

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS:

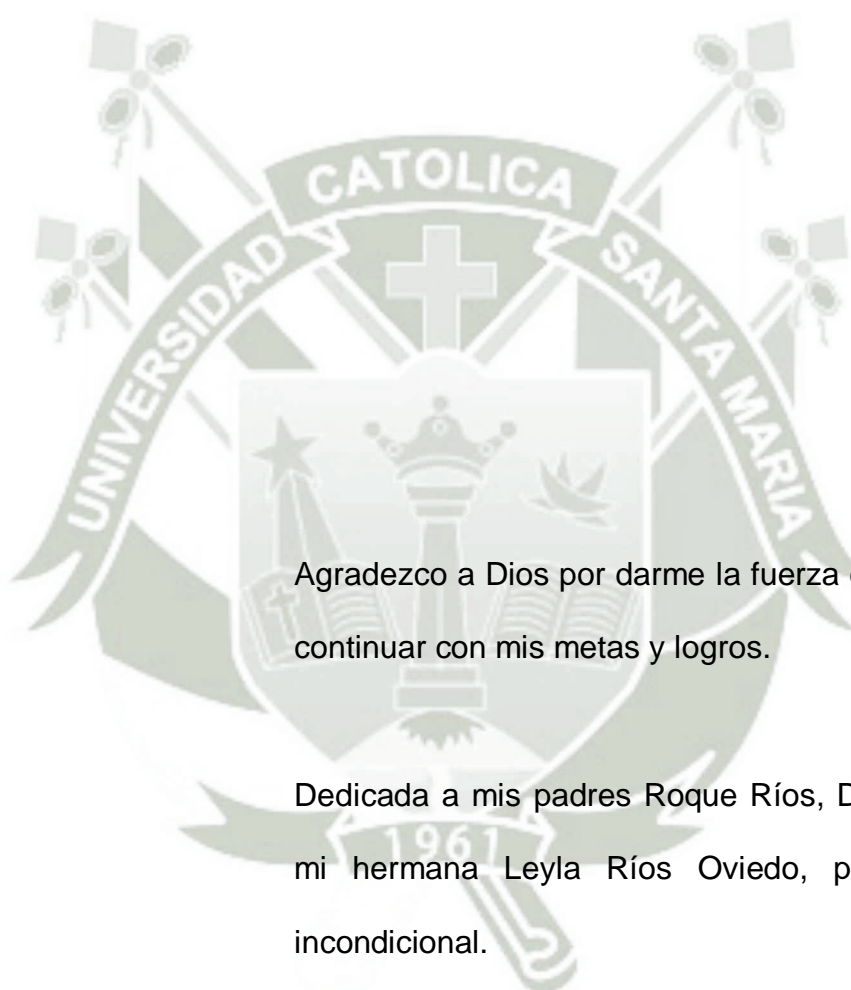
**“PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN,
PREPARACIÓN Y EMBALAJE EN EL ALMACEN DE HILADOS DE LA
EMPRESA INCA TOPS S.A. MEDIANTE UN ESTUDIO DE TIEMPO Y
DISTRIBUCION DE ESPACIOS”**

**PRESENTADA POR LA
BACHILLER: CELESTE LIZZIE
RÍOS OVIEDO
PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AREQUIPA – PERU

2016

DEDICATORIA



Agradezco a Dios por darme la fuerza día a día para continuar con mis metas y logros.

Dedicada a mis padres Roque Ríos, Delia Oviedo y mi hermana Leyla Ríos Oviedo, por su apoyo incondicional.

A mi tío Renzo Oviedo que siempre me protege como un ángel, y a mi abuelito que creyeron en mí en todo momento.

A las personas que siempre están a mi lado dándome fuerzas, enseñanzas y alegrías.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|----------------|
| DEDICATORIA | ii |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | iii |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | vi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | vi |
| INTRODUCCIÓN | vii |
| CAPITULO I: | PLAN DE |
| TESIS..... | 1 |
| 1.1. EL PROBLEMA | 1 |
| 1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO..... | 1 |
| 1.1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1.4. JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 1.1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 1.1.6. OBJETIVOS | 4 |
| 1.1.6.1. OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 1.1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 1.1.7. HIPÓTESIS..... | 4 |
| 1.1.8. VARIABLES | 5 |
| 1.2. MARCO METODOLÓGICO | 5 |
| 1.2.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN | 5 |
| 1.2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 5 |
| 1.2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA | 6 |
| 1.2.3.1. TIPO DE MUESTREO | 6 |
| 1.2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 7 |
| 1.2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 8 |
| 1.3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS | 9 |
| 1.3.1. RECURSOS NECESARIOS | 9 |
| CAPITULO II: | MARCO |
| TEORICO..... | 10 |
| 2.1. INDUSTRIA TEXTIL..... | 10 |
| 2.2. INDUSTRIA TEXTIL EN PERÚ..... | 10 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.3. | PROCESO DE HILADOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL..... | 14 |
| 2.4. | EMBALAJE..... | 15 |
| 2.5. | TIPOS DE EMBALAJE | 16 |
| 2.6. | ESTUDIO DE TIEMPOS | 17 |
| 2.6.1. | ESTUDIO DE MICRO TIEMPOS..... | 18 |
| 2.7. | DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA..... | 19 |
| 2.7.1. | DISPOSICIÓN DE PLANTA – SLP | 20 |
| 2.7.2. | REQUERIMIENTO DE ESPACIO – MÉTODO GUERCHET..... | 22 |
| 2.8. | ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS | 25 |
| 2.9. | TIPOS DE PROCESOS | 25 |
| 2.10. | GESTIÓN DE ALMACENES | 28 |
| 2.11. | PICKING | 28 |
| 2.12. | MANEJO DE MATERIALES | 29 |
| 2.13. | GRADOS DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES..... | 29 |
| CAPITULO III: | | |
| | DIAGNÓSTICO SITUACIONAL | 32 |
| 3.1. | DESCRIPCION DE LA EMPRESA..... | 32 |
| 3.2. | DESCRIPCIÓN DEL ALMACEN DE HILADOS..... | 32 |
| 3.3. | DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS DEL ALMACEN..... | 33 |
| 3.3.1. | PROCESO DEL PRODUCTO INTERMEDIO | 37 |
| 3.3.2. | PROCESO DEL PRODUCTO TERMINADO | 44 |
| 3.4. | FLWSHEET DEL PROCESO DE RECEPCIÓN, PREPARACIÓN Y EMBALAJE | 58 |
| CAPÍTULO IV: DESARROLLO | | |
| | METODOLÓGICO | 59 |
| 4.1. | ESTUDIO DE TIEMPOS | 59 |
| 4.2. | ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL | 64 |
| 4.3. | CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO..... | 75 |
| CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA..... | | |
| | MEJORA..... | 81 |
| 5.1. | OPERACIONES Y ACTIVIDADES A REDUCIR O ELIMINAR | 81 |
| 5.2. | ÁREAS REQUERIDAS EN LA PROPUESTA DE MEJORA..... | 82 |
| 5.3. | PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL ALMACÉN | 84 |
| 5.4. | ANÁLISIS DE BENEFICIOS DE LA PROPUESTA..... | 89 |

| | |
|--|-----------|
| 6. CONCLUSIONES | 91 |
| 7. RECOMENDACIONES | 92 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 93 |
| 6.1. LIBROS | 93 |
| 6.2. TRABAJOS DE GRADO, TESIS | 93 |
| 6.3. PAGINAS WEB | 94 |
| 7. ANEXOS..... | 95 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1: Porcentaje de participación de empresas del sector textil por Región | 12 |
| Tabla N° 2: Principales empresas del subsector de fabricación de hilados y tejidos | 13 |
| Tabla N° 3: Therbligs eficientes e ineficientes..... | 19 |
| Tabla N° 4: Factores de Proximidad..... | 24 |
| Tabla N° 5: Motivos para la Tabla Relacional | 24 |
| Tabla N° 6: Comparación de procesos continuos e intermitentes..... | 27 |
| Tabla N° 7: Participación en los Ingresos de Producción..... | 34 |
| Tabla N° 8: Producción Mensual: 2013-2014..... | 34 |
| Tabla N° 9: Ingreso mensual de material por destino..... | 36 |
| Tabla N° 10: Porcentaje de Participación en el Ingreso de material al almacén..... | 37 |
| Tabla N° 11: Definición de las unidades de embalaje que participan del proceso | 60 |
| Tabla N° 12: Resumen de los tiempos de espera por Proceso cronometrados | 61 |
| Tabla N° 13: Resumen del estudio de micro tiempos de cada proceso | 62 |
| Tabla N° 14: Área actual de las zonas del proceso de Recepción y Empaque | 64 |
| Tabla N° 15: Capacidad de almacenamiento por Andamio | 76 |
| Tabla N° 16: Capacidad Ideal en kilogramos para el almacén de Hilados | 79 |
| Tabla N° 17: Tiempos de cada proceso a eliminar | 81 |

Tabla N° 18: Capacidad actual de andamios85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1: Tipos de Embalaje en la empresa Inca Tops S.A.17

Ilustración N° 2: Fases del S.L.P.22

Ilustración N° 3: Herramientas de manipulación manual del almacén de Inca Tops30

Ilustración N° 4: Organigrama Almacén Hilados - Inca Tops33

Ilustración N° 5: Layout Actual de la distribución del Almacén de Hilados74

Ilustración N° 6: Zonas Restringidas75

Ilustración N° 7: Distribución de Racks76

Ilustración N° 8: Estructura de almacenamiento no estandarizada77

Ilustración N° 9: Forma de almacenamiento y apilado de Cajas78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Comparación de la producción 2013 - 201435

Gráfico N° 2: Ingreso de Producción de Hilados - 201378

Gráfico N° 3: Ingreso de Producción de Hilados - 201479

INTRODUCCIÓN

Es común ver como las empresas bajan su nivel de rendimiento y rentabilidad luego de estar en auge por un tiempo, muchos de ellos no logran identificar ni entender la razón del porque sucedió; y es donde buscan respuestas fuera de la empresa o simplemente en la gerencias que es la parte administrativa de estas organizaciones. Sin embargo el problema central en la mayoría de ellos, por no decir en todos los casos, esta gran incógnita se encuentra dentro de sus instalaciones.

Es por ello que se realizará el presente estudio, que no solamente beneficiara al área del almacén de hilados de la empresa, sino que sus resultados de mejora se verán en los beneficios generales de la empresa. El área logística y en especial las operaciones logísticas que se realizan dentro de un almacén principal de las empresas, es de suma importancia que funcione de la manera óptima ya que esta área es el eslabón entre la empresa Inca Tops S.A. y sus clientes.

CAPITULO I:

PLAN DE TESIS

1.1. EL PROBLEMA

1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el proceso de recepción, preparación y embalaje del almacén de Hilados se identificó tiempos de espera excesivos entre actividades, debido a la falta de una correcta distribución de sus áreas dentro de cada proceso. Por lo que se requiere presentar una propuesta de mejora.

1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Uno de los procesos dentro del almacén de Hilados de la empresa Inca Tops S.A. es el de recepción, preparación y embalaje de material; ya sea para despacho directo o para almacenar. La situación actual del almacén genera tiempos prolongados de entrega de material, por lo cual la imagen de la empresa se ve afectada, originando costos innecesarios por almacenaje y al mismo tiempo saturación de espacio en los andamios donde guardan el material.

El área de recepción, preparación y embalaje, se encuentra desordenada, no existen procedimientos de trabajo para cada actividad y si existen están desactualizados, existe un área destinada a este proceso pero no se encuentra delimitado para cada actividad que realizan; existen actividades que retrasan el proceso, como son las

esperas prolongadas y los transportes que se realizan entre actividades y podrían ser eliminados, realizando propuestas de mejora en estas actividades. Las condiciones físicas en las que operan el trabajo no son las más óptimas, es por ello que es necesario identificar una propuesta de optimización al área. Las zonas destinadas para material en tránsito son muy pequeñas y no se encuentran delimitadas por ninguna señal lo cual perjudica la distribución de espacios actual y origina desorden en el momento que apilan el material y lo dejan en espera para posteriores procesos. El proceso concluye con la locación física del material, en donde los tiempos se prolongan al trasladar el material a sus zonas respectivas debido a que los pasillos entre andamios se encuentran muchas veces ocupados con materiales que no están en su ubicación correcta o con material de pre despacho en espera a su recojo.

1.1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- ▶ ¿Se pueden mejorar los procesos de recepción, preparación y embalaje del almacén de Hilados?
- ▶ ¿Cuáles son los efectos de la situación actual del proceso de recepción, preparación y embalaje del almacén?
- ▶ ¿Cuáles son los tiempos por actividad en el proceso de recepción, preparación y embalaje del almacén de Hilados?
- ▶ ¿Cuál es la distribución actual del almacén de Hilados?
- ▶ ¿Cuáles son los tiempos que se podrían reducir al implementar la propuesta de realizar las actividades en línea del proceso?

- ▶ ¿Qué operaciones o actividades se reducirían en la propuesta de trabajo en línea para el proceso?
- ▶ ¿Existen procedimientos de trabajo para los operarios, en cada una de sus actividades?
- ▶ ¿Cuál sería la propuesta del nuevo layout, para el almacén de Hilados?
- ▶ ¿Qué efectos generaría la propuesta de implementación de una banda transportadora en el proceso?

1.1.4. JUSTIFICACIÓN

Se realizara la siguiente investigación con el fin de aportar con un estudio de propuesta al área logística del sector textil, logrando resolver algunos problemas identificados en el área de trabajo del proceso de recepción, preparación y embalaje, logrando reducir tiempos y mejorar la distribución de espacios.

Será un estudio guía, en el área logística específicamente en almacenes, sirviendo para posteriores estudios similares.

1.1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- ▶ Acceso a la información; el acceso a costos específicos e información financiera de la empresa es limitada, por ello el estudio únicamente se realizara al área de trabajo analizada, sin considerar costos específicos de los diversos materiales que ingresan al almacén.
- ▶ Los horarios de toma de muestra de datos.

1.1.6. OBJETIVOS

1.1.6.1. OBJETIVO GENERAL

- ▶ Identificar y proponer mejoras en los procesos de recepción, preparación y embalaje para optimizar los tiempos de despacho de material, mejorar la capacidad y la distribución del almacén.

1.1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de recepción, preparación y embalaje del almacén de Hilados.
- ▶ Determinar los tiempos de cada actividad de los principales procesos e identificar la capacidad de almacenamiento y la distribución actual del almacén.
- ▶ Identificar las operaciones o actividades que se podrían reducir o eliminar y definir el requerimiento de áreas necesarias para dar una propuesta de mejora de la distribución del almacén.
- ▶ Proponer mejoras en el manipuleo de material, realizando un proceso continuo mediante la implementación de una banda transportadora.

1.1.7. HIPÓTESIS

- ▶ A través del manejo de las actividades en línea del proceso de recepción, preparación y embalaje, se podrá optimizar los tiempos del proceso.

1.1.8. VARIABLES

| TIPO | VARIABLE | INDICADOR |
|---------------|---|----------------------------------|
| INDEPENDIENTE | Proceso preparación de hilado | Tiempo de traslados/actividad |
| | Proceso de recepción, preparación y embalaje. | Unidades embaladas por turno. |
| DEPENDIENTE | Tiempos del proceso por actividad | Kilos preparados por días |
| | Capacidad de almacenaje | Kilos de material/m ² |

1.2. MARCO METODOLÓGICO

1.2.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo explicativa, debido a que se va a buscar el porqué de la situación actual en el proceso de recepción, preparación y embalaje; mediante una relación causa efecto, donde los efectos son los tiempos prolongados en el despacho de los materiales.

1.2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es experimental; ya que el estudio consiste en modificar las actividades de cada proceso (variable independiente), realizarlas en línea e implementar herramientas de

manipuleo del material, para observar lo efectos que producen en los tiempos del proceso (variable dependiente).

1.2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

► POBLACION

Almacén de Hilados de Producto terminado e intermedio de la empresa Inca Tops S.A.

| TORNOS | HORAS | OPERARIOS |
|--------------|----------------------|-----------|
| Turno 1 | 8:00 am. – 4:00 pm. | 13 |
| Turno 2 | 4:00 pm. – 12:00 pm. | 13 |
| Turno 3 | 12:00 pm. – 8:00 am. | 10 |
| TOTAL | 24 hr. | 36 |

► MUESTRA

Para el estudio se consideró únicamente al personal del turno 1, donde la recolección de datos se realizó de manera directa, con 13 operarios del turno.

| TORNOS | HORAS | OPERARIOS |
|---------|---------------------|-----------|
| Turno 1 | 8:00 am. – 4:00 pm. | 13 |

1.2.3.1. TIPO DE MUESTREO

El muestreo es de tipo no probabilístico (por conveniencia), debido a que la muestra ha sido tomada en función de la accesibilidad de la información.

1.2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

► TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Observación directa; es una técnica bastante objetiva de recolección de datos, la cual es independiente de la capacidad y veracidad de los trabajadores de la empresa, la cual fue utilizada para identificar los diferentes procesos del almacén de hilados y para la toma de tiempos.

Análisis documental; se utilizó para rastrear la información existente y compararla con la información de la situación actual recolectada, logrando identificar los procesos desfasados del almacén.

Entrevista; se utilizó para obtener información de forma verbal, a través de preguntas, acerca de los procesos y del movimiento del material.

► INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Cronometro; para la toma de tiempos.

Formularios de estudio de tiempos; para anotar la recolección de los datos.

Tablero de observaciones (clipboard)

Guía de entrevista; que contiene las preguntas necesarias a los operarios del almacén para la identificación de los diferentes procesos.

Cámara; para grabar y tomar fotos a las diversas actividades de cada proceso

Cinta métrica; para identificar el área de los diferentes procesos en el almacén de hilados y determinar sus capacidades por unidades de embalaje en m².

1.2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

► TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

Herramientas informáticas;

Microsoft Excel; para la clasificación y registro de la información recolectada, mediante el ingreso de los datos a la hoja excel y su posterior análisis.

Ms Visio; se utilizó para la elaboración de los flujos, diagramas de operación, diagramas de actividades, etc, de los diferentes procesos ya identificados.

Microsoft Word; para la construcción de los nuevos procedimientos del trabajador en base a la información recolectada.

► ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizó el método analítico y comparativo para la deducción respectiva de la situación actual en base al estudio de tiempos de los procesos de recepción, preparación y embalaje y en comparación con la propuesta de las

actividades en línea de los diversos procesos para la optimización de los tiempos de despacho del material.

1.3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

1.3.1. RECURSOS NECESARIOS

| 2. Recursos Material | Costo (S/.) |
|-----------------------------|--------------------|
| Papelería | 50.00 |
| Material de escritorio | 20.00 |
| Cronometro base | ** |
| Cinta Métrica | ** |
| Laptop | ** |
| Memoria Portátil | ** |
| Impresora | ** |
| Recursos Financieros | Costo (S/.) |
| Movilidad (6 meses) | 480.00 |
| Otros | 50.00 |
| TOTAL | 600.00 |

(**) Estos recursos son proporcionados por la empresa.

CAPITULO II:

MARCO TEORICO

2.1. INDUSTRIA TEXTIL

La Industria textil es el sector industrial de la economía dedicado a la producción de fibras -fibra natural y sintética-, hilados, telas, y productos relacionados con la confección de ropa y vestidos.

“La manufactura textil es una fase de la producción económica de los bienes y consiste en la transformación de materias primas, en un principio fibra natural -lino, cáñamo, algodón, lana, seda, etc - en productos textiles manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo- hilaturas, telas y vestido”. (Portos P., 2008, p. 47).

Las tareas fundamentales son el trabajo de limpieza y preparación de fibras tanto vegetales como animales, el hilado -Hilandería-, la tejeduría -utilizando el telar- así como la Tintorería y otros acabados. Finalmente si se prepara el vestido se necesitará su confección.

2.2. INDUSTRIA TEXTIL EN PERÚ¹

El sector textil y de confecciones abarca una serie de actividades que incluye el tratamiento de fibras naturales o artificiales para la

¹ Pérez, V. (2013). Reporte Financiero Burkenroad Perú – Sector Textil. Perú

elaboración de hilos, continúa con la fabricación y acabado de telas, y finaliza con la confección de prendas de vestir y otros artículos. La producción de textiles y confecciones en el Perú ha mostrado un gran crecimiento los últimos años y su crecimiento en el mercado internacional ha estado basado en ventajas competitivas entre las que podemos mencionar la alta calidad y prestigio de las fibras peruanas y el alto nivel de integración del sector a lo largo del proceso productivo.

Además, es importante considerar la inversión de las empresas del sector en maquinaria y equipo textil de última generación para la producción de hilados y fibras. Este proceso de modernización ha permitido aumentar el nivel de producción de las empresas del sector para abastecer el mercado nacional y extranjero y constituye el soporte de la exportación. Asimismo, les ha permitido prepararse para afrontar la apertura comercial y aprovechar los acuerdos comerciales existentes.

Finalmente, es de mencionar que si bien existen aún muchas oportunidades de crecimiento para el sector, se debe neutralizar las amenazas que se presenten tales como las limitaciones en la producción de algodón para satisfacer la demanda y la necesidad de capitalizar las empresas peruanas a efectos de asumir las inversiones necesarias para mantener sus ventajas competitivas en el futuro.

”Los principales productos del sector pueden clasificarse de la siguiente manera, en la etapa de hilado se incluyen los hilos sintéticos (75%), hilos de algodón, (20%) e hilos de lana de alpaca y ovino; (b) en la etapa de tejido, productos de algodón (75%), tejidos mixtos, finalmente, en la etapa de confección los productos de algodón pesan más”. (Ochoa, Paredes & Swayne, 2009).

Tabla N° 1: Porcentaje de participación de empresas del sector textil por Región

| Región | Naturales | | Jurídicas | | TOTAL | |
|----------|-----------|------|-----------|------|----------|------|
| | Empresas | % | Empresas | % | Empresas | % |
| Lima | 186 | 55.4 | 286 | 75.3 | 472 | 64.8 |
| Puno | 45 | 12.9 | 22 | 5.8 | 67 | 9.2 |
| Arequipa | 30 | 8.6 | 12 | 3.2 | 42 | 5.8 |
| Callao | 15 | 4.3 | 22 | 5.8 | 37 | 5.1 |
| Junín | 25 | 7.2 | 3 | 0.8 | 28 | 3.8 |
| Ica | 4 | 1.1 | 7 | 1.8 | 11 | 1.5 |
| Otros | 43 | 12.4 | 28 | 7.4 | 71 | 9.8 |
| TOTAL | 348 | 100 | 380 | 100 | 728 | 100 |

Fuente: Memorias INEI - Sector Textil - 2013

Elaboración Propia

Las principales empresas de este subsector son las señaladas en la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Principales empresas del subsector de fabricación de hilados y tejidos

| Empresas |
|------------------------------------|
| Cia. Universal Textil S.A. |
| Sudamericana de Fibras S.A. |
| Consortio textil del Pacífico S.A. |
| Michell y Cia S.A. |
| Fábrica de tejidos la Bellota |
| Fabritex Peruana |
| Fijesa S.A. |
| Inca Tops S.A. |
| Texfina S.A. |
| Industria Textil Piura |
| La colonial – Fábrica de Hilos |
| San Miguel Industrial |
| Tejidos San Jacinto S.A. |
| Empresa algodонера S.A. |

Fuente: Ministerio de la Producción del Perú (PRODUCE)

Elaboración Propia

“Las empresas que registraron un crecimiento importante fueron: (a) Sudamericana de Fibras con 165%, (b) Michel y Cia con 52%, (c) Inca Tops con 29%, (d) Productos del Sur con 121% e (e) Industria Textil Piura con 94%. Estas empresas representaron casi el 63% de las exportaciones del sector. Es de mencionar que, el 80% de estas empresas se encuentran ubicadas en Lima y Callao”.(ADEX Data Trade, 2013, p.21).

