



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACION
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

TEMA:

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PARA
UNA PLANTA DE ELABORACION DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

Autores: SR. EDWIN VICENTE ROMAN CHAVARRO

Tutor: ING. GIRON GUERRERO MIGUEL FRANCISCO

NOVIEMBRE - 2021

Milagro - Ecuador

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Román Chavarro Edwin Vicente, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **presencial** mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **IND 1S2021 DESARROLLO LOCAL Y EMPRESARIAL_DESARROLLO PRODUCTIVO_DESARROLLO SOSTENIBLE _ INDUSTRIAL 1S2021**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, noviembre 2021.

Román Chavarro Edwin Vicente

CI: 0929139830

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

Yo, Ing. Girón Guerrero Miguel Francisco en mi calidad de tutor del trabajo de titulación elaborado por Edwin Vicente Román Chavarro cuyo título es **determinación de la capacidad de producción para una planta de elaboración de productos químicos**, que aporta a la Línea de Investigación **ind 1s2021 desarrollo local y empresarial desarrollo productivo desarrollo sostenible _ industrial 1s2021** previo a la obtención del Título de Grado Ingeniero Industrial.; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de titulación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, noviembre 2021.

Ing. Miguel Francisco Girón Guerrero

C.I: 0904238276

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Apellidos y nombres de Presidente.	_____
Secretario /a	Apellidos y nombres de Secretario	_____
Integrante	Apellidos y nombres de Integrante.	_____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por tenerme con vida y el haberme permitido llegar a este momento tan esperado e importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser la persona que ha estado siempre a mi lado apoyándome, aconsejándome y a no dejarme desmayar en los momentos más difíciles, a mi hija que ha sido mi inspiración para seguir en pie luchando contra los obstáculos que se me han presentado en el transcurso de mi carrera, a mi familia en general que siempre me han brindado su apoyo y su cariño para seguir perseverando y poder lograr mis objetivos.

A mis compañeros que hemos estado siempre unidos y nos hemos ayudado mutuamente en toda la trayectoria de nuestra carrera para así llegar al oro de nuestras metas, a mis profesores por brindarme sus conocimientos y su sabiduría que me han ayudado a formarme profesionalmente.

Y por último, pero no menos importante, a mi compañera de vida que me ha brindado su apoyo incondicionalmente y que ha estado junto a mi ayudándome, y tolerando mis preocupaciones en tiempos dificultosos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por permitirme superar todos mis obstáculos y protegerme de las dificultades a lo largo de mi vida, dándome fuerzas para seguir adelante y no rendirme durante todo mi camino.

A mi madre le agradezco por darme la confianza y el apoyo en este trayecto de mi carrera y de vida, celebrando mis triunfos y ayudando a corregir mis errores. A mi familia que con el apoyo de ellos no he caído, quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

A mi compañera de vida e hija, por la paciencia que me han tenido durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mis amigos por haber logrado nuestros objetivos con fe y perseverancia, demostrando que la amistad si existe, que entre risas, bromas y enojos hemos culminado con éxito, este, nuestro proyecto.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACION	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE GENERAL	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3 Justificación	5
1.4 marco teórico	6
1.5 Clasificación de agroquímicos	9
1.5.1. Los herbicidas	9
1.5.2. Los insecticidas	10
Acaricidas, Fungicidas Y Bactericidas	10
1.5.3. Los Fungicidas	10
1.6. Procesos productivos	11
1.6.1. Fases del proceso productivo	14
1.6.2. Elementos de un proceso productivo	15
1.6.3. Etapas principales del proceso productivo	18
1.7. Factores de producción	19
CAPÍTULO 2	21
2.1 Metodología	21
2.2 Herramientas de planeación de la capacidad de producción	21
2.1.1. Sistema MRP	21
2.2. Técnicas e instrumentos	22
2.2.1. Encuesta – voz del cliente	22
2.2.2 Planeación de la encuesta	22

2.3	Tamaño de la muestra	23
2.4	Estudio de tiempos	24
2.5.	Medición del tiempo de trabajo	24
2.5.1.	Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo	25
2.6.	Costos de producción	25
2.7.	La productividad	26
CAPITULO 3		27
3.1.	Resultados y Conclusiones	27
3.1.1.	LA CAPACIDAD INSTALADA	27
3.1.2.	Factores para determinar la capacidad instalada	27
3.1.2.1.	Capacidad de horas-máquina	27
3.1.2.2.	Tasa de utilización	28
3.2.	REPRESENTACION DE LA INVERSION	30
3.3.	REFLEXIONES	34
3.4.	Descripción de la empresa y selección del trabajo	34
3.5.	Levantamiento de información	35
3.5.1.	Descripción del proceso del área de producción de los productos químicos	35
3.6.	Capacidad de producción de la planta	38
3.6.1.	La capacidad actual de la planta expresada en kilo-litros	39
3.7.	Costos Y Gastos	40
3.8.	Calculo de la productividad	40
3.9.	Análisis De Datos	41
Conclusiones		45
Recomendaciones		46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		46
Anexos		49

ÍNDICE DE FIGURAS.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 1.1 Objetivos de la organización para sobrevivir bajo las perspectivas eficiencia y dependencia de recursos.....	7
Figura 1.2 Procesos Productivos	12
Figura 1.3. Fases del proceso productivo	15
Figura 1.4: 7 m del proceso productivo	17
Figura 1.5 Etapas del proceso productivo.....	19
Figura 1.6: Factores de la Producción.	20
Figura 2.1. Sistema de MRP.....	22
Figura 3.1. Mapa de procesos de una planta de productos químicos.....	35
Figura 3.2. Diagrama de bloques de elaboración de productos químicos	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.2.2. Listado de productos	38
Tabla 3.2. de la capacidad actual de la planta kilo-litros	39
Tabla.3.3 de inversiones a largo plazo.....	40

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PARA UNA PLANTA DE ELABORACION DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

RESUMEN

La escala de producción de los productos químicos depende del capital y la mano de obra, por lo cual existen dos tipos de limitaciones que se denominan, limitaciones propias y limitaciones funcionales que relacionan la capacidad de producción con las inversiones de las plantas químicas. La tecnología, mano de obra, demanda y capital son factores que influyen sobre las escalas de valores de la producción en general y de la industria química en particular.

Los productos químicos principalmente son usados para los cultivos de banano, arroz, flores, maíz, planta africana, cacao y potrereros. La demanda de estos productos químicos es cada vez mayor, pero es una demanda relativamente pequeña, ya que los consumidores están más enfocados en comprar productos orgánicos, por lo que el uso de estos minimiza el daño al medio ambiente, además que son productos naturales, de adquisición y de calidad superior.

Este análisis le permitirá comprender de mejor forma las necesidades del mercado de productos químicos, determinando los factores de mayor importancia que afectan al mismo. Así, se podrán marcar pautas para el desarrollo de estrategias, tanto comerciales como técnicas, de tal forma que se pueda cumplir de mejor manera con las expectativas de los clientes

PALABRAS CLAVE: capacidad, producción, productos, químicos, elaboración

Título de Trabajo: DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PARA UNA PLANTA DE ELABORACION DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

ABSTRACT

The scale of production of chemical products depends on capital and labor, for which there are two types of limitations that are called, own limitations and functional limitations that relate the production capacity with the investments of the chemical plants. Technology, labor, demand and capital are factors that influence the value scales of production in general and of the chemical industry in particular.

Chemical products are mainly used for banana, rice, flower, corn, African plant, cocoa and pasture crops. The demand for these chemical products is increasing, but it is a relatively small demand, since consumers are more focused on buying organic products, so the use of these minimizes damage to the environment, in addition to being natural products, of acquisition and of superior quality.

This analysis will allow you to better understand the needs of the chemical products market, determining the most important factors that affect it. Thus, guidelines can be set for the development of strategies, both commercial and technical, so that customer expectations can be better met.

KEY WORDS: capacity, production, products, chemicals, processing,

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Los agroquímicos con mayor demanda son los herbicidas, fungicidas e insecticidas que son utilizadas para mejorar la producción agrícola, usadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar las plagas. Son sustancias tóxicas, por lo que pueden provocar efectos nocivos cuando penetran en el organismo y, como tales, dependen de la dosis y el tiempo de su aplicación.

Desde hace dos años, se observa un cambio en el sentimiento de los inversores hacia la industria química y especulamos sobre las posibles razones. Ahora, se revisa esas observaciones para confirmar los supuestos y tendencias subyacentes. El desempeño relativo de las acciones de la industria química ha continuado deteriorándose a medida que estos desafíos continúan vigentes. Ahora se ve una disminución constante en la tasa de crecimiento de la demanda de productos químicos (Ara, 2017).

Los tres escenarios son desafíos para la industria química. Como facilitador del mundo físico, es posible que deba hacer frente a una reducción importante de la demanda. El debate actual sobre el reciclaje de plásticos lo deja claro: la mejor manera de reutilizar el material es no usarlo en primer lugar.

Para planificar el futuro, las empresas químicas deberán desarrollar respuestas sobre lo que estos escenarios significan para las cadenas de valor de sus productos, desde la disponibilidad y los precios de las materias primas hasta las posiciones de precios de las rutas de producción y los cambios en la demanda de los clientes. Independientemente del escenario, es probable que la regulación juegue un papel crucial y cada vez más intensivo a medida que vemos que el planeta continúa calentándose y aumenta la cantidad de eventos

catastróficos (Magalli, 2017). Es probable que parte de este reglamento varíe según la jurisdicción. Los productos químicos se diseñarán de tal manera que al finalizar su función no persistan en el medio ambiente, sino que se transformen en productos de degradación inocuos (Montes-Valencia, 2015)

En el contexto de la naturaleza diversa y fragmentada del mercado químico, este desarrollo puede significar una oportunidad para quienes toman las decisiones estratégicas correctas. Las diferentes carteras variarán en su exposición a la próxima regulación y las próximas tendencias. Por ejemplo, las carrocerías de los vehículos autónomos podrían estar hechas de plástico porque el número radicalmente reducido de accidentes ya no requiere que estén hechos de acero y aluminio (Moreno, 2018). Otros ejemplos pueden incluir materiales de aislamiento (para edificios y para proteger la infraestructura eléctrica de los crecientes riesgos de incendios forestales), materiales que permiten el almacenamiento de energía, productos químicos de construcción para proteger las costas o materiales de bases biológicas o reciclables.

