



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERIA DE LA PRODUCCIÓN

**“DISEÑO DE UN LAYOUT PARA LAS
INSTALACIONES PRODUCTIVAS DE LA EMPRESA
AQUAMARINNA DE LA FUNDACIÓN MENSAJEROS
DE LA PAZ”**

*Diseño del trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Producción y Operaciones*

AUTOR:

SARMIENTO CAMPOVERDE ANDRÉS STEVEN

DIRECTORA:

MST. ANA CRISTINA VÁSQUEZ AGUILERA

Cuenca-Ecuador

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a mi padre por convertirse en un modelo a seguir durante toda mi vida.

Se lo dedico a mi madre por ser la guía en todos los momentos de incertidumbre, también dedico este trabajo a mi hermana por su ayuda durante todos mis años de estudio

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por todos los consejos
y el apoyo incondicional que siempre me han
brindando sin importar las circunstancias.

Agradezco a mi directora Mst. Ana Vasquez por
su dirección y guía para realizar este trabajo.

RESUMEN

El presente proyecto está enfocado en realizar una propuesta de diseño de layout para las instalaciones productivas de la empresa Aquamarinna de la Fundación Mensajeros de la Paz. Este trabajo inicia con la determinación de la situación actual de la empresa Aquamarinna definiendo los lineamientos base para el análisis de procesos productivos a fin de identificar oportunidades de mejora. Para el levantamiento del diseño propuesto de layout de las instalaciones productivas de la empresa Aquamarinna, se utiliza como herramienta el diagrama de flujo de proceso, permitiendo presentar gráficamente los procesos productivos. Estos diagramas emplean símbolos con representaciones definidas del flujo de ejecución. A partir de la presentación de diagramas de flujo de proceso, se realiza una simulación del flujo productivo mediante la herramienta Promodel a fin de validar los cambios propuestos. Finalmente, la propuesta de diseño de layout de las instalaciones productivas de la empresa Aquamarinna se valida mediante prueba piloto. Diseño que se adecua a las necesidades productivas de la empresa, facilita la adecuación de equipamiento y permite la integración de los beneficiarios de la Fundación Mensajeros de la Paz en la ejecución de actividades del proceso productivo.

Palabras claves: layout, diagrama de proceso, distribución física, simulación, Promodel, prueba piloto.

MST. ANA VÁSQUEZ

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACION

PHD. IVÁN CORONEL

DIRECTOR DE ESCUELA

ANDRES STEVEN SARMIENTO CAMPOVERDE

AUTOR

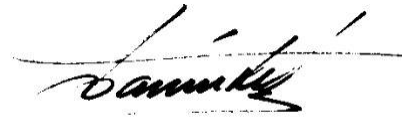
ABSTRACT

This project is focused on making a layout design proposal for the production facilities of the company “Aquamarina de la Fundación Mensajeros de la Paz”. The study began by determining the current situation of the company, defining the guidelines for the analysis of production processes in order to identify opportunities for improvement. To raise the proposed layout design, the process flow diagram was used as a tool, allowing the production processes to be graphically presented. These diagrams use symbols with representations of the productive flow. From the presentation of process flow diagrams, a production flow simulation was carried out by using the Promodel tool in order to validate the proposed changes. Finally, the layout design proposal was validated through a pilot test. This design is adapted to the productive needs of the company and allows the Foundation's beneficiaries to be integrated into the production process.

Keywords: layout, process diagram, physical distribution, simulation, Promodel, pilot test.



MST. ANA VÁSQUEZ
DIRECTOR OF DEGREE WORK



PHD. IVÁN CORONEL
DIRECTOR DE ESCUELA



ANDRES STEVEN SARMIENTO CAMPOVERDE
AUTOR



Translated by



Andrés Sarmiento

INTRODUCCIÓN

La fundación Mensajeros de la Paz es una ONG laica que persigue el objetivo de mejorar las oportunidades de las personas más necesitadas; al ser una fundación sin fines de lucro, precisa ser autosustentable de cierta forma para solventar los gastos que se generan al atender a sus beneficiarios. Una de las formas de generar ingresos es su planta de jabonería artesanal que funciona bajo el nombre empresarial Aquamarinna; esta empresa involucra a los beneficiarios de la fundación haciéndolos sentir útiles para la sociedad y cumpliendo el lema “integrando en la sociedad a las personas más vulnerables”. Al identificar el alto potencial de crecimiento de la empresa como tal, se ve la necesidad de implementar sustento teórico – técnico en el desarrollo de sus labores, así como también, se ve la necesidad de un nuevo emplazamiento para sus instalaciones productivas, por ello, se ha desarrollado este trabajo que tiene relación con la distribución física de las nuevas instalaciones productivas de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna.

Para aprovechar el alto potencial de crecimiento de la empresa se han desarrollado varios temas teóricos que servirán de ayuda para la elaboración de una propuesta de distribución física, por tanto, se tiene:

En el capítulo I se presentan los antecedentes de la empresa y sus inicios al incursionar en la actividad de jabonería artesanal, también se detalla su misión, visión y estructura organizacional, luego se determinan Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del giro de negocio de la empresa para profundizar su análisis mediante un modelo CANVAS, finalmente se presenta la distribución física actual con la que cuenta la empresa finalizando así el primer diagnóstico de la empresa.

En el capítulo II se inicia exponiendo teóricamente las técnicas de análisis de procesos para escoger la más idónea para la empresa, a continuación, se presentan todos los factores que condicionan el tamaño de una planta para luego describir el flujo actual de producción en todas sus etapas finalizando con la presentación grafica de los procesos de interés para la empresa.

En el capítulo III se inicia con una descripción de los nuevos procesos propuestos detallando paso a paso su realización y observaciones de los mismos; con los nuevos procesos planteados se procede a generar un nuevo flujo productivo aplicado al nuevo emplazamiento para las instalaciones productivas de la empresa, posteriormente, se presentan diagramas de recorrido de los nuevos procesos propuestos, con esta información, se genera la nueva propuesta de layout tomando en cuenta consideraciones de seguridad industrial; con la nueva propuesta generada, se realiza una simulación de corrida de producción con la ayuda del programa Promodel, simulación que luego será validada mediante una prueba piloto.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de layout para las instalaciones productivas de la empresa Aquamarinna de la Fundación Mensajeros de la Paz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar la información necesaria en lo referente a procesos, capacidad, tiempos, movimientos y almacenamiento de insumos para la elaboración del layout para la planta de Jabonería Aquamarinna.
- Elaborar el diagrama de flujo de proceso para la elaboración de jabón base de la empresa de Jabonería Aquamarinna
- Elaborar una propuesta adecuada de layout de la planta de Jabonería Aquamarinna.
- Validar propuesta generada de layout de la planta de Jabonería Aquamarinna a través de una prueba piloto.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN.....	V
OBJETIVO GENERAL	VII
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
CAPÍTULO 1	2
LÍNEA BASE DE LA EMPRESA AQUAMARINNA	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Historia.....	2
1.3. Misión	3
1.4. Visión.....	4
1.5. Matriz FODA.....	5
1.6. Modelo Canvas	7
1.7. Matriz interacción de procesos	10
1.8. Situación actual del layout de la empresa (producción)	12
1.9. Análisis de la situación inicial de instalaciones y recursos.....	18
CAPÍTULO 2	21
ANÁLISIS DEL FLUJO DE PROCESO PRODUCTIVO PARA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	21
2.1. Técnicas de análisis de procesos.....	21

2.2. Factores que condicionan el tamaño de una planta.....	23
2.3. Situación actual del proceso productivo	28
2.4. Levantamiento de información de procesos de producción para jabón base	29
2.5. Diagramas de Flujos de proceso y actividades	32
CAPÍTULO 3	39
DISEÑO Y PROPUESTA DE LAYOUT	39
3.1. Descripción de los procesos nuevos	39
3.2. Capacidad y tiempos de los procesos propuestos	47
3.3. Propuesta del nuevo <i>layout</i>	51
3.4. Descripción de seguridad industrial necesaria para planta	55
3.5. Validación de propuesta mediante pruebas piloto	59
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. 1 MISIÓN	4
Ilustración No. 2 VISIÓN.....	5
Ilustración No. 3 LAYOUT INICIAL DE AQUAMARINNA	12
Ilustración No. 4 DISTRIBUCIÓN FÍSICA SECTORIZADA POR ETAPAS.....	28
Ilustración No. 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.....	31
<i>Ilustración No. 6 DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS.....</i>	<i>32</i>
Ilustración No. 7 D IAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS.....	34
Ilustración No. 8 DIAGRAMA DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	35
Ilustración No. 9 DIAGRAMA DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	36
Ilustración No. 10 FLUJO DEL SISTEMA PRODUCTIVO.....	42
Ilustración No. 11 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS	49
Ilustración No. 12 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS	50
Ilustración No. 13 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS	51
Ilustración No. 14 LEVANTAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE JABONERÍA ARTESANAL AQUAMARINNA.....	54
Ilustración No. 15 PROPUESTA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS.....	56
ILUSTRACIÓN NO. 16 SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA PROMODEL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FUNDACIÓN AQUAMARINNA	62
Ilustración No. 17 RESULTADOS DEL MODELADO EN EL PROGRAMA PROMODEL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FUNDACIÓN AQUAMARINNA	63
Ilustración No. 18 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PRUEBA PILOTO DE CORRIDA DE PRODUCCIÓN.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 MATRIZ FODA AQUAMARINNA	6
Tabla No. 2 MODELO CANVAS.....	9
Tabla No. 3 MATRIZ DE INTERACCIÓN DE PROCESOS.....	11
Tabla No. 4 MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE AQUAMARINNA	13
Tabla No. 5 MATRIZ DE ILUSTRACIONES SITUACIÓN ACTUAL	14
Tabla No. 6 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	22
Tabla No. 7 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AQUAMARINNA.....	26
Tabla No. 8 MATRIZ DE DESAGREGACIÓN DE PROCESO	28
Tabla No. 9 MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS	29
Tabla No. 10 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y ACOPIO DE MATERIA PRIMA	40
Tabla No. 11 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE JABÓN EN BARRA PARA ROPA Y MANOS	43
Tabla No. 12 NUEVA SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN EN BARRA PARA ROPA Y MANOS	44
Tabla No. 13 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESOS DE ETIQUETADO, EMPACADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO.....	46
Tabla No. 14 CUADRO DE PELIGROS Y RIESGOS IDENTIFICADOS EN AQUAMARINNA.....	55
Tabla No. 15 ACTIVIDADES IN SITU	65

CAPÍTULO I
LÍNEA BASE DE
LA EMPRESA
AQUAMARINNA

CAPÍTULO 1

LÍNEA BASE DE LA EMPRESA AQUAMARINNA

La determinación de la línea base de la empresa servirá como punto de partida para un análisis situacional, generando un detalle del funcionamiento operativo actual de Aquamarinna; así también, brindará una recapitulación de su historia y una reseña del giro de negocio de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna.

1.1. Introducción

Aquamarinna es una empresa de jabonería artesanal establecida en el valle de Yunguilla dentro de una granja – vivienda perteneciente a la Fundación Mensajeros de la Paz. Como empresa, tiene la consigna de ser autosustentable y a la vez ser soporte para las necesidades económicas de aproximadamente treinta beneficiarios pertenecientes al proyecto: “Programa integral de atención a menores en alto riesgo social a través de casas de familia y hogares funcionales en Azuay, Cuenca y Azogues y de una granja – vivienda en el Valle de Yunguilla”. Cabe recalcar, que la Fundación Mensajeros de la Paz es el principal promotor de la iniciativa empresarial Aquamarinna.

La fábrica artesanal de jabones Aquamarinna de la Fundación Mensajeros de la Paz ha venido fabricando productos de higiene personal, incorporando a los beneficiarios de la fundación en los distintos procesos productivos acorde a sus capacidades, para que se convierta en un tipo de terapia, además de sentirse útiles para la sociedad.

1.2. Historia

La actual Aquamarinna, ve el inicio de sus operaciones en el año 2013, estableciendo su sede operativa en la comunidad Quillosa perteneciente a la parroquia Abdón Calderón del cantón Santa Isabel ubicado en la provincia del Azuay.

Inicialmente, la empresa entra en funcionamiento bajo la dirección general del Padre José Luis Sánchez Aguilera y un concejo de inversores. La idea de jabonería artesanal nace para solventar las necesidades básicas de los beneficiarios de la Fundación Mensajeros de la Paz.

Una vez que se identifica el potencial financiero de la jabonería artesanal, se toma la decisión de comercializar externamente en el sector del valle de Yunguilla; durante la comercialización de productos surgen varios problemas para la empresa, siendo el principal de ellos la falta de registro sanitario, requisito primordial para la comercialización libre de productos de higiene personal. Al enfrentarse a este inconveniente, la empresa experimenta dificultades para comercializar sus productos en el volumen esperado, resultando en un intervalo poco productivo para la empresa.

Al ser una idea de emprendimiento con alto potencial, la empresa a través de la Fundación Mensajeros de la Paz decide relanzarla y para ello firma un convenio de mutua cooperación con la Universidad del Azuay. Dicho convenio se basa en que la Universidad del Azuay sirve como proveedor de técnicas y conocimientos para mejorar la calidad del producto y enrumbar a la empresa hacia una correcta conformación estratégico – operativa que structure la empresa según un marco legal establecido, así como también, sirve de soporte para la construcción de nuevas instalaciones operativas con proyección de crecimiento.

1.3. Misión

La correcta estructuración de la empresa se realizará bajo los conceptos de planeación estratégica y direccionamiento estratégico; dichos conceptos plantean la generación de una misión para la empresa, para ello se define a la misión empresarial como “la descripción del procedimiento que ha decidido emplear la organización para avanzar hacia el futuro, creando valor para sus clientes y *stakeholders*, en el contexto de sus valores estratégicos y, por supuesto, de su visión” (Coronel, 2018).

Basándose en los conceptos anteriores y mediante el trabajo sinérgico de otros autores que han desarrollado trabajos de titulación en la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, se ha generado una propuesta que ha sido aceptada por el directorio de la empresa.

La empresa trabajará en consigna de la misión que versa:

Ilustración No. 1 MISIÓN

MISIÓN

DECLARATORIA:

Somos una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de jabones artesanales que busca generar oportunidades de crecimiento y desarrollo en la comunidad en dónde estamos ubicados (La Unión-Azuay) así como brindar apoyo a la Fundación Mensajeros de la Paz. Buscamos ofertar productos de calidad a nuestros clientes, promoviendo la mejora continua y buena relación con proveedores y trabajadores para así fortalecer nuestros valores estratégicos de inclusión social, seguridad integral e industrial, compromiso con el cliente, ética profesional y capacidad de aprendizaje.