2.3. PROCESO DE HILADOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL

- ▶ “El hilado de fibras consiste en transformar la fibra en hilo, esta operación tiene lugar en una hilatura o hilandería. Hilar es retorcer varias fibras cortas a la vez para unir las y producir una hebra continua; cuando se hilan (retuercen) filamentos largos se obtienen hilos más resistentes, llamados también hilaza o hilados”.(Baugh G., 2011, p.33)

Las fibras naturales, excepto la seda, son cortas; se procesan para producir hilados con los que se fabricarán tejidos. Los no tejidos se producen directamente de la fibra. Las fibras químicas, tanto artificiales como sintéticas, pasan por el proceso de hilado durante su manufactura; esto da lugar a filamentos largos y continuos, que deben cortarse si se van a mezclar con fibras naturales.

El hilado se realiza en varias etapas. El proceso de la fabricación del hilo puede ser de dos tipos: artesanal e industrial.

▶ Artesanal

Manual: Simplemente retorcer las fibras con la mano desnuda; usada, por ejemplo, en los pueblos indígenas del Perú para fabricar cuerdas a partir de hierbas secas.

Huso de hilar

Máquina de hilar o rueca

► Industrial

El proceso para fabricar hilo comienza en unas máquinas llamadas peinadoras que precisamente tienen esa función, de peinar la fibra por medio de agujas; después esta pasa por un mecanismo llamado frotador, en donde la fibra se estira y enrolla en tubos para pasar al siguiente proceso en las continuas donde por medio de rodillos y anillos se le da torsión a la fibra para hacerla hilo; posteriormente pasa a la sección de torcido donde se juntas dos o más hebras.²

2.4. EMBALAJE³

La definición de empaque y embalaje se hace desde dos puntos de vista; en primer lugar, la utilidad de amplia protección que da al producto, en segundo término, su presentación comercial que es un factor importante en el proceso creativo de su demanda. En un concepto norteamericano el empaque y embalaje, es la utilización de diversos elementos como bolsas plásticas e impermeables, cajas, fardos, entre otros, que en combinación con la decoración y la marcación, protegen su contenido, lo identifican y facilitan el

² Proceso Inicial de Planta Hilandería – Inca Tops S.A.

³ Salvador, M. (2008). Comercio Internacional (4taed.). México: Grupo Noriega Editores

uso de los productos, para los que fueron diseñados. Algunas características principales que deben tener son:

- ▶ **Protección:** Los empaques y los embalajes deberán ser de tal naturaleza que resguarden a los productos que contengan, en circunstancias normales, de los agentes externos que pudieran dañar su valor económico y capacidad de intercambio comercial, durante un periodo predeterminado.
- ▶ **Identidad:** Es la cualidad intrínseca del empaque y embalaje que permite identificar el producto en forma particular, dentro de un grupo de productos similares. Las descripciones o símbolos impresos en el empaque, deben propiciar la facilidad de apreciar su contenido, agilizar su distribución en el mercado y finalmente el uso fácil y conveniente de su contenido.
- ▶ **Motivación de venta:** Cumplen con la función de promover las ventas de manera eficaz, es decir, que sirvan como incentivos en la demanda del producto.
- ▶ **Garantía de calidad:** Deben brindar un servicio de calidad y cantidad en la venta del producto interno.

2.5. TIPOS DE EMBALAJE

En la empresa Inca Tops S.A. se definen tres tipos de embalaje, en bolsas, en cajas y en fardos, según requerimientos y especificaciones del cliente y el destino del producto.

Ilustración N° 1: Tipos de Embalaje en la empresa Inca Tops S.A.



Fuente: Almacén de Hilado Inca Tops

Elaboración Propia

2.6. ESTUDIO DE TIEMPOS

“Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido”. (Meyers, 2000, p. 24)

2.6.1. ESTUDIO DE MICRO TIEMPOS

La evolución del Estudio de Métodos consiste en abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de acuerdo a esto el Estudio de Métodos debe empezar por lo más general dentro de un sistema productivo, es decir el proceso, para luego llegar a lo más particular, es decir a la Operación. Por ende, pasamos ahora a estudiar al operario en su mesa de trabajo, observando sus movimientos, haciendo mucho énfasis en el análisis del modo en que aplica su esfuerzo, y el grado de fatiga provocado por su método de trabajo, factores fundamentales en la determinación de la productividad de las operaciones.

El estudio detallado de un operario, es importante comprobar si la tarea es realmente necesaria y si la misma se ejecuta en la forma adecuada en cuanto a lugar, sucesión y persona, para ello es sumamente apropiado aplicar entonces la técnica del interrogatorio.

En ciertas clases de operaciones, existen ciclos muy cortos, regularmente estos ciclos son muy repetitivos, lo cual constituye una fuente importante de optimización de la operación, por lo tanto debemos analizar con más detalle para determinar dónde es posible ahorrar movimientos, esfuerzos y ordenar la sucesión de los mismos. El estudio de micro movimientos tiene como objetivo

dividir la actividad humana en movimientos o grupos de movimientos llamados therbligs.

El estudio de micro movimientos se ha venido desarrollando desde el siglo XVIII, y ha sido optimizado por personalidades como Taylor, sin embargo fue el matrimonio constituido por Frank Bunker Gilbreth y Lillian Moller Gilbreth quienes ampliaron este trabajo y desarrollaron lo que hoy se conoce como estudio de los micro movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales a los cuales denominaron therbligs.⁴

Tabla N° 3: Therbligs eficientes e ineficientes

| Therbligs Eficientes | | Therbligs Ineficientes | |
|----------------------|------|------------------------|-------|
| Alcanzar | AL | Buscar | B |
| Tomar | T | Seleccionar | S.E |
| Mover | M | Inspeccionar | I |
| Soltar | S.L. | Demora evitable | D.E.T |
| Ensamblar | E | Demora inevitable | D.I |
| Desmontar | D.E | Colocar en posición | P |
| Usar | U | Descansar | D.E.S |
| Preparar Posición | P.P | Sostener | S.O |
| | | Planear | P.L |

Fuente: (Meyers, 2000, p. 24)

Elaboración Propia

2.7. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

⁴ Meyers, F. (2000). Estudio de tiempos y movimientos. (2da ed.). México: Pearson.

“La distribución de espacio busca contribuir al incremento de la eficiencia de las actividades que realizan las unidades que conforman una organización; proporciona a los directivos y empleados el espacio suficiente, adecuado y necesario para desarrollar sus funciones de manera eficiente y eficaz; permite a los clientes de la organización obtener los servicios y productos que demandan bajo la mejores condiciones; y procurar que el arreglo del espacio facilite la circulación de las personas, la realización, supervisión y flujo racional de producción. Distribución del espacio en las áreas de trabajo se refiere a la disposición física de los puestos de trabajo, de sus componentes materiales y a la ubicación de las instalaciones para la atención y servicios al personal y clientes tomando en cuenta los procesos de comunicación de la empresa”. (Villalba, 2012, p. 3).

2.7.1. DISPOSICIÓN DE PLANTA – SLP⁵

El estudio de disposición de planta se debe analizar cuando:

- ▶ Se instala una nueva planta
- ▶ Se incorporan nuevos productos al sistema o se deja de producir algún producto
- ▶ Cambio de diseño del producto o proceso, o de la secuencia de los procesos

⁵ Distribución de espacios. (2012). [On-line]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/davidvilly1>

- ▶ Cambio de patrón de demanda
- ▶ Cambios administrativos estratégicos

Para el estudio de la distribución del almacén se debe considerar tres aspectos, la infraestructura, las instalaciones y el sistema de manejo de materiales, que son los mecanismos que permiten interactuar a todas las unidades de la planta, medios de transporte y comunicación.

“El SLP o Procedimiento Racional de Preparación de una Distribución, consiste en un cuadro operacional de fases, una serie de procedimientos o un conjunto de normas, que permiten identificar valorar y visualizar todos los elementos que intervienen en un servicio o proceso productivo” (De la Fuente, G., 2005, P.31)

Ilustración N° 2: Fases del S.L.P.



Fuente: (De la Fuente, G., 2005, P.62)

Elaboración Propia

2.7.2. REQUERIMIENTO DE ESPACIO – MÉTODO GUERCHET⁶

Este método cuantitativo considera tres áreas para la determinación de la Superficie Total (ST) de la planta.

▶ Área o Superficie Estática (Ss)

Es el área neta correspondiente a cada elemento que se ubican en los distintos ambientes

$$Ss = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

▶ Área o Superficie Gravitacional (Sg)

⁶ De la Fuente, D. (2005). Distribución de Planta. (1era ed.). España: Universidad de Oviedo Editorial.

Es el área reservada para la manipulación de los equipos. Se determina multiplicando la superficie estática (S_s) por el número de lados que se utilizarán los equipos o máquinas.

$$S_g = S_s * (N)$$

► **Área o Superficie de Evolución (S_e)**

Es el área reservada para desplazamientos de materiales y el personal entre las estaciones de trabajo.

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

Dónde:

$$K = H / 2h$$

H = Altura promedio de los equipos que se desplazan

2h = Altura promedio de los equipos que no se desplazan o permanecen fijos.

$$\text{Superficie Total} = S_s + S_g + S_e$$

$$\text{Superficie Requerida} = \text{Superficie Total} * 1.1 \quad (10\% \text{ más})$$

En base al estudio de la distribución de espacios de una planta, es necesario realizar una tabla relacional para saber la ubicación de cada área y establecer su ubicación en base a diversos

factores como son; por proceso, por flujo de material y por infraestructura.

Para realizar la tabla relacional de las áreas que se desean definir es necesario considerar los motivos de la relación existente entre áreas.

Las tablas adjuntas se consideran en todo proceso de distribución de espacios:

Tabla N° 4: Factores de Proximidad

| Valor | Proximidad |
|-------|--------------------------|
| A | Absolutamente necesaria |
| E | Especialmente importante |
| I | Importante |
| O | Normal u ordinaria |
| U | Sin importancia |
| X | No recomendable |

Fuente: (De la Fuente, D. (2005). P.59)

Elaboración propia

Tabla N° 5: Motivos para la Tabla Relacional

| Código | Motivo |
|--------|-------------------------|
| 1 | Mismo tipo de equipo |
| 2 | Uso de mismo personal |
| 3 | Uso de mismo local |
| 4 | Contacto personal |
| 5 | Accesibilidad |
| 6 | Trabajos semejantes |
| 7 | Ruidos, molestias, etc. |
| 8 | Contactos operacionales |

| | |
|----|----------------------------|
| 9 | Relaciones administrativas |
| 10 | Fases continuas |

Fuente: (De la Fuente, D. (2005). P.59)

Elaboración propia

2.8. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

Comprende la planeación y el manejo de las actividades necesarias para lograr un alto nivel de desempeño en los procesos de negocio clave, así como identificar las oportunidades de mejorar la calidad y el desempeño operativo y, con el tiempo, la satisfacción del cliente.

“El manejo de los procesos comprende el diseño de los procesos para desarrollar y entregar los productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes y el control diario, de modo que el desempeño sea el esperado y su mejora continua. Las actividades para la administración de procesos resaltan la importancia de la prevención y aprendizaje en toda la organización, ya que todo trabajo en una empresa se realiza mediante algún proceso”. (Muñoz M., 1999, p. 196)

2.9. TIPOS DE PROCESOS⁷

Definiré dos tipos de procesos principales, continuos e intermitentes:

⁷ Muñoz, M. (1999). Administración de los procesos. (3era ed.). España, Madrid: Ediciones Díaz de Santos

► **Procesos Continuos:** Los sistemas productivos de flujo continuo o por producto son aquellos en los que las instalaciones y disposición de los equipos se establece en función del producto. De tal manera, con base en que los insumos y los productos son estándares, los procesos se uniforman en cuanto a las rutas y los flujos para producir en alto volumen. Por esta razón pueden adoptarse procesos similares y secuenciales. La producción a gran escala de artículos estándar es características de estos sistemas. Este sistema se utiliza cuando la demanda y la economía de la fábrica favorece a la producción continua.

► **Procesos Intermitentes:** Los sistemas intermitentes organizan las tareas y el equipo en departamentos o secciones por similitud de función para que cumplan los requisitos de una variedad de opciones definidas por el cliente. Las instituciones deben ser flexibles para manejar gran variedad de productos y tamaños. Las instalaciones de transporte entre operaciones también deben ser flexibles para acomodarse a la variedad de características de los insumos y adversas rutas que estos pueden requerir. Este tipo de producción se da cuando la demanda no es suficiente para utilizar la fabricación continua. La empresa generalmente fabrica gran variedad de productos en los

que para la mayoría los volúmenes de venta y por ende de fabricación son pequeños en relación a la producción total. Utiliza mano de obra especializada y en consecuencia los costos de producción son más altos a los de un sistema continuo.

Tabla N° 6: Comparación de procesos continuos e intermitentes

| Proceso Continuo | Proceso Intermitente |
|---|---|
| Distribución de planta orientada al producto | Distribución en planta orientada al proceso o funcional. |
| Por medio de un proceso común se elaboran todos los productos. | Cada lote de productos diferentes sigue un proceso especial. |
| La producción no se detiene. | Producción según pedido. |
| Productos estándar. | Varios productos. |
| Producción para formar inventario. | Productos heterogéneos. |
| Demanda estable. | Bajo volumen de producción. |
| El flujo de producción de cada producto sigue una secuencia lineal. | Procesos de producción flexibles. |
| Alta rotación de material con flujo predecible. | Los flujos de trabajo no están normalizados, puede haber líneas entremezcladas. |
| Uso eficiente de espacios. | Uso de espacio menos eficiente. |
| Mano de obra especializada y | Mano de obra calificada o semi |

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| poco cualificada. | calificada. |
| Costos fijos elevados. | Costos fijos bajos. |
| Costos variables bajos. | Costos variable elevados. |

Fuente: (Muñoz M., 1999, p. 196)

Elaboración propia

2.10. GESTIÓN DE ALMACENES

“La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados. La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización”. (Gutiérrez A., 2008, p. 102).

2.11. PICKING

“En el campo de la logística, Picking es el proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, el proceso en el que se recoge material abriendo una unidad de empaquetado”. (Torres M., 2003, p. 136).

2.12. MANEJO DE MATERIALES

El manejo de material comprende todas las operaciones básicas relacionadas con el movimiento de los productos desde el proceso de recepción de los hilados, preparación, empaque hasta el almacenamiento del material. El objetivo principal del manejo adecuado de materiales es:

- ▶ Reducir el costo de producción.
- ▶ Aumentar la eficiencia del flujo de material.
- ▶ Asegurar la disponibilidad de materiales cuándo y dónde se necesiten.
- ▶ Reducir el costo del manejo de material.
- ▶ Mejorar la utilización de las instalaciones.
- ▶ Mejorar las condiciones de seguridad y de trabajo.

2.13. GRADOS DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES⁸

- ▶ **Manual y Dependiente del esfuerzo Físico:** Este nivel abarca el equipo operado manualmente, como transportes a mano, entre algunos ejemplos están los carros de carga, estocas, transpaletas, apilador con las piernas a horcajadas o con pantógrafo, etc.

⁸ Meyers F. & Stephens M. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. (3era ed.). México: Pearson.

Ilustración N° 3: Herramientas de manipulación manual del almacén de Inca Tops



Fuente: Almacén de Hilado Inca Tops

Elaboración Propia

- **Mecanizado:** Para impulsar el equipo se usa fuerza motriz en lugar de esfuerzo físico. Algunos transportes, transportadores y grúas entran en este nivel. Aquí los operarios se necesitan para manejar el equipo en lugar de proveer la fuerza impulsora.

- ▶ **Mecanizado completamente con computadoras:** Es una extensión del segundo nivel; la función de las computadoras es generar comandos que especifiquen movimientos y operaciones.
- ▶ **Automatizado:** Se emplea una intervención humana mínima para guiar y operar el equipo, y en su mayor parte estas funciones son efectuadas por computadoras. Entre algunos ejemplos están los transportadores, vehículos auto guiados y AS/RS (sistema de almacenamiento y/o retiros automatizados). El equipo recibe usualmente instrucciones de teclados, botones y lectoras de cinta o tarjeta.
- ▶ **Completamente automatizado:** Este nivel es similar al punto anterior, solo que las computadoras realizan la tarea adicional del control en línea, eliminando así la necesidad de intervención humana.

CAPITULO III:

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

En 1979, después de 20 años de exitosa experiencia en la fabricación de hilados y de comercio exterior, el GRUPO INCA decidió embarcarse en la producción de tejidos de alpaca y prendas de punto. La evolución de estas actividades llevó finalmente al nacimiento de INCALPACA TPX SA en 1996.

Sus cinco líneas de productos que gozan de posiciones de prestigio en el país y en mercados internacionales, son: Tejidos, Productos de Punto, Accesorios, Prendas de abrigo y Artículos para el hogar. Estos se venden bajo muchos nombres de renombre en el mundo de la moda y sobre todo bajo nuestras propias marcas TUMI, Cóndor y en su cadena de punto de venta KUNA.

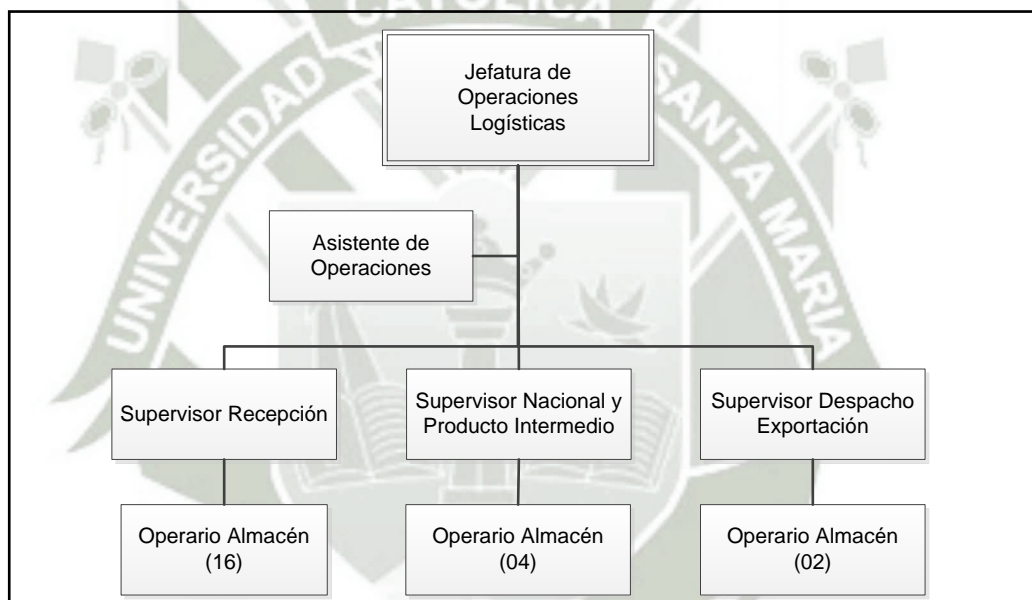
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ALMACEN DE HILADOS

El área a analizar, es un almacén tipo mixto donde se acopian productos intermedios (bobinas, canillas, crudos por teñir, hilados en 01 sólo cabo) que retornan a la empresa para algún tratamiento especial del material y productos terminados listos

para su despacho al cliente tanto para el Mercado Nacional como para el Mercado de Exportación.

La estructura organizacional del almacén esta en base a los procesos y productos que se desarrollan actualmente, y de acuerdo a los ingresos de producción de planta y a las salidas con destino interno, nacional o exportación.

Ilustración N° 4: Organigrama Almacén Hilados - Inca Tops



Fuente: Área de Recurso Humanos de la empresa Inca Tops

Elaboración Propia

3.3. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS DEL ALMACEN

La cantidad total de ingresos al almacén es medida en función al total reportado por las Plantas (Planta 1 – Hilandería y Planta 2 – Tintorería) y no únicamente por los productos acabados, puesto que siendo intermedio o terminado de todas formas será manipulado y trabajado en su ingreso al almacén.

En el último año la capacidad de Producción de las Plantas Hilandería FC, Hilandería FL y Tintorería se incrementó en promedio un 28% con respecto al 2013, siendo la Planta que registra mayor ingreso la hilandería con un 79% del total ingresado.

Tabla N° 7: Participación en los Ingresos de Producción

| Planta | Miles TN | % Participación |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Hilandería Fibra Corta | 34.56 | 2% |
| Hilandería F.L. | 1,327.80 | 79% |
| Tintorería | 308.84 | 18% |
| Total general | 1,671.20 | 100% |

Fuente: Inventario mensual del Almacén de Hilados – Inca Tops

Elaboración Propia

Tabla N° 8: Producción Mensual (Kg.): 2013-2014

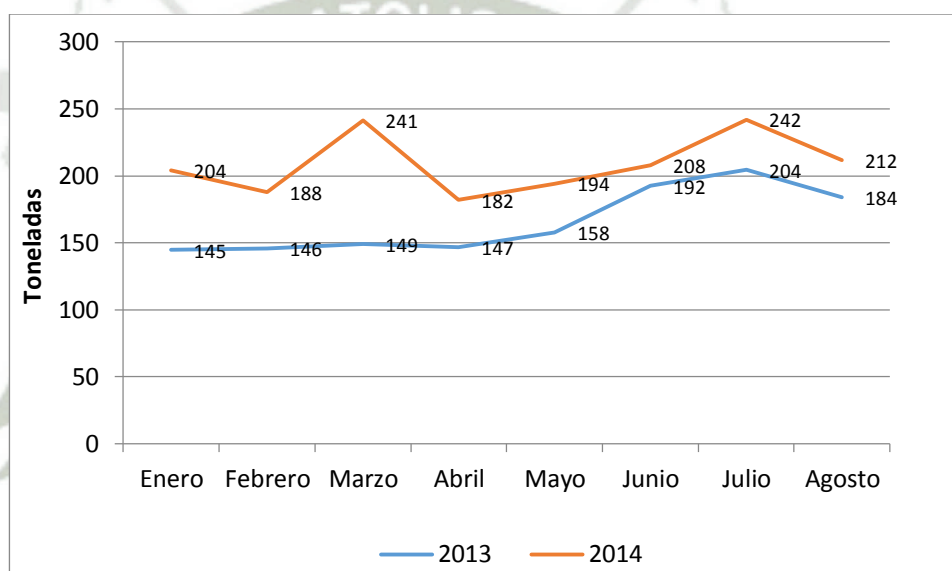
| Mes | 2013 | 2014 | % |
|----------------|---------|---------|-----|
| Enero | 144,701 | 203,989 | 41% |
| Febrero | 145,699 | 187,779 | 29% |
| Marzo | 149,159 | 241,271 | 62% |
| Abril | 146,959 | 182,012 | 24% |
| Mayo | 157,785 | 194,308 | 23% |
| Junio | 192,425 | 208,006 | 8% |

| | | | |
|---------------|---------|---------|-----|
| Julio | 204,400 | 241,987 | 18% |
| Agosto | 183,916 | 211,845 | 15% |

Fuente: Inventario anual del Almacén de Hilados – Inca Tops

Elaboración Propia

Gráfico N° 1: Comparación de la producción (TN) 2013 – 2014



Fuente: Inventario anual del Almacén de Hilados – Inca Tops

Elaboración Propia

Del total de ingreso de hilados destinados al Mercado Exterior representan el 71% del total de la producción, esto explica la mano de obra intensa requerida en la operación actual, debido la cantidad de reprocesos requeridos (teñido, ovillado, fantasía), a la complejidad del empaque, al sistema actual de trabajo y herramientas actuales brindadas.

