



**Subsecretaría de Educación Superior  
Dirección General de Educación Superior Tecnológica  
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

**“ESTUDIO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE UNA  
LAMINADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE HULE AHUMADO  
EN HUIMANGUILLO, TABASCO”.**

**Informe Técnico de Residencia Profesional que presenta el C.**

**Denis De Jesús Puc León**

**N° de Control: 10870168**

**Carrera: Ingeniería Forestal**

**Asesor Interno:**

**M en C. JUAN JOSÉ HERNÁNDEZ SOLÍS**

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERÍA FORESTAL, **Denis de Jesús Puc León**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno M en C. Juan José Hernández Solís, el asesor externo el Ing. Gustavo del Rivero Lastra, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado **"ESTUDIO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE UNA LAMINADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE HULE AHUMADO EN HUIMANGUILLO, TABASCO"** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

**ATENTAMENTE**

Asesor Interno

  
M en C. Juan José Hernández Solís

Asesor Externo

  
Ing. Gustavo del Rivero Lastra

## ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE CUADROS .....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	i
1. JUSTIFICACIÓN .....	1
2. OBJETIVOS .....	1
2.1 Objetivo general .....	1
2.2 Objetivos específicos .....	1
3. PROBLEMAS A RESOLVER .....	2
4. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	2
4.1 Elaboración de proyecto para la “Producción y Comercialización de Láminas Ahumadas de Hule” .....	2
4.1.1 Introducción .....	2
4.1.2 Nombre del proyecto .....	3
4.1.3 Objetivos .....	3
4.1.3.1 General .....	4
4.1.3.2 Específicos .....	4
4.1.4 Proceso productivo .....	4
4.1.4.1 Descripción de las áreas .....	5
4.1.4.2 Recepción .....	5
4.1.4.3 Pesado y Colado .....	5
4.1.4.4 Estimación del Contenido de Hule Seco .....	6
4.1.4.5 Dilución al 12.5% CHS .....	7
4.1.4.6 Sedimentación .....	8
4.1.4.7 Vaciado y Coagulación en charolas .....	8
4.1.4.8 Laminado .....	10
4.1.4.9 Lavado .....	10
4.1.4.10 Ahumado .....	11
4.1.4.11 Empaque .....	12
4.1.5 Seguridad .....	13
4.1.5.1 Medidas de seguridad .....	13
4.1.5.2 Equipo de seguridad .....	14
4.1.6 Costos .....	15
4.1.6.1 Presupuesto .....	15
5. PLANOS .....	16
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	20
7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS .....	20
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES .....	20

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Composición del látex .....	6
Cuadro 2. Cantidad de agua que debe añadirse en el proceso de coagulación .....	7
Cuadro 3. Presupuesto para la planta laminadora. ....	15

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Proceso de producción de la planta industrial .....	4
Figura 2. a) Tamiz. b) Colado en tamices .....	6
Figura 3. Determinación del contenido de hule seco con hidrómetro .....	6
Figura 4. Acomodo de charolas .....	8
Figura 5. Eliminación de espuma .....	9
Figura 6. Características de la máquina de laminado .....	10
Figura 7. Características de la máquina de lavado .....	11
Figura 8. Cuarto de ahumado .....	12
Figura 9. Empaque RSS1 para láminas de hule ahumado .....	13
Figura 10. Simbolismo del equipo de seguridad .....	14
Figura 11. Distribución de planta para la producción de láminas ahumadas de hule .....	16
Figura 12. Diagrama de flujo para la producción de láminas ahumadas de hule .....	17
Figura 13. Vista lateral del área de recepción .....	18
Figura 14. Carrito de láminas .....	19

## **1. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la necesidad que existe de acercar a los estudiantes con el sector productivo para que apliquen los conocimientos adquiridos durante su formación académica en el plan de estudios de la carrera de ingeniería forestal se plantea la realización del presente proyecto como residencia profesional.

En la colaboración en este proyecto obtuve la experiencia al estar en una plantación de una especie forestal no maderable con importancia económica a nivel estatal, nacional y mundial. Con este proyecto se pretende darle valor agregado a través de la transformación en un producto (lamina de hule) que a su vez es materia prima básica para la elaboración de una gran variedad de artículos comerciales (guantes, preservativos, globos, ligas, entre otros).

La producción de hule, juega un papel importante en el desarrollo de la industria. Está claro que el sector forestal es la fuente primaria para obtener la materia prima y transformarla en productos (llantas, guantes, bolsas, globos, preservativos, entre otros) que ayudan al desarrollo comunitario, con el presente trabajo desarrollado se permitió consolidar a la empresa "Plantaciones de hule San Rafael" para la aplicación correcta de las buenas practicas industriales.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar un estudio de distribución de planta de una laminadora para la producción de hule ahumado en Huimanguillo, Tabasco.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la ergonomía de las diversas áreas de la planta así como la maquinaria establecida.
- Elaboración de los diagramas de proceso: de operaciones, de flujo y de recorrido.

- Establecer medidas básicas de seguridad para el inicio de las operaciones.

