transporte de materiales		X					30	25	\$ 37,500
8	armado de Piezas	X						5	130	\$ 83,571
9	verificacion según planos			X			X	5	20	\$ 15,000
10	Transporte del estante al area de desengrase		X					25	25	\$ 25,000
11	desengrase y limpieza del mueble	X						10	35	\$ 52,500
12	traslado a zona de pintura		X					15	10	\$ 10,000
13	proceso de pintura en polvo	X						20	86	\$ 76,444
14	verificacion calidad de pintura			X			X	5	18	\$ 13,500
15	traslado al area de instalacion		X					50	30	\$ 15,000
16	Almacenaje		X			X		50	30	\$ 15,000
								248	679	\$ 501,974
									11 HORAS Y 1/2	

²¹ Proceso de Fabricación con la Estantería Propuesta Tiempo y Valor obtenido en Incrometales. Fuente propia. Tiempos tomados por Gilberto Ávila y Wilson Malagón

Tabla 5

Tiempo y Costo Actual VS propuesto

22

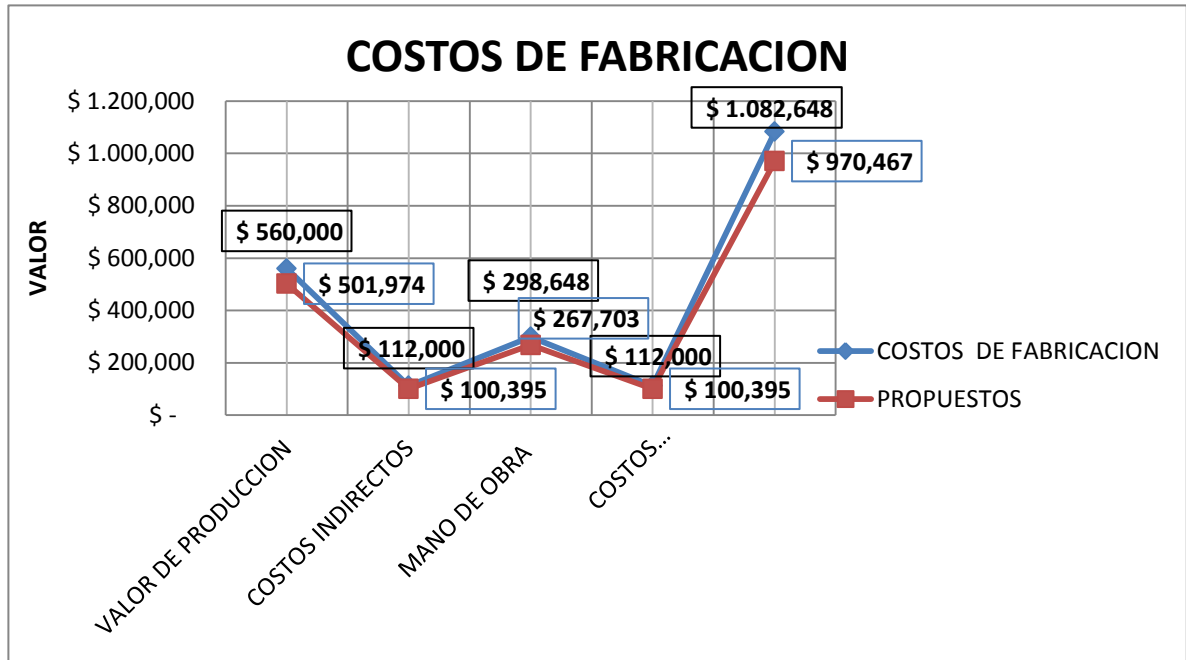


Ilustración 14

Costos de Fabricación

COSTOS DE FABRICACIÓN					
VALOR DE PRODUCCION	\$ 560,000	\$ 560,000	VALOR DE PRODUCCION	\$ 501,974	\$ 501,974
COSTOS INDIRECTOS	20%	\$ 112,000	COSTOS INDIRECTOS	20%	\$ 100,395
MANO DE OBRA	53,33%	\$ 298,648	MANO DE OBRA	53,33%	\$ 267,703
COSTOS ADMINISTRATIVOS	20%	\$ 112,000	COSTOS ADMINISTRATIVOS	20%	\$ 100,395
TOTAL		\$ 1.082,648	TOTAL		\$ 970,467
TIEMPO			TIEMPO		
PROCESO ACTUAL	13,5	HORAS	PROCESO PROPUESTO	11,5	HORAS
TOTAL COSTO PROCESO ACTUAL		\$ 1.082,648	TOTAL COSTO PROCESO PROPUESTO		\$ 970,467
REDUCCION DE COSTOS SEGÚN PROCESO ACTUAL		\$ 112,181			
TIEMPO HORAS		2			

²² Valores en tiempo y Costos de fabricación de un estante Actual VS propuesto en Incrometales Ltda.

ANEXO 11 SOPORTE FOTOGRAFICO



23

24



23 Imagen tomada en Incrometales Ltda. Bodega de materiales
24 Imagen tomada en Incrometales Ltda. Bodega de materiales



26

²⁴ Imagen Tomada en Incrometales Ltda. Dobladora y cortadora de lámina

²⁶ Imagen Tomada en Incrometales Ltda. Zona de prensado



27

28



27 -27 - Imagen Tomada en Incrometales Ltda. Estante de tubería ya existente



29



30

²⁹ Imagen Tomada en Incrometales Ltda. Depósito de herramientas

³⁰ Imagen Tomada en Incrometales Ltda.