1.1. Planteamiento del problema

La capacidad de producción es una estadística vital para describir el desempeño de una planta química, pero no existe una definición o un medio universalmente aceptado para evaluarlo. La mayoría de las empresas valoran mucho la capacidad de aumentar la capacidad de producción. Y es especialmente valioso hacerlo si se pueden evitar los costos adicionales de equipo. Después de todo, la naturaleza de la manufactura es producir bienes, y las operaciones modernas solo se están volviendo más eficientes al hacerlo.

Esta compañía puede presentar problemas por no optimizar su capacidad de producción:

- Pérdidas de disponibilidad: falla de los equipos mecánicos de la planta.

- Pérdidas de rendimiento: reducción del personal de mantenimiento o personal sin experiencia.
- Pérdidas de calidad Defectos de proceso: trabajo deficiente por parte de los trabajadores.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Optimizar la capacidad de producción para una planta de elaboración de productos químicos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente la capacidad de producción en una planta de productos químicos
- Determinar la capacidad efectiva de tal forma que se pueda planear la producción y responder oportunamente a las variaciones de la demanda.
- Establecer los mecanismos necesarios para la implementación del método MRP que corresponda en la gestión de producción de la empresa

1.3 Justificación

En la actualidad la demanda de productos y servicios aumentan conforme pasan los años, las empresas no están preparadas para sufrir un cambio drástico de producción. Cuando se lanza un producto nuevo al mercado se deberá tener en cuenta la demanda futura con base a análisis efectuados por la empresa. El producto será desarrollado dependiendo de lo que se vaya solicitando por el cliente, por lo tanto, la capacidad de la planta para

desarrollarlo será bien estudiada en el sentido de no efectuar inversiones no necesarias o subestimar la aceptación del producto en el mercado con el cual se abrirá oportunidades a la competencia (Montes, 2014)

Este proyecto propone desarrollar un análisis a profundidad sobre las capacidades de las diferentes unidades que componen el sistema de producción y buscar una posible solución a los requerimientos del mercado y las características de la industria.

De igual forma la demanda podrá ser enfrentada de una forma más efectiva mediante un análisis de capacidad que generara datos sobre el nivel de producción real.

Este proyecto permitirá comprender de mejor forma las necesidades del mercado de los productos químicos, así se podrá desarrollar estrategias comerciales como técnicas de tal forma que se puedan cumplir las expectativas de los clientes.

En este trabajo se aplicaran distintas herramientas desarrolladas durante la carrera de ingeniería industrial, con el objetivo de comprender su campo de usos, y el momento de implementarlas en un sistema de producción real.

1.4 marco teórico

La perspectiva de elección estratégica enfatiza las explicaciones no deterministas de los procesos y resultados organizacionales se señala que hay tres formas en que operan las elecciones estratégicas en relación con medio ambiente. El primero es que quienes toman las decisiones tienen autonomía. Esta autonomía es mucho mayor que eso sería sugerido por una estricta adhesión al determinismo ambiental (Fernández, 2014)

Según (Besley & Brigham, 2018) , sostienen que las propuestas de varias organizaciones miembros y organizaciones las organizaciones tienen libertad sustancial para elegir la

mejor entre ellas. Una perspectiva enfocada a la atención a individuos y grupos dentro de la organización, para explicar los procesos. Se organiza este enfoque o comportamiento presupone que los actores se organizan discreción para actuar por su propia cuenta

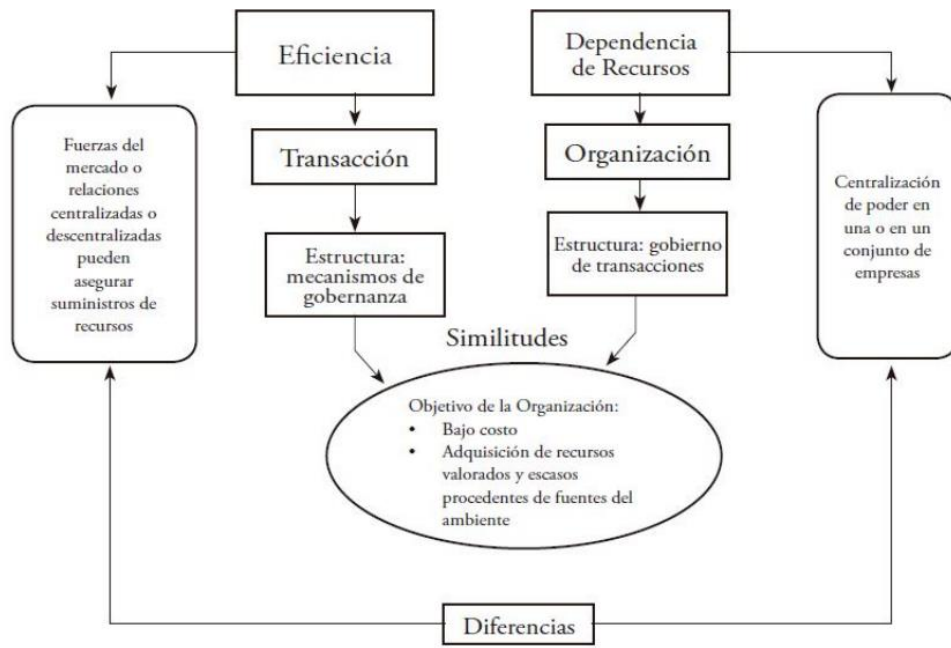


Figura 1.1 Objetivos de la organización para sobrevivir bajo las perspectivas eficiencia y dependencia de recursos

Fuente: (Barradas, 2018)

La autonomía de quienes toman las decisiones se refieren al hecho de que se puede tomar más de una decisión sobre el nicho ambiental que es ocupado: más de una estructura es apropiada para un entorno determinado. La segunda forma para que las opciones estratégicas operen con el medio ambiente es cuando existe la intención de manipular lo mismo.

Las organizaciones intentan crear demanda para sus productos o pueden intentar ingresar de acuerdo con otras organizaciones para regular la competencia, legal o ilegalmente,

operando a través de procesos políticos, las organizaciones también pueden garantizar la aprobación de aranceles y cuotas para limitar la competencia de organizaciones extranjeras.

La tercera forma en que se toman decisiones estratégicas sobre el medio ambiente se basa en el hecho de que las condiciones ambientales particulares son percibidas y evaluadas de manera diferente por diferentes personas. Los actores organizacionales definen la realidad en términos de su propia historia y valores.

(Delgado, 2018) Estudió políticas de contratación de ejecutivos en una gran empresa, y Como resultado, se observó la selección de ejecutivos con antecedentes muy homogéneos. Sugiere que esto permite la confianza mutua, ya que los tomadores de decisiones experimentan las cosas de la misma manera y tomar los mismos tipos de decisiones. El entorno es percibido, interpretado y evaluado por actores humanos dentro de las organizaciones.

La percepción se convierte en realidad y las condiciones ambientales son importantes solo en la medida en el que son percibidos por quienes toman decisiones. Diferentes actores pueden percibir lo mismo fenómeno de maneras completamente diferentes. Los responsables de la toma de decisiones actualizan el entorno basado en sus percepciones, interpretaciones y evaluaciones. Por lo tanto, diferentes organizaciones actúan de manera diferente frente a las mismas condiciones ambientales, si las percepciones de tales condiciones son diferentes.

En este sentido, se señala que el problema crítico es cuánto difieren las percepciones organizacionales de los indicadores objetivos de cuestiones ambientales. El modelo de toma de decisiones desde la perspectiva de dependencia de recursos sugiere que Las organizaciones son, o intentan ser, activas para influir en sus entornos (Sanchez, 2017).

Este aspecto contribuye a la variación entre organizaciones, dado que son el resultado de respuestas conscientes contingencias ambientales. Las organizaciones intentan absorber la interdependencia e incertidumbre, como a través de fusiones de organizaciones.

1.5 Clasificación de agroquímicos

Los agroquímicos se clasifican en 3 grupos: (programacion, DVA, 2019)

Herbidas

Insecticidas

Acaricidas, fungicidas y bactericidas

1.5.1. Los herbidas

Estos herbidas son productos químicos que tratan de eliminar la maleza indeseada, estos plaguicidas se centran en las hormonas de las plantas para evitar que crezcan hierbas indeseadas.

Para que los herbidas funcionen correctamente los agricultores deberán de poner una cantidad necesaria para que entre en la maleza y así pueda ser enviado a cada lugar del sembrío. A parte de destruir las hierbas indeseadas estos también interfieren con el proceso bioquímico de la planta que es la fotosíntesis.

Para el control de la maleza se usaron sales inorgánicas como el sulfato de cobre, ya que el DNOC (dinitro-ortocresol), fue el primer herbicida orgánico, pero este no fue implantado hasta el año 1932. En 1945 comenzó con el lanzamiento del uso de dosis de herbidas limitadamente bajas de (1-2 kg ingrediente. Activo. / hectárea) y reguladoras de crecimiento. Gracias al éxito de éstos productos se llevó a cabo a una intensa investigación en las inversiones, lo cual, originaron nuevos compuestos de herbidas en desarrollo (ANON, 1989)

La solución de estos herbicidas habitualmente se los aplica en el agua y de ahí se los riega a las plantas en forma de nube de lluvia. La aplicación de estos agroquímicos varía según el tipo de solución y el volumen que se aplique de acuerdo al tipo de producto que tengamos.

1.5.2. Los insecticidas

Las industrias de productos de plaguicidas controlan todo tipo de plagas ya sea de roedores, insectos o moluscos. Estos se emplean en los hogares, en las áreas urbanas y suburbanas y también en las áreas rurales.

El término más utilizado es el insecticida pero el pesticida es el nombre que se usa para identificar a todos los productos tóxicos ya sea para la maleza, insectos, roedores. La necesidad de un nombre genéricamente que comprenda toda esta gran diversidad de aplicaciones eficaces es muy indudable.