### **3. PROBLEMAS A RESOLVER**

El problema grande que surgió en el desarrollo de este proyecto, fue la falta de una subestación eléctrica con la capacidad necesaria para poner en funcionamiento la planta, sin embargo, se realizó una propuesta de proyecto con el nombre de “Producción y Comercialización de Láminas Ahumadas de Hule”.

Tomando en cuenta el problema se establecieron las siguientes prioridades:

- 1º. Elaboración de la propuesta de proyecto para la “Producción y Comercialización de Láminas Ahumadas de Hule”.
- 2º. Elaboración de diagramas por área.
- 3º. Establecimiento de medidas básicas de seguridad.

### **4. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

#### **4.1 Elaboración de proyecto para la “Producción y Comercialización de Láminas Ahumadas de Hule”**

##### **4.1.1 Introducción**

El presente proyecto es presentado por el C. Ing. Gustavo del Rivero Lastra, desde 1997 se dedica a la producción de materia prima de Hule (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) quien es un fuerte promotor del proyecto de expansión de nuevas superficies de hule en el estado de Tabasco. Cuenta con una superficie de 100 hectáreas de este cultivo en producción, los cuales se localizan en el Rancho San Rafael localidad de Tancochapa, Huimanguillo Tabasco.

El proyecto consiste en la producción y comercialización de láminas ahumadas de Hule, el proceso inicia en la planta con la recepción, es pesado y colado, se estima el Contenido de Hule Seco (CHS), pasa por la dilución del látex, luego la

sedimentación, el vaciado en las charolas, el siguiente paso es la preparación de la mezcla y cuajado, para posteriormente pasarlo por la maquina laminadora, después pasar al área de lavado, seguidamente se traslada al área de ahumado para posteriormente empaquetarlo y almacenarlo para su posterior venta.

Para esto se requiere de la instalación de equipos de laminado que consta de 1 máquina de laminado y 1 lavadora, con infraestructura básica y la instalación de un horno para la producción de humo que permitirá que las láminas sean secadas.

Estas láminas tendrán un peso aproximado de 500 gramos y estarán en paquetes de 33.33 kilogramos, el precio promedio por tonelada es de \$21,825.50. Las láminas se clasificarán según el estándar de hule de Malasia (Standar Malaysian Rubber).

Su comercialización será por medio de la Cámara Regional de la Industria del Hule de Jalisco (CIHUL), con los cuales se firmara convenios de compra venta desde el inicio de la puesta en marcha de la empresa.

El C. Gustavo del Rivero Lastra proyecta que en un periodo de dos años conformara una figura moral con la empresa familiar que actualmente posee, dicha empresa se registrara como "Centro de Acopio y Benéfico de Hule".

#### **4.1.2 Nombre del proyecto**

El proyecto lleva el nombre de "Producción y Comercialización de Láminas Ahumadas de Hule", y consiste en la fabricación de láminas de hule a partir del látex.

#### **4.1.3 Objetivos**

Se consideraron dos objetivos, el general y los específicos, que son la base fundamental en que se basa el desarrollo de la planta industrial.

#### 4.1.3.1 General:

Producir láminas ahumadas de hule a partir del látex con la calidad estándar en el mercado, para su venta nacional e internacional.

#### 4.1.3.2 Específicos:

- Construcción de la galera de máquinas
- Construcción del cuarto de secado.
- Construcción de la fosa de residuos.
- Construcción de la subestación eléctrica.
- Instalación y puesta en marcha de las maquinas.

#### 4.1.4 Proceso productivo

Para la obtención de las láminas de hule, tiene el proceso que se describe en la figura 1, donde nos muestra los pasos que debe a seguir en el proceso para la producción de las láminas.



Figura 1. Proceso de producción de la planta industrial.



#### **4.1.4.1 Descripción de las áreas.**

La propuesta de la distribución de la planta y el diagrama de flujo se presenta en el apartado de planos, con el nombre de: Figura 11. Distribución de planta para la producción de láminas ahumadas de hule y Figura 12. Diagrama de flujo para la producción de láminas ahumadas de hule. Obteniendo como resultado 11 áreas elementales para la producción de las láminas ahumadas de hule.

#### **4.1.4.2 Recepción**

Consiste en recibir la materia prima (látex) en forma líquida en tambores de 200 litros, se realiza acomodando los tambores y posteriormente se registra con un inventario de los mismos anotando el nombre del proveedor, fecha y cantidad que se recibe.

La elevación de la recepción se proyecta a 60cm a nivel de suelo para que la descarga sea más rápida y sin riesgo al trabajador, se realizó el plano que se muestra con el nombre: Figura 13. Vista lateral del área de recepción.

#### **4.1.4.3 Pesado y Colado**

El látex líquido se pesa en una báscula, esto para verificar la cantidad que se ingresa. El proceso de filtrado se realiza con mallas de acero inoxidable en tamices de 40x60cm (figura 2), que ayuda a eliminar precoágulos, insectos, flores, hojas, corteza y otras suciedades del ambiente. Ya filtrados y pesado se colectan en tambores de 200 litros para el siguiente proceso.



Figura 2. a) Tamiz. b) Colado en tamices.