Fuente: (Aquamarinna, 2018)

1.4. Visión

La empresa proyecta su accionar mediante un direccionamiento estratégico que postula directrices para generar propuestas tanto de misión y visión. Para ello, la visión empresarial se define como: “la representación, con el mayor grado de fidelidad posible, de la manera en la que la alta dirección aspira que la organización sea vista en un futuro determinado, por sus clientes, sus accionistas, sus empleados, sus competidores, otros *stakeholders* y la sociedad en general” (Coronel, 2018).

Basándose en los conceptos anteriores y mediante el trabajo sinérgico de otros autores que han desarrollado trabajos de titulación en la empresa, se ha generado una propuesta que ha sido aceptada por el directorio de la empresa.

La empresa aspira alcanzar la visión que versa:

Ilustración No. 2 VISIÓN

VISIÓN

DECLARATORIA:

AQUAMARINNA es una empresa que aspira ser reconocida como la mejor en producción y comercialización de jabonería artesanal en los próximos 5 años en la región sur del Ecuador, consolidándose como una empresa con excelente calidad de sus productos para así posicionarse y expandirse en el mercado de la higiene, manteniendo siempre el valor de la inclusión social.



Fuente: (Aquamarinna, 2018)

1.5. Matriz FODA

Un análisis FODA realiza una evaluación de los principales aspectos internos: debilidades y fortalezas, y los principales aspectos externos: oportunidades y amenazas. Se consideran principales porque son aspectos que influyen directamente en el funcionamiento de la empresa.

Según (Thompson, 1998) establece que el análisis FODA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas.

Basándose en los conceptos anteriores y mediante el trabajo sinérgico de otros autores, se ha generado una propuesta que ha sido aceptada por el directorio de la empresa.

Se propone la siguiente matriz FODA:

Tabla No. 1 MATRIZ FODA AQUAMARINNA

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa oferta productos de calidad para la higiene personal - La empresa cumple las leyes, decretos, resoluciones, normas y normativas en cuanto a inclusión y discriminación. - La empresa cuenta con planes de reestructuración en procesos e infraestructura. 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El mercado brinda varias posibilidades de incremento de rentabilidad. - El mercado otorga mayor preferencia a empresas de nivel medio – alto; que elaboran productos con procedimientos artesanales y adecuados. - Instituciones facilitan capacitaciones laborales para personas con o sin discapacidad. - El INEN facilita la norma técnica de accesibilidad de las personas al medio físico.
<p style="text-align: center;">DEBILIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aquamarinna tiene bajos niveles de productividad y participación de mercado por falta de ventas. - La empresa no dispone de una buena gestión de marketing frente a sus competidores. - La empresa no cuenta con un levantamiento y gestión de sus procesos. - Aquamarinna no cumple con las leyes, acuerdos, decretos, 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los principales competidores de la empresa cuentan con mejores estrategias de marketing y comercialización. - La competencia tiene un capital humano de trabajo más eficiente.

resoluciones, normas y normativas de seguridad en el trabajo.	
---	--

Fuente: (Aquamarinna, 2018)

1.6. Modelo Canvas

El modelo Canvas es una herramienta lo suficientemente sencilla como para ser aplicada en cualquier escenario: pequeñas, medianas y grandes empresas, independiente de su estrategia de negocio y público objetivo. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Según (Osterwalder & Pigneur, 2010) “La mejor manera de describir un modelo de negocio es dividirlo en nueve módulos básicos que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica”.

Basándose en los conceptos anteriores y mediante el trabajo sinérgico de otros autores, se ha generado una propuesta.

Tabla No. 2 MODELO CANVAS

<p>SOCIOS CLAVE -Fundación Mensajeros de la Paz -Universidad del Azuay -Proveedores de materia prima -Empresas comercializadoras de productos para el cuidado de la piel -Organizaciones e instituciones nacionales e internacionales que apoyan el emprendimiento y los proyectos inclusivos</p>	<p>ACTIVIDADES CLAVE Gestión del talento humano, innovación, diseño, desarrollo, producción y comercialización de productos para el cuidado de la piel con responsabilidad ambiental y social. Asesoramiento de estudiantes y docentes de las carreras de Ingeniería de la Producción y Operaciones e Ingeniería en Alimentos</p>	<p>PROPUESTA DE VALOR Representar un estilo de vida en el cuidado de la piel mediante el uso de productos biodegradables elaborados de forma artesanal y con ingredientes provenientes de la naturaleza</p>	<p>RELACIONES CON LOS CLIENTES -Estrategias CRM mediante la gestión oportuna de redes sociales, página web y otras plataformas virtuales</p>	<p>SEGMENTO DE CLIENTES -Hombres y mujeres de entre 18 a 64 años de edad de clase social media alta y alta, que residen en el cantón Cuenca, en la provincia del Azuay</p>
	<p>RECURSOS CLAVE -Personas con conocimientos especializados. -Personas con capacidades especiales -Recursos económicos</p>		<p>CANALES -Supermercados -Farmacias -Local de comercialización y atención -Tiendas naturistas -Ferias -Redes sociales -Página web</p>	

ESTRUCTURA DE COSTOS	FUENTE DE INGRESOS
<ul style="list-style-type: none"> -Adquisición de activos -Roles de pago de personal -Pago de impuestos y costos en la implementación de un sistema productivo inclusivo -Inversión en innovación, diseño y desarrollo de productos, monitoreo del mercado, publicidad y comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> -Venta de productos para el cuidado de la piel -Recolección de las comisiones por ventas mediante transacciones físicas, virtuales y a través de entidades bancarias. -Donaciones económicas por parte de entidades y organizaciones estatales e internacionales que apoyan proyectos inclusivos.

Fuente: (Aquamarinna, 2018)

1.7. Matriz interacción de procesos

Una matriz de interacción de procesos es: “ un cuadro que muestra las relaciones de causa – efecto que se establecen entre todos los procesos del mapa de procesos de la organización, a través de sus respectivos elementos de interacción” (Coronel, 2018).

La matriz de interacción de procesos permite visualizar una imagen de la interacción entre los procesos de salidas y entradas y viceversa para el intercambio de información y la relación que existe entre ellos.

Basándose en los conceptos anteriores y mediante el trabajo sinérgico de otros autores, se ha generado una propuesta que ha sido aceptada por el directorio de la empresa.

Tabla No. 3 MATRIZ DE INTERACCIÓN DE PROCESOS

	Planeación Estratégica	Finanzas y Contabilidad	Abastecimiento	Producción	Almacenamiento	Distribución	Recursos Humanos	Calidad	Marketing y Ventas
Planeación Estratégica		Objetivos para el incremento de rentabilidad Estrategias de convenios y alianzas estratégicas.		Estrategias para incremento de productividad			Objetivos para el incremento de inclusión social y rendimiento laboral.	Objetivos para indicadores de calidad	Estrategias de Marketing
Finanzas y Contabilidad	Resultados de cumplimiento de objetivos.					Facturas	Roles de Pago		Presupuesto para el Plan de Marketing
Abastecimiento		Solicitud de compra de materiales, materia prima e insumos Registro de entrada de insumos Registro de salida de insumos		Materiales e insumos				Materiales para pruebas de ensayo.	
Producción	Resultados de cumplimiento de objetivos.		Orden de pedido de materiales e insumos.		Producto terminado y registrado.		Solicitudes y perfiles del personal	Registro de productos defectuosos en desmoldado	
Almacenamiento						Producto empacado		Registro de productos conformes	Registro de producto existente en bodega Registro de producto entregado
Distribución		Reporte de producto entregado al cliente (Facturas firmadas)			Facturas				
Recursos Humanos	Datos de inclusión y rendimiento de los trabajadores	Roles de pago firmados							
Calidad			Hoja de verificación de materia prima	Hojas de control de producto desmoldado	Hojas de control de producto terminado				
Marketing y Ventas	Resultados de ventas			Órdenes de pedidos					

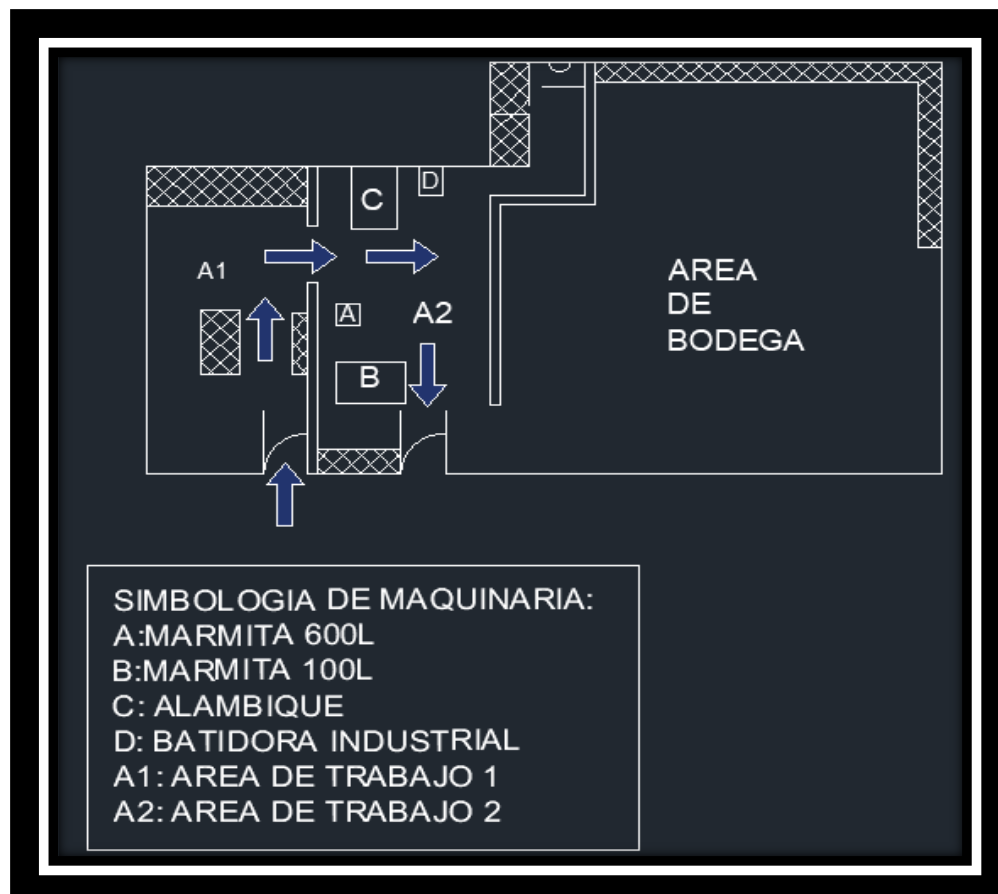
Partiendo de la representación gráfica que brinda la matriz de interacción procesos, se observa que el área de producción está ligada con la mayoría de áreas de la empresa ya sea brindando entradas hacia dichas áreas subsiguientes o recibiendo salidas de los procesos predecesores.

Según este análisis se observa que la distribución física actual no se encuentra delimitada para cada área representada en la matriz, por lo que, se identifica la necesidad de mejorar esta disposición física en un nuevo layout que sirva de utilidad para todas las áreas y procesos que se desarrollarán en las nuevas instalaciones productivas.

1.8. Situación actual del layout de la empresa (producción)

La empresa de jabonería artesanal Aquamarinna cuenta con infraestructura propia para realizar sus actividades operativas. En sus inicios, la planta estaba distribuida de la siguiente manera:

Ilustración No. 3 LAYOUT INICIAL DE AQUAMARINNA



Dentro del espacio físico disponible para producción, la empresa cuenta con cuatro máquinas que forman parte principal de los procesos productivos que la empresa maneja. A continuación, se presenta la maquinaria necesaria para los procesos:

Tabla No. 4 MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE AQUAMARINNA

MÁQUINA	DESCRIPCIÓN
Marmita 600 l	Utilizada para realizar mezcla base de jabón en barra y para pisos.
Marmita 100 l	Utilizada para realizar mezcla base de jabón en barra y para pisos.
Alambique	Utilizado para extraer esencias de plantas para incorporar a la mezcla base.
Batidora industrial	Utilizada para realizar mezcla base a pequeña escala.

Elaboración: El Autor

Una vez que se ha realizado un análisis de situación inicial de la distribución física actual, se concluye:

Tabla No. 5 MATRIZ DE ILUSTRACIONES SITUACIÓN ACTUAL

OBSERVACIÓN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	DETALLE
<p>Ubicación de mesas de trabajo</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Las mesas de trabajo están fijas al piso, lo que impide la aplicación del concepto de flexibilidad operativa. - Las mesas de trabajo fueron construidas sin ningún sustento ergonómico. - Las mesas de trabajo fueron construidas por mera conveniencias de los operadores sin considerar la relación que existe entre procesos.

Ubicación de
maquinaria



- La maquinaria que requiere conexión de gas no cuenta con una centralilla que sirva como punto seguro para conectar los tanques de gas.
- La maquinaria está ubicada sin ningún fundamento de relación de procesos.
- La maquinaria está ubicada de forma que obstaculiza una salida.

Ubicación de bodega de materia prima



- La bodega de materia prima no está señalizada.
- La bodega de materia prima no cuenta con elementos de respuesta frente a posibles incendios que se puedan producir por la naturaleza de la materia prima que se almacena.
- La materia prima se almacena sin ningún tipo de consideración para manejo de líquidos.
- La bodega de materia prima se encuentra a nivel del piso.

Ubicación de bodega de insumos



- Hay espacios sin utilizar
- Los insumos están apilados
- Cierta cantidad de insumos está en mal estado
- Los insumos existentes en bodega no están correctamente clasificados ni cuantificados.
- La bodega de insumos no cuenta con áreas delimitadas para almacenamiento de ciertos materiales de baja rotación.

Elaboración: El Autor

1.9. Análisis de la situación inicial de instalaciones y recursos

“El análisis situacional inicial es un examen exhaustivo, minucioso y detallado de los datos y de la información interna y externa de interés relevante para establecer la dirección estratégica de la empresa, y a partir de esta, para elaborar la planificación de largo y corto plazos, preparar los procedimientos y disponer los recursos necesarios, y proceder a la acción estratégica” (Coronel, 2018).

Un correcto análisis de situación inicial expondrá las posibles deficiencias que puedan encontrarse tanto en el funcionamiento de la empresa como también: en la gestión del personal, manejo de portafolio de productos o servicios, establecimiento de precios y retribuciones, toma de decisiones, respuesta a contingencias, gestión de información y comunicación y sobretodo, instalaciones y recursos; siendo este último, uno de los rubros más críticos para la empresa, por esa razón, se profundizará el enfoque en el mismo; para ello se plantean las siguientes interrogantes para el rubro en mención:

1. ¿La empresa dispone de la infraestructura física e instalaciones necesarias y adecuadas?