Los términos agentes de atracción, repelentes, compuestos inhibidores de la alimentación, hormonas (agentes de control de crecimiento de plantas e insectos), estos reflejan la acción de los agentes químicos de la industria de los pesticidas. Mientras que el objetivo en la totalidad de los casos consistía en matar o tratar de suprimir la plaga atacada, muchos de los métodos modernos tiene punto de vista más complejo (Dorys T. Chirinos, 2020)

Acaricidas, Fungicidas Y Bactericidas

1.5.3. Los Fungicidas

Son plaguicidas que pueden controlar enfermedades fúngicas eliminando el moho que originan estas enfermedades, pero hay enfermedades que no se pueden controlar como por ejemplo las enfermedades vasculares causadas por otro tipo de organismos estos no pueden ser controlados por aplicaciones de fungicidas. Primero debemos descubrir las causas de los síntomas y así poder aplicar el tipo correcto de fungicida, “*Según la última Estadística de Comercialización de Productos Fitosanitarios, elaborada por el Ministerio de Agricultura,*

los fungicidas y bactericidas, con 38.393 toneladas, fueron la sustancia activa más utilizada en 2014, al representar un 48,6% del total de las sustancias comercializadas (79.926 t), con un aumento del 18,5% respecto al año anterior y del 43,3% sobre 2012” (AGRONEGOCIOS, 2016).

1.6. Procesos productivos

Para Mayorga (2015), “es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos, la transformación crea riqueza” (p. 21). Es decir, añade valor a los componentes adquiridos por la empresa. El material comprado es más valioso y aumenta su potencialidad para satisfacer las necesidades de los clientes a medida que avanza a través del proceso de producción; es necesario que en los procesos se identifiquen todos los inputs que se utilizan para obtener los outputs, todos los procesos se componen de tareas, flujos y almacenamiento.

En el mundo globalizado en que vivimos, actualmente los mercados modernos han obligado a extremar esfuerzos en crear estrategias para el buen desarrollo y competitividad de las empresas, la optimización de los procesos productivos busca un nivel óptimo y eficiente en la producción de los insumos y por ende una buena estabilidad económica dentro de la empresa (Chiavenato, 2018).

Un proceso productivo es un sistema de acciones que se encuentran relacionadas entre sí y cuyo objetivo no es otro que el de transformar elementos, sistemas o procesos. Para ello, se necesitan unos factores de entrada que, a lo largo del proceso, saldrán incrementado de valor gracias a la transformación.

Los factores de entrada de producción más habituales y comunes en todas las empresas son trabajo, recursos y capital que aplicados a la fabricación se podrían resumir en una combinación de esfuerzo, materia prima e infraestructura (EAE, 2021)

Entradas a la energía, insumos o materias primas y datos.

Transformaciones a las operaciones realizadas sobre las entradas las mismas que originan a los objetos o salidas.

Salidas a los productos finales, información para tomar decisiones, energía no utilizada en el proceso y los subproductos o desechos si existen.

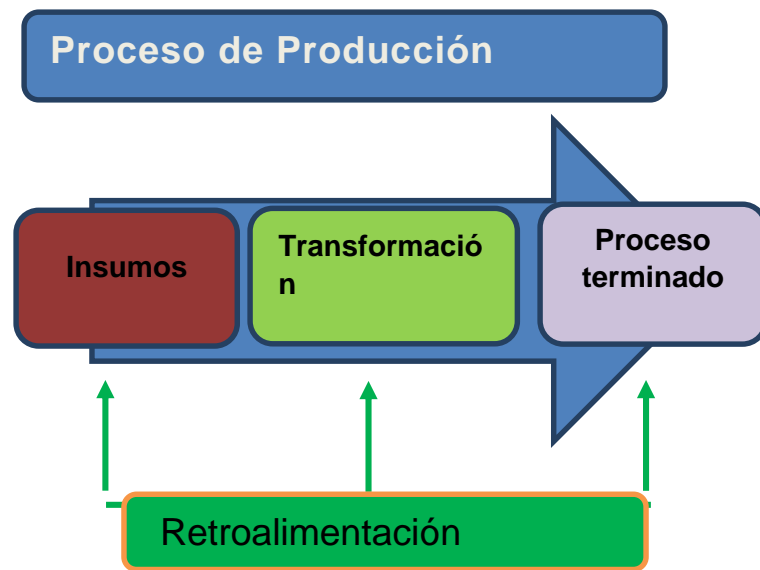


Figura 1.2 Procesos Productivos

Tomado de Industrias de Bebidas gaseosas (Alvarez, 2012).

Nota: En la figura se indica que son la secuencia de actividades requeridas para elaborar bienes.

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 insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción. El gestor deberá seleccionar una determinada tecnología de producción (conjunto de conocimientos, equipos y procesos) para desarrollar una determinada función de producción, en el momento de seleccionar la tecnología, hay que considerar los resultados del estudio de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se

requiere (Chavez, 2018). Otro aspecto importante que se debe considerar es la flexibilidad de los procesos y equipos, para poder procesar varias clases de insumos y a diversificar más fácilmente la producción en un momento dado.

Otro factor primordial es la adquisición del equipo y la maquinaria, como ya sabemos el proceso productivo consiste en la transformación de factores productivos en bienes o servicios. Hay ahora que añadir que dicha transformación se hace mediante el uso de una tecnología. Los tres elementos que aparecen en el proceso de producción son, pues:

- a) Los factores productivos de los que debe disponer la empresa para poder llevar a cabo su actividad.
- b) La tecnología: Por tecnología entendemos la forma de combinar los medios humanos y materiales para elaborar bienes y servicios.
- c) Los bienes o servicios que la empresa produce, los cuales, recordemos, pueden ser finales (destinados al consumo inmediato) o de capital (destinados a ser utilizados para producir otros bienes).

Según lo especifica Nañez (2014) “El proceso productivo es la secuencia de actividades requeridas para elaborar bienes que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades; la transformación de materia y energía (con ayuda de la tecnología) en bienes y servicios (y también, inevitablemente, residuos)”. El proceso productivo está compuesto por un conjunto de fases o etapas que se relacionan entre sí, en el cual se extractan las actividades económicas que son ejecutadas por el ser humano con el fin de satisfacer sus necesidades.

Podemos concluir como proceso productivo al conjunto de operaciones planificadas de transformación de varios factores o insumos mediante la aplicación de la tecnología tales como las maquinarias. El proceso productivo de una empresa se puede dividir en tres

procesos principales planeamiento que es la etapa previa a la producción propiamente dicha y sirve determinar el número de actividades de producción para el período debe hacerse para que los planes puedan cumplirse de la mejor calidad y al menor costo posible, este proceso de planeamiento incluye el diseño del proceso de producción del producto la definición de la materia prima necesaria requerida la selección de los bienes que serán afectados, las maquinarias y equipos a utilizar la determinación de los puntos de ventas y presupuesto el entrenamiento del personal o del talento humano en segundo término encontramos la gestión, se trata de las actividades que vamos a realizar anticipándose a los problemas priorizando soluciones estableciendo recursos y responsabilidades (Caballero, 2017)

Por supuesto el diseño de medidas de seguimiento que permitan evaluar el avance los integrantes de una empresa deben tener muy bien definidos los objetivos que persigue la organización conocer su misión así como las estrategias pues cada uno de ellos deben participar para lograrlos, la tercera fase del proceso productivo es el control se utiliza para evaluar lo planificado consiste en vigilar el desarrollo del plan de producción las actividades elaboradas el nivel de calidad y los costos de producción en nuestro caso particularmente el proceso viene representado por el envase de los insumos agrícolas ecológicos para lograr la correcta distribución de los mismo (Campos, 2019).

1.6.1. Fases del proceso productivo

Las fases del proceso productivo son: Producción, Circulación, Distribución, Consumo e Inversión.



Figura 1.3. Fases del proceso productivo

Tomado de: (Fonseca , 2015)

Nota: En la elaboración de esta figura se resume brevemente las fases que intervienen en el proceso productivo.

1.6.2. Elementos de un proceso productivo

El proceso productivo consiste en la transformación de factores productivos en bienes o servicios. Hay ahora que añadir que dicha transformación se hace mediante el uso de una tecnología. Se puede decir que un proceso productivo, es aquel conjunto de elementos, personas, y acciones, que transforman materiales y/o brindan servicios de cualquier índole. Es decir, que se agrega algún tipo de valor (Bastante, 2020).

Es por ello, que resulta muy importante dominar el proceso a partir de sus componentes. El no hacerlo, puede significar que el resultado final no es el deseado, con el consiguiente derroche de materiales, energía, tiempo, y por sobre todo con la insatisfacción del cliente de dicho proceso.

Materia prima:

Las materias primas necesarias para el proceso, generalmente son aquellos que se encuentran en la naturaleza. No tienen ninguna elaboración al ser utilizadas o muy poca.

Ejemplo: vegetales (frutos, semillas. Etc.), minerales (petróleo, metales, etc.) o animales (cuero, piel, grasa. Lana)

Insumos:

Son materiales que si poseen cambios y elaboración al momento de ser utilizados, ej.: plásticos, latas, software, etc.

Mano de obra.

Se refiere al trabajo humano, que desarrollan distintas personas durante el proceso productivo, ya sean operarios, técnicos, profesionales, etc (Alvarado, 2018).

Método de trabajo:

Es la secuencia lógica y ordena de acciones o actividades que producen los cambios en las materias de entrada y que permite la obtención de un producto final.

Máquinas.

Son el equipamiento, herramientas y maquinarias que colaboran en el proceso de transformación.

Medio ambiente:

Muchas veces descuidado, el medio ambiente se refiere al orden y a la limpieza del sector productivo. Siempre que se fabrica algo o se produce, esta acción tiene un efecto negativo sobre el medio ambiente, contaminándolo, descargando en ella basuras y desechos industriales que son nocivos para el agua, aire o suelo (Aponte, 2016).

Medición.

Se refiere a todo tipo de medición que se hace en el sector, la más importante es comparar lo que se planificó versus con lo que se realizó, por ejemplo: cantidad de piezas fabricadas, tiempos standard de operación, cantidad de piezas conformes y no conformes, mediciones hechas sobre piezas, productividad, cantidad de re trabajos, etc.



Figura 1.4: 7 m del proceso productivo

Tomado de: (Muñoz, 2014).