Tabla N° 9: Ingreso mensual de material por destino

| Mes | Destino | | | Total general (kg) |
|-----------------------|------------------|----------------|---------------|-----------------------|
| | EXPORTACIÓN | NACIONAL | STOCK | |
| Enero | 167,002 | 28,552 | 8,435 | 203,989 |
| Febrero | 153,916 | 29,013 | 4,850 | 187,779 |
| Marzo | 177,429 | 50,076 | 13,766 | 241,271 |
| Abril | 114,840 | 61,355 | 5,817 | 182,012 |
| Mayo | 108,834 | 82,277 | 3,177 | 194,288 |
| Junio | 135,100 | 63,185 | 9,720 | 208,006 |
| Julio | 176,199 | 48,412 | 17,376 | 241,987 |
| Agosto | 159,955 | 30,342 | 21,547 | 211,845 |
| Total general (kg) | 1,193,275 | 393,213 | 84,689 | 1,671,177 |

Fuente: Sistema de inventarios del Almacén

Elaboración Propia

Tabla N° 10: Porcentaje de Participación en el Ingreso de material al almacén

| | EXPORTACIÓN | NACIONAL | STOCK |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| % Part. 2014 | 71% | 24% | 5% |

Fuente: Sistema de inventarios del Almacén

Elaboración Propia

3.3.1. PROCESO DEL PRODUCTO INTERMEDIO

A. HILADO EN CONOS Y EMBOLSADO

INGRESO

El proceso comienza con la llegada del material de planta, ingresa por el portón delantero (de ingreso), se desliza por la rampa y se procede a descargar el material con ayuda de los operarios de planta. Se traslada material al área de recepción en donde se realiza un conteo y verificación del material entregado.

RECEPCION

Se imprime un parte de producción, con el cual el operario de almacén (hilandería) procede a verificar información con la hoja de identificación, según el código del título del material en el sistema, donde posteriormente se traslada el materia al área de preparación.

PREPARACION

El proceso de preparación de bolsas comienza con colocar las mangas en la selladora, donde se sellar la bolsa y se corta, se trasladadas las bolsas al área de preparación, donde el material se guarda en las bolsas (delgadas) según criterio de observación por volumen, ya sean 15, 12 y 9 conos por bolsas y en caso de las madejas según peso por pedidos del cliente, posteriormente se traslada a zona de apilado de material.

PESADO

Para este proceso se empiezan colocando cartones en la base del material apilado para poder trasladarlos a la pesa, en donde se escribe en el cuaderno de producción los pesos brutos y netos (restan taras) y la información necesaria se procede a llenar en la bind card (título, color, calidad, artículo, partida, pesos, almacén), donde el material está en espera de su almacenamiento en andamios.

LOCACION FISICA Y SISTEMA

Para empezar con el proceso de la ubicación de material en andamios, primero se registra el material en una hoja de ubicación “hoja de registro”, donde se escribe la ubicación donde se colocara el material según criterio de observación del operario encargado,

posteriormente se procede a trasladar el material a andamios seleccionados o con capacidad de espacio (andamios del 111 al 115), se ubica el material. La locación en el sistema se realiza al término del turno donde se ingresa en el sistema la hoja de registro de ubicación (número y letra de andamios)



DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|--|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 1/ 2 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P. I. Hilado en Conos - Embolsado | METODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |

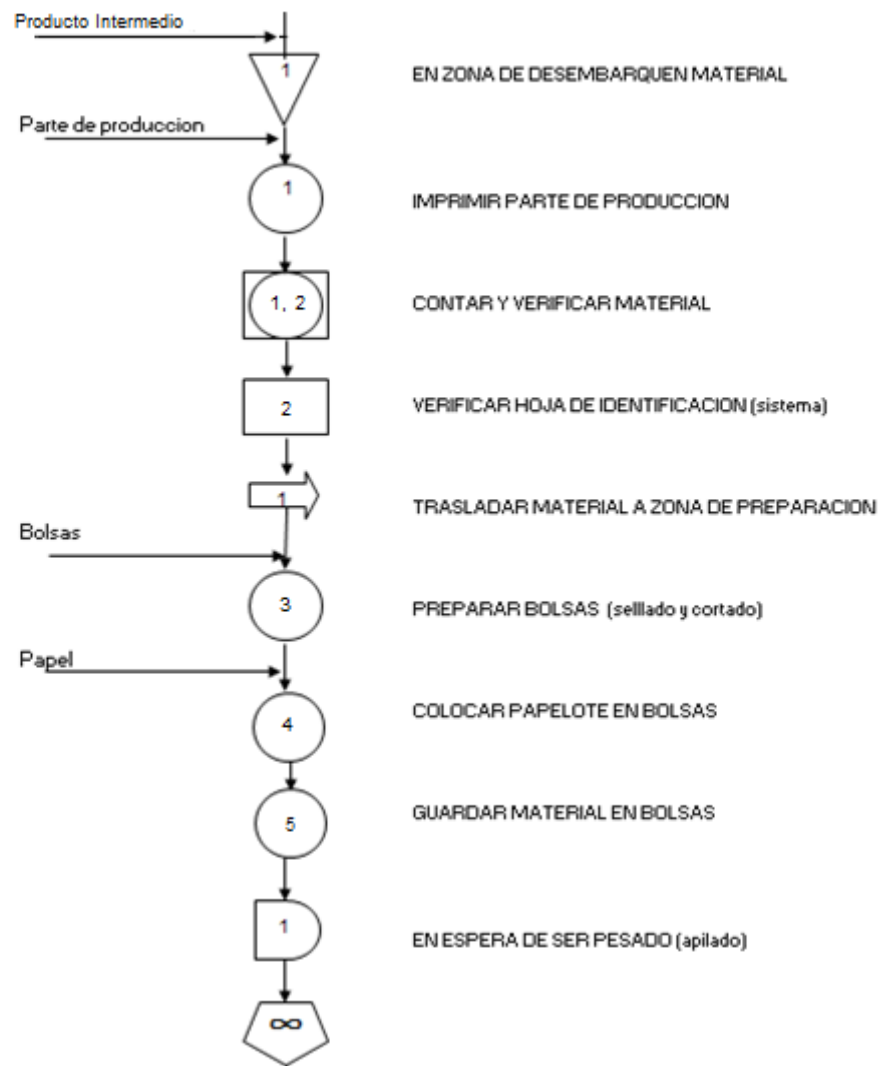
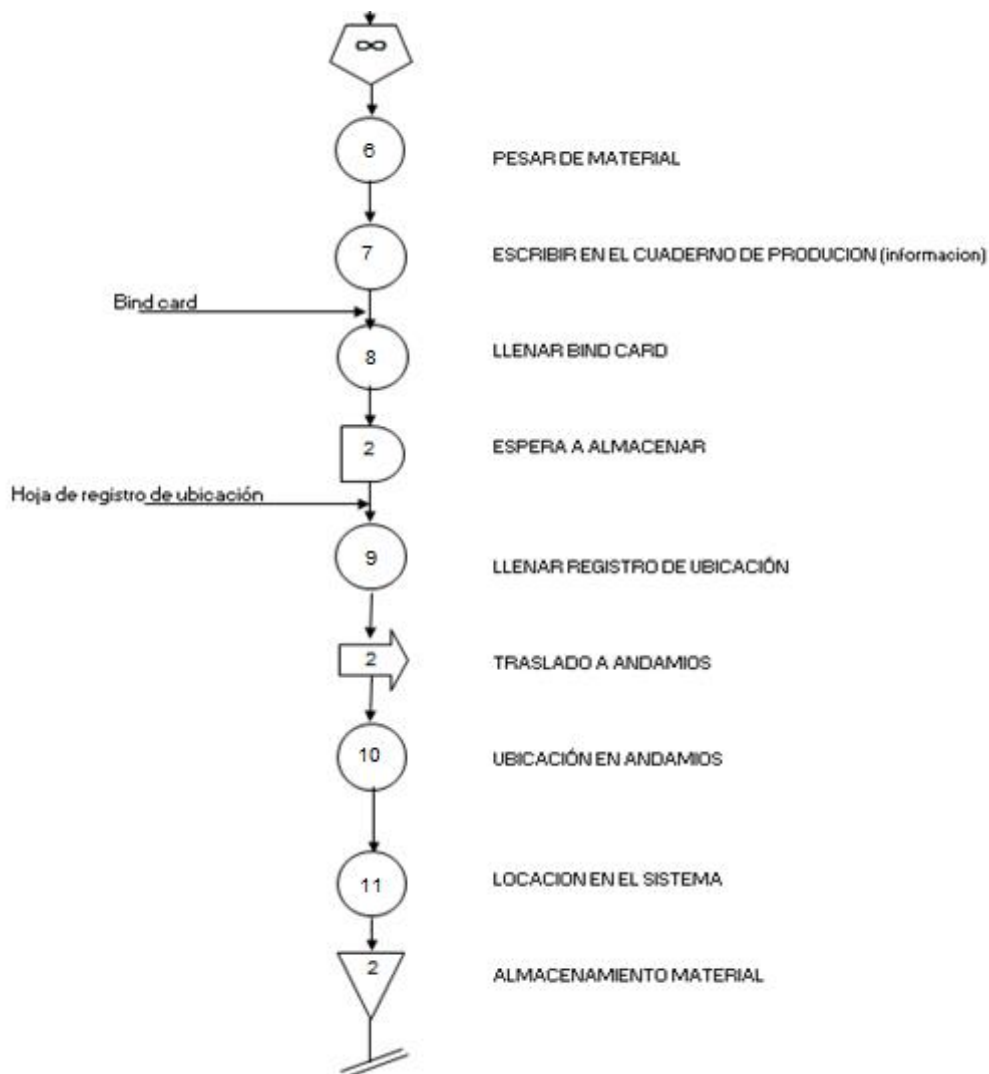


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|--|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 2/2 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P. Intermedio – Conos | MÉTODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |



| EVENTO | CANTIDAD |
|------------|----------|
| OPERACIÓN | 11 |
| INSPECCION | 2 |
| ALMACEN. | 2 |
| TRANSPORTE | 2 |
| DEMORA | 2 |
| OP./INSP. | 1 |

B. HILADO EN BOBINAS

INGRESO

El proceso comienza con la llegada de material de planta, ingreso por el portón delantero (rampa) y el material es descargado por el operario de planta. El material es trasladado al área de recepción donde el operario de planta procede a contar y verificar el material según OSA.

RECEPCION Y PESADO

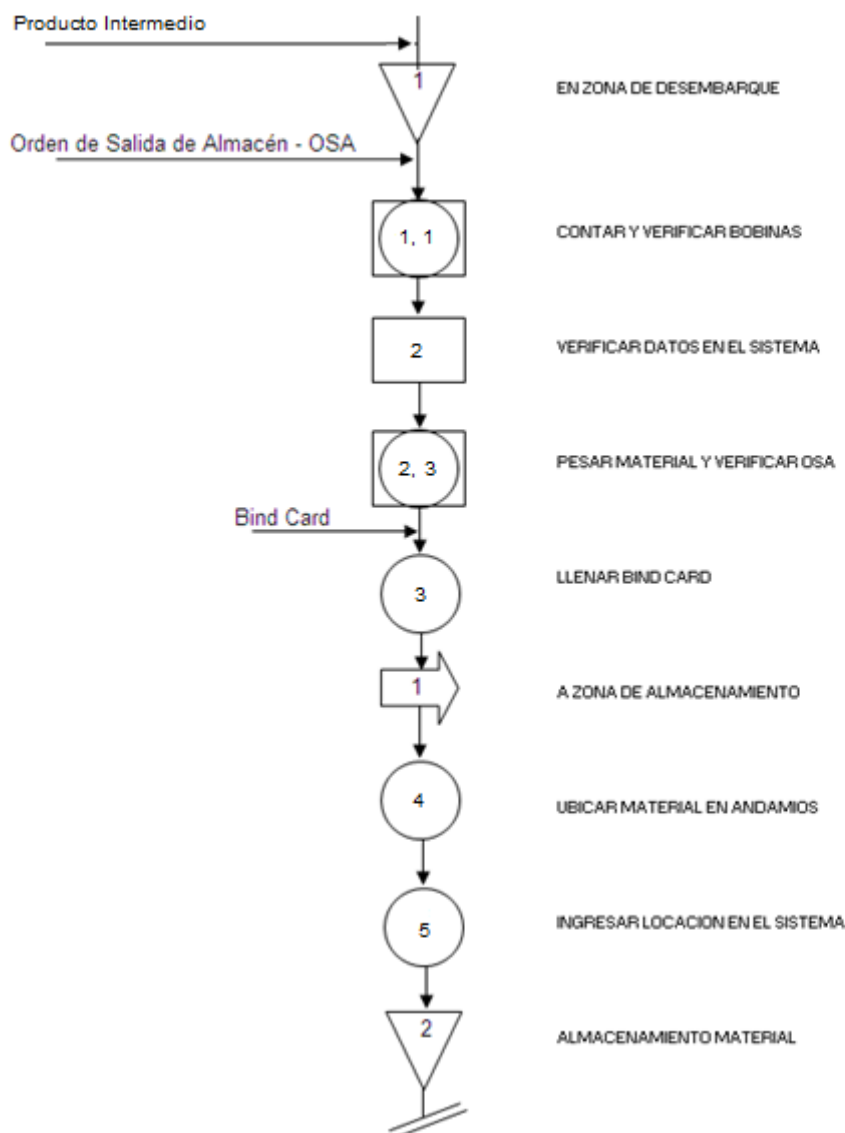
En la recepción se verifica los datos en el sistema según OSA, luego se procede a pesar y verificar material según OSA, luego se llena la bind card con la información necesaria (calidad, artículo, título, color, partida, contrato, almacén), el material está en espera de su posterior ubicación física.

LOCACION FISICA Y SISTEMA

Se traslada material a zona de almacenamiento de bobinas, donde se ubica el material y posteriormente se procede al ingreso de ubicación en el sistema.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|--|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 1/1 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P. I. Hilado en Bobinas | MÉTODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |



| EVENTO | CANTIDAD |
|------------|----------|
| Operación | 5 |
| Inspección | 3 |
| Almacén. | 2 |
| Transporte | 1 |
| Demora | 0 |
| Op./insp. | 2 |

3.3.2. PROCESO DEL PRODUCTO TERMINADO

A. HILADO DE CONOS EMBOLSADO - MERCADO NACIONAL

INGRESO

El proceso comienza con el ingreso del material de planta, donde se recepciona en la zona de desembarque, donde el supervisor nacional se encarga de la impresión del parte de producción y es entregado al encargado de turno para contar y verificar el material con el personal de planta y según la hoja de identificación, luego se traslada el material a la zona de recepción.

RECEPCION

Aquí se imprimen los stickers con código para proceder a colocarlos en cada cono individualmente y se traslada material a la zona de preparación.

PREPARACION

Aquí el operario de almacén de hilados se traslada al área del sellado de bolsas donde se preparan las bolsas según el material pedido, se colocan las mangas a la maquina selladora, se sella la bolsa y se corta, luego el operario se traslada al área de preparación de material para proceder a guardar el material en bolsa (gruesa) y posteriormente se apila el material en espera para sus posterior pesado.

PESADO

El proceso de pesado comienza desde que se colocan cartones en la base del material apilado para poder trasladar el material a la pesa, al realizar la operación de pesado se restan las taras y se llena la bind card con la información actualizada, apilando el material en espera de su posterior ubicación física en andamios.

LOCACION FISICA Y SISTEMA

Se escribe la ubicación de las partidas en la hoja de registro de ubicación, luego se traslada el material a andamios, donde se ubica material según capacidad y criterio de observación, al terminar el turno el supervisor de pedidos nacionales se encarga de hacer el ingreso en el sistema con información actualizada de la ubicación del material (número y letra de andamio)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|---|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: ½ |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P.T. Hilado en Conos – M. Nacional | METODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |

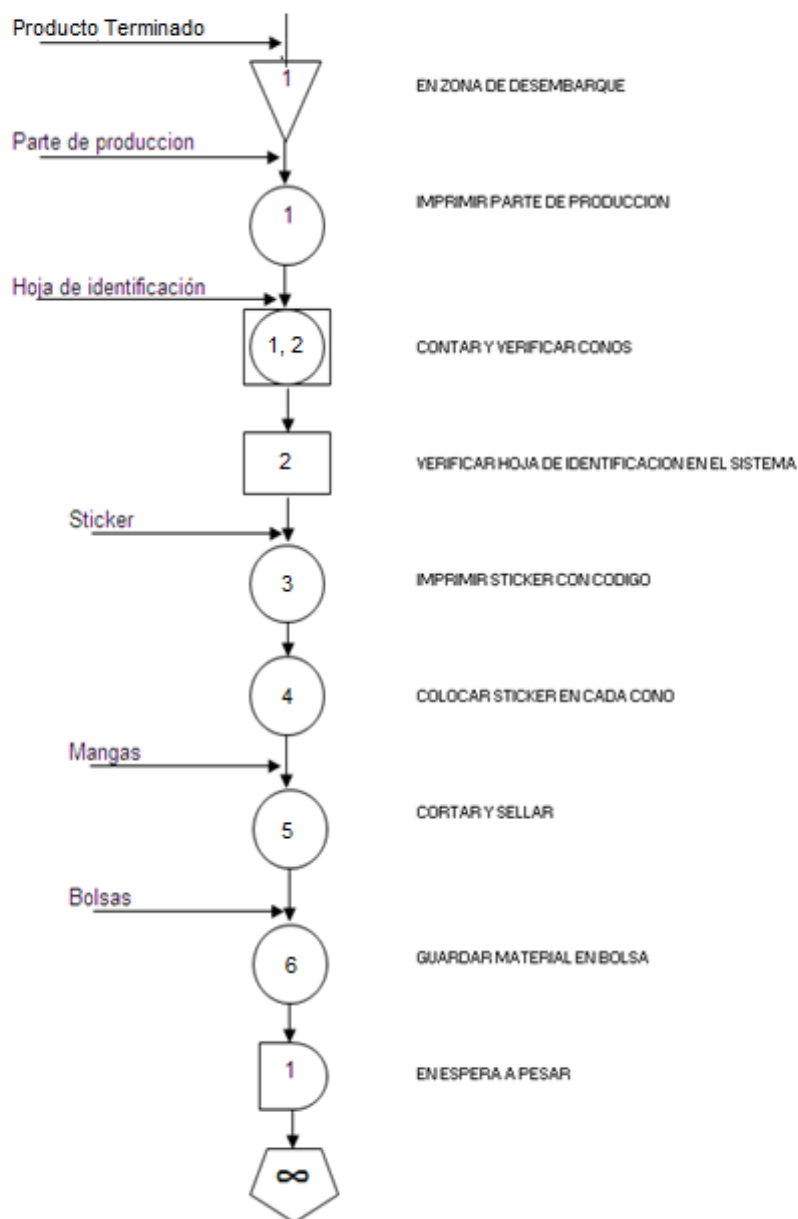
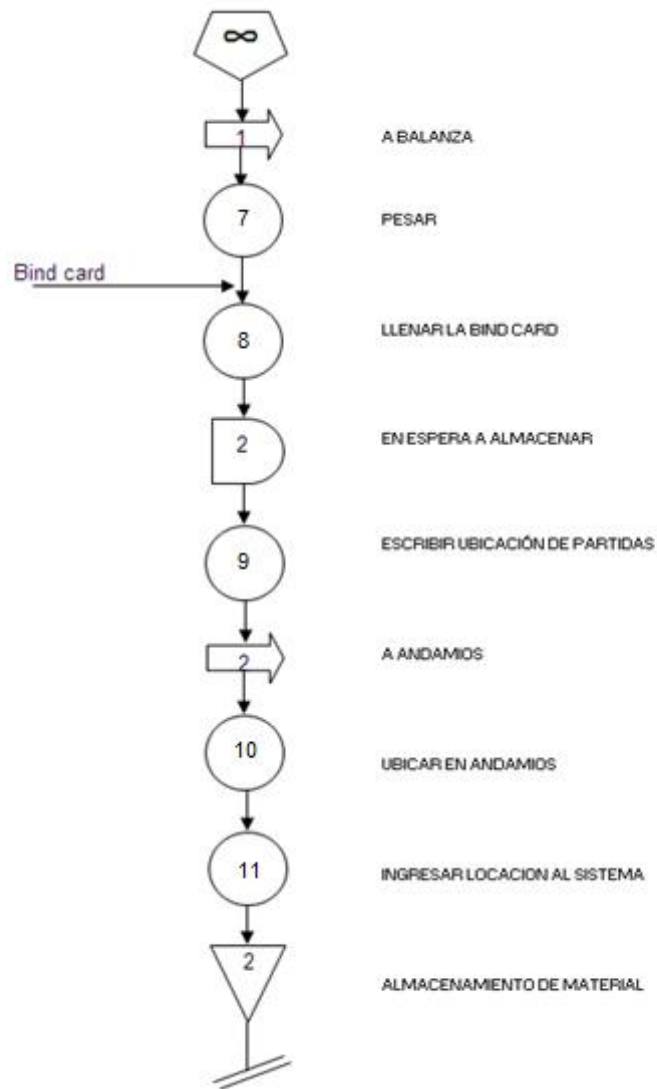


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|---|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 1/2 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P.T. Hilado en Conos – M. Nacional | MÉTODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |



| RESUMEN | CANT. |
|------------|-------|
| OPERACIÓN | 11 |
| INSPECCION | 2 |
| ALMACEN | 2 |
| TRANSPORTE | 2 |
| DEMORA | 2 |
| OP./INSP. | 1 |

B. HILADO EN CONOS EMBALADO EN CAJAS - MERCADO

EXPORTACION

INGRESO Y RECEPCION

El proceso comienza con la recepción del material en la zona de desembarque, donde se realiza a cargo del operario de planta, posteriormente el supervisor de exportación se encarga de imprimir el parte de producción el cual es entregado al encargado de turno (operario de almacén), con el cual proceden a contar y verificar el material físicamente y en el sistema según los datos de la hoja de identificación proveniente de planta, el material es apilado en espera de ser etiquetado individualmente con el sticker de descripción del producto el cual es impreso en el área del supervisor de mercado de exportación.

PREPARACION

Luego de la espera se procede a colocar los sticker individualmente a cada cono al término de la operación el material se traslada a zona de preparación, y el operario de almacén de hilados se traslada a la zona de preparación de las bolsas donde se encuentra la maquina selladora, empezando por el sellado y el cortado individual de cada bolsa, al término de preparar las bolsas suficientes para el pedido a preparar el operario se desplaza a la zona de preparación donde dejo el material y empieza la operación

de armado de cada, donde primero desdobra la cantidad de cajas a utilizar según el pedido o el parte de producción, se pegan las hojas de las bases, asegurando las bases con pegado de cinta adhesiva y luego se refuerza la base interna de la caja, una vez terminada la operación de la preparación de las cajas se forra la caja con bolsa gruesa.

Se verifican los sticker según el material en el caso de los conos, se verifica el sticker de descripción en cada cono.

EMPAQUETADO

Primero se guarda el material individualmente en bolsas de plástico, luego se llena la caja con el material embolsado, se coloca el sticker de descripción en cada caja, se procede a cerrar la caja con cartones como tapar cubriendo el material embalado, donde se plancha el cartón por la parte superior y se apila el material en espera a ser pesado.