La empresa si dispone de infraestructura e instalaciones; por otro lado, no son las más adecuadas para el desarrollo de sus actividades y se evidencian necesidades que no han sido cubiertas.

2. ¿La empresa tiene los equipos y la tecnología disponibles para su sector empresarial?

La empresa tiene cierta maquinaria para sus operaciones; sin embargo, no cuenta con lo mínimo esencial para el desarrollo de actividades de su sector empresarial.

3. ¿La empresa tiene procesos y métodos actualizados, efectivos y amigables con el medio ambiente?

La empresa realiza sus procesos empíricamente y no cuenta con un plan de manejo de residuos generados de sus actividades.

4. ¿La empresa gestiona su capital intelectual y la inteligencia del negocio que requiere?

La empresa cuenta únicamente con la dirección de una persona que conoce todos los procesos y los requerimientos propios de cada producto a ser elaborado; por ello, no posee un banco de procedimientos para realizar sus actividades.

5. ¿La empresa innova su infraestructura, instalaciones y recursos con la frecuencia necesaria?

La empresa no ha renovado su infraestructura, instalaciones y recursos desde el inicio de sus operaciones en 2013.

Finalizado el análisis de la situación inicial de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, se evidencia el potencial productivo del proyecto, al igual que se pueden evidenciar varias deficiencias en la organización y en el funcionamiento de la empresa. Al ser una empresa que busca la auto sustentabilidad para sus beneficiarios, se examina que los cambios a los procesos existentes y la propuesta de nuevos procesos deben acoplarse a las necesidades que los beneficiarios presenten para que estos puedan participar en el desarrollo de actividades diseñadas especialmente para su inclusión.

Así también, dentro de las muchas deficiencias en organización y funcionamiento, resalta de todas ellas, la falta de una distribución física ideal que abarque todas las áreas de la empresa y además tome en consideración los procesos productivos que se ejecutan en la elaboración de jabón en todas sus variedades. Por ello, se plantea una nueva propuesta de layout inclusiva para la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna.

Se espera que con todas las mejoras y nuevas propuestas que se generen se superen los inconvenientes experimentados en el pasado de la empresa.

**CAPÍTULO II
ANÁLISIS DEL
FLUJO DE
PROCESO
PRODUCTIVO
PARA
DISTRIBUCIÓN
DE PLANTA**

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DEL FLUJO DE PROCESO PRODUCTIVO PARA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

2.1. Técnicas de análisis de procesos

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirlas en artículos mediante una determinada función de manufactura. (Baca Urbina, 2013)

Tomando como base los conceptos teóricos anteriormente expuestos, se determina que un correcto análisis del flujo de proceso productivo para distribución de planta, servirá de apoyo principalmente para cumplir dos objetivos específicos:

1. Facilitar la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible en forma óptima. (Baca Urbina, 2013)
2. Optimizar la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las máquinas. (Baca Urbina, 2013)

Los objetivos listados en el apartado anterior, muestran una dependencia del uno hacia el otro brindando una guía práctica para representar y analizar el o los procesos productivos.

Para representar y analizar el proceso productivo existen varios métodos. El empleo de cualquiera de ellos dependerá de los objetivos que se hayan planteado para el proyecto en mención. (Baca Urbina, 2013)

A continuación, se listarán algunos métodos de análisis de proceso productivo:

- Diagrama de bloques
- Diagrama de flujo de proceso
- Cursograma analítico
- Diagrama de hilos
- Diagrama de recorrido

Por parámetros como: facilidad de comprensión, tipo de gráficos, resultados que se pueden obtener; se ha optado por utilizar el método de diagrama de flujo de proceso.

“El diagrama de flujo de proceso se refiere a la creación de un diagrama visual para describir un proceso de transformación...”. (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, Administración de operaciones, 2011) este ayuda a identificar la manera en la que puede mejorarse el proceso de transformación cambiando alguno o la totalidad de los siguientes elementos:



1. Materia prima
2. Diseño del producto o servicio
3. Diseño del puesto de trabajo
4. Pasos de procesamiento utilizados
5. Información de control administrativo
6. Equipo o herramientas
7. Proveedores



Según Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, para construir un diagrama de flujo de proceso, se debe seguir una guía de pasos sistemáticos que servirán de ayuda al momento de realizar el análisis del proceso en estudio; uno de estos principios a seguir es:

“Identificar y secuenciar la o las actividades operacionales necesarias para completar el producto final para el o los clientes.”

Para aplicar este principio, los autores proponen un listado de símbolos a utilizar en la construcción de un diagrama de flujo de proceso. Estos símbolos son:

Tabla No. 6 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE RECORRIDO

Símbolo	Significado
<p>Finalización</p> 	<p>Este símbolo muestra el principio y el final del diagrama de flujo, especificando con ello las fronteras del proceso de transformación a estudiar. Las palabras PRINCIPIO Y FINAL deben escribirse en la parte interior del símbolo con propósitos de claridad.</p>
<p>Proceso</p> 	<p>Este símbolo denota un paso operacional o una actividad que deberá ejecutarse. Debe escribirse una breve</p>

	descripción del paso operacional o de la actividad incluida dentro del símbolo con propósitos de claridad.
Decisión / evaluación 	Este símbolo representa una decisión, una evaluación, o una condición SI – ENTONCES que tiene múltiples resultados posibles (por ejemplo: ramas de flechas). La decisión, evaluación o condición debe escribirse adecuadamente dentro del símbolo con propósitos de claridad. Cada rama de la flecha Decisión / Evaluación debe estar bien etiquetada para denotar el significado del resultado de la decisión, evaluación o condición.
Flujo 	Este símbolo expresa la dirección del flujo dentro del diagrama; el flujo podría ser de materiales, información o personas (por ejemplo: clientes).

(Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, Administración de operaciones, 2011)

2.2. Factores que condicionan el tamaño de una planta

Uno de los factores determinantes para la utilización efectiva de la capacidad de producción de una empresa, radica en la toma adecuada de decisiones sobre la ubicación y distribución de los equipos, insumos, almacenamientos de materia prima, de producto en proceso y producto terminado; los cuales afectan directamente con los indicadores de productividad, es por ello que según Monks, 1992:

“El diseño de una instalación puede afectar la ubicación, y ésta, a su vez, afecta la capacidad. Las capacidades deben ser establecidas en unidades físicas, tiempos de servicio, u horas de trabajo, más que un volumen de ventas en dinero.

La capacidad de diseño de una instalación es la tasa de salida de productos estandarizados en condiciones de operación normales. Esto se deriva de un conocimiento de la demanda de los consumidores y de establecer una política para satisfacer esa demanda...” (Monks, 1992)

La capacidad productiva de la planta permite diseñar sistemas flexibles para atender la demanda del mercado, es decir adecuarse al mercado empleando eficientemente los recursos; evitando incurrir en desperdicios que generan costos que perjudican a la organización. Dicha proyección le permite a la organización adecuarse a los cambios del entorno, pudiendo adaptarse y atender el crecimiento del volumen de operaciones de la empresa.

La distribución de una planta de producción atiende a las necesidades no solo de la organización, es decir una adecuada toma de decisiones al momento de definir la distribución de celdas considera la reducción de tiempos y movimientos, factores de ergonomía para el usuario de la estación, uso de la capacidad de producción, planificación de un mix de producción balanceado y una adecuada atención de servicio al cliente. Es por ello, que existen factores determinantes al momento de realizar el análisis de la distribución existente estos factores según Monks, 1992 son:

1. Tipo de producto
2. Tipo de proceso de producción
3. Volumen de producción

La distribución de la planta considera el análisis de los factores que Monks analiza, es por ello que se establece la necesidad de plantear adecuadamente el tipo de producto que la empresa fabrica, la dimensión del mismo, el proceso productivo que se lleva a cabo pudiendo ser por; Job Shop, Flow Shop; siendo Job Shop la producción de una unidad a la vez teniendo como característica la alta personalización mediante su procesamiento en celdas de manufactura, en cambio Flow Shop hace referencia a la producción en línea de productos con características definidas y baja o nula personalización así como el análisis del volumen de producción factor que involucra la capacidad productiva de la planta.

El flujo de proceso de producción presenta ciertas características determinantes que optimizan el uso de recursos si se aplican adecuadamente según el tipo de producto que se fabrique, por lo tanto, se establece que “La producción continua tiende a elaborar productos que son no diferenciados o insumos industriales, como materias primas... Así, la producción continua suele estar altamente automatizada, operar a toda su capacidad y minimizar los inventarios y los costos de distribución para reducir el costo total de manufactura” (Schroeder, Meyer, & Rungtusanatham, Administración de operaciones, 2011).

De ahí la importancia de definir la adecuada distribución de las instalaciones, que incluye decidir la ubicación de las máquinas, mesas de trabajo, bodegas de aprovisionamiento y despachos. Todo ello viene determinado por el orden de las operaciones, el flujo requerido de personal durante el proceso y fuera de él, la frecuencia de aprovisionamiento de materias

primas, los almacenamientos requeridos durante el proceso y la ubicación de la zona de despachos.

Existen tipos de layout con características singulares en función de su aplicación, según la Editorial Vértice estos pueden ser (Vértice, 2007):

- Layout de posición fija
- Layout orientado a procesos
- Layout de oficinas
- Layout de almacenes
- Layout orientado a producto

Layout de posición fija, es aquel en el cual el proyecto se localiza y permanece en un lugar a donde tanto máquinas como trabajadores deben trasladarse para ejecutar los trabajos. Es decir, cuenta con una única área de trabajo, por ejemplo, proyectos de construcción de puentes, avenidas, edificios; por lo tanto, es aplicable a proyectos de obra civil.

Este tipo de distribución presenta algunas desventajas:

- No es posible determinar celdas de trabajo, y éstas pueden ser reducidas
- Al trabajar en la marcha, la provisión de materiales puede ser impredecible. Es decir, algunos materiales dejarán de ser críticos o de aprovisionamiento constante mientras que otros requerirán mayor atención y espacio.

Layout orientado a proceso, es aplicable cuando el producto a fabricar o el servicio que se va a brindar presenta requerimientos diferenciados, es decir; se puede aplicar este tipo de distribución a fin de optimizar la secuencia de operaciones específicas para cada proceso. Por lo tanto, la determinación de áreas de trabajo responde a un proceso donde se lleva a cabo la fabricación integral de un producto o para la prestación de un servicio.

Se puede considerar una ventaja el trabajo bajo esta modalidad de distribución, la flexibilidad del proceso en cuanto a contingencias presentadas; por ejemplo: si se presenta averías en una máquina el producto puede ser transferido a otra sección de proceso sin necesidad de generar una para total del sistema de producción.

La principal desventaja presentada para este tipo de distribución y en función del tipo de producto puede ser el espacio físico requerido para el montaje de las secciones, que en el caso de poseer varios procesos será mayor el requerimiento.

Layout de oficinas, este tipo de layout viene determinado por el flujo de información. Como su nombre lo indica se aplica a las oficinas, sin embargo, es de vital importancia considerar la funcionalidad del lugar de trabajo. Al referirnos a un layout de oficina se debe resaltar que la productividad del equipo de trabajo, entendida ésta como el adecuado uso del tiempo útil de trabajo para la consecución de objetivos, dadas las condiciones actuales y los medios de intercambio de información se sugiere aplicar una distribución en oficinas donde la propiedad de los archivos y la documentación sea el factor determinante al momento de ubicar las celdas de trabajo.

Identificando el alto potencial de negocio que tiene la iniciativa de jabonería artesanal, la empresa Aquamarinna ha planteado el objetivo de construir sus instalaciones productivas con el fin de aumentar sus niveles de producción y mejorar los métodos de trabajo empleados por sus operadores e integrar a los beneficiarios de la granja – vivienda en actividades acorde a sus capacidades con el fin de emplearlos a manera de terapia en actividades específicas que forman parte del proceso productivo.

Para alcanzar el objetivo de construir sus instalaciones productivas, Aquamarinna debe considerar varios aspectos que inciden directamente en la realización de la obra; a continuación, se detalla un listado de aspectos a considerar por la empresa:

Tabla No. 7 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE AQUAMARINNA

Objetivos de la decisión	Variables de la decisión
LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	Insumos (mano de obra, materiales, capital) Procesos y tecnología) Productos (económicos, no económicos) Medio (nacional, regional, comunidad, sitio)
	Capacidad de diseño

CAPACIDAD	Capacidad de sistema Estrategia de operación
DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	Tipo de producto Tipo de proceso Volumen de producción

Elaboración: El Autor

Aspectos a considerar propuestos por el autor (Monks, 1992)

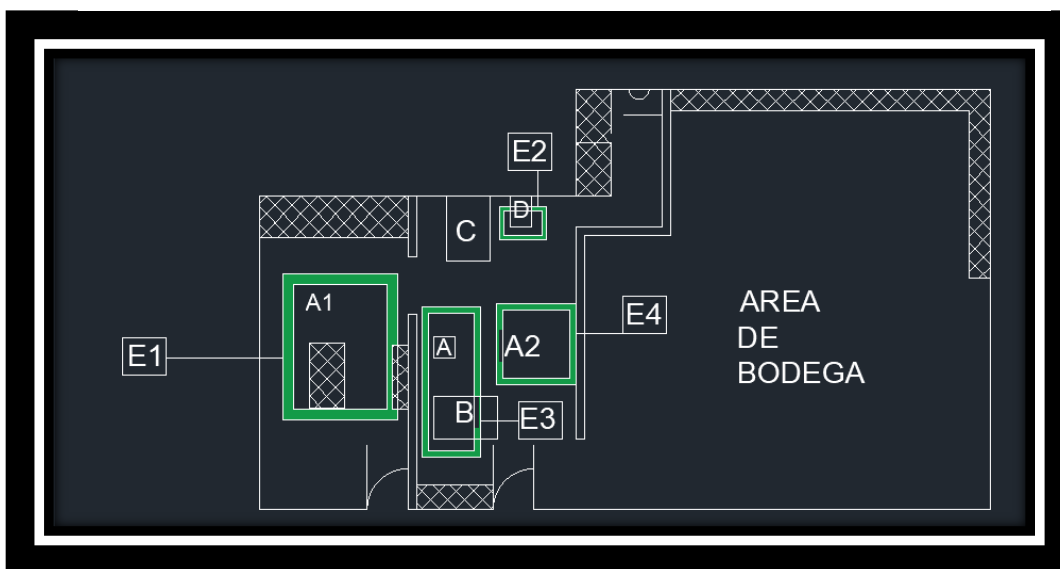
Por otro lado, (Baca Urbina, 2013) propone: “en la práctica determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento...”