Nota: Se puede notar los elementos del proceso productivo

1.6.3. Etapas principales del proceso productivo

Como lo estipuló Ventura (2016), el proceso productivo es importante en la operación de cualquier empresa, con él se establecen guías para que nuestro producto sea de alta calidad”, determinándose las siguientes etapas.

Diseño: Se realiza un Brainstorming para captar ideas de cómo será la conformación y presentación del producto. Una vez las ideas han sido depuradas, partiendo de las que quedaron, se elaboran bosquejos del producto hasta que, finalmente, se obtiene el definitivo.

Producción: La producción está definida como la creación y el procesamiento de bienes y mercancías, el proceso abarca la concepción, el procesamiento y la financiación, entre otras etapas (Bernal, 2019). La producción constituye uno de los procesos económicos más importantes y es el medio a través del cual el trabajo humano genera riqueza, se trata de la fabricación del producto o de definir los pormenores del servicio.

Distribución: Fase en la que se coloca el producto o servicio en el mercado. El método de distribución de los productos puede hacerse de diversas maneras. La empresa escogerá aquella que vaya más acorde a su filosofía y tipo de producto. Podrá decidir, por ejemplo, entre distribuirla entre comercios mayoristas o minoristas, a través de publicidad en los diferentes medios de comunicación, etc (Nuño, 2017)



Figura 1.5 Etapas del proceso productivo.

Tomado de: (Fonseca , 2015)

Nota: Las etapas del proceso productivo son entrada, transformación y/o empaque de la materia prima, salida o producto final.

1.7. Factores de producción

Los factores de producción son los recursos que se emplean para producir. Son aquello que se emplea en la producción. Podríamos decir que dos de las cuestiones más relevantes en torno a la producción son cómo producir y con qué producir. La respuesta a esta segunda pregunta la dan los factores de producción. La respuesta a la primera pregunta, la del cómo, es a través de lo que en economía se denomina tecnología. Una tecnología es una forma de transformar esos factores de producción en productos (García, 2013).

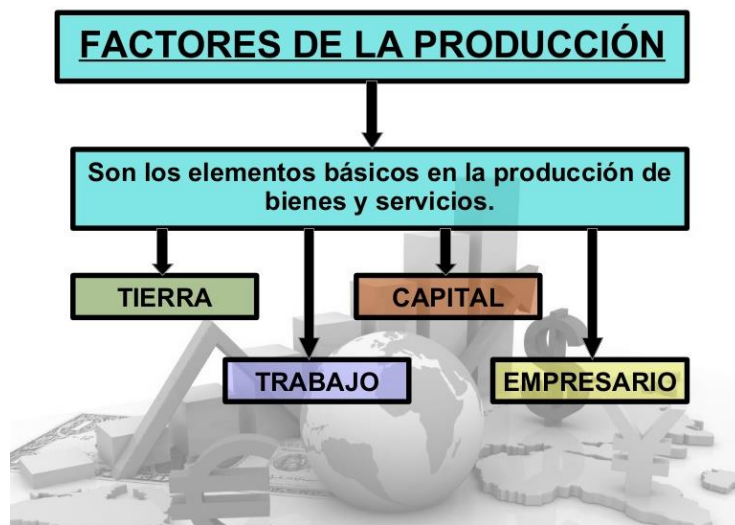


Figura 1.6: Factores de la Producción.

Tomado de: (Muñoz, 2014).

Nota: Se puede observar los factores principales para el proceso de producción

CAPÍTULO 2

2.1 Metodología

Este proyecto fue realizado de manera personal y llegue a concretar de acuerdo con los datos obtenidos dos variables que fueron, capacidad de producción y productos químicos.

Esta investigación se la hizo bibliográfica ya que los datos fueron recolectados de fuentes secundarias es decir de textos, documentos especializados y sitios web.

2.2 Herramientas de planeación de la capacidad de producción

La planificación busca concretar la estructura organizacional más adecuada, según las tácticas manifestadas y los objetivos planeados. La producción consiste en definir el volumen y el momento de elaboración de los productos establecimientos; la fabricación y la capacidad deben estar en una medida que busque la competencia deseada. Para ello, se requiere un proceso de diferentes métodos que ayuden a imaginar la clasificación de cada actividad tomando en cuenta los contextos donde estas se ampliaran (Gomez, 2020)

2.1.1. Sistema MRP

La mecánica de funcionamiento y componentes del sistema MRP verifica el impacto que tiene en el aumento de la productividad y la eficiencia de procesos. Es una herramienta que, a través de pronósticos de la demanda y pedidos comprometidos, logra generar datos sobre la cantidad de productos que son necesarios producir en un tiempo establecido por el mercado o el cliente

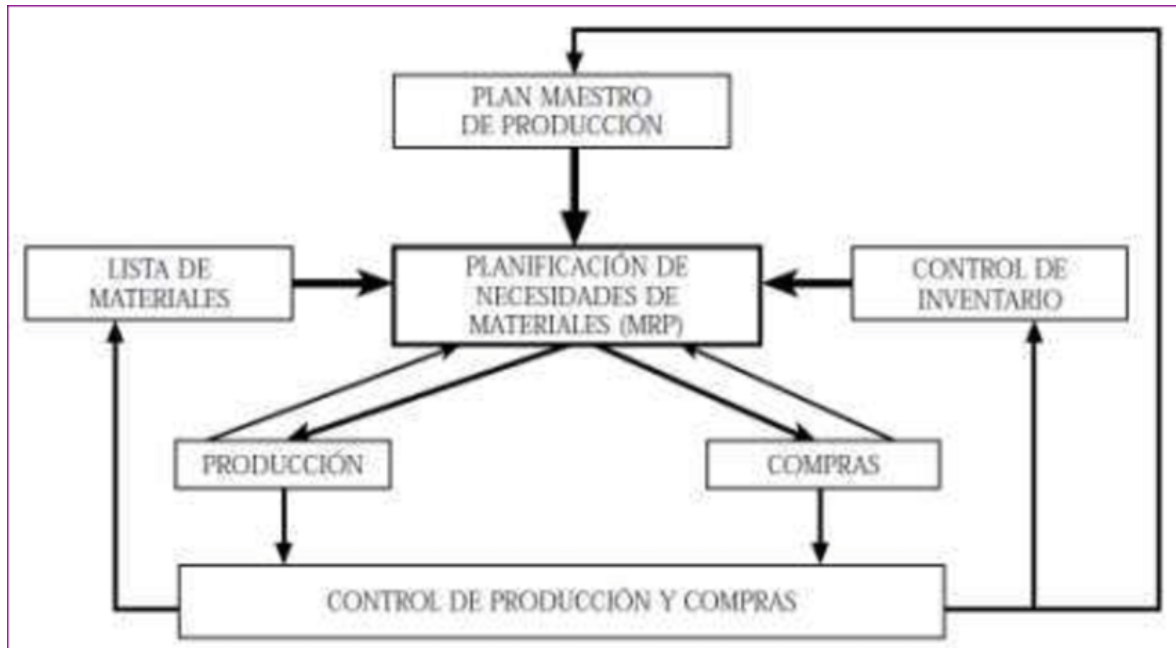


Figura 2.1. Sistema de MRP. Fuente: (Ponz, 2011)

2.2. Técnicas e instrumentos

2.2.1. Encuesta – voz del cliente

Una encuesta Vo.C es una herramienta que le permite a las empresas escuchar lo que se conoce como “Voz del Cliente”, un conocimiento que comprende todos los efectos y perspicacias de los interesados. Esta encuesta Vo.C te permitirá conocer el nivel de la satisfacción de tus consumidores para identificar sus necesidades, y saber cómo brindar un mejor servicio al cliente (Question pro, 2021)

2.2.2 Planeación de la encuesta

El muestreo y los procedimientos para recoger la información son elementos claves para garantizar su fiabilidad y validez, por lo tanto, el conocimiento de los procedimientos de análisis estadístico para los datos de la encuesta, es importante para comprender e interpretar adecuadamente los resultados.

1. Establecer los objetivos del estudio y la naturaleza de la investigación.
2. Definir las variables de interés para el estudio y sus procedimientos de medida.
3. Definir la población objetivo del estudio y la población inferencial a la que se generalizarán los resultados.
4. Diseñar y construir el instrumento de recogida de datos.
5. Establecer el procedimiento de recogida de datos.
6. Decisión sobre si realizar o no muestreo.
7. Selección y adiestramiento de los investigadores de campo.
8. Realización de la encuesta piloto
9. Organización de la edición y codificación de los datos.
10. Especificación del análisis de los datos (Heredia, 2009, págs. 329-347)

2.3 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra es fundamental para obtener resultados representativos y estadísticos, y para que el estudio sea exitoso.

El tamaño de muestra es un aspecto crucial en un proyecto de investigación, ya que permite valorar el efecto real de una intervención u observación. Su cálculo depende de una serie de factores como: pregunta de investigación, diseño del estudio, hipótesis, variables, rango de error, tamaño del efecto y significancia estadística. Cada uno de ellos debe ser conocido y establecido por el investigador. Los paquetes estadísticos en sistemas informáticos facilitan la tarea del cálculo de tamaño de muestra, pero invariablemente requieren de la introducción de información que el investigador puede obtener de estudios publicados, de su propia experiencia o de estudios piloto (Guerra MA, 2006)

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador (Mario, 2011)

2.4 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos, o estudio clásico con cronómetro, fue propuesto por Frederick Taylor en 1881. Si bien a lo largo del tiempo se han desarrollado metodologías alternativas de medición del trabajo, el método clásico de estudio con cronómetro sigue siendo el más utilizado. El estudio de tiempo consiste en la medición del tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador con el objetivo de emplearla como base para establecer un tiempo estándar (Lopez, 2019)

2.5. Medición del tiempo de trabajo

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del costeo de las operaciones (Lopez, 2019)

2.5.1. Procedimiento básico sistemático para realizar una Medición del Trabajo

Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo (Lopez, 2019)

- **Seleccionar:** El trabajo que va a ser objeto de estudio.
- **Registrar:** Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
- **Examinar:** Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
- **Medir:** La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
- **Compilar:** El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
- **Definir:** Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados (Lopez, 2019)

2.6. Costos de producción

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto. Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso, particularmente el ingreso por ventas, está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico (Zugarramurdi A. , 1998)

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios (Zugarramurdi, Parín, & Lupín, 1998)

2.7.La productividad

La productividad es la capacidad de hacer más tareas en menos tiempo. Si una empresa es capaz de mejorar su productividad significa que el valor de sus productos crece a una tasa más alta que con la que crecen las materias primas con las que está creando dicho producto, por lo que estaríamos hablando de una productividad en planta (Alvarez, 2021)

2.8.Medición de la productividad

La medición de la productividad es un indicador de valor que nos permitirá saber si algo se está haciendo de la manera correcta o no. El uso de este indicador nos permite evaluar el desempeño de la empresa. A la vez que, nos ayuda a ver cuál es nuestra posición con respecto a las metas fijadas por la organización. Además, también es una de las medidas más importantes para evaluar el trabajo humano, el nivel de desarrollo económico y la competitividad de las empresas (S., 2021)

El calcular la productividad no es complicado, solo tienes que saber algunos datos de la empresa, y claro depende del área será más fácil o difícil que otras. Solo tienes que dividir lo siguiente.

$$Productividad = \frac{Unidad\ Producida}{horas - hombre\ empleadas}$$

Con esta fórmula, podemos calcular la productividad de la empresa (Borja, 2017).