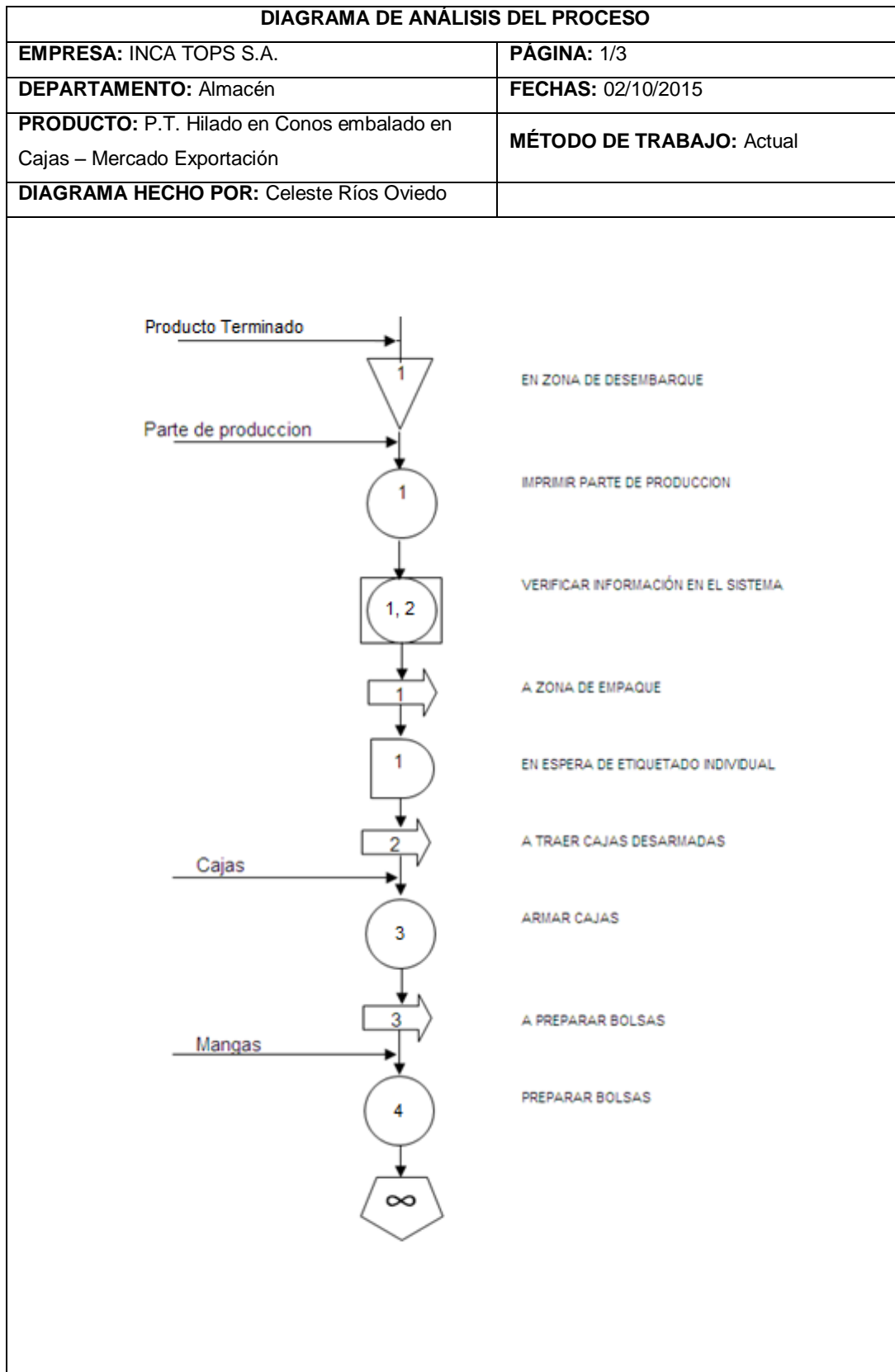
PESADO

Se trasladan las cajas a la pesa, (por unidad de caja), en la operación de pesado se restan las taras según el material y tipo de caja a pesar, se imprimen los stickers de empaque y se colocan, se pasa el lector sobre ambos sticker, inmediatamente se imprime el sticker de pesos y taras y se colocan en las cajas, se escribe la

información en el cuaderno de exportación y en la caja se escribe el número de contrato y el número correlativo de la caja por pedido, se trasladan las cajas a zona de apilado para concluir con la preparación de la caja realizando el cerrado de la tapa, donde se doblan las hojas de la tapa y se cubre dos hojas con goma para proceder al pegado, una vez concluida esta operación se encinta la parte superior de la caja reforzando el cerrado de la caja. Luego se envuelve la caja con flejes alrededor de la caja (1 fleje para conos y 2 flejes para ovillos); posteriormente el material se apila en espera de su traslado a almacén.

LOCACION FISICA Y EN EL SISTEMA

Se traslada el material a la zona de almacenamiento, se ubica el material según tipo de material y según número de partida, número de caja correlativa o según capacidad de almacenaje, al término del turno se realiza el ingreso de información en el sistema.



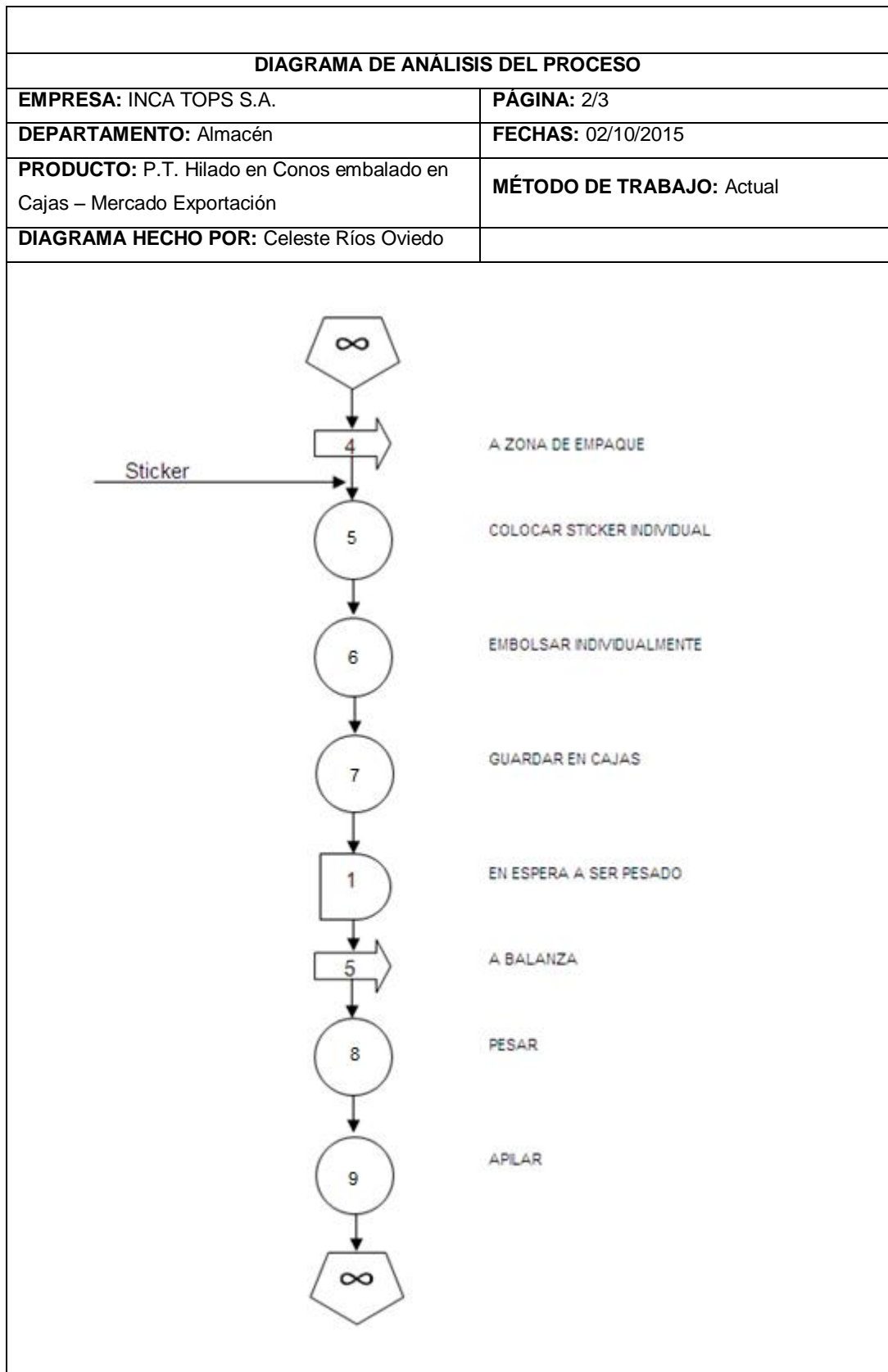
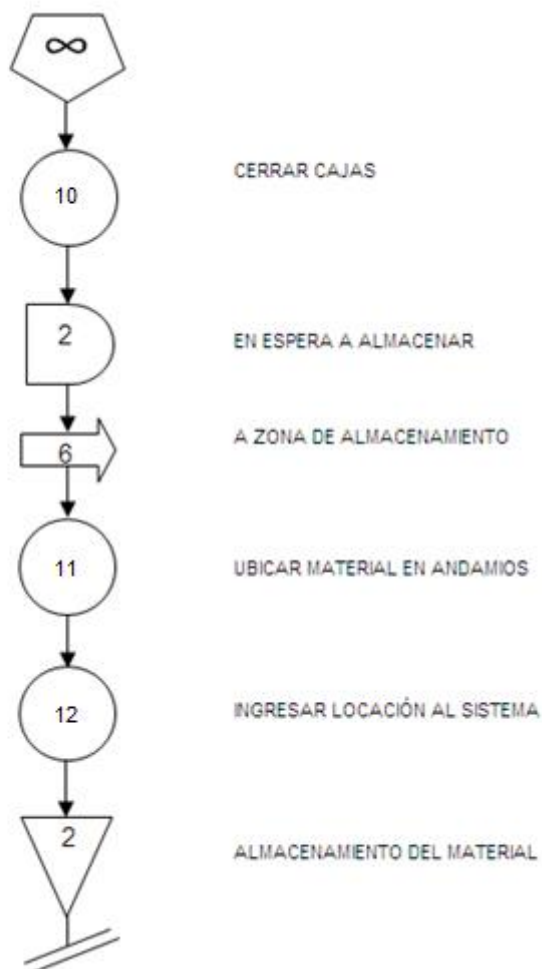


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|---|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 3/3 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P.T. Hilado en Conos embalado en Cajas – Mercado Exportación | MÉTODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |



| RESUMEN | CANT. |
|------------|-------|
| OPERACIÓN | 12 |
| INSPECCION | 1 |
| ALMACEN | 2 |
| TRANSPORTE | 2 |
| DEMORA | 2 |
| OP./INSP. | 1 |

C. OVILLOS EN FARDOS - MERCADO EXPORTACION

INGRESO Y RECEPCION

El proceso comienza con el ingreso del material donde es recepcionado en la zona de desembarque, ingresando por la rampa interna de la puerta principal, donde el operario de planta procede al conteo y verificación de material según hoja de identificación y parte de producción el cual el supervisor del mercado de exportación le entrega impreso; el operario encargado de la preparación del material realiza el vaciado de la información (peso y cantidad de ovillos) en el cuaderno de exportación, posteriormente escribe una hoja de información con pesos, cantidad, títulos del producto, la cual se colocara en el tachó correspondiente para posteriormente trasladar el material a la zona de enfardelado.

PREPARACION DE FARDOS

El proceso de preparación de fardos, comienza con la recepción del tachó con una hoja de información, donde se prepara el material según los requerimientos del cliente. Primero se prepara el material necesario para el embalaje de los fardos, en donde el operario corta la rafia, corta bolsas, prepara cartones para colocarlos como capas de separación, prepara las grapas, cintas y los flejes, luego enciende la prensa donde le pone una capa de

rafia y cartones de soporte dándole la forma de una caja, para introducir las bolsas de los ovillos dentro de la prensa, cada 3 cada de 15 ovillos le coloca cartones como capas de separación, y para mantener la estructura del fardo. Al concluir la operación de guardar el material en el fardo, se procede a colocar tres flejes horizontales y dos verticales.

PESADO DE FARDOS

Una vez concluido el proceso de preparación, se traslada el fardo a la balanza, en donde se coloca con cinta la hoja inicial de información, se pesa y se escribe el número de contrato y el peso bruto, luego se traslada el fardo a una zona de espera para ser pintados.

PINTADO DE FARDOS

Una vez que los fardos están en el área de pintado sobre parihuelas, primero se verifica el contrato y el punto de destino en el sistema, y se procede a pintar los fardos primero el número de contrato luego el punto de destino, y el nombre del cliente.

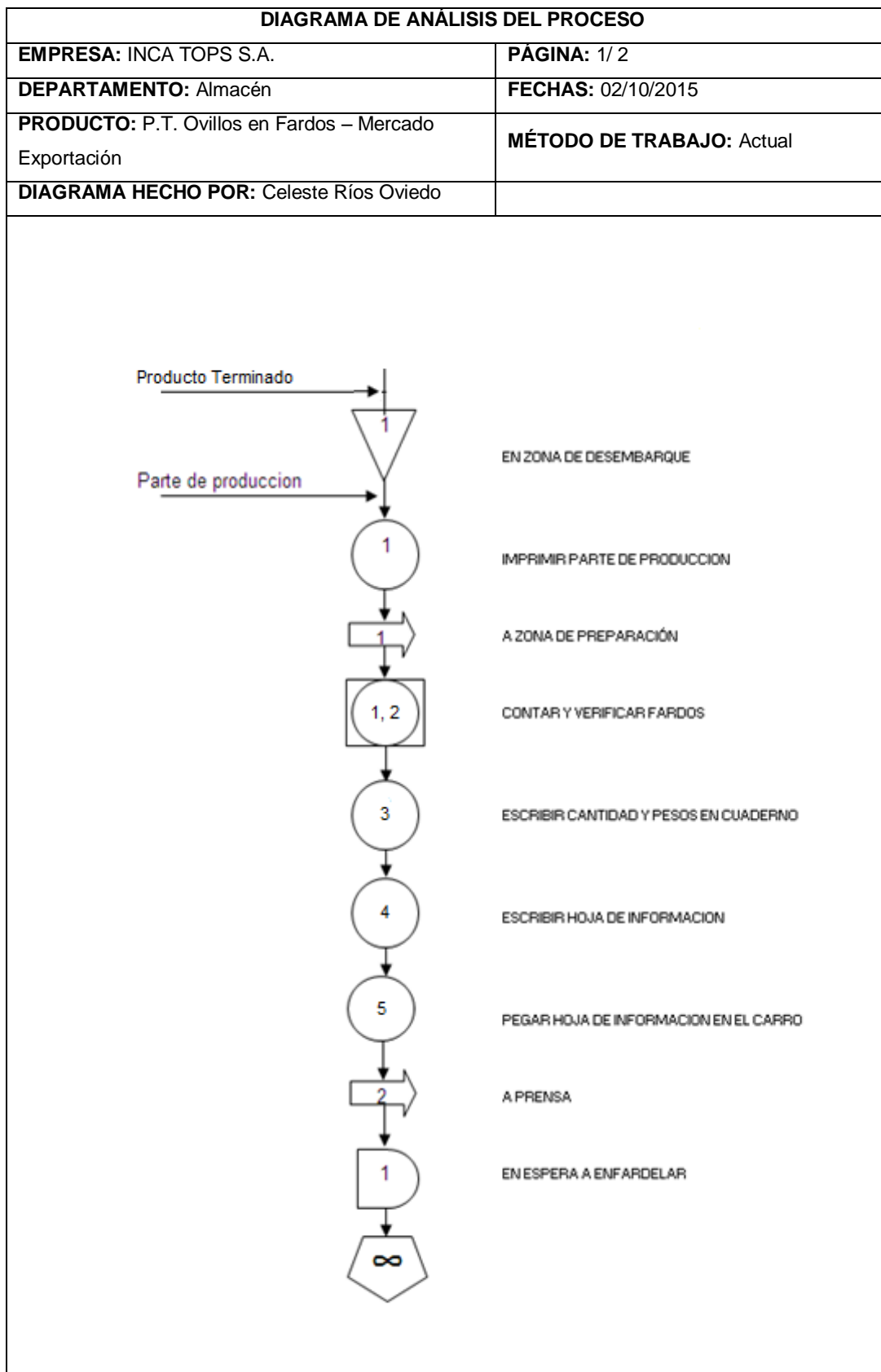
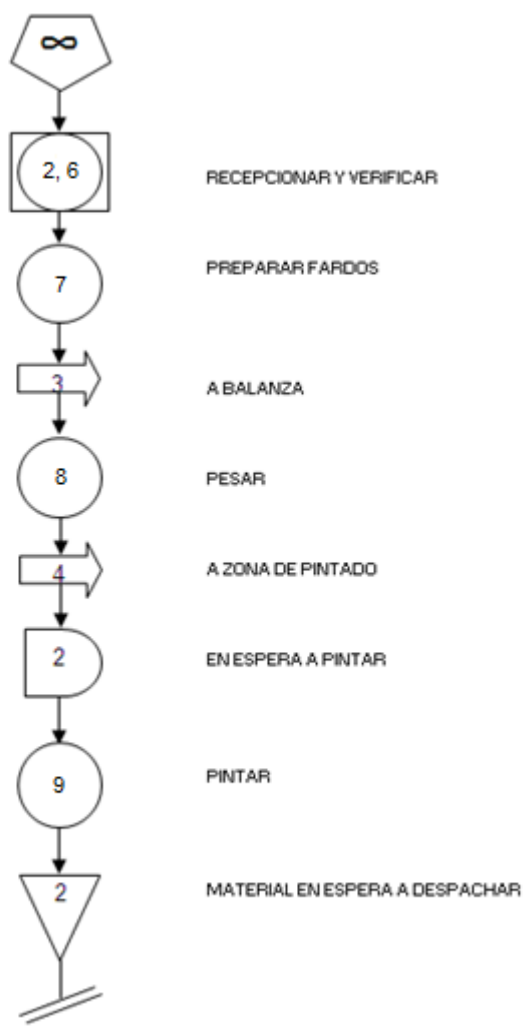


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

| | |
|---|----------------------------------|
| EMPRESA: INCA TOPS S.A. | PÁGINA: 2/2 |
| DEPARTAMENTO: Almacén | FECHAS: 02/10/2015 |
| PRODUCTO: P.T. Ovillos en Fardos – Mercado Exportación | MÉTODO DE TRABAJO: Actual |
| DIAGRAMA HECHO POR: Celeste Ríos Oviedo | |



| EVENTO | CANT. |
|------------|-------|
| OPERACIÓN | 9 |
| INSPECCION | 2 |
| ALMACEN | 2 |
| TRANSPORTE | 4 |
| DEMORA | 2 |
| OP./INSP. | 2 |

3.4. FLOWSHEET DEL PROCESO DE RECEPCIÓN, PREPARACIÓN Y EMBALAJE



CAPÍTULO IV:

DESARROLLO METODOLÓGICO

4.1. ESTUDIO DE TIEMPOS

La metodología que se aplicó para el análisis de la toma de tiempos de cada actividad de los procesos principales es un estudio de micro tiempos; donde, debido a que el proceso actual de recepción preparación y embalaje no es continuo se consideró algunos aspectos como son:

- El cronometraje fue para un turno de los tres existentes.
- Se consideró las principales actividades de cada proceso.
- Para los tiempos de espera entre las diferentes actividades solo se realizó un cronometraje debido a que podían ser muy prolongados y el proceso que se realizaba no era continuo.
- Los traslados al ser muy cortos se consideraron como operaciones dentro de las actividades principales.
- Se identificó la unidad de medida; unidad de embalaje; el tipo de material, cantidad de material por unidad de embalaje y los kilos promedio por cada unidad de embalaje.

Tabla N° 11: Definición de las unidades de embalaje que participan del proceso

| Unidad de Embalaje | Tipo de Material | Material /Unidad de Embalaje | Kilos |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Bolsas | Conos | 15 | 15 |
| Carros | Bobinas | 120 | 120 |
| Bolsas | Conos | 15 | 15 |
| Cajas | Conos | 45 | 45 |
| Cajas | Ovillos | - | 22 |
| Fardos | Ovillos | - | 90 |

Fuente: Observación directa

Elaboración Propia

En la tabla 13, se muestra el resumen del estudio de micro tiempos y donde se incluye los tiempos de espera cronometrados, de los 6 procesos analizados. Con esta base se logró determinar el número de unidades de embalaje que los operarios del almacén pueden preparar por turno, por día y al mes.

Dentro del proceso de recepción se llevan a cabo actividades y operaciones que no son estándar, estas pueden variar y tener secuencias distintas según el turno de trabajo e integrantes, esto convierte al proceso en un proceso altamente variable, caro y con alta probabilidad de error al cumplimiento de estándares e instrucciones.

Al no existir una secuencia clara para el empaque de productos, la fuerza actual es disipada entre todos los recursos y todas las partidas (pedidos) que ingresan en cada turno de trabajo, llegando a tener esperas de hasta 2 horas antes de culminar de empaclar cada partida.