Baca Urbina, propone los siguientes factores condicionantes a considerar:

- El tamaño del proyecto y la demanda
- El tamaño del proyecto y los suministros e insumos
- El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos
- El tamaño del proyecto y el financiamiento
- El tamaño del proyecto y la organización

El análisis de los aspectos propuestos por los distintos autores deben ser ajustados a la disponibilidad de espacio físico con el que la empresa cuenta. A continuación, se presenta la distribución física sectorizada por etapas.

Ilustración No. 4 DISTRIBUCIÓN FÍSICA SECTORIZADA POR ETAPAS



Elaboración: El autor

2.3. Situación actual del proceso productivo

El desarrollo de las actividades productivas se lleva a cabo en el espacio físico disponible de la empresa, por motivos de análisis se ha desagregado el proceso de producción de jabón líquido para pisos y ropa en etapas basadas en el diagrama de flujo de proceso. A continuación, se presenta la división del proceso en etapas:

Tabla No. 8 MATRIZ DE DESAGREGACIÓN DE PROCESO

ETAPA	SECUENCIA DE ACTIVIDAD POR ETAPA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD
ETAPA 1	1	Realizar mezcla base
	2	Agregar ingredientes y perfume
ETAPA 2	3	Batir mezcla
	4	Dejar reposar la mezcla
	5	Preparar molde

ETAPA 3	6	Colocar la mezcla en el molde
	7	Dejar reposar
ETAPA 4	8	Cortar y enfundar

Elaboración: El autor

Una vez que se ha desagregado el proceso productivo en etapas, cabe recalcar que en la etapa 3 es la más demorada del proceso, debido al tiempo de reposo que debe tener la mezcla preparada y ubicada en los moldes para obtener el producto terminado.

2.4. Levantamiento de información de procesos de producción para jabón base

Para el desarrollo de este inciso, se aplicará la teoría propuesta por los autores (Schroeder, Meyer, & Rungtusanatham, Administración de operaciones, 2011) para procesos de transformación:

1. Materia prima
2. Diseño del producto o servicio
3. Diseño del puesto de trabajo
4. Pasos de procesamiento utilizados
5. Información de control administrativo
6. Equipo o herramientas
7. Proveedores

Tabla No. 9 MATRIZ DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS

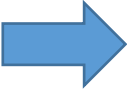
ELEMENTOS A CONSIDERAR	INJERENCIA EN EL PROCESO	DESCRIPCIÓN
Materia prima	Entrada de materiales e insumos	¼ L lanolina 3 L de aceite polisaturado 2.5 L de agua 0.5 L detergén K 562 gr sosa cáustica
Diseño del producto o del servicio	Desarrollo de nuevas presentaciones y variedades	Nuevas fragancias, formas o colores de productos de la empresa

Diseño del puesto de trabajo	Adaptación inclusiva para beneficiarios de la granja – vivienda	Inclusión de los beneficiarios en actividades de empaclado y etiquetado
Pasos de procesamiento utilizados	Desarrollo del proceso productivo	Proceso productivo llevado a cabo de manera empírica y por experiencia del operador del proceso
Información de control administrativo	No dispone de información de control del proceso	
Equipo o herramientas	Ocupación de equipos y herramientas para el desarrollo del proceso productivo	Marmita de 600 L Marmita de 100 L Batidora industrial Alambique
Proveedores	Proveeduría de materias primas e insumos se basan en donaciones y compras menores de insumos que no se receiptan por medio de donaciones	Donaciones: Aceite polisaturado, lalonila Compras menores: sosa cáustica, detergén K

Elaboración: El autor

De la información obtenida de Aquamarinna, se procede a elaborar un diagrama de flujo de proceso que identifique el tiempo requerido en minutos para la elaboración del producto estrella de la empresa, jabón de barra para ropa y manos, donde se identifican las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos; con ello se desarrollará la propuesta de mejora que aumente la productividad de la organización.

Para ello se emplea la siguiente nomenclatura:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Operación
	Transporte
	Inspección











	Demora
	Almacenamiento

Ilustración No. 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Departamento:	Producción	GRÁFICA DEL PROCESO DE FLUJO	Resumen	Actual	Propuesto	Ahorro		
Producto:	Jabón de barra para ropa y manos		Operaciones	6				
Operación:	Producción		Transportes					
Situación:	Presente		Inspecciones					
			Demoras	2				
			Almacenamientos					
			Tiempo	10088				
Actividades	Tiempo en minutos	Operación	Transporte	Inspección	Demoras	Almacén	Descripción	Notas
Realizar la mezcla base							En función de la receta	No existe documento ni recipientes dosificadores
Agregar ingredientes							En función de la receta del producto a fabricarse	Específicos según producto
Batir la mezcla	5						Uso de batidora industrial	
Dejar reposar la mezcla	3						Reposo en el molde de la batidora	
Preparar el molde							Limpiar el molde y colocar una funda en la base	
Colocar la mezcla en el molde							Molde de formas para obtener producto terminado	
Dejar reposar	10080						Reposo en el molde de formas	
Cortar y Enfundar							Cortar excesos y enfundar	

Fuente: Aquamarinna

Elaboración: El autor

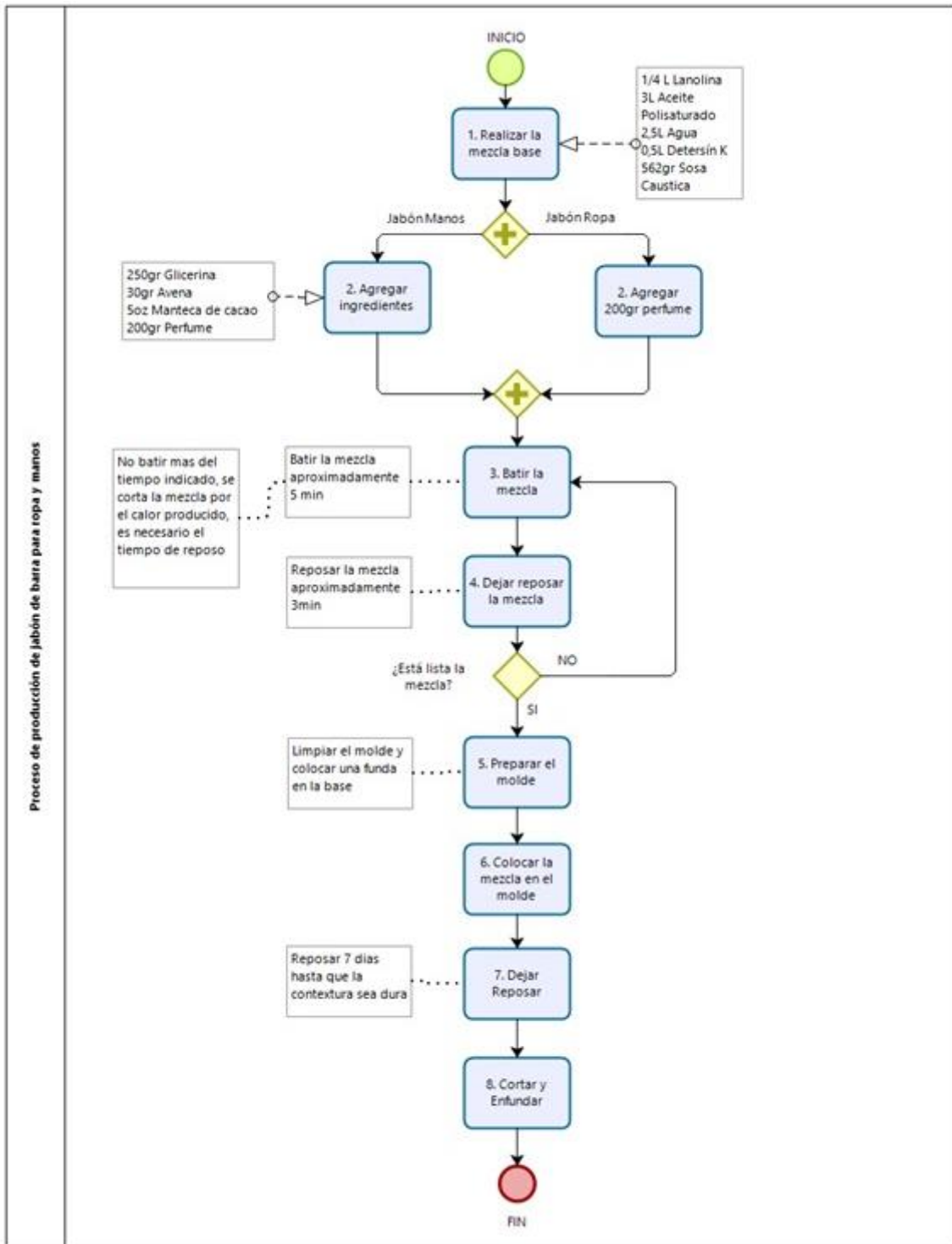
Colocar 7 días en paréntesis en DEJAR REPOSAR

2.5. Diagramas de Flujos de proceso y actividades

Con todos los conceptos expuestos, la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna ha desarrollado diagramas de flujo de proceso en las principales áreas de interés para la misma; a consecuencia de ello, se han obtenido los siguientes diagramas de flujo:

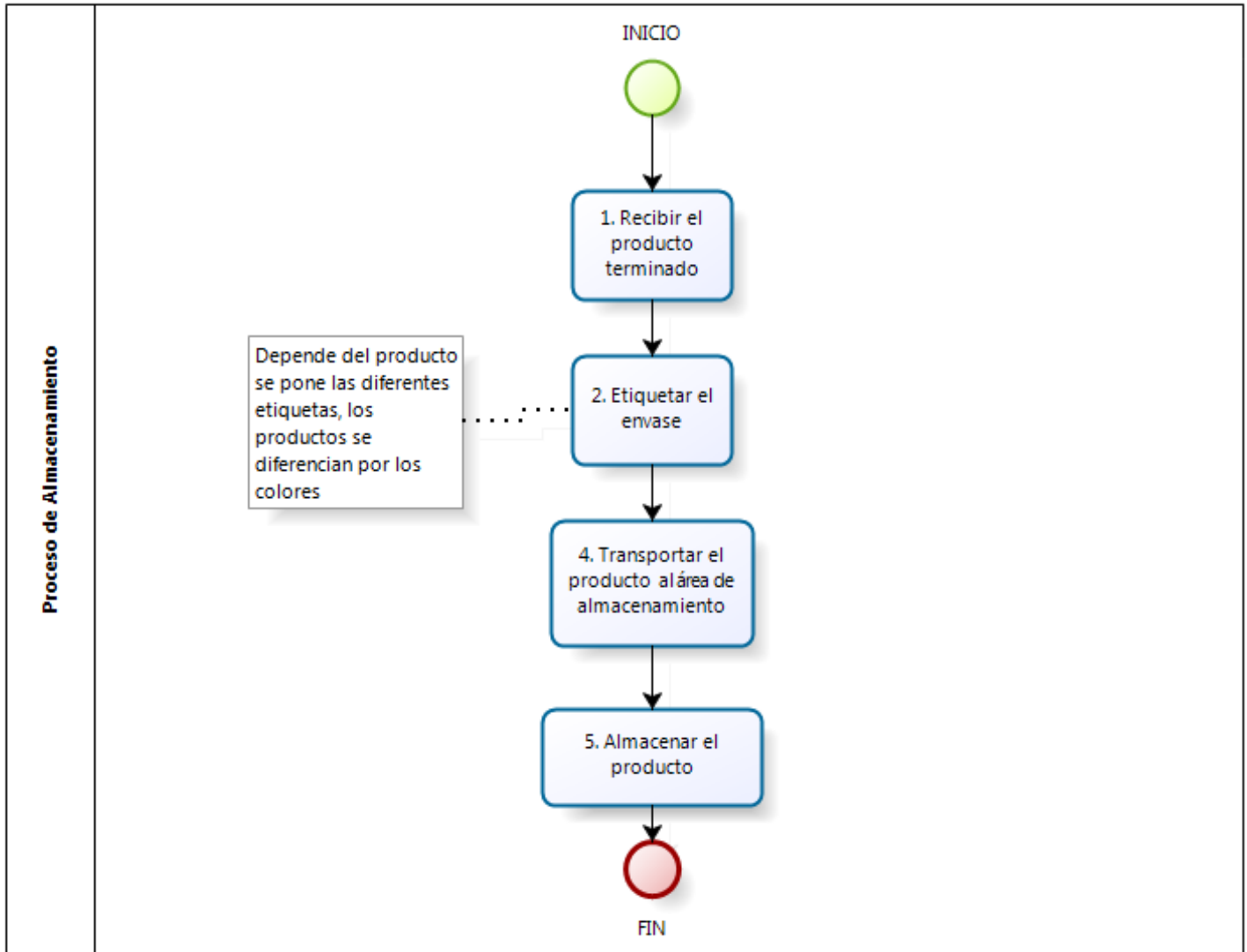
Proceso de producción inicial de jabón líquido para pisos y ropa

*Ilustración No. 6 DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA
PARA ROPA Y MANOS*



