



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Industrial

Unidad de Posgrado

**Modelo integrado de producción para incrementar la  
productividad de una planta farmacéutica**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial

**AUTOR**

Gustavo Raúl QUISPE CANALES

**ASESOR**

Dr. Oscar Rafael TINOCO GÓMEZ

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Quispe, G. (2024). *Modelo integrado de producción para incrementar la productividad de una planta farmacéutica*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial/Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Gustavo Raúl Quispe Canales
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08766026
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1871-1295">https://orcid.org/0000-0002-1871-1295</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Oscar Rafael Tinoco Gómez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08606920
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-7927-931X">https://orcid.org/0000-0002-7927-931X</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Inche Mitma
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07506203
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Olivio Nino Castro Mandujano
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07683880
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Rosa Karol Moore Torres.
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	31680729
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	ODS 9: INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA - N° 8 Tecnología y gestión farmacéutica: Productos farmacéuticos, sanitarios, dispositivos médicos y cosméticos.

Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Planta de producción farmacéutica País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Ate Centro poblado: Industrial Urbanización: Industrial Vulcano Calle: Calle 4 N° 150 - 152 Latitud: 34.23121 Longitud: -95.62025
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2018 - Febrero 2020
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de producción <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03</a>  Ingeniería industrial <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04</a>



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
MAYOR DE SAN MARCOS**

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

**UNIDAD DE POSGRADO**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN N°001-UPG-FII-2024**

**SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN GESTIÓN DE EMPRESAS**

En la ciudad de Lima del día dieciséis del mes de enero del año dos mil veinticuatro, siendo las diez y treinta horas, se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **“MODELO INTEGRADO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA PLANTA FARMACÉUTICA”**, presentado por el **Mg. GUSTAVO RAÚL QUISPE CANALES**, para optar el Grado Académico de Doctor en Gestión de Empresas.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido APROBADO con la calificación de Dieciocho (18) Muy Bueno.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Doctor en Ingeniería Industrial, al **Mg. GUSTAVO RAÚL QUISPE CANALES**.

En señal de conformidad, siendo las 11:40 horas se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

**Dr. JORGE LUIS INCHE MITMA**  
Presidente

**Dra. ROSA KAROL MOORE TORRES**  
Miembro

**Dr. OLIVIO NINO CASTRO MANDUJANO**  
Miembro

**Dr. OSCAR RAFAEL TINOCO GÓMEZ**  
Asesor



## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **OSCAR RAFAEL TINOCO GOMEZ** en mi condición de asesor acreditado con **DICTAMEN N°903-UPG-FII-2021** de la tesis, cuyo título es **“MODELO INTEGRADO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA PLANTA FARMACÉUTICA”** presentado por el magíster **GUSTAVO RAÚL QUISPE CANALES** para optar el grado de **DOCTOR EN GESTIÓN DE EMPRESAS, CERTIFICADO** que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **13 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 08606920



Huella  
digital

Nombres y apellidos del asesor: **OSCAR RAFAEL TINOCO GOMEZ**

## **Dedicatoria**

A mis padres: Gustavo y Eufemia.

Agradezco a Dios por brindarme unos padres excelentes.

Agradezco a mis padres por su amor incondicional y su esfuerzo permanente por lograr que sea una persona de bien para la sociedad.

Quiero compartir con ellos este trabajo, que me permite obtener el grado de Doctor en Gestión de Empresas y estoy convencido que en el cielo ellos están felices por este evento y pido a Dios los tenga siempre a su lado.

Te quiero Papá, Te quiero Mamá.

Siempre los recuerdo, hasta pronto.



## **Agradecimiento**

El presente trabajo de investigación va dedicado a:

Mi esposa Angélica, a mis hijos Cindy y Andreé, por su amor, apoyo, comprensión y el entusiasmo que me brindan, que se convierten en el motor para alcanzar mis objetivos.