Tabla N° 12: Resumen de los tiempos de espera por Proceso cronometrados

| ACTIVIDAD | PRODUCTO INTERMEDIO | | PRODUCTO TERMINADO | | | |
|-----------|---------------------|---------|--------------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | | NACIONAL | EXPORTACIÓN | EXPORTACIÓN | EXPORTACION |
| | CONOS | BOBINAS | CONOS | CAJAS -CONOS | CAJAS - OVILLOS | FARDOS |
| Esperas | 2:43:54 | 0 | 2:08:58 | 2:02:36 | 1:33:42 | 2:46:00 |

Fuente: Observación directa

Elaboración Propia

Tabla N° 13: Resumen del estudio de micro tiempos de cada proceso

| Unidad de Embalaje | BOLSAS | CARROS | BOLSAS | CAJAS | CAJAS | FARDOS |
|-------------------------------|--------|---------|--------|-------|---------|---------|
| Material | Conos | Bobinas | Conos | Conos | Ovillos | Ovillos |
| Material x Unidad de Embalaje | 15 | 120 | 15 | 45 | - | - |
| Kilos | 15 | 120 | 15 | 45 | 22 | 90 |

| ACTIVIDADES | PRODUCTO INTERMEDIO | | PRODUCTO TERMINADO | | | |
|--|---------------------|---------|--------------------|-------------|---------------|-------------|
| | CONOS | BOBINAS | NACIONAL | EXPORTACIÓN | EXPORTACIÓN | EXPORTACION |
| | | | CONOS | CAJAS-CONOS | CAJAS-OVILLOS | FARDOS |
| En zona de desembarque | 3:11:56 | 2:10:00 | 2:55:44 | 1:59:30 | 1:59:30 | 2:55:44 |
| Imprimir parte de producción | 0:06:07 | - | 0:04:41 | 0:05:52 | 0:05:52 | 0:05:52 |
| Recepcionar - Contar y verificar material - Verificar hoja de Identificación | 0:05:01 | 0:01:56 | 0:05:49 | 0:01:44 | 0:01:44 | - |
| A zona de preparación | - | - | - | - | - | - |
| En espera- etiquetado individual | - | - | - | 0:28:54 | - | - |
| Cajas a zona de preparación | - | - | - | 0:01:39 | 0:01:39 | - |
| Armar cajas | - | - | - | 0:02:18 | 0:02:18 | - |
| A preparación de bolsas | - | - | - | - | - | - |
| Preparar bolsas | 0:02:11 | - | 0:02:11 | 0:02:11 | 0:02:11 | - |
| A zona de preparación | - | - | - | - | - | - |
| En espera a prensar | - | - | - | - | - | - |
| Etiquetado individual | - | - | - | - | - | - |
| Preparar material - Colocar papelote en bolsas - Guardar material en bolsas | 0:03:24 | - | 0:05:50 | 0:19:08 | 0:06:21 | 0:11:31 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A prensa | - | - | - | - | - | 0:01:17 |
| En espera a enfardelar | - | - | - | - | - | 2:46:00 |
| Recepciona material a prensar | - | - | - | - | - | 0:01:03 |
| Prepara fardos | - | - | - | - | - | 0:43:03 |
| En espera a ser pesado | 0:11:15 | - | 0:09:58 | 0:05:07 | 0:05:07 | - |
| A balanza | 0:00:52 | 0:00:54 | 0:00:55 | 0:00:28 | 0:00:28 | 0:00:25 |
| Pesar material | 0:05:59 | 0:07:14 | 0:05:41 | 0:06:01 | 0:06:01 | 0:01:24 |
| A zona de pintado | - | - | - | - | - | 0:00:41 |
| Pintar | - | - | - | - | - | 0:02:46 |
| Cerrar cajas | - | - | - | 0:06:28 | 0:06:58 | - |
| En espera almacenar | 2:32:39 | - | 1:59:00 | 1:28:35 | 1:28:35 | - |
| A zona de almacenamiento | 0:01:16 | 0:01:46 | 0:01:19 | 0:00:59 | 0:00:59 | - |
| Ubicación material en andamios | 0:02:19 | 0:00:32 | 0:02:06 | 0:03:00 | 0:03:00 | - |
| Locación en el sistema | 0:00:24 | 0:00:52 | 0:00:37 | - | - | - |

| | | | | | | |
|--------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Tiempo operación x Turno | 25.52 | 13.14 | 25.34 | 43.56 | 24.41 | 62.10 |
| Esperas x Turno | 2:43:54 | 0 | 2:08:58 | 2:02:36 | 1:33:42 | 2:46:00 |

| | | | | | | | Total (Kg.) |
|------------------------------------|-----|-------|-----|------|------|------|-------------|
| N° de Unidad de Embalaje por Turno | 17 | 33 | 17 | 10 | 18 | 7 | - |
| N° de Unidad de Embalaje por día | 51 | 99 | 51 | 30 | 53 | 21 | 306 |
| Kilos x día | 767 | 11918 | 772 | 1348 | 1176 | 1891 | 17873 |

| Leyenda de Tiempos | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| ■ | Actividades propias del proceso |
| ■ | Traslados |
| ■ | Esperas |

4.2. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL

En la actual zona de recepción, preparación y embalaje se tiene un total de 117 m² asignados para este proceso desde la creación del almacén (hace más de 8 años), para el trabajo actual; zona en la que se consideró desde la recepción, el empaque y la ubicación de material en tránsito.

Tabla N° 14: Área actual de las zonas del proceso de Recepción y Empaque

| RECEPCIÓN Y EMPAQUE | Largo | Ancho | Área Actual (m ²) |
|--------------------------|--------------|--------------|-------------------------------|
| <i>Zona de recepción</i> | 3.45 | 11.30 | 39 |
| <i>Zona de empaque</i> | 3.45 | 11.30 | 39 |
| <i>Zona Mixta</i> | 3.45 | 11.30 | 39 |
| Total | 10.35 | 11.30 | 117 |

Fuente: Observación directa
Elaboración Propia

La zona actual se ha ido reduciendo debido a la carga y falta de capacidad de almacenamiento generado por los siguientes factores:

- Los pedidos de los clientes (CASCADE – ESTELLE) son incompletos, debido a la producción de planta y por lo cual

almacén se mantiene en espera del material hasta completar todo el pedido y proceder a su preparación (enfardelar).

- La zona contiene muebles porta mangas, para el proceso de preparación de bolsas (cortado y sellado).
- Se almacena productos en tránsito, como son: material de terceros para servicio, material en bobinas a la espera de pasar por el proceso de preparación de material para destinarlo a planta y zonas pequeñas é improvisadas de preparación de pedidos de exportación.

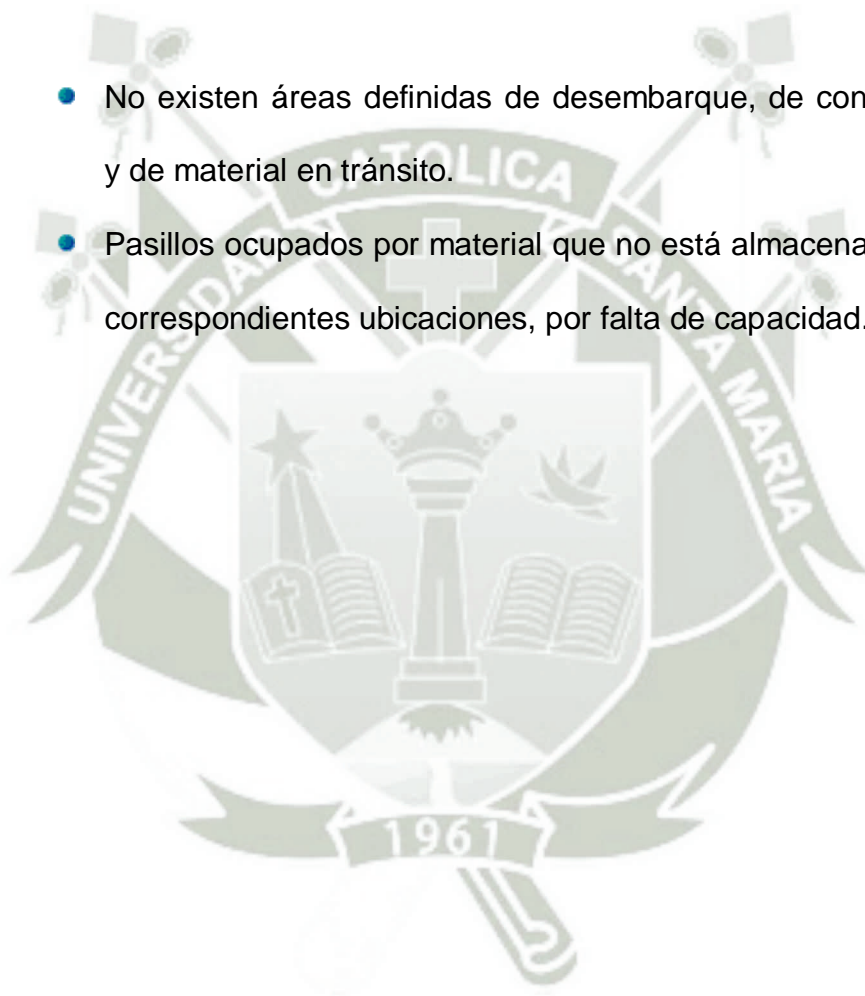
El área final utilizada para la preparación y empaque de material es de 39 m² de los 117 m² diseñados inicialmente, bajo el sistema actual donde el operario hace el recorrido y la carga permanece en el piso.

Existen áreas dentro del almacén de Hilados que no pertenecen a su proceso ni a sus funciones, reduciendo espacios importante y significativo para mejorar el flujo de material, estas zonas son:

- La sala de Acondicionamiento – 73.75 m²
- El vaporizador y escritorio de control – 5 m²

Se identificó las áreas actuales del almacén, para poder construir el layout actual y determinar las áreas propuestas que se necesitan para los diferentes procesos, algunas de las áreas actuales no se encuentran delimitados y no se respeta la distribución, ni las áreas que se dispone actualmente, por diferentes motivos como son:

- No existen áreas definidas de desembarque, de consolidación y de material en tránsito.
- Pasillos ocupados por material que no está almacenado en sus correspondientes ubicaciones, por falta de capacidad.



Mediantes la distribución de espacios y el método Guerchet, se determinó el área en metros cuadrados de cada zona dentro del área del proceso de recepción, preparación y embalaje del material con un total de 162.29 m²:

ZONAS DE RECEPCION Y PREPARACION

AREA DE PESADO (+ escritorios)

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|--|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|---------------|------------------|
| Balanza | 1 | 1.35 | 1.1 | 0 | 4 | 1.485 | 5.94 | 4.12737295 | 0 | 1.485 | 11.5523729 |
| Escritorios de computadora y recepción | 2 | 1.37 | 0.68 | 1.11 | 1 | 0.9316 | | 0.51785328 | 2.068152 | 1.8632 | 2.89890657 |
| Escritorio de stickers | 1 | 1.02 | 0.62 | 0.92 | 1 | 0.6324 | | 0.35153544 | 0.581808 | 0.6324 | 0.98393544 |
| Total | | | | | | 3.049 | 5.94 | 4.99676167 | 2.64996 | 3.9806 | 15.435215 |

| | |
|----------|------------|
| h_{EE} | 0.66571874 |
|----------|------------|

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|------------|----------|-------------------|-------------|----------|
| Trabajador | 2 | - | - | 1.67 | - | 0.5 | | 0.27793757 | 1.67 | 1 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.27793757 | 1.67 | 1 |

| | |
|----------|------|
| h_{EM} | 1.67 |
|----------|------|

| | |
|-----|------------|
| k | 0.55587514 |
|-----|------------|

| | |
|---|--------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA PESADO (+ escritorios) | 15.44 |
|---|--------------|

AREA DE PREPARACION DE MATERIAL (empaque)

| ELEMENTOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|----------|----|-----------------------|------------|---------|------------|
| Cajas (HM) | 60 | 0.595 | 0.385 | 0.6 | 0 | 0.229075 | 0 | 0.06764685 | 8.2467 | 13.7445 | 17.8033111 |
| Mesa | 1 | 2.51 | 1.15 | 0.09 | 0 | 2.8865 | 0 | 0.8523961 | 0.259785 | 2.8865 | 3.7388961 |
| Bolsas (15 conos) | 35 | 0.82 | 0.5 | 0.18 | 0 | 0.41 | 0 | 0.1210748 | 2.583 | 14.35 | 18.5876179 |
| Total | | | | | | 3.525575 | 0 | 1.04111775 | 11.089485 | 30.981 | 40.1298251 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 0.35794471 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|-----------------------|------------|--------|
| Trabajadores | 3 | - | - | 1.65 | - | 0.5 | | 0.14765219 | 2.475 | 1.5 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.14765219 | 2.475 | 1.5 |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.65 | |

TOTAL DE m² DEL AREA DE PREPARACION DE MATERIAL (empaque) **40.13**

k 0.29530438

AREA DE DESEMBARQUE

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|-------------------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|--------|----|-----------------------|------------|---------|-------------------|
| Carro Plástico (sin ruedas) | 9 | 1.17 | 0.78 | 0.79 | 0 | 0.9126 | 0 | 0.65484227 | 6.488586 | 8.2134 | 14.1069805 |
| Carros de Madera (con ruedas) | 11 | 1.49 | 0.9 | 0.89 | 0 | 1.341 | 0 | 0.96224358 | 13.12839 | 14.751 | 25.3356794 |
| Total | | | | | | 2.2536 | 0 | 1.61708585 | 19.616976 | 22.9644 | 39.4426598 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 0.85423421 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|-----------------------|------------|--------|
| Trabajador | 1 | - | - | 1.68 | - | 0.5 | | 0.35877837 | 0.84 | 0.5 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.35877837 | 0.84 | 0.5 |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.68 | |

TOTAL DE m² DEL AREA DE DESEMBARQUE **39.44**

k 0.71755673

AREA DE PREPARACION EXPORTACION STOCK

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|---------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|----------|--------|------------|------------|--------|-------------------|
| Escritorio | 1 | 1.29 | 1.04 | 0.8 | 1 | 1.3416 | 1.3416 | 1.44398223 | 1.07328 | 1.3416 | 4.12718223 |
| Silla | 1 | 0.35 | 0.35 | 0.6 | 1 | 0.1225 | 0.1225 | 0.13184841 | 0.0735 | 0.1225 | 0.37684841 |
| Cajas (tipo HM) | 16 | 0.595 | 0.385 | 0.6 | 0 | 0.229075 | 0 | 0.12327826 | 2.19912 | 3.6652 | 5.63765218 |
| Total | | | | | | 1.693175 | 1.4641 | 1.6991089 | 3.3459 | 5.1293 | 10.1416828 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 0.65231123 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|------------|------------|--------|
| Trabajadores | 1 | - | - | 1.65 | - | 0.5 | | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.65 | |

| | |
|---|--------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA DE PREPARACION EXPORTACION STOCK | 10.14 |
|---|--------------|

| | |
|----------|------------|
| k | 0.53815677 |
|----------|------------|

AREA DE PREPARACION DE OVILLADO

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|---------------------------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|--------|--------|------------|------------|---------|------------|
| Escritorio Ovillado | 1 | 1.21 | 0.75 | 0.77 | 1 | 0.9075 | 0.9075 | 1.32009764 | 0.698775 | 0.9075 | 3.13509764 |
| Carros de madera (portaconos/ovillos) | 9 | 1.49 | 0.9 | 0.89 | 0 | 1.341 | 0 | 0.97534487 | 10.74141 | 12.069 | 20.8471038 |
| Total | | | | | | 2.2485 | 0.9075 | 2.29544251 | 11.440185 | 12.9765 | 23.9822014 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 0.88160791 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|------------|------------|--------|
| Trabajadores | 2 | - | - | 1.65 | - | 0.5 | | 0.26907838 | 1.65 | 1 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.26907838 | 1.65 | 1 |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.65 | |

| | |
|---|--------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA DE PREPARACION DE OVILLADO | 23.98 |
|---|--------------|

| | |
|----------|------------|
| k | 0.72732652 |
|----------|------------|

AREA DE MAQUINAS DE BOLSAS (cortadora, selladora)

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|---------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|--------|--------|-----------------------|------------|--------|-------------------|
| Manga de bolsas | 1 | 1.44 | 0.38 | 1.48 | 1 | 0.5472 | 0.5472 | 0.79598615 | 0.809856 | 0.5472 | 1.89038615 |
| Selladora de bolsas | 1 | 1.37 | 0.94 | 1.28 | 1 | 1.2878 | 1.2878 | 1.87330219 | 1.648384 | 1.2878 | 4.44890219 |
| Total | | | | | | 1.835 | 1.835 | 2.66928834 | 2.45824 | 1.835 | 6.33928834 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 1.33964033 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|-----------------------|------------|--------|--|
| Trabajador | 1 | - | - | 1.65 | - | 0.5 | | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 | |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 | |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.65 | | |

| | |
|--|-------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA DE MAQUINAS DE BOLSAS | 6.34 |
|--|-------------|

| | |
|----------|------------|
| k | 1.10520327 |
|----------|------------|

AREA DE ALMACEN TEMPORAL

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|---|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|--------|--------|-----------------------|------------|---------|-------------------|
| Herramientas de acarreo (carrito de traslado) | 1 | 0.61 | 0.53 | 1.27 | 1 | 0.3233 | 0.3233 | 0.34797216 | 0.410591 | 0.3233 | 0.99457216 |
| Carros de plástico (portaconos/bobinas) | 19 | 1.07 | 0.78 | 0.79 | 0 | 0.8346 | 0 | 0.44914564 | 12.527346 | 15.8574 | 24.3911671 |
| Total | | | | | | 1.1579 | 0.3233 | 0.7971178 | 12.937937 | 16.1807 | 25.3857393 |
| | | | | | | | | h_{EE} | 0.79959069 | | |

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----|----|-----------------------|------------|--------|--|
| Trabajadores | 2 | - | - | 1.65 | 0 | 0.5 | 0 | 0.32983116 | 1.65 | 1 | |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.32983116 | 1.65 | 1 | |
| | | | | | | | | h_{EM} | 1.65 | | |

| | |
|--|--------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA DE ALMACEN TEMPORAL | 25.39 |
|--|--------------|

| | |
|----------|------------|
| k | 0.65966232 |
|----------|------------|

AREA DE MATERIAL DE EMBALAJE

| ELEMENTOS ESTÁTICOS | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n | St |
|---------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|---------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|
| Mueble de bolsas | 1 | 0.97 | 0.63 | 2.1 | 1 | 0.6111 | 0.6111 | 0.6577352 | 1.28331 | 0.6111 | 1.8799352 |
| Cilindros de goma | 1 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0 | 0.36 | 0 | 0.19373644 | 0.252 | 0.36 | 0.55373644 |
| Total | | | | | | 0.9711 | 0.6111 | 0.85147164 | 1.53531 | 0.9711 | 2.43367164 |

| | |
|-----------------------|------------|
| h_{EE} | 1.58100093 |
|-----------------------|------------|

| ELEMENTOS MÓVILES | CANTIDAD (n) | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (h) | N° DE LADOS (N) | Ss | Sg | Se | Ss x n x h | Ss x n |
|-------------------|--------------|-----------|-----------|------------|-----------------|------------|----------|-------------------|--------------|------------|
| Trabajadores | 1 | - | - | 1.65 | - | 0.5 | | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 |
| Total | | | | | | 0.5 | 0 | 0.26907838 | 0.825 | 0.5 |

| | |
|-----------------------|------|
| h_{EM} | 1.65 |
|-----------------------|------|

| | |
|--|-------------|
| TOTAL DE m² DEL AREA DE MATERIAL DE EMBALAJE | 2.43 |
|--|-------------|

| | |
|----------|------------|
| k | 1.30432576 |
|----------|------------|

| | |
|--|-----------------------------|
| TOTAL ZONA DE RECEPCION, PREPARACION Y EMBALAJE | 163.29 m² |
|--|-----------------------------|

Se identificó cada área, para determinar en la propuesta las áreas que faltarían delimitar, en base a la capacidad actual de producción y a los tiempos estándar por unidad de embalaje.

ÁREAS ACTUALES

| N° | ID | ZONA DE MATERIAL EN TRANSITO |
|----|----|-------------------------------------|
| 1 | ➡ | Reproceso (Tintorería - Hilandería) |
| 2 | ➡ | Terceros |
| 3 | ➡ | Incalpaca |
| 4 | ➡ | Nacional |

| N° | ID | Z. DE RECEPCION Y PREPARACION |
|----|----|--|
| 5 | ○ | Área de Recepción (balanza, escritorios) |
| 6 | ○ | Preparación material (empaquete/embalaje) |
| 7 | ○ | Desembarque |
| 8 | ○ | Preparación Exportación – Stock |
| 9 | ○ | Preparación Ovillado |
| 10 | ○ | Material Embalaje (goma, bolsas, cinta, etc) |
| 11 | ○ | Almacén Temporal |
| 12 | ○ | Máquinas de Bolsas (cortadora, selladora) |

| N° | ID | ZONA ANDAMIOS |
|----|----|--------------------------|
| 13 | △ | Preparación Tintorería |
| 14 | △ | Preparación Nacional |
| 15 | △ | Producto - Stock Service |
| 16 | △ | Producto Intermedio |

| | | |
|----|---|---|
| 17 | △ | Puchos |
| 18 | △ | Producto Fuera de Especificaciones y M.F. |
| 19 | △ | Producto – Terceros |

| N° | ID | ZONA DE ALMACENAJE CAJAS |
|----|----|--|
| 20 | □ | A. Cajas – Conos |
| 21 | □ | A. Cajas – Ovillos |
| 22 | □ | Fardos en Tránsito |
| 23 | □ | Material para embalaje (cajas, fardos) |
| 24 | □ | A. Pesado |
| 25 | □ | Prensadora |

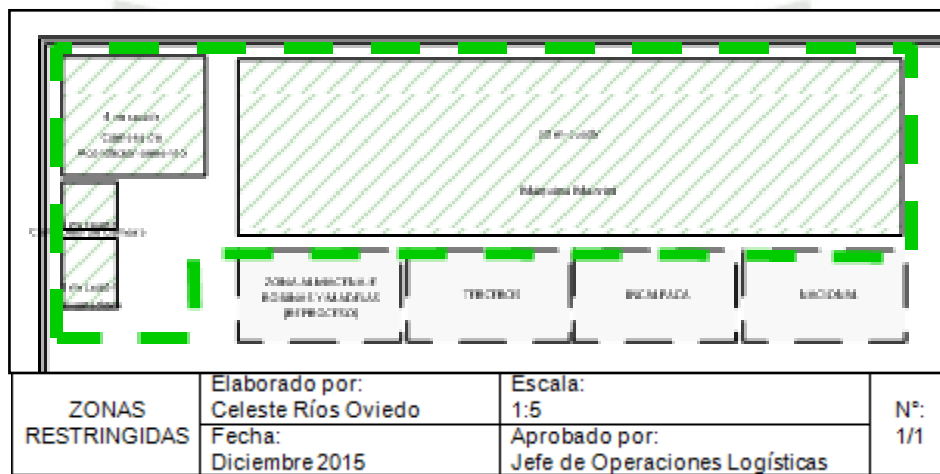
| N° | ID | ZONA DE INGRESO Y SALIDA |
|----|----|----------------------------------|
| 26 | ⬡ | Ingreso Material (Rampa Interna) |
| 27 | ⬡ | Salida Material (Rampa Externa) |

4.3. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

La capacidad actual de almacenamiento es insuficiente, debido a diversos factores como son:

- Existen procesos que no corresponden al almacén (el vaporizador y la sala de acondicionamiento)

Ilustración N° 6: Zonas Restringidas



**Fuente: Observación directa
Elaboración Propia**

- Infraestructura: Variabilidad en el estándar de los Racks y capacidad insuficiente (antigüedad mayor a 12 años)

Ilustración N° 7: Distribución de Racks



Fuente: Observación directa
Elaboración Propia

Tabla N° 15: Capacidad de almacenamiento por Andamio

| Andamio | Posiciones | UE | UE x rack | KG. x andamio | Nivel Capacidad | Déficit |
|---------|------------|----|-----------|---------------|-----------------|---------|
| 113 | 120 Bolsas | | 1200 | 18000 | AC | 0 |
| 115 | 108 Bolsas | | 1080 | 16200 | AC | -1800 |
| 117 | 108 Bolsas | | 1008 | 15120 | AC | -2880 |
| 114 | 108 Bolsas | | 912 | 13680 | AC | -4320 |
| 118 | 114 Bolsas | | 912 | 13680 | AC | -4320 |
| 116 | 72 Bolsas | | 744 | 11160 | AC | -6840 |
| 101 | 60 Bolsas | | 600 | 9000 | BC | 0 |
| 111 | 60 Bolsas | | 600 | 9000 | BC | 0 |
| 112 | 60 Bolsas | | 600 | 9000 | BC | 0 |
| 107 | 42 Bolsas | | 510 | 7650 | BC | -1350 |
| 102 | 54 Bolsas | | 432 | 6480 | BC | -2520 |
| 103 | 54 Bolsas | | 432 | 6480 | BC | -2520 |
| 106 | 48 Bolsas | | 432 | 6480 | BC | -2520 |
| 108 | 48 Bolsas | | 400 | 6000 | BC | -3000 |
| 104 | 64 Bolsas | | 384 | 5760 | BC | -3240 |
| 105 | 42 Bolsas | | 384 | 5760 | BC | -3240 |
| 110 | 48 Bolsas | | 384 | 5760 | BC | -3240 |
| 109 | 36 Bolsas | | 288 | 4320 | BC | -4680 |

| | | | | | |
|----|-------------|--------------|---------------|----|---------------|
| R6 | 18 Bolsas | 144 | 2160 | BC | -2160 |
| R7 | 16 Bolsas | 48 | 720 | BC | -720 |
| R5 | 16 Bolsas | 48 | 720 | BC | -720 |
| R4 | 16 Bolsas | 32 | 480 | BC | -480 |
| R3 | 16 Bolsas | 32 | 480 | BC | -480 |
| R2 | 16 Bolsas | 32 | 480 | BC | -480 |
| R1 | 16 Bolsas | 32 | 480 | BC | -480 |
| | 1280 | 11494 | 172410 | | -51990 |

Fuente: Material de andamios del Almacén de Hilados

Elaboración Propia

Logrando estandarizar los racks, con una misma estructura, se optimizaría la capacidad de almacenaje en 51,99 toneladas de almacenamiento extra de material.