Fuente: Aquamarinna

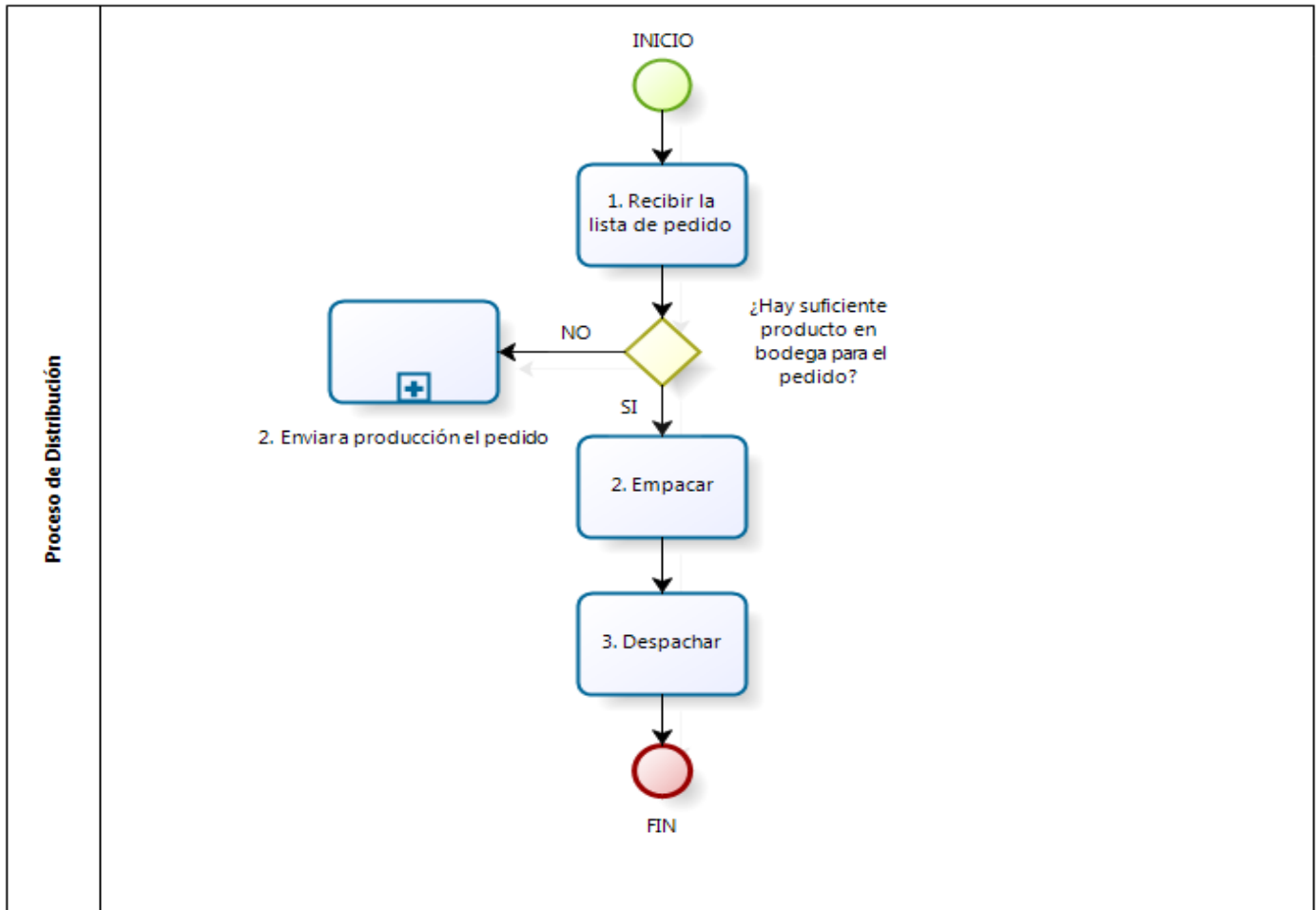
Ilustración No. 7 *DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS*



Fuente: Aquamarinna

En el diagrama anterior se puede observar la secuencia del proceso de producción; cabe recalcar que todo el proceso es llevado a cabo por un solo operador que no realiza las actividades del proceso en la secuencia especificada en el diagrama y no se dosifica la cantidad de insumos y materia prima que ingresan en cada actividad del proceso; es decir, el proceso se realiza de forma empírica y por mera intuición desde su inicio hasta conseguir el producto final.

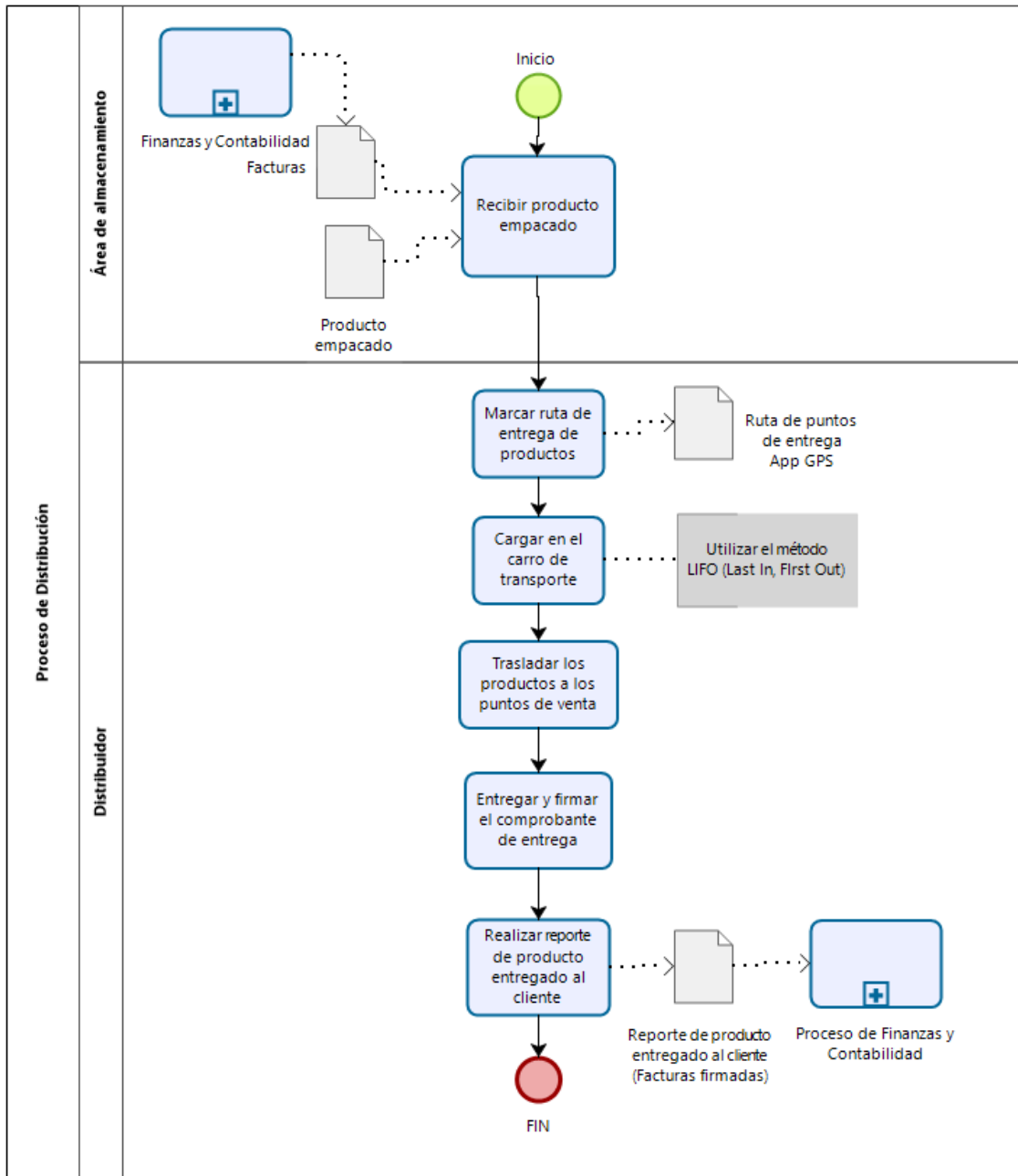
Ilustración No. 8 DIAGRAMA DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO



Fuente: Aquamarinna

El almacenamiento de productos terminados se realiza siguiendo la secuencia de actividades anteriormente presentada. El proceso de almacenamiento precede a la distribución de productos.

Ilustración No. 9 DIAGRAMA DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN




Fuente: Aquamarinna

El proceso de distribución sigue la secuencia presentada en el diagrama de flujo de proceso, y depende directamente de la cantidad de existencias en el stock, por lo que, en ocasiones, la distribución de producto terminado se retrasa por ese motivo y se ha decidido trabajar a modalidad bajo pedido.

Un paso importante que enrumbará a la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna hacia un correcto funcionamiento tanto a nivel organizacional como productivo, será la documentación de procesos desde el inicio hasta el final de cada proceso, no solamente productivo; por esta razón documentar los procesos se convierte en fundamental y por ello se vuelve imperativo determinar la manera más adecuada para el entendimiento de los procesos a todas aquellas personas que participen en el mismo, tomando en cuenta la inclusión de los beneficiarios de la fundación

Es por todo esto, que se ha decidido optar por el diagrama de flujo de proceso, que brindará una representación gráfica de todas las actividades, tareas, entradas y salidas del proceso, así como también determinar fácilmente su inicio como su final.

Aplicando los conceptos teóricos expuestos del diagrama de flujo de proceso, se han levantado diagramas de los procesos fundamentales para el área productiva de Aquamarinna, a través de estas representaciones generadas que obedecen a la situación inicial de la empresa, se generarán propuestas de mejora a procesos existentes así como una propuesta de layout físico de la empresa necesario para el funcionamiento operativo eficiente de la fábrica de jabonería artesanal y acorde a los procesos levantados.



CAPÍTULO III
DISEÑO Y
PROPUESTA DE
LAYOUT

CAPÍTULO 3

DISEÑO Y PROPUESTA DE LAYOUT

Una correcta propuesta de layout implica la designación de espacios útiles para tráfico de materias primas e insumos, bodegas tanto de materiales como de productos terminados, maquinaria, equipo o líneas productivas, áreas administrativas y servicios propios del personal.

Se propone el diseño de una planta flexible y versátil apta para acoplarse a los cambios que se requieran hacer durante temporadas de alta demanda o cambios que deban realizarse al proceso productivo, ya sean estos cambios en estructura del mismo o en el flujo secuencial que sus actividades seguirán. Por otro lado, la propuesta que se genere debe estar acorde a las necesidades de adaptabilidad de los beneficiarios de la Fundación Mensajeros de la Paz recalcando el compromiso de la empresa para con los beneficiarios, incluyéndolos en el desarrollo del proceso productivo, convirtiendo esta inclusión en terapia acorde a las capacidades de cada beneficiario que participe.

3.1.Descripción de los procesos nuevos

El análisis de situación inicial realizado y constatado mediante diagramas de proceso, dió como resultado la necesidad de replantear procesos existentes y formular nuevos procesos que estarán en función de la nueva disposición física, tanto en optimización de recursos, optimización de movimientos, tiempos y la integración de los beneficiarios de la fundación en ciertas etapas puntuales del proceso.

Ante las oportunidades de mejora detectadas se decide plantear nuevos procesos y mejorar procesos existentes previamente; de ahí que se analizan los siguientes:

- **Proceso de recepción y acopio de materia prima (aceite polisaturado):**

Para garantizar un correcto almacenamiento de la materia prima recibida, en primera instancia se plantea reformular el proceso desde su inicio. Para garantizar que la materia prima mejore su calidad y presentación, se propone la incorporación de una estación dotada de insumos y materiales para filtrar, decantar y trasvasar el aceite polisaturado recibido, así

también, se propone la disposición de una bodega adecuada con anaqueles para el almacenamiento vertical de bidones de aceite polisaturado e insumos necesarios para la realización de los procesos siguientes. A continuación, se detalla el proceso:

Tabla No. 10 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y ACOPIO DE MATERIA PRIMA

SECUENCIA	ACTIVIDAD DETALLADA	OBSERVACIÓN
1	Descargar cuidadosamente bidones de aceite polisaturado del transporte.	Actividad puede o no ser adecuada para participación de beneficiarios de la Fundación según el grado de su discapacidad.
2	Transportar aceite polisaturado hacia estación de control de calidad.	Evitando regar aceite polisaturado durante su traslado manual de bidones de aceite polisaturado desde el camión de transporte hasta la planta.
3	Filtrar aceite polisaturado a fin de eliminar impurezas.	Uso de insumos propios de la actividad (filtros, embudos).
4	Decantar aceite polisaturado a fin de separar componentes ajenos a la materia prima en trabajo.	Uso de materiales e insumos propios de la actividad.
5	Trasvasar aceite polisaturado filtrado y decantado.	Se trasvasa hacia los envases recibidos, previamente que han sido lavados.
6	Transportar aceite tratado hacia bodega de materias primas.	Evitando regar aceite tratado durante su traslado.
7	Almacenar verticalmente aceite tratado en anaqueles previamente dispuestos en bodega.	Se debe tomar en cuenta recomendaciones de seguridad industrial previo al

almacenamiento vertical de
objetos pesados.

Elaboración: El Autor

Con la implementación de una estación de control de calidad para materia prima recibida se garantiza la mejora en calidad y presentación de la misma, por otro lado, la implementación de una bodega equipada para almacenamiento de materias primas e insumos asegura una correcta conservación y, por consiguiente, se asegura una correcta manipulación resultando en la reducción de desperdicios generados por un incorrecto manejo y las consecuencias que este produce en el medio ambiente.

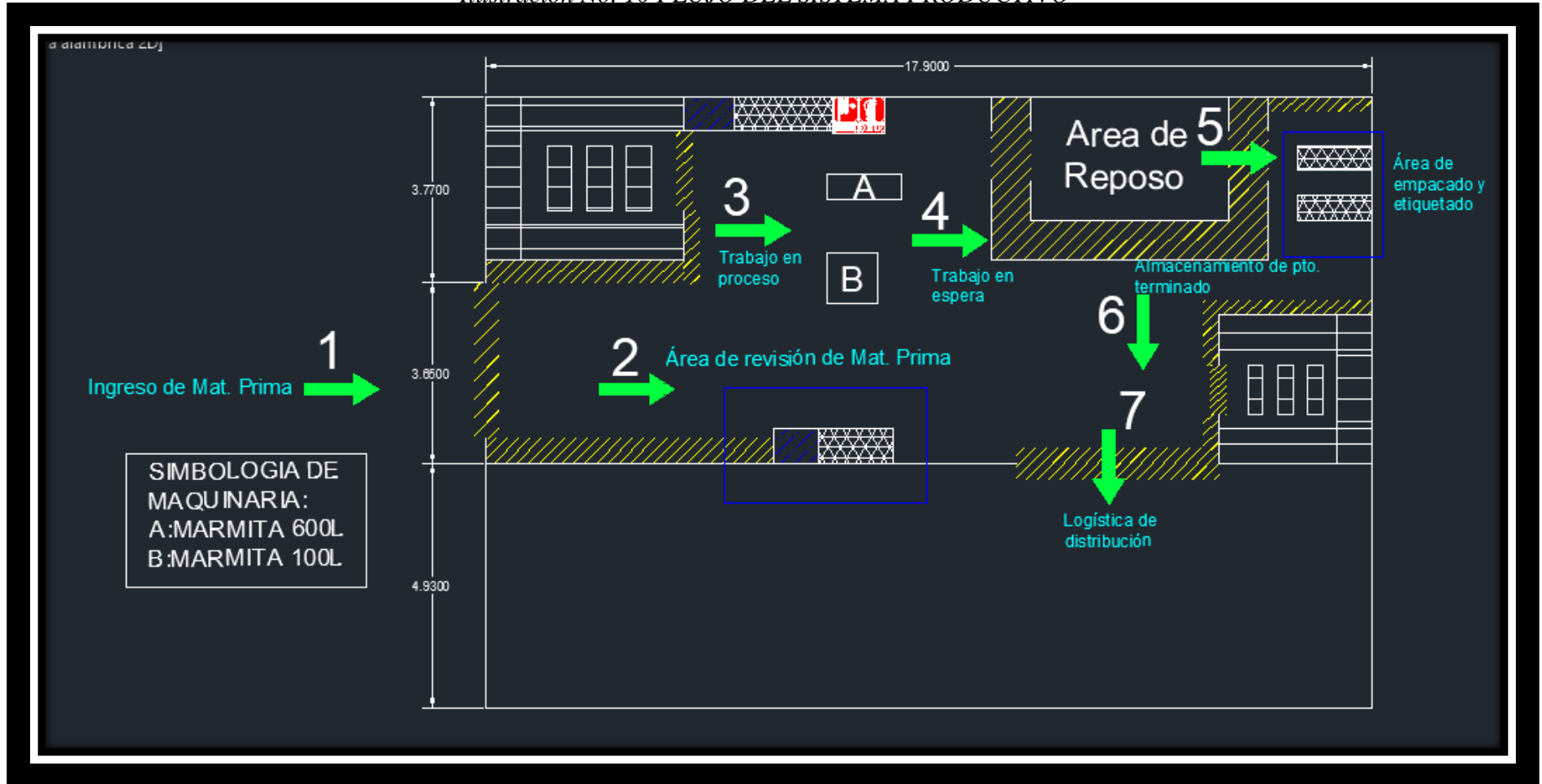
- Procesos de producción de jabón en barra para ropa y manos

Tras analizar el estado actual de todo el proceso productivo en sus distintas etapas y actividades interdependientes entre sí, se ha evidenciado la necesidad de realizar cambios y reestructurar la secuencia de flujo puntualmente en el proceso de elaboración de jabón artesanal. Para ello se propone la implementación de estaciones intermedias equipadas con espacios de almacenamiento para productos en proceso, productos en espera e insumos necesarios para actividades previas y subsiguientes del proceso.