CAPITULO 3

3.1. Resultados y Conclusiones

3.1.1. LA CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada es el rendimiento máximo que se puede producir en una planta de producción o empresa en un período dado, usando los recursos que se tienen disponibles en un momento determinado. Es un aspecto importante del sistema de producción; se trata de una medida de eficiencia que se puede ajustar de tal manera que la producción esté de acuerdo con la demanda (Render, 2005).

Si la demanda es mayor que la capacidad, entonces no se podrá abastecer al cliente. Por otro lado, si la capacidad es mayor que la demanda, se tendrán muchos trabajadores y máquinas inactivos, lo que tampoco es bueno.

3.1.2. Factores para determinar la capacidad instalada

3.1.2.1. Capacidad de horas-máquina

Para determinar la capacidad instalada se calcula como primer paso la capacidad de horas de máquina de la planta de fabricación.

Por ejemplo, supongamos que una planta posee 50 equipos de producción. Los trabajadores pueden usar estas máquinas desde las 6 a.m. a las 10 p.m., o durante 16 horas diarias.

La capacidad diaria de la planta es de 16 horas multiplicada por las 50 máquinas, lo que nos da un total de 800 horas de máquina.

3.1.2.2. Tasa de utilización

Si se conoce la capacidad instalada, se podrá medir lo bien que se está usando dicha capacidad. La tasa de utilización es un indicador del porcentaje de capacidad con que se desempeña una empresa (Render, 2005)

La tasa de utilización de la capacidad instalada será: producción real / producción potencial.

Por ejemplo, supongamos que una compañía tiene la capacidad de fabricar diariamente 1.800 artículos, pero sin embargo produce solo 1.500.

Entonces la tasa de utilización sería $1.500 / 1.800$, o el 83,3%. Cuanto mayor sea el porcentaje, más cerca estará la empresa de desempeñarse a plena capacidad.

La capacidad instalada se debería estimar cada año. También se estima la capacidad promedio anual instalada, definida como:

Capacidad instalada al inicio del año + Capacidad promedio anual de equipos introducidos durante el año – Capacidad promedio anual de equipos retirados durante el año.

CALCULO DE LOS PARAMETROS DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Mediante el siguiente ejemplo, vamos a representar en forma práctica la manera de determinar el comportamiento de los parámetros de capacidad y eficiencia de la planta

Una planta industrial dedicada a elaborar un desinfectante líquido trabaja un turno de 8 horas diarias durante cinco días a la semana a un ritmo de producción de 100 kilos por hora.

Un estudio de tiempos recientemente realizado revela que en promedio el tiempo de mantenimiento por averías, ajustes etc., alcanzó el 10 % del tiempo de trabajo de máquina.

En esa misma semana la planta produjo 3.000 kilos del producto. Con esta información disponible, analicemos el comportamiento de la planta en función de los siguientes parámetros;

Solución

$$\text{Cap. Teór.} = 8 * 5 * 100 = 4.000 \text{ u / sem.}$$

$$\text{Cap. Real} = 8 * (1 - 0,1) * 5 * 100 = 3.600 \text{ u / sem.}$$

$$\text{Producción real} = 3.000 \text{ u / sem.}$$

$$\text{Cap. Utiliz.} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad teórica}} * 100$$

$$\text{Cap. Utiliz.} = \frac{3.000}{4.000} * 100 = 75 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad real}} * 100$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{3.000}{3.600} * 100 = 83,3 \%$$

Veamos ahora que ocurre con la misma planta cuando se cambia la planificación de la producción.

La misma planta en una determinada semana produce indistintamente tres artículos diferentes A; B; C según el siguiente detalle:

Del producto A produce 1500 kilos. El tiempo del ciclo fue de 0.01 horas por unidad y el tiempo de cambio 0.5 horas.

Del producto B produjo 400 kilos. El ciclo fue de 0.03 horas por unidad y el tiempo de cambio 1.0 hora.

Del producto C produjo 100 kilos. El ciclo fue de 0.02 horas por unidad y el tiempo de cambio 0.5 horas.

Veamos ahora cuál es el comportamiento de los parámetros capacidad y eficiencia.

Para este escenario, el análisis será realizado en función de las horas reales de trabajo debido a que se desconocen los niveles de producción.

Solución

$$\text{Cap. Teór.} = 8 * 5 = 40 \text{ h / sem.}$$

$$\text{Cap. real} = [8 * (1 - 0,1)] * 5 - (0,5 + 1 + 0,5) = 34 \text{ h / sem.}$$

$$\text{Prod. Real} = (1500 * 0,01) + (400 * 0,03) + (100 * 0,02) = 29 \text{ h / sem.}$$

$$\text{Cap. Utiliz.} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad teórica}} * 100$$

$$\text{Cap. Utiliz.} = \frac{29}{40} * 100 = 72,5 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad real}} * 100$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{29}{34} * 100 = 85,3 \%$$

A manera de resumen, podemos ver:

Rubro	Escenario 1	Escenario 2
Capacidad teórica	4.000 Kilos / Sem.	40 horas / sem.
Capacidad real	3.600 Kilos / Sem.	34 horas / sem.
Producción real	3.000 Kilos / Sem.	29,3 horas / Sem.
Capacidad utilizada	75 %	72,5 %
Eficiencia	83,3 %	85,3 %

3.2. REPRESENTACION DE LA INVERSION

Se la representa por el nivel de capital invertido y por la disponibilidad de producción o atención a través de los ítems que puede procesar o atender.

A manera de ejemplo podemos decir “en una determinada planta de producción se invirtieron US\$250.000 y tiene una capacidad de producción de 100.000 unidades por año”

Su uso depende de las cantidades producidas es decir del nivel de ocupación de la infraestructura para generar los bienes o servicios para los cuales fue diseñada.

Mayores niveles de producción implican el uso de un mayor nivel de capacidad instalada.

Es común escuchar “la planta está siendo utilizada a un 70 % de su capacidad”

Al hablar de capacidad instalada estamos involucrando entre otros los siguientes índices:

Valor de la capacidad instalada

Corresponde al monto de inversión en infraestructura.

Capacidad instalada de producción

Número máximo de unidades a producir.

Unidades producidas

Cantidad real de unidades procesadas.

Porcentaje de capacidad instalada utilizada:

$$\frac{\textit{Unidades realmente producidas}}{\textit{Capacidad instalada de produccion}} \times 100$$

Eficiencia potencial de la capacidad instalada

$$\frac{\textit{Valor de la capacidad instalada}}{\textit{Unidades potenciales a producir}}$$

Se expresa en unidades monetarias por unidad de producción. Corresponde al costo unitario potencial.

Eficiencia real de la capacidad instalada

$$\frac{\textit{Valor de la capacidad instalada}}{\textit{Unidades realmente producidas}}$$

Se expresa en unidades monetarias por unidad de producción. Corresponde al costo unitario real.

Productividad potencial de la capacidad instalada

$$\frac{\textit{\# de unidades a producir potencialmente}}{\textit{Capacidad instalada}}$$

Se expresa en unidades monetarias de inversión o en unidades potenciales.

Productividad real de la capacidad instalada

$$\frac{\# \text{ de unidades producidas realmente}}{\text{Capacidad instalada}}$$

Se expresa en unidades monetarias de inversión o en unidades reales.

Veamos el siguiente ejemplo práctico:

Un grupo de empresarios ha invertido US\$250.000 en el montaje de una planta industrial para la producción de Sorbitol USP 70 %. La capacidad potencial de la instalación es de 6.000 toneladas por año. Durante el primer año de operaciones, la producción real alcanzó el nivel de 5.200 toneladas. El costo de producir cada tonelada es de US\$245.

En base a esta información vamos a determinar los siguientes parámetros:

Valor total de la producción potencial

$$6.000 * 245 = \text{US\$}1'470.000$$

Valor total de la producción real

$$5200 * 245 = \text{US\$}1'274.000$$

Porcentaje e la capacidad utilizada

$$\frac{5.200}{6.000} \times 100 = 86 \%$$

Eficiencia potencial

$$\frac{250.000}{6.000} = 41,6$$

Este es el costo unitario en función de la inversión y la capacidad potencial.

Eficiencia real

$$\frac{250.000}{5.200} = 48,1$$

Este es el costo unitario en función de la inversión y la capacidad real.

Productividad potencial

$$\frac{1'470.000}{250.000} = 5,9$$

En función de la capacidad potencial, por cada dólar invertido se generan 5,9 dólares de ingreso.

Productividad real

$$\frac{1'274.000}{250.000} = 5,1$$

En función de la capacidad real, por cada dólar invertido se generan 5,1 dólares de ingreso

En ocasiones es recomendable resumir la información en un cuadro similar al siguiente:

A	Inversión en capacidad instalada		US\$250.000
B	Capacidad potencial instalada		6.000 ton / año
C	Unidades reales producidas		5.200 ton / año
D	Costo de la unidad		US\$245
E	Valor total de la producción potencial	B * D	US\$1'470.000
F	Valor total de la producción real	C * D	US\$1'274.000
G	% de capacidad utilizada	C / B	86 %
H	Eficiencia potencial	A / B	US\$41,6 cada unidad

I	Eficiencia real	A / C	US\$48,1 cada unidad
J	Productividad potencial	E / A	5,9
K	Productividad real	F / A	5,1

De este cuadro podemos rescatar las siguientes conclusiones:

A mayor producción real se obtiene mayor porcentaje de capacidad instalada utilizada.