#### 4.1.4.4 Estimación del Contenido de Hule Seco (CHS)

Posteriormente es estimado el CHS utilizando un hidrómetro (figura 3) para obtener el CHS directamente, y esto nos genera una aproximación del CHS que son entregados por el proveedor. Para esta actividad se requiere de una persona, que será la encargada de verificar el CHS, esta trabajará un jornal.

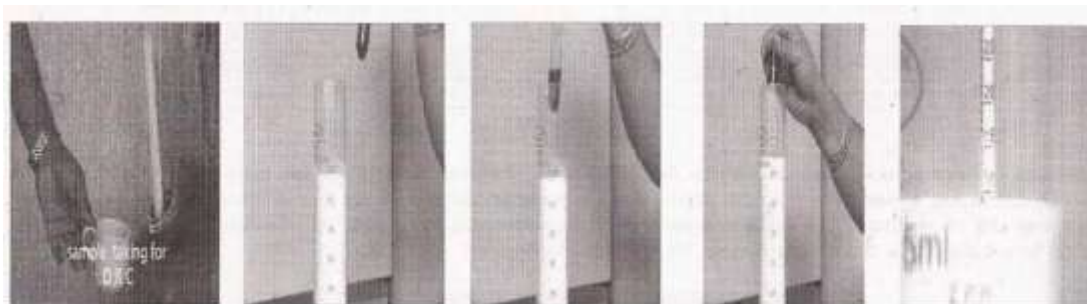


Figura 3. Determinación del contenido de hule seco con hidrómetro.

El caucho bruto en estado natural es un hidrocarburo blanco o incoloro. La proporción de estos varía de acuerdo con los clones, nutrición, clima, y algunos otros factores, en el cuadro 1 muestra la composición general del látex.

Cuadro 1. Composición del látex

COMPONENTES	PORCENTAJE
Hule	30-40%
Proteínas	2-2.5%
Cenizas	0.7-0.9%
Resinas	1-1.6%
Azucars	1-1.5%
Agua	55-60%

#### 4.1.4.5 Dilución al 12.5% CHS

En este paso al látex se le agrega agua para ser diluido en los tambores, la cantidad de agua que se tiene que agregar va en función al porcentaje del CHS en el látex. Una vez diluido se deja reposando por un periodo de 20 minutos para sedimentar las partículas secas pesadas.

En el cuadro 2 se muestra la cantidad de agua requerida para diluir el látex según el CHS.

Cuadro 2. Cantidad de agua a añadir en el proceso de coagulación

% CHS	Agua a añadir para la dilución de látex en charolas (litros)									
	Látex de campo (litros)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	1.08	2.16	3.24	4.32	5.4	6.48	7.56	8.64	9.72	10.8
27	1.16	2.32	3.48	4.64	5.8	6.96	8.12	9.28	10.4	11.6
28	1.24	2.48	3.72	4.96	6.2	7.44	8.68	9.92	11.2	12.4
29	1.32	2.64	3.96	5.28	6.6	7.92	9.24	10.6	11.9	13.2
30	1.4	2.8	4.2	5.6	7	8.4	9.8	11.2	12.6	14
31	1.48	2.96	4.44	5.92	7.4	8.88	10.4	11.8	13.3	14.8
32	1.56	3.12	4.68	6.24	7.8	9.36	10.9	12.5	14	15.6
33	1.64	3.28	4.92	6.56	8.2	9.84	11.5	13.1	14.8	16.4
34	1.72	3.44	5.16	6.88	8.6	10.3	12	13.8	15.5	17.2
35	1.8	3.6	5.4	7.2	9	10.8	12.6	14.4	16.2	18
36	1.88	3.76	5.64	7.52	9.4	11.3	13.2	15	16.9	18.8
37	1.96	3.92	5.88	7.84	9.8	11.8	13.7	15.7	17.6	19.6
38	2.04	4.08	6.12	8.16	10.2	12.2	14.3	16.3	18.4	20.4
39	2.12	4.24	6.36	8.48	10.6	12.7	14.8	17	19.1	21.2
40	2.2	4.4	6.6	8.8	11	13.2	15.4	17.6	19.8	22

#### Ejemplo

Si se tiene un CHS del 36% y el volumen de látex en campo de 8 litros. El volumen de agua a ser añadido para un estándar de 500 g por 4 litros de látex diluido podría ser de 15.04 litros. De esta manera el volumen total de la mezcla podría llegar a ser de 23.04 litros (8 litros de látex de campo más 15.04 litros de agua).

El látex es propenso a una pre-coagulación por lo que se adiciona unas gotas de Bisulfito de sodio antes y después de llenar los tambores esto sirve como anticoagulante. Se puede preparar una solución disolviendo 500 gramos de sulfito de sodio en 10 litros de agua, para 100 litros de látex es suficiente 1 litro de solución preparada.

#### **4.1.4.6 Sedimentación**

El látex se deja en reposo por un periodo de 30 minutos para que la materia insoluble se sedimente y esta sea retirada, permitiendo la eliminación de impurezas y beneficiando al proceso de laminación.