Con el espacio físico disponible, se propone el siguiente flujo para el sistema productivo:

Elaboración: El Autor

Ilustración No. 10 FLUJO DEL SISTEMA PRODUCTIVO



A continuación, se procede a explicar la secuencia del flujo:

Tabla No. 11 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE JABÓN EN BARRA PARA ROPA Y MANOS

SECUENCIA	DESCRIPCIÓN	NUEVO PROCESO AL QUE PERTENECE
1	Descarga e ingreso de materia prima recibida ya sea en bidones de aceite polisaturado o insumos necesarios para producción.	
2	Control de calidad y tratamiento de aceite polisaturado recibido en paso anterior para luego almacenarlo en bodega de materia prima.	Recepción y acopio de materia prima.
3	Desde bodega egresa materia prima necesaria en función de orden de producción y se inicia el proceso productivo hasta la última actividad previa al reposo en moldes.	Producción de jabón en barra para manos y piso.
4	Se procede a movilizar los carros contenedores llenos de moldes hacia el área de espera.	
5	Finalizada la etapa de reposo en moldes se procede a movilizar carros contenedores y realizar un	Procesos de etiquetado, empacado y

	control de calidad tanto visual como táctil en busca de productos defectuosos para proceder a empacarlos, etiquetarlos y embalarlos.	almacenamiento de producto terminado
6	Se transporta el producto embalado hacia la bodega de producto terminado.	
7	Según orden de entrega se procede con la logística de distribución.	Distribución y transporte

Elaboración: El Autor

Todos los pasos de secuencia anteriormente expuestos se verán complementados por los procesos de etiquetado, empacado y almacenamiento de producto terminado; que serán explicados en el siguiente inciso.

Realizando la aplicación del flujo de producción propuesto, se obtienen como resultados ciertos cambios en la secuencia y estructura del proceso de producción de jabón en barra para ropa y manos. A continuación, se presentará la secuencia del proceso incluidas ciertas variantes:

Tabla No. 12 NUEVA SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN EN BARRA PARA ROPA Y MANOS

SECUENCIA	ACTIVIDAD DETALLADA	OBSERVACION
1	Realizar mezcla base de jabón en barra para ropa y manos.	Dosificación sujeta a orden de producción.
2	Agregar ingredientes extra a mezcla base.	En función de la variedad que se esté procesando.
3	Transportar mezcla de contenedores iniciales hacia batidora industrial.	Evitando regar mezcla obtenida.
4	Batir mezcla.	Tiempo varía en función de ingredientes extra.

		Mientras se bate la mezcla se deben lavar los contenedores de mezcla base. y preparar los moldes de jabón en barra para ropa y manos.
5	Trasladar mezcla batida hacia moldes de jabón en barra para ropa y manos previamente preparados.	Evitando regar mezcla batida.
6	Colocar mezcla en moldes preparados.	Evitando excesos en cada compartimiento del molde. Evitando desperdiciar mezcla batida.
7	Dejar reposar mezcla en moldes.	Tiempo de espera reducido de 15 a 7 días.

Elaboración: El Autor

Con los cambios realizados en el flujo del proceso, las actividades propias del mismo se ejecutan más cuidadosa y eficientemente debido a la ubicación de las estaciones de trabajo y las conexiones intermedias entre las mismas; por otro lado, cabe recalcar que la reducción en el tiempo de espera se ha logrado tras la reformulación de la mezcla base, añadiendo activos que aceleran la actividad de reposo de mezcla en moldes.

- Procesos de etiquetado, empaçado y almacenamiento de producto terminado:

Mediante análisis de situación actual del proceso, se concluye que actualmente el proceso de etiquetado y empaçado se realiza en un espacio reducido y poco equipado por lo que, para la correcta ejecución de actividades y la integración de beneficiarios de la granja, se propone la adecuación de estaciones de trabajo móviles equipadas con materiales y de ser posible, máquinas de pequeña escala para actividades de etiquetado. Por otro lado, se propone la implementación de una bodega equipada con anaqueles para almacenamiento vertical de producto terminado.

Se propone la siguiente estructura para el proceso de etiquetado, empaçado y almacenamiento de producto terminado:

Tabla No. 13 SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL PROCESOS DE ETIQUETADO, EMPACADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

SECUENCIA	ACTIVIDAD DETALLADA	OBSERVACIÓN
1	Recibir producto en proceso de estación previa.	Actividad adecuada para participación de beneficiarios de granja.
2	Realizar un control de calidad táctil y visual del producto en proceso.	Se descarta hacia reproceso productos que se consideren en mal estado debido a imperfecciones de molde o que el producto no sea una barra de jabón sólida.
3	Limpiar superficialmente el producto que pase control de calidad.	Limpieza de impurezas visibles y excesos.
4	Empacar producto.	Empacado depende del tipo de producto que se esté procesando. Actividad adecuada para participación de beneficiarios de la Fundación.
5	Etiquetar producto.	Etiquetado depende del tipo de producto que se esté procesando. Actividad adecuada para participación de beneficiarios de la Fundación.
6	Embalar producto terminado.	Embalado depende del tipo de producto que se esté procesando.

Actividad adecuada para participación de beneficiarios de la Fundación.

7	Transportar producto empacado, etiquetado y embalado hacia bodega de producto terminado	Se deben tomar en cuenta recomendaciones de seguridad industrial en cuanto a ergonomía y peso
8	Almacenar verticalmente producto terminado en anaqueles previamente dispuestos en bodega.	Se debe tomar en cuenta recomendaciones de seguridad industrial previo al almacenamiento vertical de objetos pesados.

Elaboración: El Autor

El nuevo proceso propuesto de etiquetado, empacado y almacenamiento de producto terminado, promete la inclusión de los beneficiarios de la Fundación Mensajeros de la Paz en actividades adecuadas a fin de ser utilizadas como terapia para involucrarlos en el proceso productivo y motivar su participación en otras actividades.

3.2.Capacidad y tiempos de los procesos propuestos

Partiendo de un análisis de situación inicial previamente realizado en las operaciones productivas de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, se ha evidenciado la necesidad de mejorar procesos puntuales; mejoras necesarias tanto en ejecución, estructura y detalles. Entre las oportunidades de mejora detectadas en el análisis previo, sobresale el aspecto de capacidad que se ve afectado directamente por el comportamiento de tiempos y movimientos que se tornan en componente para determinar la capacidad de un proceso.

Para mejorar procesos se ha decidido partir por analizar conceptos simples de aquellos componentes principales anteriormente mencionados; por ello, según (Palacios Acero):

- Tiempos:

“Son el indicador para monitorear el desempeño de las personas, cumplir los compromisos con los clientes, disminuir los costos para ser rentables, competitivos, sostenibles y crecer”.

- Movimientos:

“Todo lo que puede hacer una máquina no lo debe ejecutar una persona ya que conviene aprovechar su inteligencia y capacidad en actividades más productivas evitando la fatiga y trabajos degradantes”.

Considerando todos los conceptos anteriormente expuestos y aplicados en los procesos expuestos en el capítulo anterior, se tiene para cada proceso:

- Proceso de recepción y acopio de materia prima (aceite polisaturado):

Ilustración No. 11 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS

Departamento:	Producción	GRÁFICA DEL PROCESO DE FLUJO	Resumen					Actual	Propuesto	Ahorro
			Operaciones	5						
Transportes	2									
Inspecciones	0									
Demoras	0									
Almacenamientos	0									
Situación:	Presente		Tiempo	142 MIN						
Actividades	Tiempo en minutos	Operación	Transporte	Inspección	Demoras	Almacén	Descripción	Notas		
Descargar bidones de aceite polisaturado	30	●	→	■	⌒	▼		Tomar en cuenta consideraciones de seguridad industrial para bajar peso.		
Transportar aceite hacia estacion de control de calidad	5	●	→	■	⌒	▼		Control visual del estado de los envases		
Filtrar aceite polisaturado.	25	●	→	■	⌒	▼	Uso de materiales e insumos propios de la actividad			
Decantar aceite polisaturado	30	●	→	■	⌒	▼	Uso de materiales e insumos propios de la actividad			
Trasvasar aceite polistarudado filtrado y decantado	35	●	→	■	⌒	▼		Evitar regar aceite tratado		
Transportar aceite tratado hacia bodega de materias primas	7	●	→	■	⌒	▼		Tomar en cuenta consideraciones de seguridad industrial para bajar peso.		
Almacenar verticalmente aceite tratado en anaqueles de bodega	10	●	→	■	⌒	▼	Reposo en el molde de formas	Tomar en cuenta consideraciones de seguridad industrial para almacenamiento vertical		

Elaboración: El Autor

- Procesos de producción de jabón en barra para ropa y manos:

Ilustración No. 12 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS

Departamento:	Producción	GRÁFICA DEL PROCESO DE FLUJO	Resumen			Actual	Propuesto	Ahorro
			Operaciones	5				
Transportes	2							
Inspecciones	0							
Demoras	0							
Almacenamientos	0							
Situación:	Presente		Tiempo	10122 (7días 2 horas 24 minutos)				
Actividades	Tiempo en minutos	Operación	Transporte	Inspección	Demoras	Almacén	Descripción	Notas
Realizar mezcla base de jabón en barra para ropa y manos.	10	●	→	■	◐	▼		Dosificación de acuerdo a orden de producción.
Agregar ingredientes extra a mezcla base.	5	●	→	■	◐	▼		Dependiendo del tipo de producto en proceso.
Transportar mezcla a batidora industrial.	5	●	→	■	◐	▼		Evitar regar mezcla en traslado.
Batir mezcla	10	●	→	■	◐	▼	Lavar contenedores iniciales y preparar moldes mientras se bate la mezcla.	
Transportar mezcla batida hacia moldes previamente preparados.	5	●	→	■	◐	▼		Evitar regar mezcla batida.
Colocar mezcla en moldes preparados.	7	●	→	■	◐	▼		Moldes en función del producto en proceso.
Dejar reposar mezcla en moldes.	10080 (7 días)	●	→	■	◐	▼	Reposo en el molde de formas	

Elaboración: El Autor

- Procesos de etiquetado, empaçado y almacenamiento de producto terminado:

Ilustración No. 13 DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JABÓN DE BARRA PARA ROPA Y MANOS

Actividades	Tiempo en minutos	Operación	Transporte	Inspección	Demoras	Almacén	Descripción	Notas
Recibir producto en proceso de estación previa	3	●	→	■	⌒	▼		
Realizar control de calidad táctil y visual del producto en proceso.	5	●	→	■	⌒	▼	Producto que no pase control de calidad se pasa a reproceso.	
Limpiar superficialmente el producto que pase control de calidad.	5	●	→	■	⌒	▼		Usar insumos previamente lavados y secados.
Empacar producto	15	●	→	■	⌒	▼		
Etiquetar producto	7	●	→	■	⌒	▼		Etiquetado varía en función del producto en proceso.
Embalar producto terminado.	10	●	→	■	⌒	▼		Embalado varía en función del producto en proceso.
Transportar producto embalado a bodega.	5	●	→	■	⌒	▼		Considerar recomendaciones de seguridad industrial para cargar peso.
Almacenar verticalmente producto en anaqueles de bodega.	15	●	→	■	⌒	▼		Considerar recomendaciones de seguridad industrial para almacenamiento de peso.

Elaboración: El Autor

3.3.Propuesta del nuevo layout

Para realizar la propuesta del nuevo layout, se tomó en cuenta todas las consideraciones teórico-técnicas expuestas en el segundo capítulo de este trabajo de titulación.

Adicional a las consideraciones anteriormente expuestas, se cree conveniente la implementación de ciertas medidas que permitan a la planta de jabonería artesanal Aquamarinna adaptarse a periodos de alta demanda y ajustar su producción para temporadas de demanda baja. Estas medidas garantizarán que el layout propuesto sea igual de flexible para los nuevos procesos propuestos como también para la inclusión de los beneficiarios de la Fundación en ciertas actividades concretas que sirvan a manera de terapia.

Como parte crucial del abastecimiento eléctrico e hídrico, se ha decidido realizar una propuesta de hacer instalaciones eléctricas tanto de 110v como de 220v a manera de proyección, a un horizonte de cinco años, del crecimiento de las instalaciones productivas y del emplazamiento de las mismas.

Cabe recalcar que para la realización de la nueva propuesta de layout, se tomó como punto de partida la disponibilidad del espacio físico existente que era utilizado como dormitorios para los beneficiarios de la Fundación.

Entre los principales cambios realizados en la nueva propuesta tenemos:

- Nueva secuencia del flujo de proceso.
- Implementación de mesa de control de calidad para aceites polisaturados recibidos.
- Delimitación de espacio para bodega de materias primas e insumos.
- Instalación de conexiones eléctricas bifásicas.
- Readecuación de piso antideslizante en nueva planta.
- Delimitación de espacio para zona de reposo de moldes en carros contenedores.
- Delimitación de espacio para área de embalado y etiquetado.
- Implementación de mesas ergonómicas para trabajos de embalado y etiquetado.
- Readecuación de acceso principal a nueva planta.
- Delimitación de espacio para bodega de producto terminado.
- Ensanchamiento de puertas de acceso principal y lateral.