Una mayor eficiencia conduce a menores costos unitarios.

A mayor productividad se logra mayor utilización de la inversión en capacidad instalada.

3.3. REFLEXIONES

Un uso bajo de la capacidad instalada significa subutilización de la infraestructura y por ende mayor costo por unidad. Este elemento es determinante en la competitividad del producto o servicio frente a otros competidores en el mercado.

Por el contrario, un alto uso de la capacidad instalada puede conducir a costos unitarios bajos pero a riesgo de saturación.

No siempre el costo unitario es proporcional al valor de la capacidad instalada, en ocasiones se producen las llamadas economías de escala.

3.4. Descripción de la empresa y selección del trabajo

Entre los procesos productivos, el principal proceso es el procesamiento de productos agroquímicos que consiste en transformar la materia prima en productos ya terminados. Estos procesos productivos están relacionados con procesos, como por ejemplo los estratégicos, en el cual se debe de tener una planificación estratégica para determinar las mejores alternativas para las empresas y minimizar los riesgos (Ortiz, 2017)

En los procesos de apoyo se pueden mencionar las gestiones de calidad, con políticas y objetivos claros para obtener productos con altos niveles de calidad. Otro apoyo es la gestión de logística que tienes estrategias para mover sus productos desde las granjas, que el producto terminado llegue a las manos de los clientes.

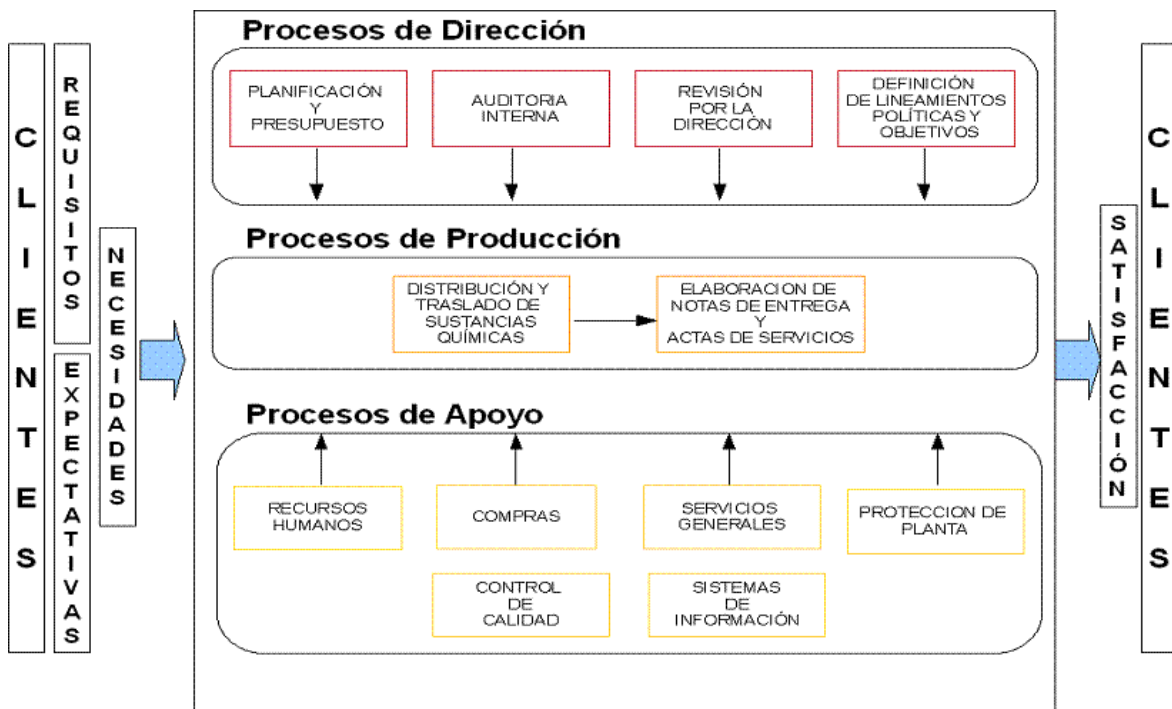


Figura 3.1. Mapa de procesos de una planta de productos químicos (Pérez Lugo, 2014)

Esta planta de producción de productos químicos trabaja en turnos de 8 horas. Los productos elaborados en esta planta procesadora tienen como destino varios sectores del país.

3.5. Levantamiento de información

3.5.1. Descripción del proceso del área de producción de los productos químicos

La figura 3.2. Corresponde a un diagrama de bloques del área de producción de productos químicos, donde se representa las operaciones del proceso para indicarnos como se preparan los productos del área de producción, las flechas indican el flujo de las

operaciones y de las materias primas que se utilizan.

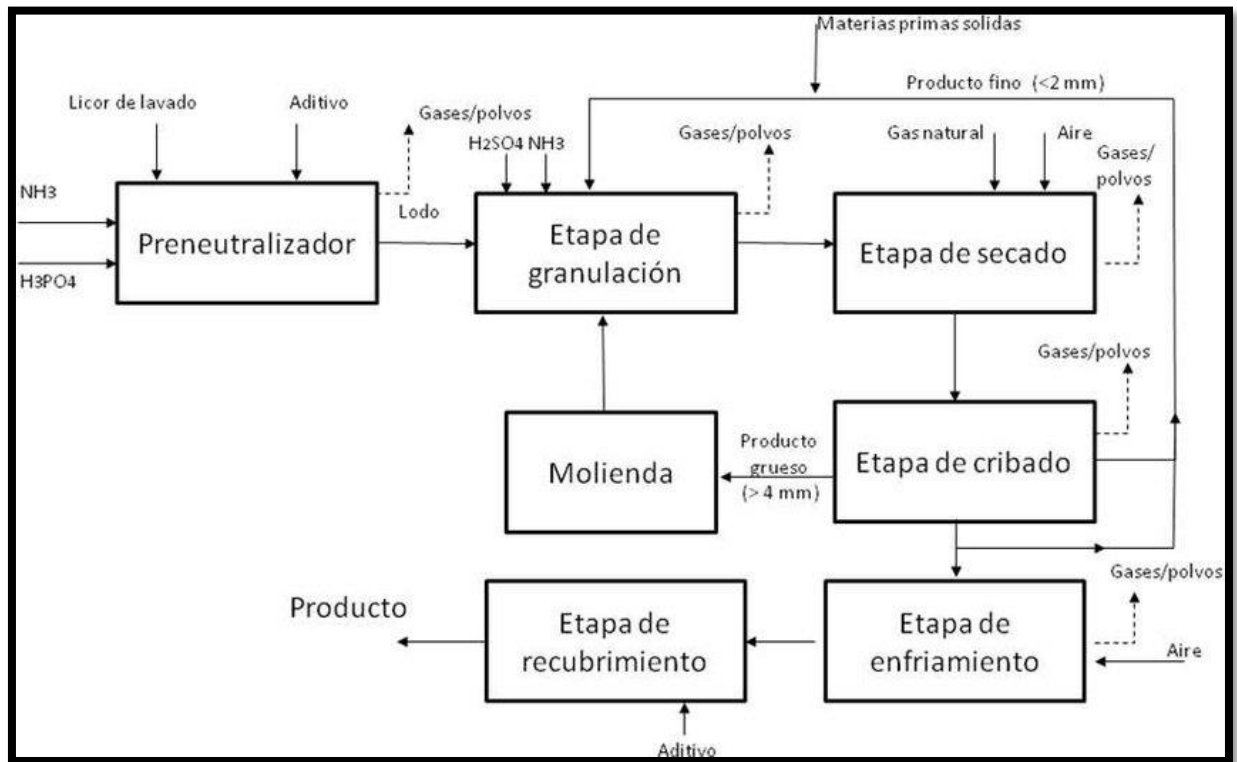


Figura 3.2. Diagrama de bloques de elaboración de productos químicos (Perez, 2011)

- Los fertilizantes granulados contienen algunos nutrientes principales para sustituir las necesidades importantes de las plantas. Estos agroquímicos contienen nitrógeno, fósforo y potasio el cual viene en diferentes fórmulas dependiendo del contenido de cada uno de los elementos en la fórmula (Perez, 2011)
- La producción de estos agroquímicos se lleva a cabo en siete etapas: pre neutralización, granulación, secado, cribado, enfriamiento y recubrimiento, además se cuenta con una sección para la recuperación de polvo y lavado de gases generados (Perez, 2011)
- La etapa de pre neutralización consiste en un Diagrama de bloques del proceso de producción de agroquímicos reactor donde ocurre la reacción entre el ácido fosfórico y el amoníaco líquido.

- Dependiendo del grado de neutralización del ácido fosfórico con amoníaco, se obtiene fosfato mono amónico y fosfato di amónico, según las reacciones. Para el control de esta etapa se realizan análisis frecuentes de la densidad y relación molar del lodo (Perez, 2011)
- Estos análisis son de gran importancia ya que se debe procurar obtener un lodo muy concentrado con la fluidez adecuada para su manejo y envío al granulador.
- El lodo obtenido en la etapa de pre neutralización es enviado a la etapa de granulación donde se suministra amoníaco, el material de reciclaje e igualmente, dependiendo de la fórmula, ácido sulfúrico y las materias primas sólidas.
- El producto que sale del granulador es enviado a un secador rotatorio donde mediante el contacto con gases calientes se evapora el agua excedente.
- El material ya seco es enviado a las cribas, donde los gránulos son separados por tamaños. El material grueso es enviado a los molinos y los finos son enviados al granulador.
- Una parte del material óptimo es enviado al granulador y la otra parte es enviada al enfriador con el propósito de garantizar su buen comportamiento físico durante el almacenamiento.
- Finalmente, el producto frío es enviado al tambor acondicionador donde es recubierto con aditivo anti apelmazante. Todos los gases y polvos generados en cada una de las etapas del proceso son enviados a la sección de lavado de gases y polvos previo a su envío a la chimenea.