#### **4.1.4.7 Vaciado y Coagulación en charolas**

El látex diluido se extrae de los tambores donde se haya sedimentado procurando no perturbar las sustancias sedimentadas. En este proceso se rellenan las charolas con 4 litros de látex y se acomodan para la coagulación (figura 4) eliminando la espuma (figura 5).



Figura 4. Acomodo de charolas.



Figura 5. Eliminación de espuma.

Para la coagulación se usara el ácido fórmico, la cantidad que se requiere para una satisfactoria coagulación depende de varios factores como son la cantidad de anticoagulante usado, la duración de la coagulación, la época y la naturaleza del hule. El coagulo algunas veces muestra una superficie negra para evitar esto se añaden 1.2 g de bisulfito de sodio por kg de contenido seco de hule, antes de la etapa de coagulación.

Normalmente 100 ml de una solución al 5% de este químico es bastante para hacer 1/2 kg de láminas. El ácido sulfúrico es altamente corrosivo, debe ser cuidadosamente manejado y diluido, 300 ml de una solución al 5% de ácido se requiere para el mismo día de laminado y 250 ml para el próximo día. Una solución al 10% puede ser preparada adicionando 1 litro de ácido sulfúrico concentrado a 9 litros de agua, lentamente y con agitación. Una solución al 0.5 se logra añadiendo 500 ml de ácido sulfúrico en 9 litros de agua.

El coagulo tiende a presentar una tendencia a superficie negra. Para prevenir esto, se adiciona una poca cantidad de bisulfito de sodio al 12% del contenido de hule seco disuelto en agua para diluir el látex antes de la coagulación.

#### 4.1.4.8 Laminado

En el proceso de laminado los coágulos que se encuentran en las charolas son removidos y lavados con agua corriente, posteriormente son colocados en la máquina de laminado e ingresadas en los rodillos de la máquina. Después de este paso las láminas son recolectadas del contenedor de plástico para ponerlas a escurrir. A continuación las características de la máquina laminadora.

Motor HP:	3	
Tipo de motor:	3 fases	
Ancho de rodillo:	78 cm	
Laminas por hora:	750 hojas	
Peso de hoja seca:	500 g	
Dimensiones (L x An x Al):	1,5 m x 1,7 m x 1,3 m	
Consumo de energía:	2.25 KW H	
<b>Requerimientos de funcionalidad.</b>		
Contenedor de láminas:	1 charola de plástico de 70x80cm.	
Personal:	1 persona en cargada del laminado	
Mantenimiento:	Cada semana verificar la grasa en los engranes.	

Figura 6. Características de la máquina de laminado.

#### 4.1.4.9 Lavado

Posteriormente se procede al lavado en agua de las láminas, se lleva a cabo ingresando las láminas en la máquina de lavado y recolectando al final de la máquina, esto con el fin de evitar los posibles residuos del ácido que pudiera estar presente en ellas. El lavado se aplica antes y después del ahumado.

Para este proceso se cuenta con una máquina de lavado de la marca Lohashilpi, con las siguientes características.

Motor HP:	2	
Tipo de motor:	3 fases	
Ancho de rodillo:	78 cm	
Laminas por hora:	1,2 tn por hora	
Peso de hoja seca:	500 g	
Dimensiones (L x An x Al):	1 m x 1 m x 0,6 m	
Consumo de energía:	1.5 KW H	
<b>Requerimientos de funcionalidad.</b>		
Contenedor de láminas:	1 charola de plástico de 70x80cm.	
Personal:	1 persona en cargada del laminado	
Mantenimiento:	Cada semana verificar la grasa en los engranes.	

Figura 7. Características de la máquina de lavado.

#### 4.1.4.10 Ahumado

Las láminas se proceden a colocar en el “carrito de láminas” (figura 14), cada carrito tiene capacidad para 144 láminas. Seguidamente son colocadas en el cuarto de ahumado (figura 8) que tendrá capacidad para 21 carritos de láminas. El propósito del humo durante el proceso de ahumado consiste en eliminar el contenido de humedad de las láminas.



Figura 8. Cuarto de ahumado.

El cuarto de ahumado se equipara con un anafre media para que se pueda efectuar el ahumado por un periodo de 3 a 4 días. La característica de la cámara de ahumado será de 7x5x3 (L, An, Al), su combustible principal será la leña, y será equipado con un extractor eólico. Durante el ahumado las láminas son movidas o volteadas para permitir un ahumado y secado uniformes para evitar marcas del segador.

#### **4.1.4.11 Empaque**

Se realizara colocando una lámina encima de otra hasta a completar un pellet de 1x1.2 metros aproximadamente con un peso aproximado de 1000 kg, con un peso de cada paca de 33.33 kg y dimensiones de 68 cm x 48 cm x 34 cm para el empaque RSS 1 (figura 9). Cada paca debe estar envuelta en todos sus lados y esquinas con hule del mismo tipo de igual o superior calidad. No deben usarse alambres, flejes metálicos, o no metálicos.