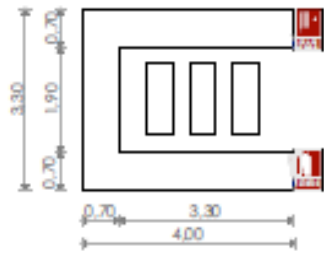
A continuación, se procederá a presentar la propuesta del nuevo layout generada a partir de todas las consideraciones expuestas en el capítulo anterior y los nuevos procesos propuestos en el presente capítulo:

Ilustración No. 14 LEVANTAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE JABONERÍA ARTESANAL AQUAMARINNA

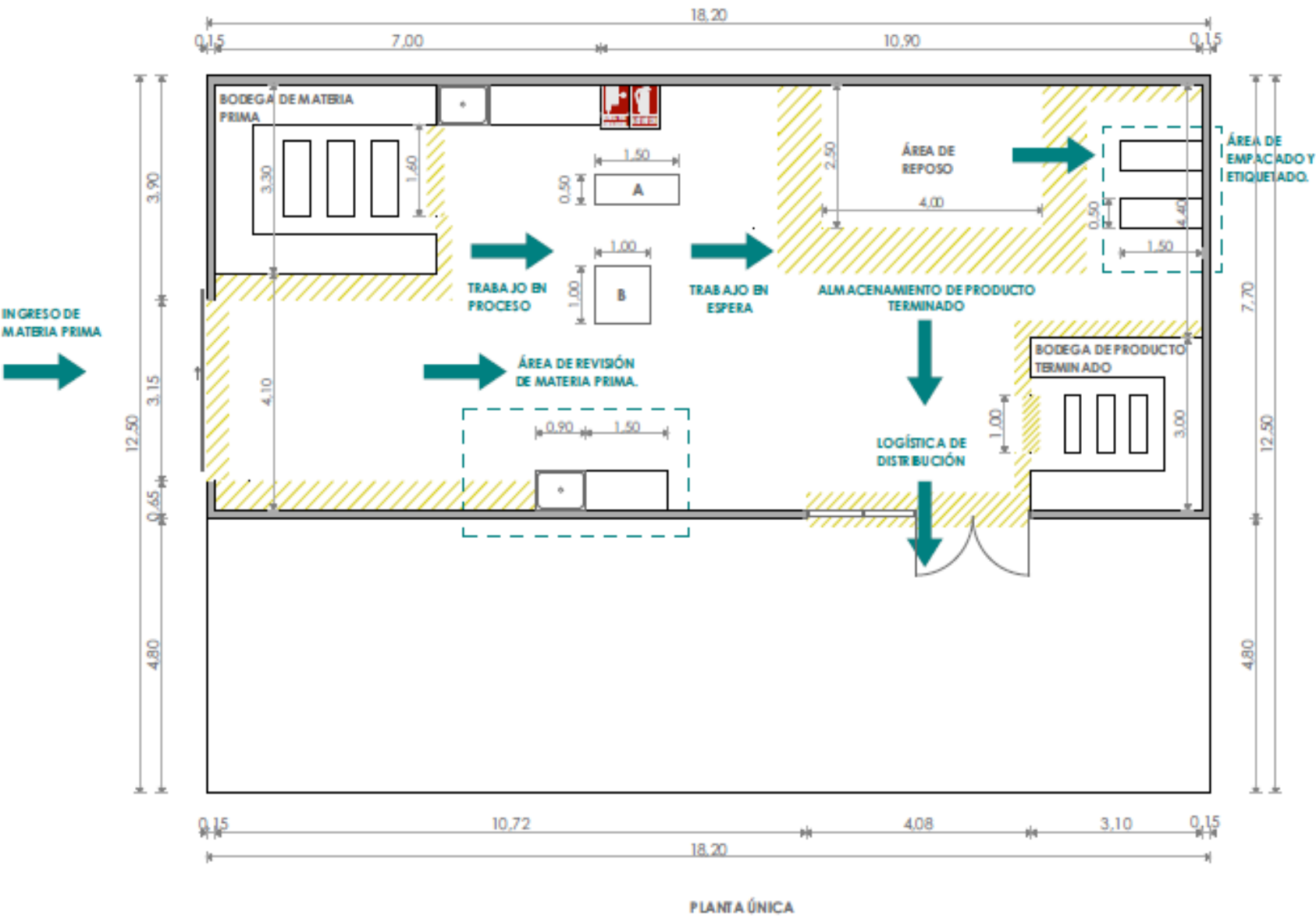
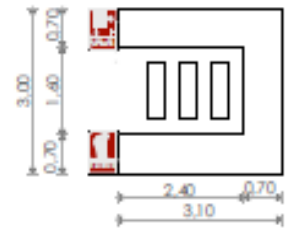
SIMBOLOGÍA DE MAQUINARIA:

- A: MARMITA 60L
- B: MARMITA 100L

BODEGA DE MATERIA PRIMA:
Esc 1:100



BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO:
Esc 1:100



PLANTA ÚNICA

Elaboración: El Autor

3.4. Descripción de seguridad industrial necesaria para planta

“Debido a la existencia de múltiples accidentes y riesgos laborales, está en la capacidad de contribuir con el bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad de vida, el confort, y la eficiencia laboral, es por ello que la necesidad de proponer un modelo de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional aplicado a la empresa de jabones artesanales “Aquamarina”, es de trascendental importancia ya que permitirá crear entornos de trabajo seguros, logrando de esta manera mejoras en lo que respecta a planificación, organización, ejecución y control de las diferentes actividades dentro de los procesos logrando así reducir, eliminar o manejar correctamente la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales”. (Aquamarinna, 2018)

Cuadro de peligros y riesgos identificados en “Aquamarinna”

Tabla No. 14 CUADRO DE PELIGROS Y RIESGOS IDENTIFICADOS EN AQUAMARINNA

Peligro	Riesgo
Ruido	Sordera ocupacional (hipoacusia)
Iluminación	Fatiga Visual
Factor ergonómico	Tensión muscular, inflamación de tendones, hombro, muñeca y manos
Sustancias peligrosas	Alergias, dermatitis, cierta dificultad respiratoria y quemaduras ya que la sosa es un hidróxido de sodio corrosivo.
Accidentes laborales (caída de objetos, peligro de cortes)	Golpes, contusiones corporales, heridas de las partes blandas del organismo (piel o mucosas).
Temperatura elevada	Sofocación e insolación

Factor biológico	Contacto o mordeduras de animales vectores (roedores, murciélagos).
------------------	---

Fuente: Fundación Aquamarinna

Una vez identificados todos los riesgos y peligros presentes, se procede a realizar una propuesta de prevención que se muestra a continuación:

Ilustración No. 15 PROPUESTA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y PELIGROS



(Aquamarinna, 2018)

Análisis ergonómico de los puestos de trabajo

La función principal en temas de ergonomía es la correcta adaptación de las máquinas y puestos de trabajo, dentro del análisis ergonómico lo que se busca es determinar los factores de influencia y cuáles deben ser sus principales valores para alcanzar el confort y por ende lograr la eficiencia en el trabajo.

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo dentro de la empresa, partiremos del estudio de los siguientes temas:

- Dimensiones y posturas del puesto de trabajo
- Exigencias del confort ambiental

Dimensiones y posturas del puesto de trabajo

Es importante determinar que tanto las posturas de los trabajadores en sus espacios donde desarrollan sus actividades y los movimientos naturales que se ejecutan, son factores indispensables para lograr un trabajo eficaz, considerando que los puestos de trabajo se adapten a las dimensiones corporales del operario.

Dentro de la Empresa de Jabones Artesanales “Aquamarina” en sus diferentes áreas de trabajo se realizan actividades de pie, lo cual puede resultar difícil y más si se lo hace por varias horas, considerando que trabajar por tiempos prolongados puede provocar molestias físicas como dolor de pie o fatiga muscular que pueden convertirse en lesiones de espalda.

Tener una buena postura es indispensable para la ergonomía en el puesto de trabajo, a continuación, se detallarán algunas medidas que se deben tomar en cuenta al momento de trabajar de pie:

- Mantener suficiente espacio alrededor para que el trabajador pueda cambiar de postura siempre que lo requiera ($2m^2$ x estación de trabajo y $6m^3$ de aire).
- Disponer de una mesa de trabajo si es que la actividad requiere apoyar objetos.
- Considerar que el objeto a utilizar se encuentre cerca del cuerpo para no provocar posiciones forzadas.
- Emplear muebles de trabajo que se ajusten a la altura del trabajador.

- Tener una barra de apoyo para el pie o reposapiés en la parte baja del mueble, ayudando así a tener la posibilidad de cambiar la distribución de la carga del peso corporal y de esta manera equilibrar esfuerzos.
- Contar con una silla o taburetes de 60cm de alto cerca del área de trabajo para de esta manera poder reposar durante los períodos de descanso.

En lo que respecta al área de almacenamiento tanto de materia prima como de producto terminado se emplean estanterías para lo cual es importante determinar dimensiones adecuadas para de esta manera evitar accidentes laborales y que el trabajador ejecute movimientos forzados.

Exigencias del confort ambiental

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define el CONFORT como “un estado de Bienestar Físico, Mental y Social”, Así pues, el CONFORT AMBIENTAL, es una sensación subjetiva de satisfacción con el ambiente. (ACENOMA , 2016)

Los factores de riesgo ambiental (temperatura, ruido, iluminación), son elementos que se encuentran presentes en un área de trabajo y que deben ser controlados y analizados, para de esta manera inspeccionar que las condiciones de trabajo sean las correctas logrando así minimizar la fatiga tanto física como mental y aumentar el confort de cada uno de los trabajadores.

Después de realizar un análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa dentro del cual se ha identificado los principales riesgos existentes en las diferentes áreas con las que cuenta la empresa de jabones Artesanales “Aquamarina”, se puede concluir de que no existe un control sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y, de hecho, la empresa no mantiene una cultura sobre la responsabilidad laboral, y a menudo jurídica, de proteger a su personal lo que dificulta la inclusión laboral de los beneficiarios de la fundación en el proceso productivo, debido al alto índice de riesgo al que estarían expuestos, por lo que es conveniente proponer medidas de prevención en Seguridad y Salud ocupacional.

Para proponer medidas de mejora y prevención en temas de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de la empresa es conveniente eliminar o por lo menos intentar reducir cada uno de los riesgos y peligros que fueron identificados para lograr así un normal desempeño en el

ambiente laboral, mejorando de esta manera el bienestar y seguridad de cada uno de sus trabajadores y de la empresa en general.

La inclusión de personas con capacidades especiales en las diferentes actividades vinculadas al proceso productivo dentro de la empresa de Jabones Artesanales “Aquamarina”, conlleva diferentes prácticas y políticas diseñadas para eliminar barreras impuestas por la sociedad, como eliminar obstáculos físicos, de comunicación y de actitud, las mismas que dificultan la capacidad de las personas de tener una plena participación dentro del ámbito laboral.

La inclusión implica:

- Recibir un trato justo y equitativo de otras personas (sin discriminación).
- Modificar sistemas y procedimientos que ayuden a que las personas con capacidades especiales tengan fácil acceso y libertad de uso (adaptaciones razonables).
- Eliminar los estigmas y estereotipos impuestos por la sociedad como pensar que las personas con discapacidades no están sanas o son menos capaces.

Tomado de (Aquamarina, 2018)

3.5. Validación de propuesta mediante pruebas piloto

Una vez que se ha realizado la propuesta para el nuevo layout de planta para la Empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, el siguiente paso a seguir es la prueba y validación de la misma; para ello se ha decidido practicar una simulación en el programa llamado Promodel.

Para su fácil entendimiento, se procede a plantear y responder preguntas de los componentes principales y de su definición como programa de simulación productiva.

A continuación, se plantea:

1. ¿Qué es Promodel y para qué sirve?

Promodel es una herramienta de simulación que funciona en computadoras personales en un ambiente Windows mediante una combinación ideal de facilidad de uso, flexibilidad y potencia, permite diseñar y analizar sistemas de producción y servicios de todo tipo y tamaño

y modelar toda situación que sea requerida en forma casi real mediante sus capacidades gráficas y de animación.

No es necesario que el modelador tenga gran habilidad para programar ya que el programa cuenta con una interfaz amigable con el usuario a través de modelos pre construidos.

2. Elementos principales

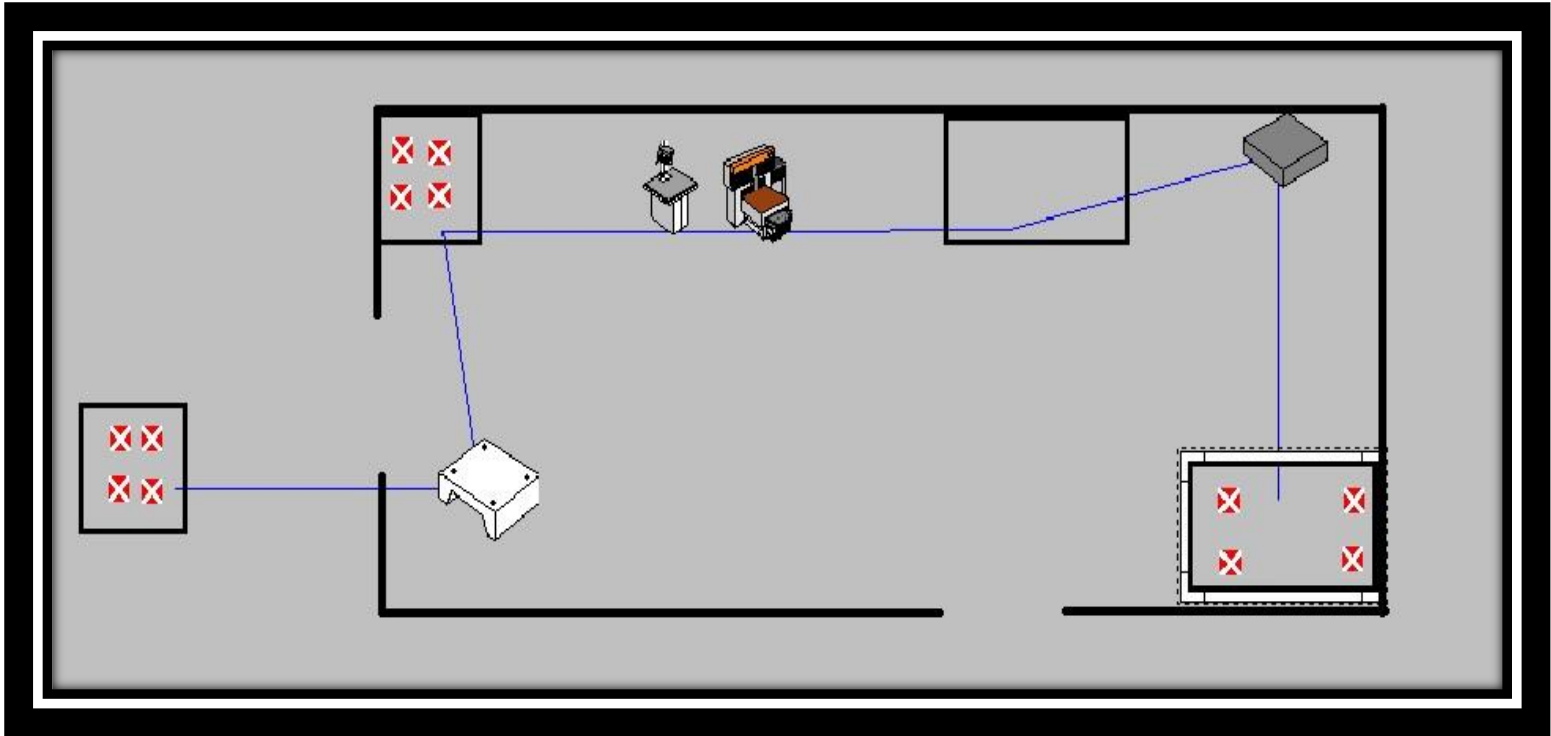
- **Locaciones.** Representan lugares fijos en el sistema. Las entidades son ruteadas a estas locaciones para procesamiento, almacenamiento, cualquier actividad o toma de decisiones.
- **Entidades.** Cualquier cosa que el modelo procesa es una entidad, como piezas, productos y personas.
- **Procesamiento.** Describe las operaciones que toman lugar en una locación como los recursos que se necesitan para realizar el proceso cualquier una cosa que ocurra o suceda en la locación.
- **Llegadas.** Cada vez que una nueva entidad es introducida en el sistema se le conoce como llegada.
- **Variables.** Están sujetos a cambios frecuentes o probables.
- **Recursos.** son un tipo de objeto que se utiliza por entidades o locaciones para realizar algún tipo de actividad, como un operario o montacargas.
- **Procesos.** describe las operaciones que toman lugar cuando una entidad está en una locación