Listado de los productos elaborados

N	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes
1	Konvo	Koctel	Ciperfos	Nitrozyme
2	Crisazina	Mancozin	Deltanox	Zinquel plus
3	Navaja	Fíenos	Crystalam	Glumix
4	Rondo	Crystalonil	Crysking	Status
5	Herboxone	Thalonex	Permetox	Keiplex 350
6	Pamex	Carbenex	Asafeit	Germinox 15
7	Glifonox	Manzin	Pyriox 480	Micromix
8	Fas-nox	Alert	Acetamiprid	Crisabono
9	Butanox	Cy-man	Crysabamet	Fnx 100
10	Propanex	Cristek	Thiodicarb	Nutriplex inicial
11	Crypiribac	Escuri	Cipertox 20	Keplex ca.mg-b
12	Propacet	Fosetil-al	Cipertox alfa	

Tabla 3.1.2.2. Listado de productos (superintendencia de compañías, 2018)

3.6. Capacidad de producción de la planta

La base de la demanda de los agroquímicos depende de los principios activos de los plaguicidas tales como el glifosato, paraquat, dupocsa, etc. En el año 2017 se evidenció una demanda de agroquímicos de 12.35 millones de dólares, y en el año 2020 se incrementó en un 10% la demanda de estos agroquímicos.

3.6.1. La capacidad actual de la planta expresada en kilo-litros

N.	Proceso	Nombre línea de producción	Capacidad equipo	Capacidad de producción x día
1	Herbicida-floable	Molino de floables herbicidas 1. D4. 3,000 lt	2.400	1.500
2	Herbicida-floable	Molino de floables herbicidas 2. D5. 1,500 lt	1.200	700
3	Herbicida	Reactor 1. 5000 lt	5.000	15.000
4	Herbicida	Reactor 2. 5000 lt	5.000	15.000
5	Herbicida	Reactor 3. 7000 lt	6.800	14.000
6	Herbicida	Reactor 4. 6000 lt	5.800	12.000
7	Herbicida	Reactor 5. 11000 lt	15.000	30.000
8	Herbicida	Reactor 6.35000 lt	3.000	9.000
9	Ins./fung./fert.	Línea de form. Insect.- fert. T1 (2.200)	2.200	4.400
10	Ins./fung./fert.	Línea de form. Insect.- fert. T2 (3.000)	3.000	6.000
11	Ins./fung./fert.	Línea de form. Insect.- fert. T3 (3,000)	3.000	6.000
12	Ins./fung./fert.	Línea de form. Insect.- fert. T4 (5,000)	5.000	10.000
13	Fungicida-floable	Molino de floables fungicidas 1. M1	1.000	2.500
14	Fungicida-floable	Molino de floables fungicidas 1. M2	1.000	2.500
15	Fungicida-floable	Molino de floables fungicidas 1. M3	500	1.500
16	Fungicida-floable	Molino de floables fungicidas 1. M4	2.500	5.000
17	Fungicida-floable	Molino de polvos 2 n2	1.125	2.250
			TOTAL	137.350

Tabla 3.2. Capacidad actual de la planta kilo-litros (superintendencia de compañías, 2018)

3.7. Costos y Gastos

Para la proyección de los flujos se consideró la relación del costo de ventas sobre las ventas para el año 2019 en 65% y que para los años 2020 al 2023 esta relación se la mantendrá en la misma proporción sobre el crecimiento en ventas generado del 61%.

Sobre el gasto administrativo y ventas de considero un crecimiento de las ventas del año 2018 en 6% con respecto al año 2017, manteniéndose para el año 2019 en 6% , y al año 2020 al 2023 el crecimiento será del 10%.

La planta de producción realizo una inversión en el año 2019 equivalente a USD\$ 4.10 millones para la construcción de nuevas oficinas, inversión en maquinarias y equipos que le permita cubrir todas las necesidades de producción y almacenamiento de las materias primas y de los productos terminados.

	2021*	2022*	2023*	2024*
Inversiones de largo plazo	980.750.50	765.000.00	1.300.500.00	850.000.50

Tabla.3.3 de inversiones a largo plazo

3.8. Calculo de la productividad

Formula

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Costos de ventas}}$$

$$\text{Productividad 2019} = \frac{27.121.591.87}{16.544.171.04}$$

$$\text{productividad2019} = 1.63\%$$

$$Productividad\ 2020 = \frac{45.650.035.43}{20702263.02}$$

$$Productividad2020 = 2.20\%$$

$$\frac{Prod2020 - prod2019}{Prod2019} * 100$$

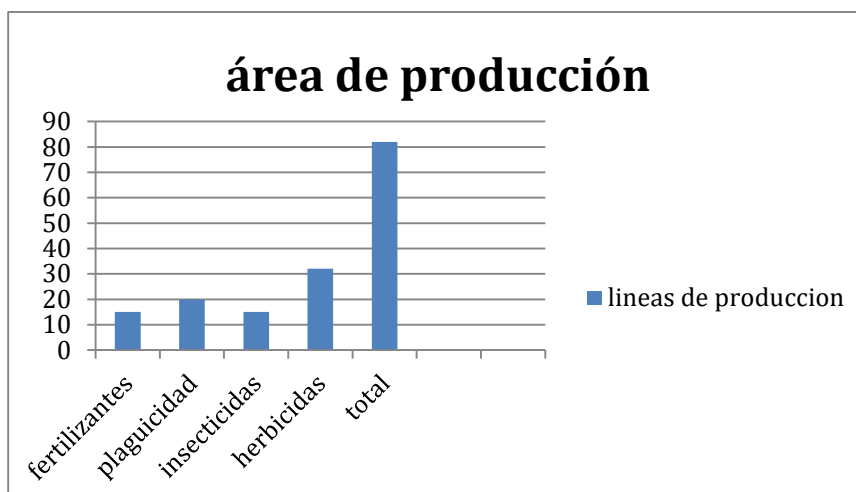
$$\frac{2.20 - 1.63}{1.63} * 100 = 1.2\%$$

3.9. Análisis De Datos

Según la encuesta realizada al jefe del área de producción en la planta de productos químicos

1. ¿Cuántas personas trabajan en el área de producción?

Área- Producción	N. Trabajadores
Control de producción	2
Fabricación	71
Abastecimiento	15
Control de calidad	4
Ingeniería de planta	6
Seguridad	2
Total	100



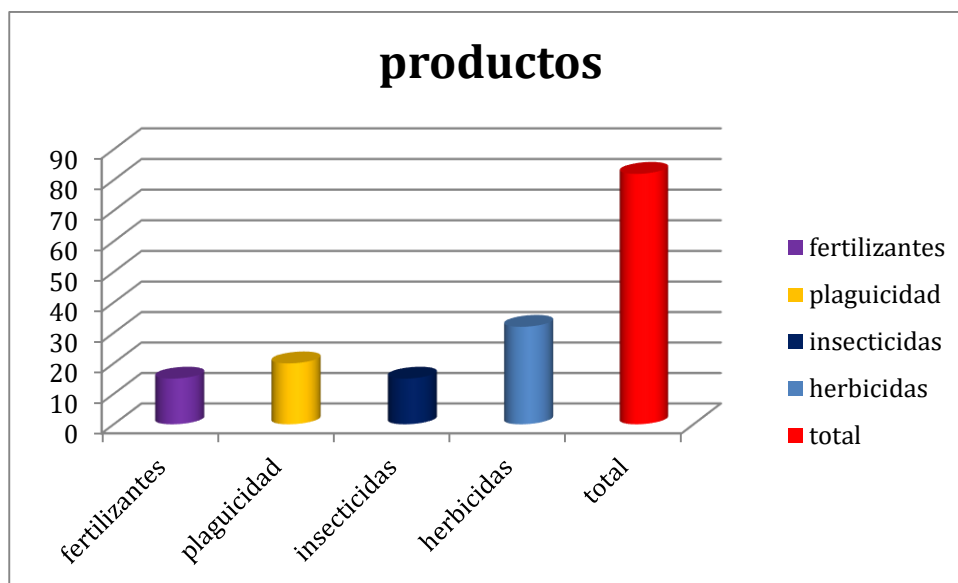
Fuente: encuesta aplicada

Elaborado por: Edwin Román Chavarro

Interpretación: los jefes de producción sostuvieron que 100 personas trabajan en el área de producción de los agroquímicos.

2. ¿Cuántas líneas de producción tiene la planta de productos químicos?

Productos	Líneas de producción
Fertilizantes	15
Plaguicidas	20
Insecticidas	15
Herbicidas	32
Total	82



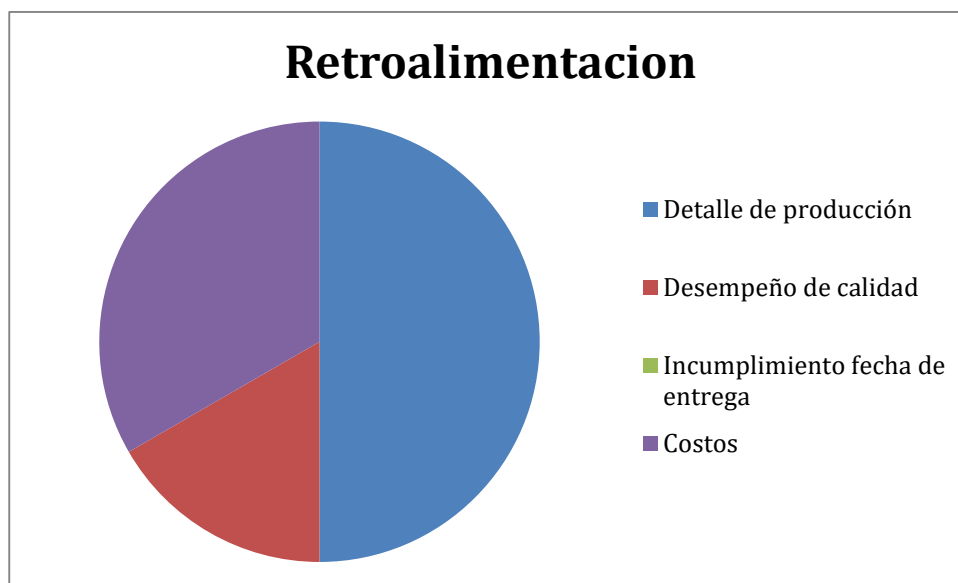
Fuente: encuesta aplicada

Elaborado por: Edwin Román Chavarro

Interpretación: los jefes de producción sostuvieron tienen 82 líneas de producción entre herbicidas, insecticidas, fungicidas, y fertilizante

3. ¿Qué tanto la empresa recibe de retroalimentación referente al desempeño de la empresa?