El exterior de las láminas de envoltura de la paca debe ser cubierto totalmente en sus seis lados, para evitar que las pacas se peguen entre sí durante el tránsito y para proporcionar una base adecuada para imprimir la marca del producto. No debe usarse ninguna otra solución para recubrir la paca.





Figura 9. Empaque RSS1 para láminas de hule ahumado.

#### **4.1.5 Seguridad**

##### **4.1.5.1 Medidas de seguridad**

Para prevenir cualquier tipo de accidente se establece el siguiente reglamento general para la seguridad de los trabajadores en la planta:

- Mantener el orden y la limpieza en todas las áreas de la planta.
- Corregir y dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.
- No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado.
- Usar las herramientas apropiadas y al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
- Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal y mantenerlos en buen estado.
- No quitar sin autorización ninguna protección o señal de peligro.
- Reportar si existe alguna herida para su atención.
- No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
- Prestar atención al trabajo que se está realizando.
- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores y cables.

#### 4.1.5.2 Equipo de seguridad

El equipo de protección en las diferentes áreas del proceso son requeridos para evitar algún accidente o daño a los trabajadores, el equipo considerado (figura 10) son: guantes, zapatos, goggles y mascarilla de seguridad.



Figura 10. Simbolismo del equipo de seguridad.

## 4.1.6 Costos

### 4.1.6.1 Presupuesto

Para la realización de la puesta en marcha las operaciones en la planta laminadora, se consideran aspectos económicos que son necesarios para saber qué cosas se necesitan y cuánto dinero se tiene que invertir.

Cuadro 3. Presupuesto para la planta laminadora.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario (\$ MN)	Total (\$) MN
Galera de máquinas rústico 15x25x3 m	1	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
Cuarto de secado rústico 5x7x3 m	4	\$ 30,000.00	\$ 120,000.00
Fosa de aguas residuales 3 x 3 m	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Subestación eléctrica 112.5 KVA	1	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00
Guantes de seguridad	5	\$ 60.00	\$ 300.00
Zapatos de seguridad	5	\$ 300.00	\$ 1,500.00
Goggles de seguridad	5	\$ 40.00	\$ 200.00
Mascarilla	5	\$ 20.00	\$ 100.00
Bandeja de plástico	200	\$ 70.00	\$ 14,000.00
Bandeja de acero inoxidable	750	\$ 150.00	\$ 112,500.00
Tamiz de madera	10	\$ 110.00	\$ 1,100.00
Grasa lubricante	10	\$ 50.00	\$ 500.00
Máquina laminadora	1	\$ 160,000.00	\$ 160,000.00
Máquina lavadora	1	\$ 160,000.00	\$ 160,000.00
Extractor de aire eólico	5	\$ 900.00	\$ 4,500.00
Anafre mediano	5	\$ 380.00	\$ 1,900.00
Carrito portálaminas 2.5x2x.5 m	105	\$ 1,300.00	\$ 136,500.00
Báscula de 500 KG	1	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
Ácido fórmico 140 L	1	\$ 3,650.00	\$ 3,650.00
Bisulfito de sodio 100 KG	1	\$ 580.00	\$ 580.00
Tambor de plástico 200 L	20	\$ 150.00	\$ 3,000.00
Trabajadores	11	\$ 110.00	\$ 1,210.00
<b>Gran Total</b>			<b>\$ 936,540.00</b>