Ilustración N° 8: Estructura de almacenamiento no estandarizada



Fuente: Instalaciones del Almacén de Hilados

Elaboración Propia

- Altura del almacén no es aprovechada.
- Metros cuadrados de cajas embaladas es mayor a el área destinada para su almacenaje.

Ilustración N° 9: Forma de almacenamiento y apilado de Cajas

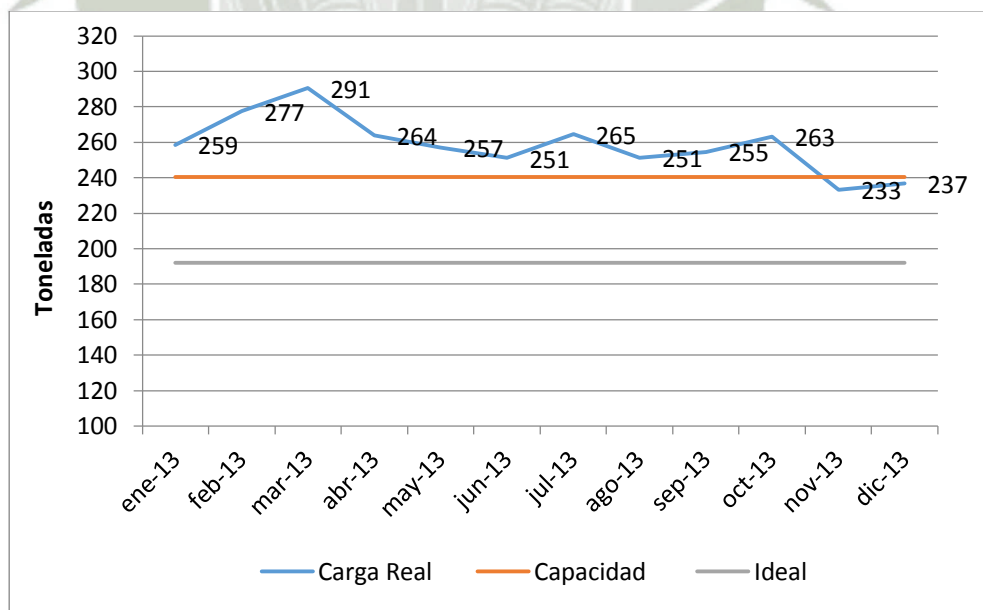


Fuente: Instalaciones del Almacén de Hilados

Elaboración Propia

- Incremento de ingreso de producción al almacén en un 28%.

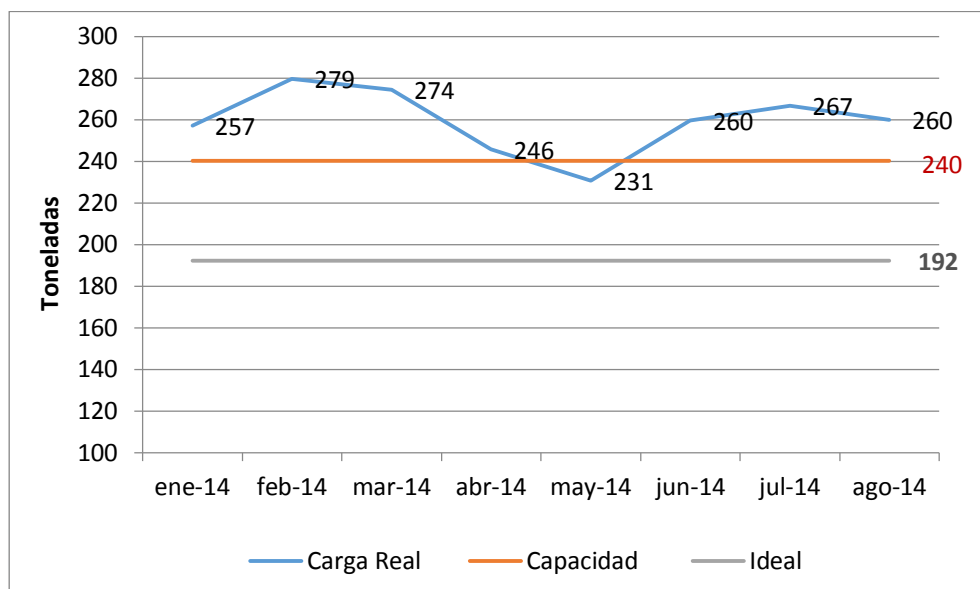
Gráfico N° 2: Ingreso de Producción de Hilados - 2013



Fuente: Inventario del Almacén de Hilados- 2013

Elaboración Propia

Gráfico N° 3: Ingreso de Producción de Hilados - 2014



Fuente: Inventario del Almacén de Hilados- 2014

Elaboración Propia

El incremento de producción desde el último año, hizo que la situación actual del almacén pase de ser caótico a deficiente, se encuentra en un 25% sobre lo normal y un 30% sobre lo ideal.

Tabla N° 16: Capacidad Ideal en kilogramos para el almacén de Hilados

| Capacidad general | 240,295 | 100% |
|-------------------|---------|------|
| IDEAL < a: | 192,236 | 80% |
| BUENO | 204,236 | 85% |
| REGULAR > a: | 216,236 | 90% |
| CAÓTICO | 228,236 | 95% |
| DEFICIENTE > a: | 240,295 | 100% |

Fuente: Inventario del Almacén de Hilados- 2014

Elaboración Propia

Se observa un incremento de producción en los meses de febrero – 116%, marzo – 114% y julio – 111% de producción, generando zonas de tránsito ocupadas, y sobrepasando las áreas limitadas para los diferentes procesos, desde el comienzo del proceso que es la recepción, preparación y embalaje, hasta el almacenamiento.



CAPÍTULO V:
PROPUESTA DE MEJORA

5.1. OPERACIONES Y ACTIVIDADES A REDUCIR O ELIMINAR

Para realizar las operaciones y actividades en un proceso continuo es necesario saber que se realizara el seguimiento en función al material y nos a las personas, mediante este tipo de proceso se lograra reducir las esperas entre cada actividad, y los transportes o traslados de los operarios, es por ello que se justifica la reducción de los siguientes tiempos presentados en la tabla 17, los cuales son únicamente la suma realizada del total de los tiempos tomados mediante la metodología de estudio de micro tiempos, se identificó que el trabajo en base al material que ingrese permitirá no solo reducir sino eliminar todos los tiempos presentes por cada proceso de los diferentes producto presentados.


Tabla N° 17: Tiempos de cada proceso a eliminar

| ACTIVIDADES | PRODUCTO INTERMEDIO | | PRODUCTO TERMINADO | | | |
|-------------|---------------------|---------|--------------------|--------------|-----------------|-------------|
| | | | NACIONAL | EXPORTACIÓN | EXPORTACIÓN | EXPORTACION |
| | CONOS | BOBINAS | CONOS | CAJAS -CONOS | CAJAS - OVILLOS | FARDOS |
| Esperas | 2:43:54 | 0:00:00 | 2:08:58 | 2:02:36 | 1:33:42 | 2:46:00 |
| Transportes | 0:04:52 | 0:02:40 | 0:02:14 | 0:01:27 | 0:01:27 | 0:02:23 |

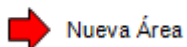
Al lograr implementar la propuesta de trabajar en un proceso continuo o en línea se logrará incrementar la velocidad, lo cual se logrará una reducción de tiempos y lo cual se verá reflejado en una reducción de costos.

5.2. ÁREAS REQUERIDAS EN LA PROPUESTA DE MEJORA







Es necesario identificar cada zona y área que serán parte del nuevo layout y de la nueva distribución de espacios del almacén, y así continuar con la implementación del proceso en línea, en la siguiente tabla se mencionan las Áreas requeridas.

| N° | ID | ZONAS EN TRANSITO |
|----|--|-------------------------------|
| 1 |  | Terceros |
| 2 |  | Incalpaca (Condor-Tumi) |
| 3 |  | Nacional |
| 4 |  | Reproceso Tránsito Tintorería |
| 5 |  | Reproceso Tránsito Hilandería |

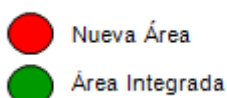
Leyenda






ZONAS DE RECEPCION Y PREPARACION





| | | |
|----|---|---|
| 6 |  | Z. de Consolidación |
| 7 |  | Z. de Descarga o Desembarque |
| 8 |  | Z. de Empaque |
| 9 |  | Z. Balanza (escritorios)- (en z. empaque) |
| 10 |  | ZONA DE PREPARACION EXPORTACION – STOCK |
| 11 |  | ZONA PREPRACIÓN OVILLADO |


Leyenda





| ZONA ANDAMIOS | | |
|---------------|---|--------------------------------------|
| 12 |  | Z. preparación Tintorería (+balanza) |
| 13 |  | Z. preparación Nacional (+balanza) |
| 14 |  | Intermedio Hilandería |
| 15 |  | Intermedio Tintorería |
| 16 |  | Nacional |
| 17 |  | StockService |
| 18 |  | Nuevos/Colección/Muestras |
| 19 |  | Importados (compras) |
| 20 |  | Puchos/F.E./M.F |
| 21 |  | Terceros |
| 22 |  | Intermedio Stock |

| Legenda | |
|---|----------------|
|  | Nueva Área |
|  | Área Integrada |

| ZONAS DE ALMACENAJE CAJAS | | |
|---------------------------|---|-------------------------|
| 23 |  | Z. A. Cajas Conos |
| 24 |  | Z. A. Cajas Ovillos |
| 25 |  | Z. Preparación Fardos |
| 26 |  | Prensa (Fijo) + balanza |

| Legenda | |
|---|----------------|
|  | Área Integrada |

| ZONAS DE INGRESO Y SALIDA | | |
|---------------------------|---|-------------------------------------|
| 27 |  | Z. Ingreso Material (rampa interna) |
| 28 |  | Z. Salida Material (rampa externa) |

Una vez identificada cada área necesaria para realizar las operaciones y actividades en línea es necesario concluir con el estudio metodológico de distribución de espacios para determinar en base a cada proceso la ubicación más óptima para cada zona.

5.3. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DEL ALMACÉN

Algunas restricciones encontradas:

- La máquina Mazzini de acondicionamiento de material perteneciente al área de control del calidad, por tener una ubicación fija dentro del almacén.
- La cámara vaporizador y la devanadora, no pertenecen al almacén de Hilados, pero su ubicación y espacio que utiliza es una restricción ya que no se podrá ubicar en otra área.
- Se consideró las capacidades de cada andamio y en base a ello se trabajó su ubicación y capacidades de almacenaje en la propuesta del layout.

Tabla N° 18: Capacidad actual de andamios

| ANDAMIO | Posiciones | Número de bolsas | Capacidad (15 Kg.) | Número de conos |
|---------|------------|------------------|--------------------|-----------------|
| 113 | 120 | 1200 | 18000 | 18000 |
| 115 | 108 | 1080 | 16200 | 16200 |
| 117 | 108 | 1008 | 15120 | 15120 |
| 114 | 108 | 912 | 13680 | 13680 |
| 118 | 114 | 912 | 13680 | 13680 |
| 116 | 72 | 744 | 11160 | 11160 |
| 101 | 60 | 600 | 9000 | 9000 |
| 111 | 60 | 600 | 9000 | 9000 |
| 112 | 60 | 600 | 9000 | 9000 |
| 107 | 42 | 510 | 7650 | 7650 |
| 102 | 54 | 432 | 6480 | 6480 |
| 103 | 54 | 432 | 6480 | 6480 |
| 106 | 48 | 432 | 6480 | 6480 |
| 108 | 48 | 400 | 6000 | 6000 |
| 104 | 64 | 384 | 5760 | 5760 |
| 105 | 42 | 384 | 5760 | 5760 |
| 110 | 48 | 384 | 5760 | 5760 |
| 109 | 36 | 288 | 4320 | 4320 |
| R6 | 18 | 144 | 2160 | 2160 |
| R7 | 16 | 48 | 720 | 720 |
| R5 | 16 | 48 | 720 | 720 |
| R4 | 16 | 32 | 480 | 480 |
| R3 | 16 | 32 | 480 | 480 |
| R2 | 16 | 32 | 480 | 480 |

| | | | | |
|----|----|------------|---------------|---------------|
| R1 | 16 | 32 | 480 | 480 |
| | | KG. | 175050 | 175050 |
| | | TON | 175.05 | 175.05 |

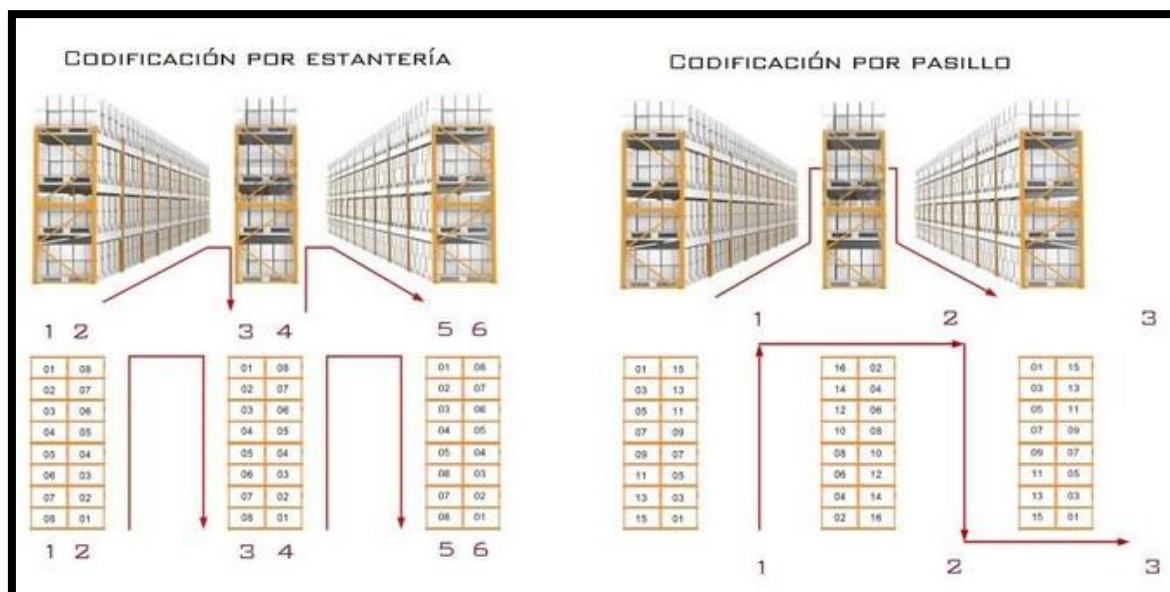
En base al análisis actual de las capacidades de los andamios se determinará las capacidades que se requieren diferenciándolos por procesos y cambiando la búsqueda de material por ubicaciones de pasillos y no por número de andamio, logrando:

- Reducción de traslados o transportes.
- Ahorro de tiempo en la ubicación de material para su posterior picking.

| Nº | TIPO ANDAMIO NUEVO | CAPACIDAD MAXIMA | DESTINADO A: | Nº DE PASILLOS |
|--------------|--------------------|------------------|---------------------------|----------------|
| 1 | GRANDE | 24 | Stock Service | 1 |
| 2 | GRANDE | 24 | I. Hilandería | 1 |
| 3 | GRANDE | 24 | I. Tintorería | 1 |
| 4 | GRANDE | 24 | Nacional | 1 |
| 5 | GRANDE | 24 | Terceros | 1 |
| 6 | GRANDE | 24 | Intermedio Stock | 1 |
| 7 | PEQUEÑO | 12 | Nuevos/Colección/Muestras | 1 |
| 8 | PEQUEÑO | 12 | Importados (Compras) | 1 |
| 9 | PEQUEÑO | 12 | Puchos/F.E/M.F. | 0 |
| TOTAL | | 180 | | |

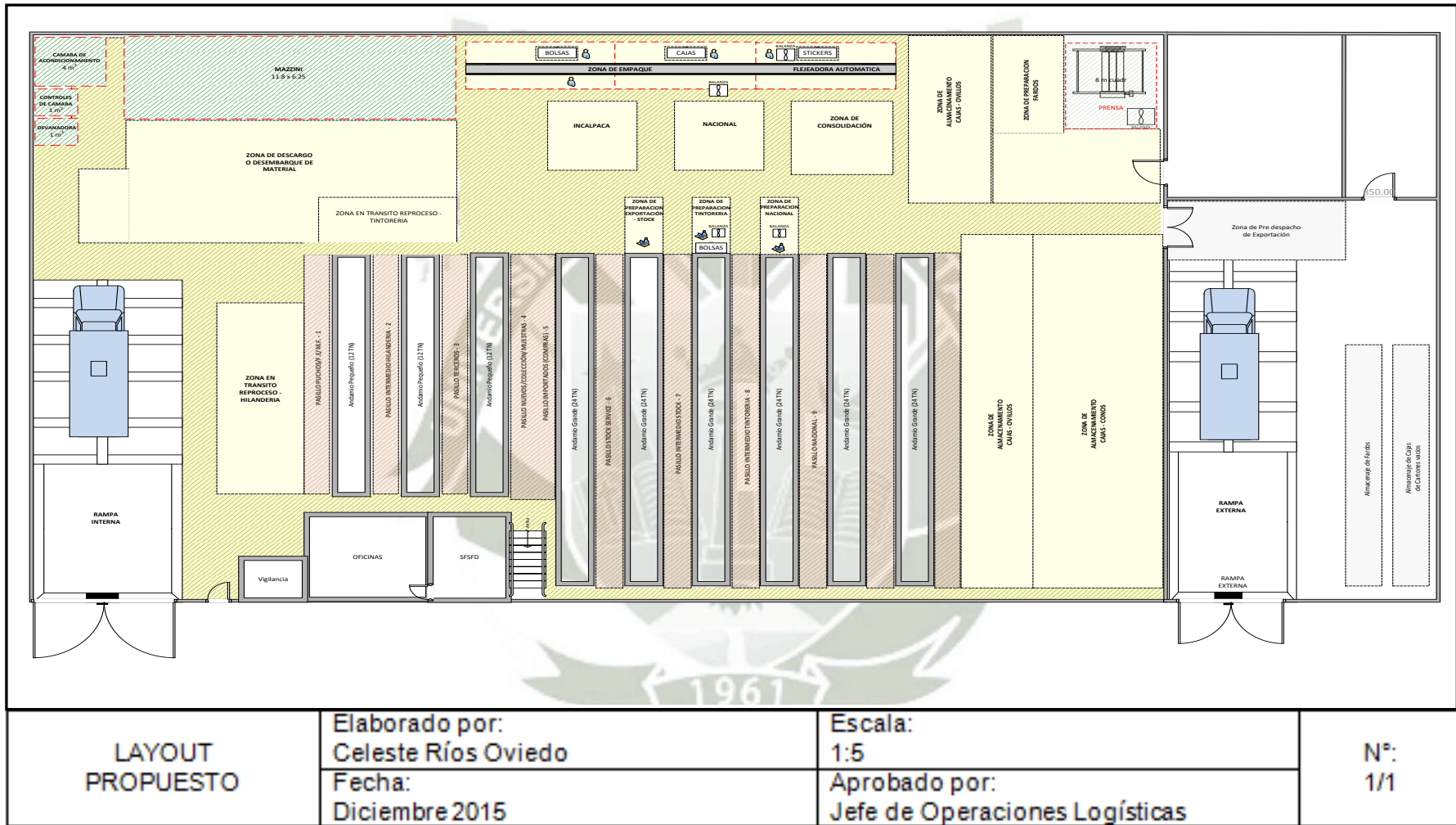
En la tabla, se muestra la capacidad total de almacenaje, donde se dará un mayor uso de altura y se aumentara la capacidad en 5 toneladas de material extra.

Ilustración N° 10: Almacenaje de andamios por pasillo



Una vez identificadas todas las restricciones del área del almacén, se realizó un estudio por relación de actividades en base a su importancia de cercanía y de manipuleo de material, obteniendo como resultado una propuesta de layout.

Ilustración N° 11: Layout propuesto



5.4. ANÁLISIS DE BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

● COSTO NUEVA ESTRUCTURA ANDAMIOS

| Tipo | Cantidad | Costos | Total |
|-----------------|----------|---------------|---------------------|
| Andamio Grande | 6 | S/. 10,000.00 | S/.60,000.00 |
| Andamio Pequeño | 3 | S/ 8,000.00 | S/ 24,000.00 |
| | | | S/ 84,000.00 |

El costo total de las nuevas estructuras estándares de andamios es de S/.84,000.00, en la actualidad en almacén cuenta con 28 unidades de andamios para almacenamiento los cuales su estructura no es uniforme, se encuentre en un espacio de 347 m² con una capacidad de almacenaje al 100% de 175 toneladas, la propuesta requiere un espacio de 240 m² optimizando espacio de 100 m² lo cual será utilizado en la zona en estudio de recepción, preparación y embalaje optimizando el proceso y cuenta con una capacidad de almacenaje al 80% de 192 toneladas,

● BENEFICIOS

La optimización de espacio en la zona de almacenamiento en un 30% (100 m²) será utilizada en el proceso de recepción, preparación y embalaje y en conjunto con la reducción de tiempos ya mencionada en la página 81 se obtiene un mayor número de kilos despachados al día como se muestra en la siguiente análisis de proyección mensual:

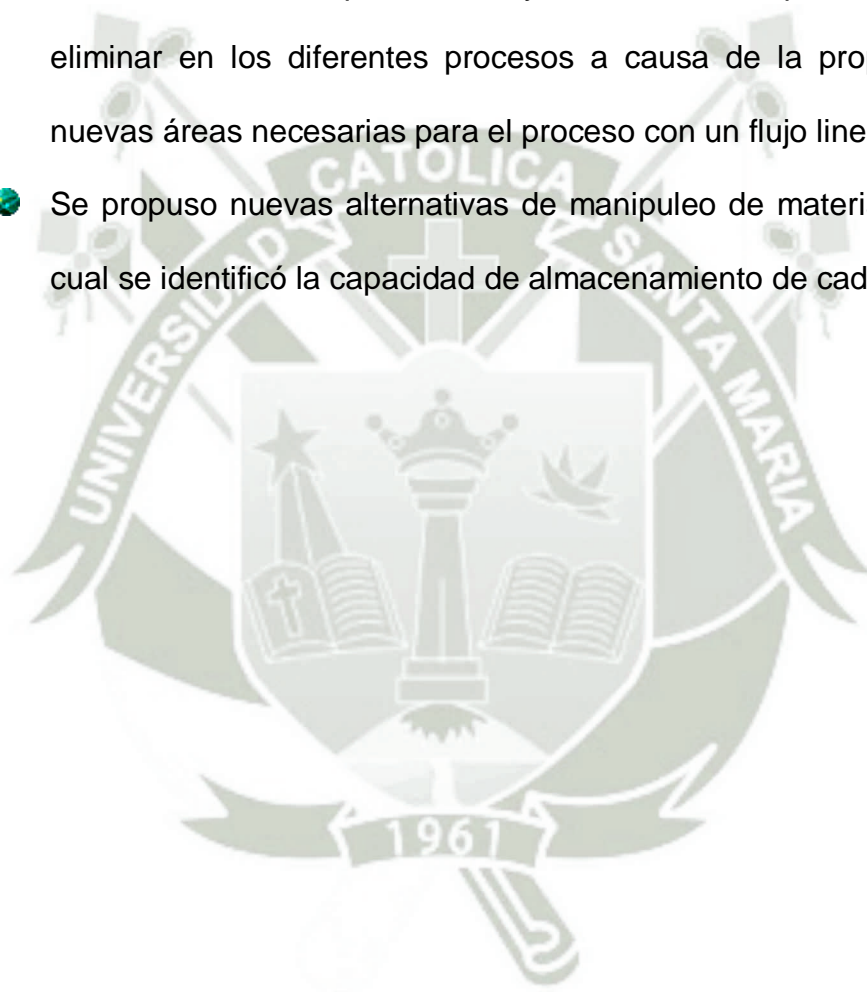
Tabla N° 19: Proyección de despacho del Kilos por mes

| Mes | 2014 | 2015 | % |
|---------|---------|---------|-----|
| Enero | 144,701 | 203,989 | 41% |
| Febrero | 145,699 | 187,779 | 29% |
| Marzo | 149,159 | 241,271 | 62% |
| Abril | 146,959 | 182,012 | 24% |
| Mayo | 157,785 | 194,308 | 23% |
| Junio | 192,425 | 208,006 | 8% |
| Julio | 204,400 | 241,987 | 18% |
| Agosto | 183,916 | 211,845 | 15% |

Las proyecciones se basaron en la reducción de tiempos de espera y de transportes entre actividades, proponiendo el proceso en línea, ya que al día se llegaba a despachar 4823 kilos en promedio y con la implementación de la propuesta general al almacén se puede despachar 6800 kilos, en promedio el costo de un kilo de hilado de alpaca varía desde los 30 soles hasta los 120 soles dependiendo la textura y el color, esto representa un incremento anual de 28% a la actualidad de ganancias.