3. Posibles estados que pueden tomar las locaciones:

- **% de lógica de movimiento:** el porcentaje de tiempo que la entidad se movió de una ubicación a otra durante la simulación.
- **% de espera:** el porcentaje de tiempo que la entidad estuvo esperando un recurso, otra entidad o una espera hasta que se cumpla la condición. Para comenzar a procesar o pasar a la siguiente ubicación. Cualquier retraso en el procesamiento de la lógica de movimiento (incluso sentencias WAIT) se cuentan como el tiempo de espera incluido son Unir, Cargar, Coincidir.
- **% en operación:** el porcentaje de tiempo que la entidad pasó procesando en una ubicación.
- **% bloqueado:** el porcentaje de tiempo que la entidad pasó esperando un destino disponible.

Tomando en cuenta todos los conceptos y consideraciones antes expuestas, se ha ejecutado un modelo de simulación apoyándose en el programa Promodel. A consecuencia de ello, se ha obtenido una presentación gráfica del modelo que se presenta a continuación:

ILUSTRACIÓN NO. 16 SIMULACIÓN EN EL PROGRAMA PROMODEL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FUNDACIÓN AQUAMARINNA

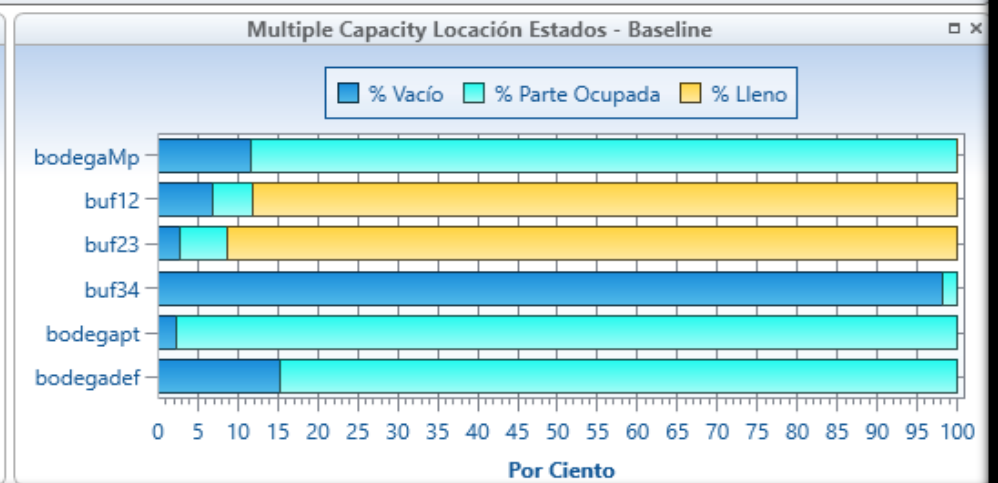
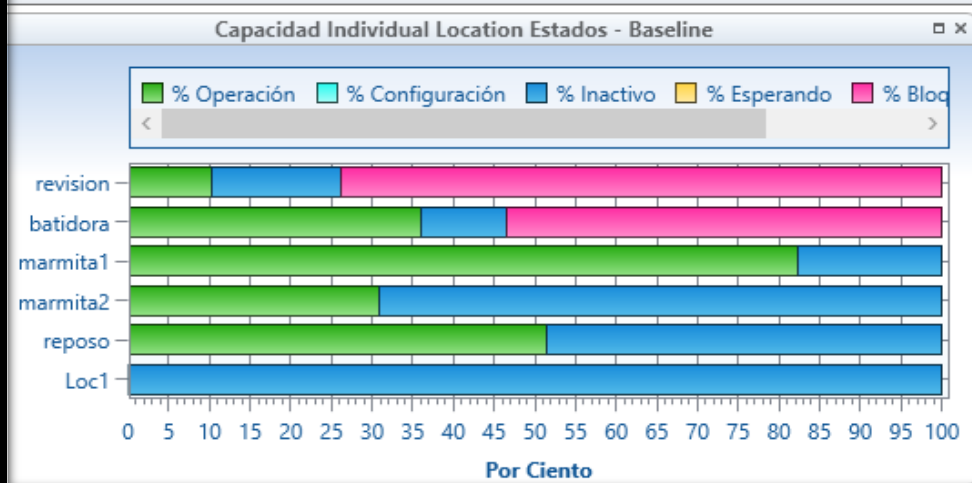


Elaboración: El Autor

El flujo representado en el modelo realizado, hace referencia al estado propuesto del proceso acorde a la propuesta del layout presentada; en el modelo se puede apreciar el flujo que seguirán las entidades y recursos durante la simulación de producción.

Una de las utilidades prácticas del programa de simulación Promodel, es la presentación de datos estadísticos extraídos del proceso simulado, por ello se convierte en una herramienta de apoyo al momento de realizar propuestas tanto de distribución de espacio físico (layout) como la propuesta de nuevos procesos o la reestructuración de procesos existentes. Por ello, se decidió realizar un modelo de simulación para el proceso productivo de jabón en barra para ropa y manos, a consecuencia de ello se han obtenido los siguientes resultados en Promodel:

Ilustración No. 17 RESULTADOS DEL MODELADO EN EL PROGRAMA PROMODEL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FUNDACIÓN AQUAMARINNA



Elaboración: El Autor

Con lo expuesto en los resultados presentados, se concluye:

- La máquina de mayor ocupación es la marmita de 600 litros; debido a su capacidad y a su injerencia para la realización del proceso.
- El buffer número 3 – 4 se convierte en la estación de mayor ocupación durante la ejecución del proceso; este buffer hace referencia a la ubicación de carritos contenedores en el área de reposo en moldes.
- Se plantea la realización del proceso con cinco operadores que pueden variar entre jefe de producción, operadores contratados, o la inclusión de los beneficiarios de la fundación Mensajeros de la Paz; de ser el caso, el segundo operador encargado del manejo de la máquina marmita de 600 litros, será el operador más ocupado durante el proceso, por ello se recomienda seguir y tomar en cuenta consideraciones de seguridad industrial para la inclusión de beneficiarios.

Una vez que se ha elaborado el modelo de simulación y con los resultados expuestos se decide ejecutar pruebas piloto de tipo simulación; estas pruebas piloto se llevan a cabo en 2 etapas que se presentan a continuación:



Etapas 1: Medición y preparación de espacios designados según propuesta de layout presentada.

Para la ejecución de la primera etapa se realizó trabajo de campo durante la construcción y acondicionamiento de las instalaciones productivas de la Empresa de jabonería artesanal Aquamarinna.

Dicha etapa se caracterizó por la delimitación de las estaciones de trabajo de conformidad con el flujo de proceso de manera que se optimice el uso adecuado de recursos y se implemente el layout obtenido mediante el presente análisis.

Como resultados de la primera etapa se obtuvo:

Tabla No. 15 ACTIVIDADES IN SITU

<p>- Limpieza de zonas y espacios designados para medición y señalización según nueva propuesta de layout presentada.</p>	
<p>- Medición de zonas y espacios designados según nueva propuesta de layout presentada.</p>	

- Señalización de zonas determinadas para maquinaria e insumos.



- Señalización de zonas de bodega de materia prima y bodega de producto terminado.



Etapa 2: Simulación de corrida de producción

En la ejecución de la segunda etapa de validación a través de pruebas piloto, se realizó la grabación de contenido audiovisual que simule una corrida en condiciones normales, adaptada a la nueva distribución física propuesta en el layout que se diagramó en el espacio disponible.

Como resultados de la ejecución de la segunda etapa se obtiene:



Ilustración No. 18 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PRUEBA PILOTO DE CORRIDA DE PRODUCCIÓN

Al finalizar la segunda etapa de verificación de la nueva propuesta de layout para la Empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, se pudo constatar que el layout propuesto se adapta a las necesidades de los procesos propuestos y le brinda la flexibilidad de adaptación que se esperaba; además, las zonas que fueron delimitadas para acopio, revisión y almacenamiento tanto de materia prima como de producto terminado se encuentran delimitadas tanto en espacio físico como en capacidad, acorde a las necesidades productivas que se puedan presentar durante las corridas de producción que se lleven a cabo.

Es por tanto que se concluye que la validación de la nueva propuesta de layout presentada se acopla a las necesidades actuales de Aquamarinna y permite la flexibilidad que se esperaba.

Con la generación de propuestas de nuevos procesos y los cambios realizados en procesos existentes, se busca que las nuevas instalaciones productivas de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, sean amigables con las necesidades de los beneficiarios de la Fundación Mensajeros de la Paz y brinden las facilidades de adaptabilidad y flexibilidad para variar flujos y direccionamientos dentro de las instalaciones.

Para la implementación de la propuesta de layout generada, en primera instancia, se decidió realizar pruebas de simulación en Promodel, estas pruebas de simulación sirvieron de punto de partida en el análisis de flujos productivos y cargas de trabajo en maquinaria; por otro lado, tomando como referencia los datos obtenidos en las simulaciones realizadas, se procedió a ejecutar una prueba piloto de una corrida normal de producción siguiendo todas las directrices y llevando a cabo todas las nuevas actividades propuestas en los procesos que fueron alterados.

Finalizada la prueba piloto se pudo constatar que las necesidades identificadas en el levantamiento de situación inicial, serán solventadas con la implementación de la nueva propuesta y por tanto se da como validada la propuesta que se ha generado.

CONCLUSIONES

El trabajo de todos los autores que participaron en el planteamiento técnico para el funcionamiento de la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, permite integrar sinérgicamente todos los componentes realizados en una sola propuesta que contempla todos los aspectos relacionados al manejo empresarial de Aquamarinna.

Al realizar la primera etapa de diagnóstico, se evidenció la falta de estructuración en procesos, la falta de estandarización de procesos y el casi nulo control de calidad que se hacía para el producto; por otro lado, se evidenció la completa falta de implementación de conceptos de seguridad industrial en el proceso productivo.

Tomando como punto de inicio el diagnóstico realizado, se procede a elaborar la representación gráfica de los principales procesos en los que la empresa tiene interés; las representaciones realizadas buscan el objetivo de documentar la información para proponer mejoras en la estructura de los procesos levantados.

Con toda la información de procesos documentada, se procedió a realizar cambios en la estructura de procesos existentes y proponer nuevos procesos en función de la capacidad física del nuevo emplazamiento que albergará las instalaciones productivas de Aquamarinna.

Para la elaboración de la nueva propuesta de layout se consideraron conceptos de seguridad industrial aplicables a plantas de producción en general.

Al pertenecer a la Fundación Mensajeros de la Paz, Aquamarinna, integra a los beneficiarios de la fundación en el desarrollo de ciertas etapas del proceso productivo, en la propuesta de layout generada se contemplan estaciones específicas para la participación de los beneficiarios en actividades de bajo riesgo y que a su vez cumpla el propósito de hacerlos sentir útiles para la sociedad mientras llevan a cabo estas actividades a modo de terapia.

La simulación realizada en Promodel apporto con la información necesaria para realizar cambios en la propuesta para finalmente ser validada en tiempo real y concluir que la nueva propuesta de layout para la empresa de jabonería artesanal Aquamarinna, cumple con todos los objetivos planteados y se encuentra en función de los fundamentos teóricos expuestos a lo largo de los capítulos desarrollados en este trabajo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a Aquamarinna:

- Aplicar la propuesta generada en este trabajo.
- Registrar información de los procesos ejecutados en su totalidad.
- Realizar control de materia prima en la estación propuesta en el layout.
- Aplicar conceptos de seguridad industrial en instalaciones productivas
- Dotar de EPP y EPI a los trabajadores de planta.
- Considerar aspectos ergonómicos para la inclusión de los beneficiarios de la fundación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aquamarinna. (2018). *Planeación Estratégica*. Santa Isabel.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos* (Vol. 7). México DF, México: McGraw-Hill.
- Coronel, J. I. (2018). *MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA PARA PyME CON CUADRO DE MANDO INTEGRAL*. Cuenca. Recuperado el 04 de Junio de 2019
- Monks, J. (1992). *Administración de Operaciones*. México: McGRAW-HILL.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Palacios Acero, L. (s.f.). INGENIERÍA DE MÉTODOS movimientos y tiempos. En L. C. Palacios Acero, *INGENIERÍA DE MÉTODOS movimientos y tiempos* (pág. 19). ECOE Ediciones. Recuperado el 15 de Octubre de 2019
- Schroeder, R., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, J. (2011). Administración de operaciones. En R. Schroeder, S. Meyer Goldstein, & J. Rungtusanatham, *Administración de operaciones* (págs. 111-115). Minneapolis: McGraw-Hill. Recuperado el 04 de Septiembre de 2019
- Schroeder, R., Meyer, S., & Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones*. México: McGRAW-HILL.
- Thompson. (1998).
- Vértice, E. (2007). *Dirección de operaciones*. España: Editorial Vértice.