## 5. PLANOS.

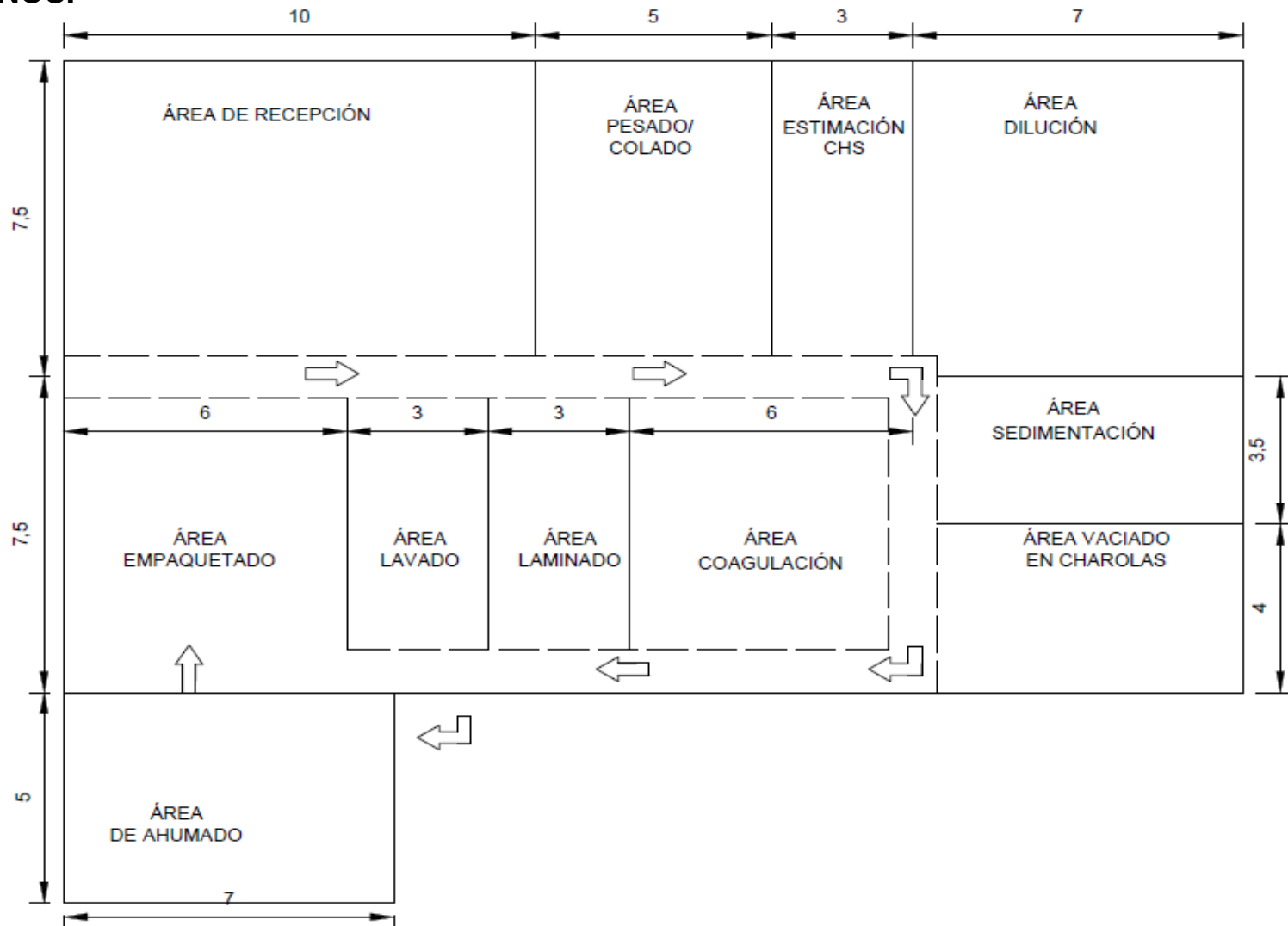


Figura 11. Distribución de planta para la producción de láminas ahumadas de hule.