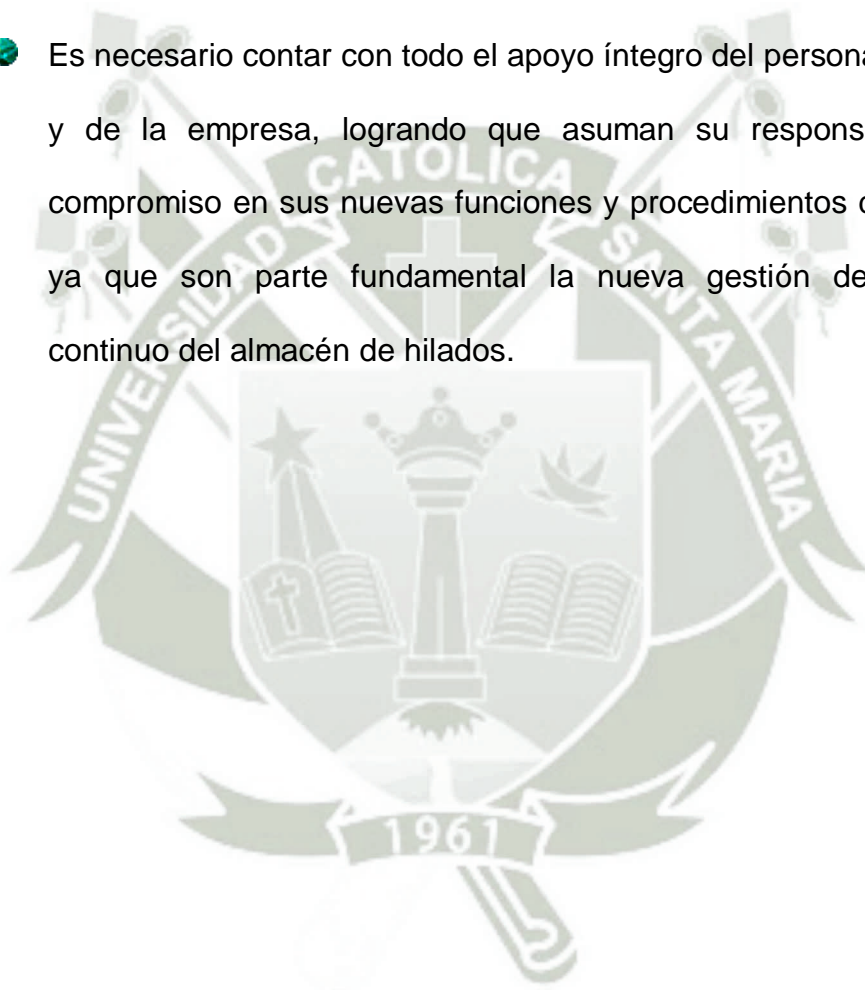
6. CONCLUSIONES

- Se logró identificar y proponer mejoras en el proceso de recepción, preparación y embalaje para optimizar los tiempos de despacho de material, mejorando la capacidad y la distribución en el almacén.
- Se realizó un diagnóstico de la situación actual, así como se determinó los tiempos de cada actividad.
- Se identificó las operaciones y/o actividades que se pueden eliminar en los diferentes procesos a causa de la propuesta de nuevas áreas necesarias para el proceso con un flujo lineal.
- Se propuso nuevas alternativas de manipuleo de material, para lo cual se identificó la capacidad de almacenamiento de cada área.



7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la implementación de mejora en etapas sucesivas, ya que es necesario llegar a su totalidad de implementación para ver resultados positivos de la presente propuesta.
- Se recomienda realizar un análisis de rotación de material para identificar la locación de cada material según su frecuencia de uso.
- Es necesario contar con todo el apoyo íntegro del personal del área y de la empresa, logrando que asuman su responsabilidad y compromiso en sus nuevas funciones y procedimientos de trabajo, ya que son parte fundamental la nueva gestión del proceso continuo del almacén de hilados.



8. BIBLIOGRAFÍA

6.1. LIBROS

- Ballou, H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5ta ed.). México: Pearson
- De la Fuente, D. (2005). *Distribución de Planta*. (1era ed.). España: Universidad de Oviedo Editorial.
- Gutiérrez, A. (2008). *Gestión de stocks en la logística de almacenes* (2da ed.). España: FC editorial
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos*. (2da ed.). México: Pearson.
- Meyers F. & Stephens M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. (3era ed.). México: Pearson.
- Míguez, M. y Bastos, A. (2006). *Introducción a la gestión de stocks* (2da ed.). España: Vigo
- Muñoz, M. (1999). *Administración de los procesos*. (3era ed.). España, Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- Torres, M. (2003). *Logística y costos*. (2da ed.). España, Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

6.2. TRABAJOS DE GRADO, TESIS

- Barrenechea Obregón, J. (2010). *Mejora de procesos y redistribución del almacén de avíos de una empresa de confecciones*. Tesis de grado de Ingeniero Industrial no publicado. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

- Chávez Aranibar, J. (2008). *Diagnóstico del almacén de hilados de la empresa textil "x" y su incremento de la productividad mediante la optimización de la gestión logística*. Tesis de grado de Licenciatura en Economía no publicado. Universidad Católica de Santa María, Arequipa.
- Paz Ardón, L. (2004). *Propuesta para la optimización de espacio y procedimientos de un departamento de bodega*. Tesis de grado de Ingeniero Industrial no publicado. Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.

6.3. PAGINAS WEB

- Locación distribución. (2014). [On-line]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=B5Gch3V2XXcC&pg=PA53&dq=distribuci%C3%B3n+de+espacios+slp&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjc-Zn2jdbQAhUKKyYKHxa6BSsQ6AEIJzAA#v=onepage&q=distribuci%C3%B3n%20de%20espacios%20slp&f=false>
- Logística de almacenamiento. (2014). [On-line]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&pg=PA307&q=manejo+de+materiales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiPwOrijdbQAhXBryYKHWnYDn0Q6AEIjAA#v=onepage&q=manejo%20de%20materiales&f=false>

7. ANEXOS

Anexo N° 1: Formato de Estudio De Tiempos - Ciclos breves

| ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|------------------|----|------------|--------------|
| DEPTO. : | | SECCIÓN : | | | | ESTUDIO núm. : | | | | | | | |
| OPERACIÓN : | | Estudio de Métodos núm. : | | | | HOJA núm. : | | | | | | | |
| INSTALACIÓN/MÁQUINA : | | Núm. : | | | | TERMINO : | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES : | | COMIENZO : | | | | | | | | TIEMPO TRANSC. : | | | |
| PRODUCTO/PIEZA : | | Núm. : | | | | OPERARIO : | | | | | | | |
| PLANO Núm. : | | MATERIAL : | | | | FICHA : | | | | | | | |
| CALIDAD : | | CONDICIONES TRABAJO : | | | | OBSERVADO POR : | | | | | | | |
| NOTA : Dibuje plano del taller al dorso | | COMPROBADO : | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTO | | Tiempo observado (Ciclos) | | | | | | | | | | ΣT | $\bar{T}(s)$ |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | |

Anexo N° 2: Formato de trabajo para estudio de Micro tiempos

| Fred Meyers & Associates | | Hoja de trabajo de estudio de tiempos | | | | | | | | | | <input type="checkbox"/> Con retroceso a cero <input type="checkbox"/> Continuo | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|--|--|----------------|---------------|---------------------------|------------------------|-------|-----|----------|---|
| Descripción de la operación: ① | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Número de parte: ② | Número de operación: ③ | Número de dibujo: ④ | Nombre de la máquina: ⑤ | Número de la máquina: ⑥ | | | | | | | | | <input type="checkbox"/> ¿Buena calidad? <input type="checkbox"/> ¿Seguridad revisada? <input type="checkbox"/> ¿Preparación adecuada? | | | | | | | | |
| Nombre del operador: ⑦ | Meses en el trabajo: ⑧ | Departamento: ⑨ | Número de herramienta: ⑩ | Alimentaciones y velocidades: | | | | | | | | | Ciclo de máquina: ⑫ | | Notas: ⑬ | | | | | | |
| Descripción de las partes: ⑪ | | | | Especificación del material: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Núm. de elemento | Descripción del elemento | Lecturas | | | | | | | | | | Total Ciclos | Tiempo promedio | % R | Tiempo normal | Frecuencia | Tiempo Unitario Normal | Rango | R/X | Máximo ✓ | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ⑭ | ⑮ | R | | | | | | | | | | | ⑰ | ⑱ | ⑲ | ⑳ | ㉑ | ㉒ | ㉓ | ㉔ | ㉕ |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elementos extraños: ⑳ | | | Notas: | | | | | | | | | | R | Núm. de ciclos | | Minutos normales en total | | | ㉘ | | |
| | | | | | | | | | | | | | X | | | Tolerancia + ㉙ % | | | ㉚ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .1 | 2 | | | | | ㉛ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .2 | 7 | | Minutos estándar | | | ㉜ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .3 | 15 | | Horas por unidad | | | ㉝ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .4 | 27 | | Unidades por hora | | | ㉞ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .5 | 42 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | .6 | 61 | | Al reverso | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | .7 | 83 | | Tolerancia de la estación | | | ㉟ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .8 | 108 | | de manufactura | | | ㊱ | | |
| | | | | | | | | | | | | | .9 | 138 | | Esquema del producto | | | ㊲ | | |
| | | | | | | | | | | | | | 10 | 169 | | | | | | | |
| Ingeniero: ㉛ | | Fecha: ㉜ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobado por: ㉝ | | Fecha: ㉞ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



**Anexo N° 3: Hoja de Resultados del Estudio De Tiempos por
Proceso**



ACTIVIDAD 1: RECEPCIONAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | |
|--|---------|---|----------------------|--------------|-----------|---|---------|---------|--------|----|--------------------------------|--------|---------------|---------------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 10 | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: | | | | | Fecha: | | Hoja: | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | Imprimir parte de producción | 303.62 | 1.20 | 364.34 | 1 | | 364.34 | | | 364.34 | 291.47 | 269.88 | |
| 2 | B | Bajar el parte impreso | 41.66 | 1.20 | 50.00 | 1 | 50.00 | | | | 50.00 | 40.00 | 37.03 | |
| 3 | C | Buscar material en el area de desembarque | 108.88 | 1.22 | 132.83 | 1 | 132.83 | | | | 132.83 | 106.26 | 98.39 | |
| 4 | D | Verificar hoja de identificación | 41.68 | 1.22 | 50.85 | 1 | | 50.85 | | | 50.85 | 40.68 | 37.67 | |
| 5 | E | Trasladar material a zona de preparación | 49.93 | 1.33 | 66.41 | 1 | 66.41 | | | | 66.41 | 53.13 | 49.19 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | 531.54 | | | | 249.24 | 415.19 | - | - | 664.43 | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | 332.15 | CICLO NORMAL | NORMAL | 100 | | | | | | | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | 531.54 | | INCENTIVO | 125 | 100/125 | 199.39 | 332.15 | - | - | | 531.54 | |
| | | | | | OPTIMO | 135 | 100/135 | 184.62 | 307.55 | - | - | | | 492.17 |
| <p style="text-align: center;">CICLO NORMAL</p> <p>TIEMPO MANUAL = 664.43</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 664.43</p> <p>Ttmp = 249.24, Ttm = 415.19, Tmm = 0</p> <p>Tr = 0, Tm = 0</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | $Rr = \frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Ejec.}} \times 100$ 24.53% | | | | | | | | |
| | | | | | | $Ra = \frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Inv.}} \times 100$ 24.53% | | | | | | | | |
| Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturación) | | | | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% | | | | | | |
| CAO = 100 / Saturación | | | | | | 1 | 1 | 0 | | | | | | |
| Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | | | | 49.99% | 62.49% | 62.49% | | | | | | |
| PH = 1 hr. / Ciclo | | | | | | 15 | 18 | 20 | | | | | | |
| RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | | | 66.67% | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 531.54 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 332.15 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 531.54 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 492.17 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 307.55 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 492.17 | |

ACTIVIDAD 2: PREPARAR BOLSAS DE EMBALAJE

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|---|---------|----------------------|--------------|-----------------------|--|------|-----|--------|--------------------------------|---------|--------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 14 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: | | | | Fecha: | | Hoja: |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Imprimir parte de producción | 44.27 | 1.23 | 54.45 | 1 | 54.45 | | | | 54.45 | 43.56 | 40.33 |
| 2 | B | Bajar el parte impreso | 16.10 | 1.23 | 19.80 | 1 | 19.80 | | | | 19.80 | 15.84 | 14.67 |
| 3 | C | Buscar material en el area de desembarque | 10.33 | 1.23 | 12.71 | 1 | 12.71 | | | | 12.71 | 10.16 | 9.41 |
| 4 | D | Verificar hoja de identificación | 3.74 | 1.23 | 4.61 | 1 | 4.61 | | | | 4.61 | 3.68 | 3.41 |
| 5 | E | Trasladar material a zona de preparación | 8.73 | 1.23 | 10.74 | 1 | 10.74 | | | | 10.74 | 8.59 | 7.96 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 81.84 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 102.30 | 0.00 | - | - | 102.30 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 81.84 | 0.00 | - | - | | 81.84 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 81.84 | | OPTIMO 135 100/135 | 75.78 | 0.00 | - | - | | | 75.78 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | 3.78% |
| <p>TIEMPO MANUAL = 102.30</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 102.30</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | 3.78% |
| | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | 3.78% |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturación) | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 97 | 122 | 131 | |
| | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | 93.33% |

| | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 81.84 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 81.84 | |

| | | |
|----------------------------------|-------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 75.78 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 75.78 | |

ACTIVIDAD 3: PREPARAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | |
|--|---------|-----------------------------|---------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------|------|-----|----|--|---------------|---------------|------------------------------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 10 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: | | | | Fecha: Hoja: | | | |
| Nº | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (hº) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | Colocar papelotes en bolsas | 16.56 | 1.17 | 19.38 | 1 | 19.38 | | | | 19.38 | 15.50 | 14.35 | |
| 2 | B | Guardar material en bolsas | 95.70 | 1.20 | 114.84 | 1 | 114.84 | | | | 114.84 | 91.87 | 85.07 | |
| 3 | C | Cerrar bolsas | 16.33 | 1.17 | 19.11 | 1 | 19.11 | | | | 19.11 | 15.29 | 14.16 | |
| 4 | D | Apilar material | 13.99 | 1.20 | 16.79 | 1 | 16.79 | | | | 16.79 | 13.43 | 12.44 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 136.10 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 170.12 | 0.00 | - | - | 170.12 | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 136.10 | 0.00 | - | - | | 136.10 | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 136.10 | | OPTIMO 135 100/135 | 126.02 | 0.00 | - | - | | | 126.02 | |
| CICLO NORMAL | | | | | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 170.12</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 170.12</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | | | | | T.Ejec. | | | 6.28% |
| | | | | | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | 6.28% |
| | | | | | | | | | | | T.Inv. | | | |
| | | | | | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturación) | | | 80.00% 100.00% 108.00% |
| | | | | | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 1 0 |
| | | | | | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | 0.00% 0.00% 0.00% |
| | | | | | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 58 73 79 |
| | | | | | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|------------------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 136.10 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 136.10 | |


| | | |
|----------------------------------|--------|---------------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 126.02 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 126.02 | |

ACTIVIDAD 4: PESAR Y CONTAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | | | |
|--|---------|------------------------------------|---------|----------------------|--------------|-----------------------|-------------------------------|-------|-----|----|--|--------|--------|--------|---------|---------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 12 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | Fecha: | | Hoja: | | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | | | |
| 1 | A | Verificar datos en el sistema | 59.63 | 1.17 | 69.77 | 1 | | 69.77 | | | 69.77 | 55.82 | 51.68 | | | |
| 2 | B | Contar y verificar datos según OSA | 176.64 | 1.20 | 211.97 | 1 | 211.97 | | | | 211.97 | 169.57 | 157.01 | | | |
| 3 | C | Pesar y llenar la bind card | 40.17 | 1.17 | 47.00 | 1 | 47.00 | | | | 47.00 | 37.60 | 34.81 | | | |
| 4 | D | Apilar material | 25.46 | 1.20 | 30.56 | 1 | 30.56 | | | | 30.56 | 24.44 | 22.63 | | | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 287.44 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 289.52 | 69.77 | - | - | 359.29 | | | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 55.82 | | INCENTIVO 125 100/125 | 231.62 | 55.82 | - | - | | 287.44 | | | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 287.44 | | OPTIMO 135 100/135 | 214.46 | 51.68 | - | - | | | 266.14 | | | |
| CICLO NORMAL | | | | | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 359.29</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 359.29</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 69.77</p> | | | | | | | | | | | T.Ejec. | | | 13.26% | | |
| | | | | | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | T.Inv. | | | 13.26% | | |
| | | | | | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturación) | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% |
| | | | | | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | 15.54% | 19.42% | 19.42% |
| | | | | | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 27 | 34 | 37 |
| | | | | | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | 80.00% |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 287.44 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 55.82 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 287.44 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 266.14 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 51.68 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 266.14 | |



**PRODUCTO TERMINADO –
HILADO DE CONOS / EMBALADO EN BOLSAS –
MERCADO NACIONAL**

ACTIVIDAD 2: PREPARAR BOLSAS **

** Se estableció el mismo tiempo que el proceso de Producto Intermedio - Hilados en Conos / Embalado en Bolsas; por similitud en las actividades.

ACTIVIDAD 1: RECEPCIONAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | | | |
|---|---------|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------------------|--|--------|-----|----|--------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 11 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | Fecha: Hoja: | | | | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h [°]) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | | | |
| 1 | A | Imprimir sticker con codigo | 146.80 | 1.22 | 179.10 | 1 | | 179.10 | | | 179.10 | 143.28 | 132.67 | | | |
| 2 | B | Buscar material | 75.52 | 1.24 | 93.65 | 1 | 93.65 | | | | 93.65 | 74.92 | 69.37 | | | |
| 3 | C | Azona de preparaci3n de material | 45.85 | 1.24 | 56.85 | 1 | 56.85 | | | | 56.85 | 45.48 | 42.11 | | | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 263.68 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 150.50 | 179.10 | - | - | 329.60 | | | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 143.28 | | INCENTIVO 125 100/125 | 120.40 | 143.28 | - | - | | 263.68 | | | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 263.68 | | OPTIMO 135 100/135 | 111.48 | 132.67 | - | - | | | 244.15 | | | |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = Unidad de Producci3n x Tpo. Op. x100 | | | | | | | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 329.60</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 329.60</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 179.10</p> | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | | 12.17% | | |
| | | | | | | | Ra = Unidad de Producci3n x Tpo. Op. x100 | | | | | | | 12.17% | | |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturacion) | | | | | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturaci3n | | | | | | | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | Em = (Total M3quina / Ciclo) x 100 | | | | | | | 43.47% | 54.34% | 54.34% |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | | | | | 30 | 37 | 40 |
| | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | | | | 73.33% |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 263.68 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 143.28 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 263.68 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 244.15 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 132.67 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 244.15 | |

ACTIVIDAD 3: PREPARAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|----------------------------------|---------|---|---------|----------------------|--------------|-------------------------------|--|------|-----|----|--------------------------------|--------|--------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 12 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Colocar sticker individual | 133.35 | 1.16 | 154.68 | 1 | 154.68 | | | | 154.68 | 123.75 | 114.58 |
| 2 | B | Guardar material en bolsa | 105.60 | 1.18 | 124.61 | 1 | 124.61 | | | | 124.61 | 99.69 | 92.31 |
| 3 | C | Cerrar bolsa y colocar sticker (en bolsa) | 32.83 | 1.23 | 40.39 | 1 | 40.39 | | | | 40.39 | 32.31 | 29.91 |
| 4 | D | Apilar material | 8.46 | 1.23 | 10.41 | 1 | 10.41 | | | | 10.41 | 8.33 | 7.71 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 264.07 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 330.09 | 0.00 | - | - | 330.09 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 264.07 | 0.00 | - | - | | 264.07 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 264.07 | | OPTIMO 135 100/135 | 244.51 | 0.00 | - | - | | | 244.51 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | $Rr = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Ejec. 12.18% | | | | | | |
| | | | | | | | $Ra = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Inv. 12.18% | | | | | | |
| | | | | | | | $Sa = (\text{Total Manual} / \text{Ciclo}) \times 100$ (Saturación) 80.00% 100.00% 108.00% | | | | | | |
| | | | | | | | $CAO = 100 / \text{Saturación}$ 1 1 0 | | | | | | |
| | | | | | | | $Em = (\text{Total Máquina} / \text{Ciclo}) \times 100$ 0.00% 0.00% 0.00% | | | | | | |
| | | | | | | | $PH = 1 \text{ hr.} / \text{Ciclo}$ 30 37 40 | | | | | | |
| | | | | | | | $RR = (\text{Prod. Real} / \text{Prod. Op.}) \times 100$ 80.00% | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 264.07 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 264.07 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 244.51 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 244.51 | |

ACTIVIDAD 4: PESAR Y CONTAR

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|-----------------------------|---------|----------------------|---------------------|-----------------------|---|------|-----|----|-----------------------------------|---------------|---------------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 12 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | Fecha: Hoja: | | |
| Nº | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (hº) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Contar y verificar material | 57.90 | 1.17 | 67.75 | 1 | 67.75 | | | | 67.75 | 54.20 | 50.18 |
| 2 | B | Pesar y llenar bind card | 204.70 | 1.13 | 231.31 | 1 | 231.31 | | | | 231.31 | 185.05 | 171.34 |
| 3 | C | Apilar material | 20.58 | 1.25 | 25.73 | 1 | 25.73 | | | | 25.73 | 20.58 | 19.06 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 259.83 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 324.78 | 0.00 | - | - | 324.78 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 259.83 | 0.00 | - | - | | 259.83 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 259.83 | | OPTIMO 135 100/135 | 240.58 | 0.00 | - | - | | | 240.58 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | $Rr = \frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Ejec.}} \times 100$ 11.99% | | | | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 324.78</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 324.78</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | $Ra = \frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Inv.}} \times 100$ 11.99% | | | | | | |
| | | | | | | | $Sa = \frac{\text{Total Manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$ (Saturación) 80.00% 100.00% 108.00% | | | | | | |
| | | | | | | | $CAO = 100 / \text{Saturación}$ 1 1 0 | | | | | | |
| | | | | | | | $Em = \frac{\text{Total Máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$ 0.00% 0.00% 0.00% | | | | | | |
| | | | | | | | $PH = 1 \text{ hr.} / \text{Ciclo}$ 30 38 41 | | | | | | |
| | | | | | | | $RR = \frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Op.}} \times 100$ 80.00% | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|------------------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 259.83 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 259.83 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|---------------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 240.58 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 240.58 | |



**PRODUCTO TERMINADO –
HILADO EN CONOS / EMBALADO EN CAJAS –
MERCADO EXPORTACIÓN**

ACTIVIDAD 3: PREPARAR BOLSAS **

** Se estableció el mismo tiempo que el proceso de Producto Intermedio - Hilados en Conos / Embalado en Bolsas; por similitud en las actividades.