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos por cobijarme en sus aulas, por permitir ser parte de su familia y por compartir los conocimientos, experiencias con excelentes docentes.

Mis profesores por su tiempo, sus enseñanzas que crearon en mí nuevas competencias académicas, profesionales y por lo más valioso que me brindaron su amistad.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	13
1.1 Situación Problemática .....	13
1.2 Formulación del Problema .....	17
1.2.1 Problema General .....	17
1.2.2 Problemas Específicos .....	17
1.3 Justificación de la Investigación .....	17
1.4 Justificación teórica .....	18
1.5 Justificación metodológica .....	18
1.6 Justificación práctica .....	18
1.7 Objetivos de la Investigación .....	20
1.7.1 Objetivo General .....	20
1.7.2 Objetivos Específicos .....	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	22
2.1 Antecedentes de investigación .....	22
2.2 Marco epistemológico .....	29
2.3 Bases teóricas .....	35
2.4 Hipótesis .....	46
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	47
3.1 Tipos de estudio investigación .....	47
3.2 Diseño de investigación .....	48
3.3 Población, muestra y muestreo .....	49
3.4 Aspectos éticos .....	53

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	64
CAPÍTULO V: IMPACTOS .....	190
CONCLUSIONES .....	193
RECOMENDACIONES.....	194
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	195

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Tabla 1:</b> Variables, Parámetros e Indicadores.....	18
<b>Tabla 2:</b> Variable del estudio de investigación .....	50
<b>Tabla 3:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	51
<b>Tabla 4:</b> Matriz de Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	52
<b>Tabla 5:</b> De Variables de la investigación.....	54
<b>Tabla 6:</b> Operacionalización de variables.....	55
<b>Tabla 7:</b> Matriz de Consistencia .....	62
<b>Tabla 8:</b> Matriz De Proceso – Producto.....	73
<b>Tabla 9:</b> Plan de Producción Condensado .....	74
<b>Tabla 10:</b> Plan de Producción Detallado .....	75
<b>Tabla 11:</b> Transferencia del plan de producción a gestión de demanda del programa maestro de producción – fabricación pre .....	76
<b>Tabla 12:</b> Transferencia del plan agregado a gestión de demanda del programa maestro de producción – acondicionado (envasado y empaque).....	78
<b>Tabla 13:</b> Resultado de la gestión de inventarios de la empresa farmacéutica s. a. - estado Pre .....	83
<b>Tabla 14:</b> Estado de pérdida y ganancias de empresa farmacéutica s. a - Pre detallado.....	85
<b>Tabla 15:</b> Estado de perdida y ganancias de empresa farmacéutica s. a - Pre resumen .....	86
<b>Tabla 16:</b> Niveles de los productos intermedios .....	130
<b>Tabla 17:</b> Vista de los materiales de la empresa por centros .....	145
<b>Tabla 18:</b> Perfiles de fabricación a actualizar en la vista de preparación del trabajo .....	147
<b>Tabla 19:</b> El modelo de planeamiento de producción.....	148
<b>Tabla 20:</b> Calendario de actividades y reuniones para el desarrollo de la planeación de ventas y operaciones. Ejemplo abril 2019 .....	150
<b>Tabla 21:</b> Capacidad utilizada al 2018.....	154
<b>Tabla 22:</b> Capacidad utilizada al 2019.....	155