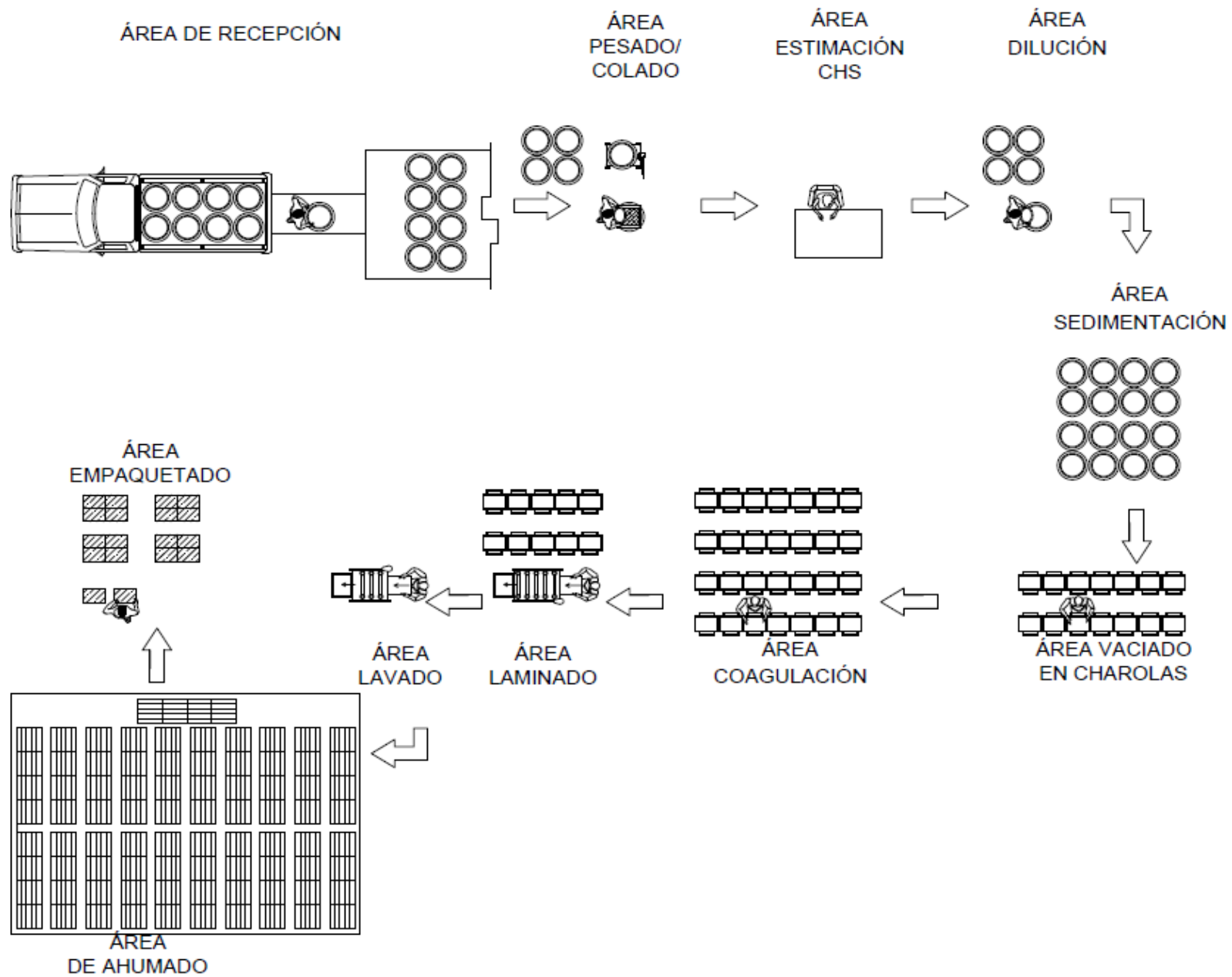


Figura 12. Diagrama de flujo para la producción de láminas ahumadas de hule.

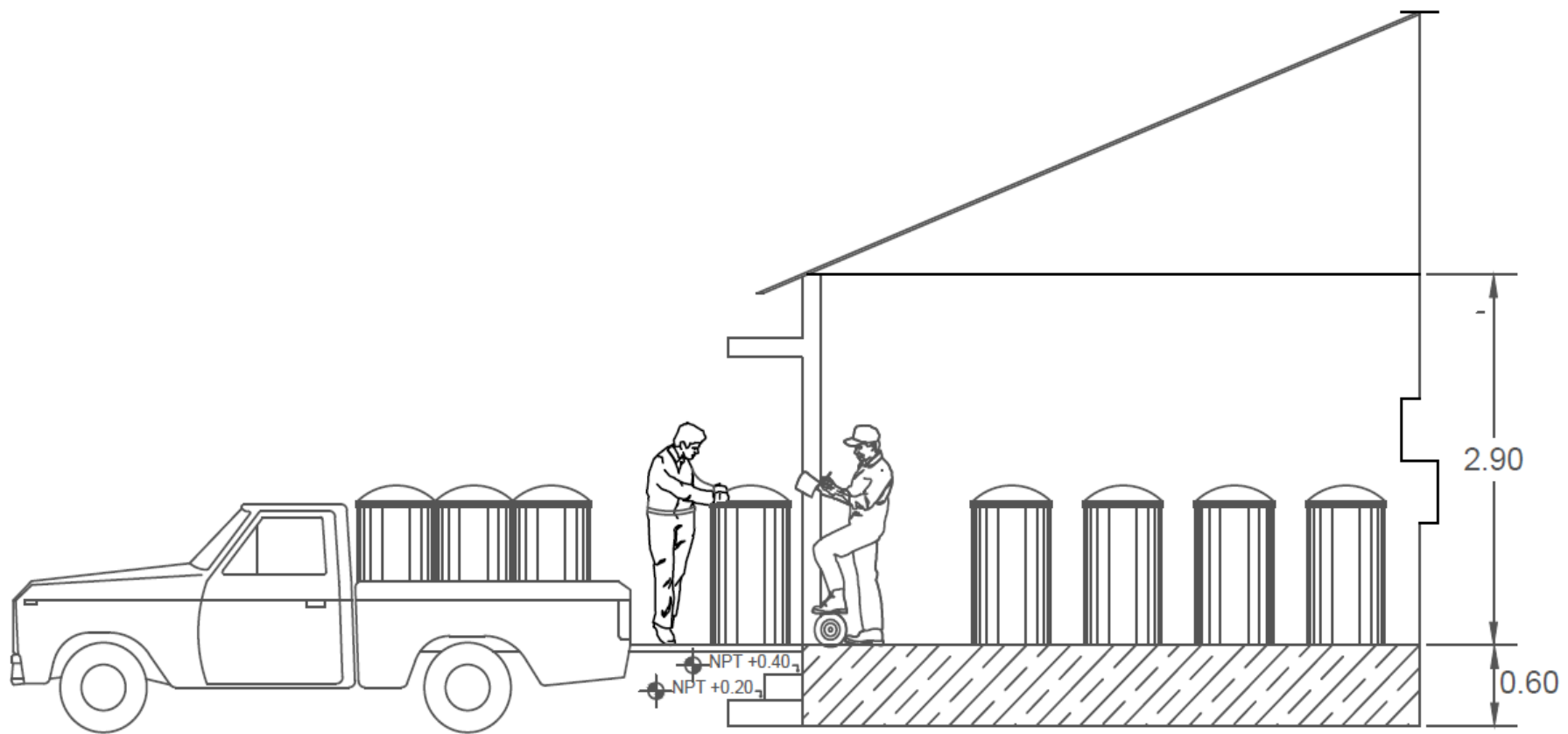


Figura 13. Vista lateral del área de recepción.