Retroalimentación	Detalle de producción	Desempeño de calidad	Incumplimiento fecha de entrega	Costos
Si	1500%	500%	0	1000%
No	0	0	0	0
Tal vez	0	0	1500%	0



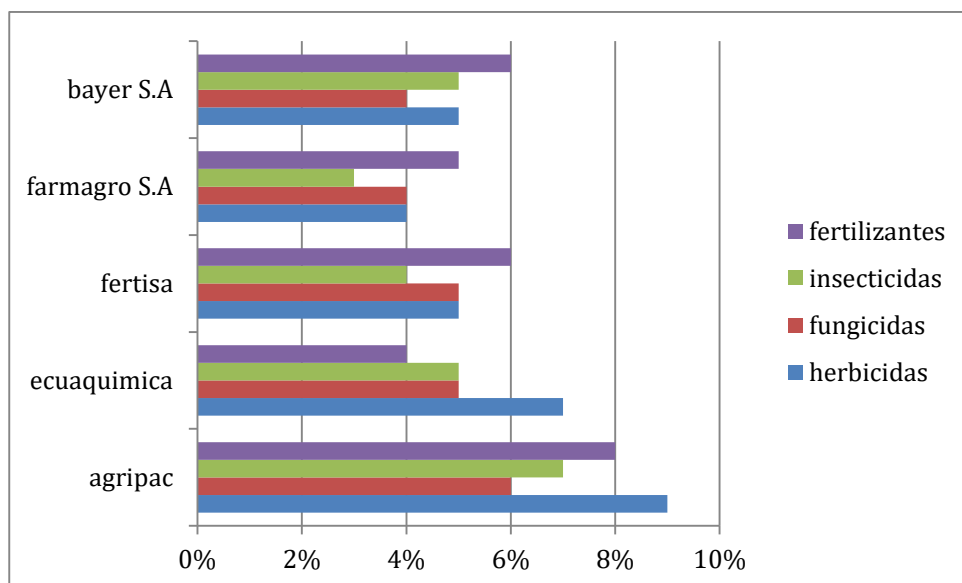
Fuente: encuesta aplicada

Elaborado por: Edwin Román Chavarro

Interpretación: los jefes de producción sostuvieron que se recibe mas retroalimentación sobre el detalle de producción

4. Considerando una gama de productos, ¿cuantos competidores directos tiene?

Competidores directos/productos	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes
Agripac	9%	6%	7%	8%
Ecuaquimica	7%	5%	5%	4%
Fertisa	5%	5%	4%	6%
Farmagro S.A	4%	4%	3%	5%
Bayer S.A	5%	4%	5%	6%



Fuente: encuesta aplicada

Elaborado por: Edwin Román Chavarro

Interpretación: los jefes de producción sostuvieron su mayor competencia en el factor de los agroquímicos es la empresa de Agripac S.A

Conclusiones

La capacidad de producción decidida de un proyecto, determina los recursos y capacidades internas que habrá de poseer, ya como empresa operando de manera cierta, y esto permite establecer apropiadamente la participación en el mercado que puede alcanzar, para no hacerlo de la manera equivocada con que tradicionalmente se ha hecho, al definirla con cifras externas provenientes del propio mercado, sin considerar si la empresa puede o no alcanzarlas con los recursos disponibles o a disponer.

La eficiencia de una distribución en planta se la puede evaluar en torno a las inversiones de capital que se requiera para una nueva disposición, la flexibilidad y el costo del manejo de los productos químicos.

El presente estudio aplica el sistema MRP con el fin de predecir los índices de la capacidad del proceso de producción de los agroquímicos

Recomendaciones

En la actualidad es muy importante prevenir la demanda y poder distribuir esta desde adentro de la empresa ya que es crucial en cuanto a tiempo y costos. Una herramienta que es realmente importante es el plan de producción los cuales ayudaran a determinar los insumos y recursos necesarios para poder cumplir con la demanda, de tal manera que le permita trabajar de una manera eficiente al personal del trabajo, facilitando el movimiento del personal y de materias primas, ahorrando tiempo de proceso.

La mejor forma de conseguir el apoyo de los trabajadores de una empresa es hacerlos sentir que son parte de un proyecto, al cual se le pide su opinión e ideas que ayuden a incrementar la producción de la planta.

Mantener una buena comunicación entre los departamentos de calidad y de producción, como con los operadores del área de producción, ya que ellos serán los encargados día a día de la implementación y de que los beneficios se vean reflejados en la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

- AGRONEGOCIOS. (18 de ENERO de 2016). Obtenido de <https://www.agronegocios.es/fungicidas-y-bactericidas-las-sustancias-activas-fitosanitarias-mas-comercializadas/>
- question pro. (2021). Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/>
- Alvarado, J. (2018). *Servicio y Gestión de las Tecnologías de la Información en las empresas//Service and Management of Information Technologies in companies*. Milagro: UNEMI.
- Alvarez. (10 de 12 de 2012). *Optimización de recursos empresariales*. Obtenido de <http://optimizacionderecursosempresariales.blogspot.com/>
- ANON. (1989). *(Herbicide Handbook of the WSSA)*, 6ta. edición.
- Aponte, M. (2016). *Calidad de vida laboral y la disposición al cambio organizacional en funcionarios de empresas de la ciudad de Bogotá–Colombia*. Colombia: UC.
- Ará, A. (2017). *La Industria Química y el Medioambiente: el Cloro y sus Productos.(Conferencia Bienal RSEQ)*. Rioja: Dilanet.
- Barradas, M. (2018). *Estudio de factibilidad de un producto innovador de café*. Catalunya: Reverte.
- bartolino, c. (2003).
- Bastante, M. (2020). *Propuesta de implementación de la metodología 5S para mejorar la gestión de inventarios en una empresa de servicios multitécnicos de energía, Lima 2020*. Peru: UWIENER.
- Bernal, M. (2019). *Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial*. Colombia: UNISIMON.
- Besley, S., & Brigham, E. (2018). *Fundamentos de administración financiera*. Florida: Cengage Learning Editores.
- Caballero, A. (2017). *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa RIF Nike de la ciudad de Jauja, 2017*. Perú: UPLA.
- Campos, H. (2019). *Desafíos didácticos en la disciplina empresarial*. España: Dialnet.
- Chavez, V. (2018). *Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la planta industrial matriz de la Empresa Oriental Industria Alimenticia OIA Cía. Ltda*. Quevedo: UTEQ.
- Chiavenato, I. (2018). *Introducción a la teoría general de la administración*. California: McGraw-Hill.
- Delgado, R. (2018). *La teoría d ela depdencia de recursos*. Mexico: Esic.

- Dorys T. Chirinos, R. C. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud. *Sanidad vegetal y protección de cultivos*.
- Drew. (s.f.). Obtenido de <https://marketing.wearedrew.co/que-es-la-productividad>
- Fernández, J. M. (2014). *Planificación estratégica de ciudades: nuevos instrumentos y procesos*. Madrid: KOIP.
- Fonseca . (2015). Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/486>
- Gaitan, G. (1997). *Ingeniería e Investigación*. Colombia.
- García. (1 de 6 de 2013). Obtenido de <https://argumentoseconomicos.com/2015/01/06/los-factores-de-produccion/>
- Gómez, J. C. (2020). *Análisis del sistema MRP*. Popayan.
- Guerra MA, C. M. (2006). *Revista médica del instituto Mexicano del seguro social*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9142>
- Heredia, D. F. (s.f.). *planeación y conducción de encuestas*.
- López, B. S. (25 de junio de 2019). *ingeniería industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
- Magalli, J. (2017). *Economías de escala de producción en la industria química*. Madrid: Esic.
- Mario, S. (2011). *interaprendizaje de estadística básica*. Ibarra.
- Mayorga. (23 de 11 de 2015). Obtenido de <http://www.utm.edu.ec/archivos/revistas/facultades/doc/articulos/88-100.pdf>
- Montes, N. (2014). *criterios para determinar la capacidad de producción de empresas de transformación PYMES*. MEXICO.
- Montes-Valencia, N. (2015). *la industria química: importancia y retos*. Medellín: lampsakos.
- Moreno, L. (2018). *La industria química en América Latina*. Madrid: Esic.
- Nañez. (30 de 11 de 2014). *Florbe*. Obtenido de <http://florbe.com/pe/compendio-economia/el-proceso-productivo>
- Ponz, J. L. (2011).
- S., J. (2021). ¿Qué es la productividad, cómo se calcula y qué efectos tiene sobre la empresa? *newsletter*.
- Salvador, R. A. (2009). *EVOLUCION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION*. MADRID.
- Sanchez, R. (2017). *La teorías del manejo organizacional*. México : Esic.
- Ventura. (2016). *Gestión*. Obtenido de <https://www.gestion.org/estrategia-empresarial/productos-servicios/4476/el-proceso-productivo/>

Anexos

1. ¿Cuántas personas trabajan en el área de producción?

Área- Producción	N. Trabajadores
Control de producción	
Fabricación	
Abastecimiento	
Control de calidad	
Ingeniería de planta	
Seguridad	
Total	

2. ¿Cuántas líneas de producción tiene la planta de productos químicos?

Productos	Líneas de producción
Fertilizantes	
Plaguicidas	
Insecticidas	
Herbicidas	
Total	

3. ¿Qué tanto la empresa recibe de retroalimentación referente al desempeño de la empresa?

Retroalimentación	Detalle de producción	Desempeño de calidad	Incumplimiento fecha de entrega	Costos
Si				
No				
Tal vez				

4. Considerando una gama de productos, ¿cuántos competidores directos tiene?

Competidores directos/productos	Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes
Agripac				
Ecuaquimica				
Fertisa				
Farmagro S.A				
Bayer S.A				