ACTIVIDAD 1: RECEPCIONAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|---------------------------------|---------|----------------------|--------------|-------------------------------|-------|------|-----|----|---|--------|--------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 10 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Verifica hoja de identificacion | 35.57 | 1.20 | 42.68 | 1 | 42.68 | | | | 42.68 | 34.15 | 31.62 |
| 2 | B | Azona de preparacion | 33.73 | 1.30 | 43.85 | 1 | 43.85 | | | | 43.85 | 35.08 | 32.48 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 69.23 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 86.53 | 0.00 | - | - | 86.53 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 69.23 | 0.00 | - | - | | 69.23 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 69.23 | | OPTIMO 135 100/135 | 64.10 | 0.00 | - | - | | | 64.10 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x100 | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 86.53</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 86.53</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | | | | | T.Ejec. | | |
| | | | | | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x100 | | |
| | | | | | | | | | | | T.Inv. | | |
| | | | | | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x100 (Saturacion) | | |
| | | | | | | | | | | | 80.00% | | |
| | | | | | | | | | | | 100.00% | | |
| | | | | | | | | | | | 108.00% | | |
| | | | | | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x100 | | |
| | | | | | | | | | | | 0.00% | | |
| | | | | | | | | | | | 0.00% | | |
| | | | | | | | | | | | 0.00% | | |
| | | | | | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | |
| | | | | | | | | | | | 115 | | |
| | | | | | | | | | | | 144 | | |
| | | | | | | | | | | | 156 | | |
| | | | | | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x100 | | |
| | | | | | | | | | | | 66.67% | | |

| | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 69.23 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 69.23 | |

| | | |
|----------------------------------|-------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 64.10 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 64.10 | |

ACTIVIDAD 2: ARMAR CAJAS

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|--|-----------------------|----------------------|--------------|-------------------------------|---|------|-----|----|--------------------------------|--------|--------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 12 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h ^{oo}) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Desdoblar cajas | 13.37 | 1.19 | 15.91 | 1 | 15.91 | | | | 15.91 | 12.73 | 11.79 |
| 2 | B | Pegar hojas de las bases | 27.41 | 1.19 | 32.62 | 1 | 32.62 | | | | 32.62 | 26.09 | 24.16 |
| 3 | C | Asegurar pegado de base (con cinta adhesiva) | 21.30 | 1.19 | 25.35 | 1 | 25.35 | | | | 25.35 | 20.28 | 18.78 |
| 4 | D | Reforzar base interna de la caja | 27.46 | 1.19 | 32.68 | 1 | 32.68 | | | | 32.68 | 26.15 | 24.21 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 85.25 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 106.56 | 0.00 | - | - | 106.56 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 85.25 | 0.00 | - | - | | 85.25 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 85.25 | | OPTIMO 135 100/135 | 78.93 | 0.00 | - | - | | | 78.93 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{Ciclo}} \times 100$ | | | | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 106.56</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 106.56</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | |
| | | | | | | | Ra = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{Ciclo}} \times 100$ | | | | | | |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = $\frac{\text{Total Manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$ (Saturación) | | | | | | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | | | | |
| | | | | | | | Em = $\frac{\text{Total Máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$ | | | | | | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | | | | |
| | | | | | | | RR = $\frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Op.}} \times 100$ | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 85.25 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 85.25 | |

| | | |
|----------------------------------|-------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 78.93 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 78.93 | |

ACTIVIDAD 4: PREPARAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|---|---------|----------------------|--------------|-----------------------|---|------|-----|--------|--------------------------------|---------|--------|
| U. PRODUCCION: 15 Prod. Real: 11 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OMEDO | | | | Fecha: Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Forrar interior de la caja con bolsa | 18.32 | 1.22 | 22.35 | 1 | 22.35 | | | | 22.35 | 17.88 | 16.56 |
| 2 | B | Colocar sticker individual | 369.84 | 1.22 | 451.20 | 1 | 451.20 | | | | 451.20 | 360.96 | 334.23 |
| 3 | C | Colocar material en bolsa de plastico (individual | 509.04 | 1.24 | 631.21 | 1 | 631.21 | | | | 631.21 | 504.96 | 467.56 |
| 4 | D | Colocar sticker de descripcion en cada caja (1c | 13.19 | 1.22 | 16.10 | 1 | 16.10 | | | | 16.10 | 12.88 | 11.92 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 896.69 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 1120.86 | 0.00 | - | - | 1120.86 | | |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 896.69 | 0.00 | - | - | | 896.69 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Tm + Tm | | | | 896.69 | | OPTIMO 135 100/135 | 830.26 | 0.00 | - | - | | | 830.26 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x100 | | | | | 41.38% | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 1120.86</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 1120.86</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | |
| | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x100 | | | | | 41.38% | |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x100 (Saturación) | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x100 | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 8 | 11 | 12 | |
| | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x100 | | | | | 73.33% | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | 896.69 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Tm + Tm | 896.69 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | 830.26 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Tm + Tm | 830.26 | |

ACTIVIDAD 5: PESAR CAJAS

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | |
|----------------------------------|---------|--|-----------------------|----------------------|--------------|-----------|--|---------|--------|------|--------------------------------|--------|---------|---------|
| U. PRODUCCION: 25 Prod. Real: 18 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | Fecha: _____ Hoja: _____ | | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h ^{oo}) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | Imprimir y colocar sticker de empaque (1 caja) | 40.41 | 1.19 | 48.09 | 1 | 48.09 | | | | 48.09 | 38.47 | 35.62 | |
| 2 | B | Pasar lector sobre stickers (2) | 24.25 | 1.21 | 29.35 | 1 | 29.35 | | | | 29.35 | 23.48 | 21.74 | |
| 3 | C | Pesar cajas (1caja) | 125.19 | 1.39 | 174.01 | 1 | 174.01 | | | | 174.01 | 139.21 | 128.90 | |
| 4 | D | Imprimir sticker de pesos y colocar en cajas | 29.81 | 1.19 | 35.47 | 1 | 35.47 | | | | 35.47 | 28.38 | 26.28 | |
| 5 | E | Escribir en el cuaderno de exportacion (1 caja) | 19.32 | 1.23 | 23.76 | 1 | 23.76 | | | | 23.76 | 19.01 | 17.60 | |
| 6 | F | Escribir en caja (# de contrato y # correlativo) | 14.11 | 1.21 | 17.07 | 1 | 17.07 | | | | 17.07 | 13.66 | 12.64 | |
| 7 | G | Apillar cajas | 23.34 | 1.41 | 32.91 | 1 | 32.91 | | | | 32.91 | 26.33 | 24.38 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 288.53 | CICLO NORMAL | NORMAL | 100 | 360.66 | 0.00 | - | - | 360.66 | | |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO | 125 | 100/125 | 288.53 | 0.00 | - | - | | 288.53 |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 288.53 | | OPTIMO | 135 | 100/135 | 267.16 | 0.00 | - | - | | 212.54 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x100 | | | | | | | 10.59% |
| | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | | |
| | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | | 10.59% |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturacion) | | | | | 80.00% | 100.00% | 135.76% |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | | | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | | | 27 | 34 | 47 |
| | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | | 72.00% |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 288.53 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 288.53 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 267.16 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Tm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 267.16 | |

ACTIVIDAD 6: CERRAR CAJAS

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS | | | |
|----------------------------------|---------|---|----------|----------------------|--------------|-----------------------|--|------|-----|----|---------------------|--------|--------|--|
| U. PRODUCCION: 20 Prod. Real: 18 | | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | Nro. 01 | | | |
| Nº | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (hºº) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | Colocar cartones de tapas y cerrar bolsa (1 caja) | 37.72 | 1.15 | 43.38 | 1 | 43.38 | | | | 43.38 | 34.71 | 32.13 | |
| 2 | B | Planchar carton (1 caja) | 53.58 | 1.17 | 62.68 | 1 | 62.68 | | | | 62.68 | 50.15 | 46.43 | |
| 3 | C | Tapar cajas (Pegar hojas de tapa) - 1 caja | 52.03 | 1.17 | 60.88 | 1 | 60.88 | | | | 60.88 | 48.70 | 45.10 | |
| 4 | D | Encintar caja (1 caja) | 69.17 | 1.17 | 80.93 | 1 | 80.93 | | | | 80.93 | 64.74 | 59.94 | |
| 5 | E | Colocar flejes a cajas (1 caja) | 89.52 | 1.17 | 104.73 | 1 | 104.73 | | | | 104.73 | 83.79 | 77.58 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 282.08 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 352.61 | 0.00 | - | - | 352.61 | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 282.08 | 0.00 | - | - | | 282.08 | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 282.08 | | OPTIMO 135 100/135 | 261.19 | 0.00 | - | - | | | 183.61 | |
| CICLO NORMAL | | | | | | | $Rr = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Ejec. 9.15% | | | | | | | |
| | | | | | | | $Ra = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Inv. 9.15% | | | | | | | |
| | | | | | | | $Sa = (\text{Total Manual} / \text{Ciclo}) \times 100$ (Saturación) 80.00% 100.00% 153.63% | | | | | | | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación 1 1 0 | | | | | | | |
| | | | | | | | $Em = (\text{Total Máquina} / \text{Ciclo}) \times 100$ 0.00% 0.00% 0.00% | | | | | | | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo 28 35 54 | | | | | | | |
| | | | | | | | $RR = (\text{Prod. Real} / \text{Prod. Op.}) \times 100$ 90.00% | | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 282.08 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 282.08 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 261.19 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 261.19 | |



**PRODUCTO TERMINADO –
OVILLOS / EMBALADO EN CAJAS –
MERCADO EXPORTACIÓN**

ACTIVIDAD 1: RECEPCIONAR MATERIAL **

ACTIVIDAD 2: ARMAR CAJAS **

ACTIVIDAD 3: PREPARAR BOLSAS **

ACTIVIDAD 5: PESAR CAJAS **

ACTIVIDAD 6: CERRAR CAJAS **

** Se estableció el mismo tiempo que el proceso de Producto Terminado – Hilado en Conos / Embalado en cajas – Mercado Exportación; por similitud en las actividades.

ACTIVIDAD 4: PREPARAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | | |
|--|---------|---|----------------------|----------------------|--------------|------------------------------|--|------|-----|--------|--------------------------------|---------|--------|--|
| U. PRODUCCION: 20 Prod. Real: 18 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OMEDO | | | | | Fecha: | | Hoja: | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h ^º) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | Forrar interior de la caja con bolsa (1 caja) | 17.65 | 1.22 | 21.53 | 1 | 21.53 | | | | 21.53 | 17.22 | 15.95 | |
| 2 | B | Llenar cajas con ovillos | 267.87 | 1.22 | 326.81 | 1 | 326.81 | | | | 326.81 | 261.44 | 242.08 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 278.67 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 348.34 | 0.00 | - | - | 348.34 | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 278.67 | 0.00 | - | - | | 278.67 | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 278.67 | | OPTIMO 135 100/135 | 258.03 | 0.00 | - | - | | | 258.03 | |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | 12.86% | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 348.34</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 348.34</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | T.Ejec. | | | | | | | |
| | | | | | | | Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | 12.86% | |
| | | | | | | | T.Inv. | | | | | | | |
| | | | | | | | Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturación) | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% | | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 | 1 | 0 | | |
| | | | | | | | Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 28 | 35 | 38 | | |
| | | | | | | | RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | 90.00% | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 278.67 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 278.67 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 258.03 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 258.03 | |

**PRODUCTO TERMINADO –
OVILLOS / EMBALADO EN FARDOS –
MERCADO EXPORTACIÓN**



ACTIVIDAD 1: PREPARAR MATERIAL

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|--|---------|----------------------|-----------------|-------------------------------|--|------|-----|----|--------------------------------|--------|--------|
| U. PRODUCCION: 12 Prod. Real: 6 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: | | Hoja: |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | Azona de preparacion | 34.00 | 1.19 | 40.46 | 1 | 40.46 | | | | 40.46 | 32.36 | 29.97 |
| 2 | B | Contar y verificar material | 464.94 | 1.22 | 567.23 | 1 | 567.23 | | | | 567.23 | 453.78 | 420.17 |
| 3 | C | Escribir en el cuaderno de exportación | 23.61 | 1.22 | 28.80 | 1 | 28.80 | | | | 28.80 | 23.04 | 21.34 |
| 4 | D | Escribir hoja de información | 15.04 | 1.22 | 18.35 | 1 | 18.35 | | | | 18.35 | 14.68 | 13.59 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 523.87 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 654.84 | 0.00 | - | - | 654.84 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 523.87 | 0.00 | - | - | | 523.87 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 523.87 | | OPTIMO 135 100/135 | 485.07 | 0.00 | - | - | | | 485.07 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | $Rr = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Ejec. 24.17% | | | | | | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 654.84</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 654.84</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | $Ra = \text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.} \times 100$ T.Inv. 24.17% | | | | | | |
| | | | | | | | $Sa = (\text{Total Manual} / \text{Ciclo}) \times 100$ (Saturación) 80.00% 100.00% 108.00% | | | | | | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación 1 1 0 | | | | | | |
| | | | | | | | $Em = (\text{Total Máquina} / \text{Ciclo}) \times 100$ 0.00% 0.00% 0.00% | | | | | | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo 15 19 20 | | | | | | |
| | | | | | | | $RR = (\text{Prod. Real} / \text{Prod. Op.}) \times 100$ 50.00% | | | | | | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 523.87 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 523.87 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 485.07 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 485.07 | |

ACTIVIDAD 2: ARMAR FARDOS

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS | | | |
|--|---------|--|-----------------------|----------|---------|-------------------------------|-----------------------|---------|----------------------|----|--|---------|---------|---------|
| U. PRODUCCION: 12 Prod. Real: 6 | | | U. Obra: Extensiones | | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | Fecha: Hoja: Nro. 01 | | | | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h ⁰⁰) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | |
| 1 | A | - Cortar rafia | 133.83 | 1.14 | 152.57 | 1 | 152.57 | | | | 152.57 | 122.05 | 113.01 | |
| 2 | B | - Cortar bolsas | 44.23 | 1.14 | 50.42 | 1 | 50.42 | | | | 50.42 | 40.34 | 37.35 | |
| 3 | C | - Preparar cartones | 95.62 | 1.14 | 109.01 | 1 | 109.01 | | | | 109.01 | 87.21 | 80.75 | |
| 4 | D | - Prepara material extra (grapas cintas, platfilec | 84.27 | 1.14 | 96.07 | 1 | 96.07 | | | | 96.07 | 76.85 | 71.16 | |
| 5 | E | - Preparar prensa | 62.62 | 1.14 | 71.39 | 1 | 71.39 | | | | 71.39 | 57.11 | 52.88 | |
| 6 | F | - Armar empaque del fardo | 36.03 | 1.14 | 41.07 | 1 | 41.07 | | | | 41.07 | 32.86 | 30.43 | |
| 7 | G | - Verficar hoja de informacón | 24.48 | 1.15 | 28.15 | 1 | 28.15 | | | | 28.15 | 22.52 | 20.85 | |
| 8 | H | - Verficar hoja de informacón | 648.40 | 1.15 | 745.66 | 1 | 745.66 | | | | 745.66 | 596.53 | 552.34 | |
| 9 | I | - Forrar fardo y cerrar | 98.29 | 1.15 | 113.03 | 1 | 113.03 | | | | 113.03 | 90.43 | 83.73 | |
| 10 | J | - Poner flejes | 1000.18 | 1.15 | 1150.21 | 1 | 1150.21 | | | | 1150.21 | 920.17 | 852.01 | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | 2046.06 | | | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 2557.58 | 0.00 | - | - | 2557.58 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | 0.00 | | | | INCENTIVO 125 100/125 | 2046.06 | 0.00 | - | - | | 2046.06 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | 2046.06 | | | | OPTIMO 135 100/135 | 1894.50 | 0.00 | - | - | | | 1894.50 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | | | | | Rr = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | 94.41% |
| <p>TIEMPO MANUAL = 2557.58</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 2557.58</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | | | | | T.Ejec. | | | |
| Ra = Unidad de Producción x Tpo. Op. x 100 | | | | | | | | | | | T.Inv. | | | 94.41% |
| Sa = (Total Manual / Ciclo) x 100 (Saturacion) | | | | | | | | | | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% |
| CAO = 100 / Saturación | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 |
| Em = (Total Máquina / Ciclo) x 100 | | | | | | | | | | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| PH = 1 hr. / Ciclo | | | | | | | | | | | | 3 | 4 | 5 |
| RR = (Prod. Real / Prod. Op.) x 100 | | | | | | | | | | | | | | 50.00% |

| | | |
|----------------------------------|---------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 2046.06 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 2046.06 | |

| | | |
|----------------------------------|---------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 1894.50 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 1894.50 | |

ACTIVIDAD 3: PESAR FARDO

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro 01 | | | | |
|--|---------|--|---------|----------------------|--------------|-------------------------------|-------|------|-----|----|---|--------|--------|---------|---------|
| U. PRODUCCION: 12 Prod. Real: 6 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: | | Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O | | |
| 1 | A | - Colocar hoja de información en el fardo | 14.10 | 1.21 | 17.06 | 1 | 17.06 | | | | 17.06 | 13.65 | 12.64 | | |
| 2 | B | - Pesar y escribir en hoja #contrato y pesos | 27.44 | 1.21 | 33.20 | 1 | 33.20 | | | | 33.20 | 26.56 | 24.59 | | |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 40.21 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 50.26 | 0.00 | - | - | 50.26 | | | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 40.21 | 0.00 | - | - | | 40.21 | | | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 40.21 | | OPTIMO 135 100/135 | 37.23 | 0.00 | - | - | | | 37.23 | | |
| <p style="text-align: center;">CICLO NORMAL</p> <p>TIEMPO MANUAL = 50.26</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 50.26</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | | | | | Rr = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Ejec.}} \times 100$ | | 1.86% | | |
| | | | | | | | | | | | Ra = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Inv.}} \times 100$ | | 1.86% | | |
| | | | | | | | | | | | Sa = $\frac{\text{Total Manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$ (Saturación) | | 80.00% | 100.00% | 108.00% |
| | | | | | | | | | | | CAO = $100 / \text{Saturación}$ | | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | Em = $\frac{\text{Total Máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$ | | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| | | | | | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | 198 | 248 | 268 |
| | | | | | | | | | | | RR = $\frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Op.}} \times 100$ | | | | 50.00% |

| | | |
|----------------------------------|-------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 40.21 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 40.21 | |

| | | |
|----------------------------------|-------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tm = | 37.23 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 37.23 | |

ACTIVIDAD 4: PINTAR FARDO

| EMPRESA: INCATOPS S.A. | | | | HOJA DE RESULTADOS | | | | | | | ESTUDIOS DE TIEMPOS Nro. 01 | | |
|--|---------|--|---------|----------------------|--------------|-------------------------------|---|------|-----|--------|--------------------------------|---------|--------|
| U. PRODUCCION: 12 Prod. Real: 6 | | | | U. Obra: Extensiones | | ANALISTA: CELESTE RÍOS OVIEDO | | | | | Fecha: Hoja: | | |
| N° | SIMBOLO | ELEMENTO | Tn (h°) | C.Fatiga | T.Tipo | Frec. por | Tmp | Ttm | Tmm | Tm | Tpo. N | Tpo. I | Tpo. O |
| 1 | A | - Colocar parihuela | 10.60 | 1.19 | 12.62 | 1 | 12.62 | | | | 12.62 | 10.09 | 9.35 |
| 2 | B | - Verifica en el sistema (contrato y PO) | 58.04 | 1.17 | 67.91 | 1 | 67.91 | | | | 67.91 | 54.33 | 50.30 |
| 3 | C | - Pintar | 32.48 | 1.19 | 38.65 | 1 | 38.65 | | | | 38.65 | 30.92 | 28.63 |
| 4 | D | - Verificar fardos | 24.35 | 1.17 | 28.49 | 1 | 28.49 | | | | 28.49 | 22.79 | 21.10 |
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | | | | 118.13 | CICLO NORMAL | NORMAL 100 | 147.66 | 0.00 | - | - | 147.66 | | |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | | | | 0.00 | | INCENTIVO 125 100/125 | 118.13 | 0.00 | - | - | | 118.13 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | | | | 118.13 | | OPTIMO 135 100/135 | 109.38 | 0.00 | - | - | | | 109.38 |
| CICLO NORMAL | | | | | | | Rr = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Ejec.}} \times 100$ | | | | | 5.45% | |
| <p>TIEMPO MANUAL = 147.66</p> <p>TIEMPO DE CICLO = 147.66</p> <p>TOTAL MÁQUINA = 0</p> | | | | | | | Ra = $\frac{\text{Unidad de Producción} \times \text{Tpo. Op.}}{\text{T.Inv.}} \times 100$ | | | | | 5.45% | |
| | | | | | | | Sa = $\frac{\text{Total Manual}}{\text{Ciclo}} \times 100$ (Saturación) | | | 80.00% | 100.00% | 108.00% | |
| | | | | | | | CAO = 100 / Saturación | | | 1 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | Em = $\frac{\text{Total Máquina}}{\text{Ciclo}} \times 100$ | | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | |
| | | | | | | | PH = 1 hr. / Ciclo | | | 67 | 84 | 91 | |
| | | | | | | | RR = $\frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Op.}} \times 100$ | | | | | 50.00% | |

| | | |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | 118.13 | CICLO INCENTIVO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 118.13 | |

| | | |
|----------------------------------|--------|--------------|
| TOTAL MANUAL = Tmp + Ttm + Tmm = | 109.38 | CICLO OPTIMO |
| TOTAL MAQUINA = Ttm + Tm = | 0.00 | |
| TIEMPO DE CICLO = Tmp + Ttm + Tm | 109.38 | |