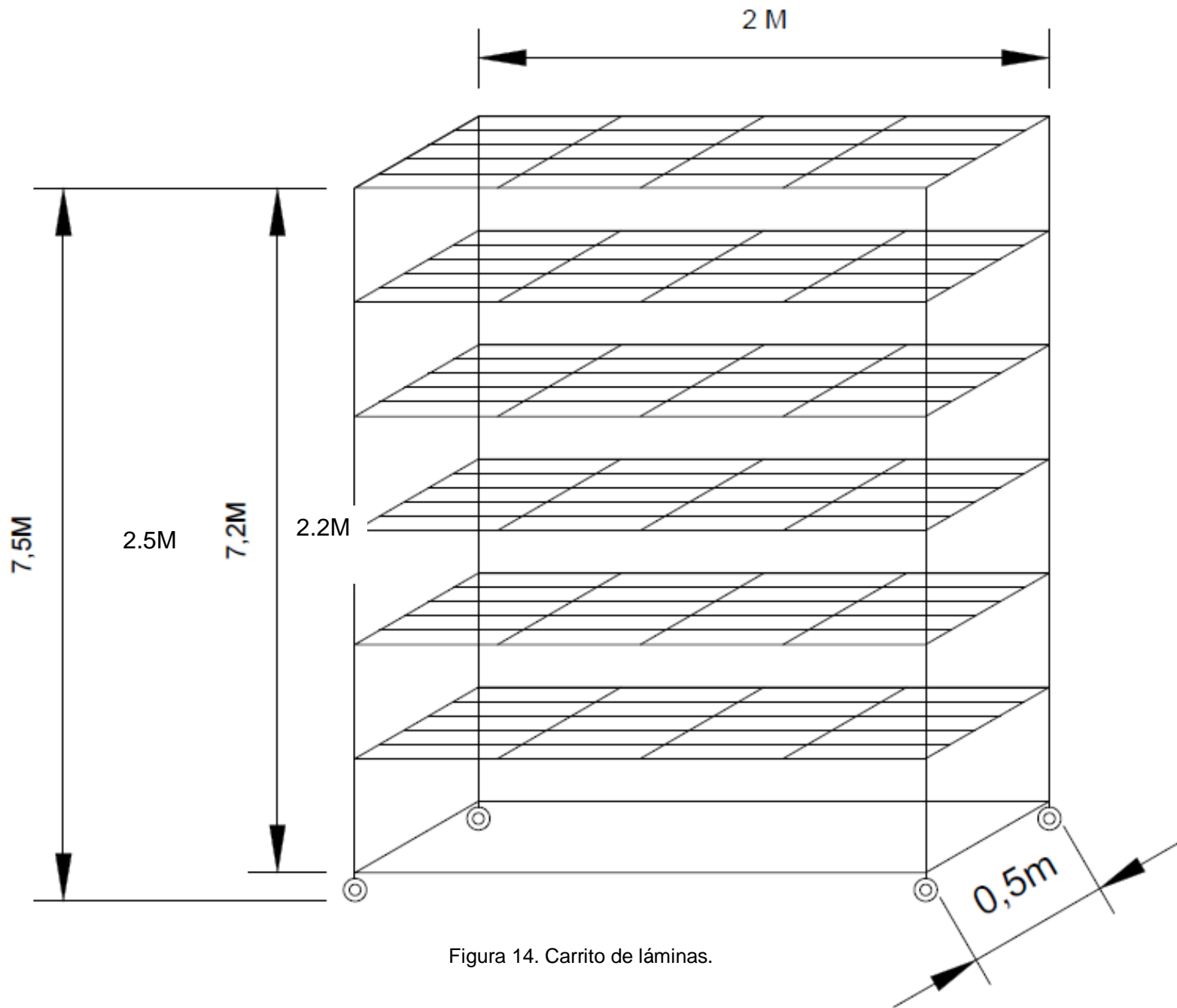


Figura 14. Carrito de láminas.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Como resultado de la residencia profesional presentada es posible concluir con la realización de una propuesta para la producción de láminas ahumadas de hules, que tendrá una producción estimada de 3,000 láminas al día, utilizando como presupuesto la cantidad de 936,540.00 MN para la puesta en marcha de la planta.

Se recomienda tres puntos para el momento de la puesta en marcha de la planta laminadora:

- Para la eficiente producción de láminas es prudente llevar un inventario del látex introducido a la planta.
- Diseñar un método adecuado para los días de ahumado de las láminas.
- Seguir y emplear las recomendaciones y equipo de seguridad.

## **7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.**

Con la realización de la Residencia Profesional se desarrollaron las competencias aprendidas en las diferentes materias en el plan de estudios de la carrera de ingeniería forestal, así como la aplicación de conocimientos para el manejo de una plantación forestal y la relación directa con el ámbito laboral.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y VIRTUALES.**

- Users Manual, Rubber Sheeting Machine, Lohashilpi, Perintalmanna, Kerala– 679357.
- Rubber Processing, The Rubber Board, M.G. Sathees Chandran Nair, Kottayam,
- El Caucho Natural, Biología-Cultivo- Producción, P. Compagnon, 1998.
- Normas básicas de seguridad laboral:  
[http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/seguridad\\_laboral\\_higiene\\_industrial.pdf](http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/seguridad_laboral_higiene_industrial.pdf)