<b>Tabla 23:</b> Estándares de Acondicionado (Envasado-Empaque) .....	156
<b>Tabla 24:</b> Plan de producción integrado de la familia sólidos – Estado POS .....	159
<b>Tabla 25:</b> Transferencia plan de ventas y operaciones a gestión de demanda del programa maestro de producción fabricación Estado POS..	160
<b>Tabla 26:</b> Transferencia del plan de ventas y operaciones a gestión de demanda del programa maestro de producción – acondicionado (envasado -empaque)- Estado POS .....	162
<b>Tabla 27:</b> Resultado de la gestión de inventarios de la empresa farmacéutica S. A. - Estado POS.....	167
<b>Tabla 28:</b> Estado de pérdidas y ganancias de la empresa farmacéutica S. A. - Estado POS DETALLADO .....	168
<b>Tabla 29:</b> Muestra Pre Test y Post Test del margen Bruto promedio mensual .....	170
<b>Tabla 30:</b> Resumen de procesamiento de datos – margen Bruto promedio mensual de muestras Pre Test y Post Test .....	171
<b>Tabla 31:</b> Estadísticas de grupo – Muestras pre y post test .....	171
<b>Tabla 32:</b> Prueba de Normalidad del margen Bruto promedio mensual de las muestras Pre Test y Post Test .....	172
<b>Tabla 33:</b> Prueba de Levene .....	173
<b>Tabla 34:</b> Estadísticas de Grupo .....	174
<b>Tabla 35:</b> Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes.....	174
<b>Tabla 36:</b> Muestra Pre Test y Post Test de ventas no realizadas .....	176
<b>Tabla 37:</b> Resumen de procesamiento de casos .....	177
<b>Tabla 38:</b> Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test	178
<b>Tabla 39:</b> Prueba de normalidad .....	179
<b>Tabla 40:</b> Resumen de contrastes de hipótesis.....	180
<b>Tabla 41:</b> Muestra Pre Test y Post Test de los índices de rotación.....	182
<b>Tabla 42:</b> Resumen de procesamiento de casos .....	183
<b>Tabla 43:</b> Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test	184
<b>Tabla 44:</b> Pruebas de normalidad.....	185
<b>Tabla 45:</b> Resumen de contrastes de hipótesis.....	186

<b>Tabla 46:</b> Resumen de resultados.....	188
---	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> El árbol de problemas de la empresa farmacéutica .....	16
<b>Figura 2:</b> El árbol de problemas de la empresa farmacéutica .....	21
<b>Figura 3:</b> El Plan de Ventas y Operaciones y los otros Planes .....	42
<b>Figura 4:</b> Sincronización de ventas con suministros .....	43
<b>Figura 5:</b> Difusión de la Cultura empresarial .....	43
<b>Figura 6:</b> Organigrama de la empresa farmacéutica .....	65
<b>Figura 7:</b> Lista de Planificación de la Familia de Sólidos .....	72
<b>Figura 8:</b> Proceso de manufactura .....	77
<b>Figura 9:</b> Proceso de acondicionado (envasado-empaque).....	83
<b>Figura 10:</b> Resumen de los problemas de la empresa.....	87
<b>Figura 11:</b> Procesos del modelo de la producción integrada .....	93
<b>Figura 12:</b> Definición de las necesidades.....	95
<b>Figura 13:</b> Pantalla de registro de las necesidades individuales .....	99
<b>Figura 14:</b> Visualizar las necesidades de ventas registradas individuales	100
<b>Figura 15:</b> Pantalla de revisión de todas necesidades cargadas .....	101
<b>Figura 16:</b> Visualizar todas las necesidades de ventas registradas .....	102
<b>Figura 17:</b> Carga de parámetros para ejecutar el Proceso del programa maestro de producción .....	104
<b>Figura 18:</b> Ejecución del proceso programa maestro de producción .....	105
<b>Figura 19:</b> Mensajes que emite el sistema por ejecución del programa maestro de producción .....	106
<b>Figura 20:</b> Mensajes agrupados por grupo .....	107
<b>Figura 21:</b> Proceso PMP cuando existen cambios en algunos productos con los parámetros que se presentan.....	108
<b>Figura 22:</b> Ejecución del PMP individual .....	109
<b>Figura 23:</b> Planificación del PMP individual .....	110
<b>Figura 24:</b> PMP individual hasta punto de parada.....	111
<b>Figura 25:</b> Reservas individuales .....	112
<b>Figura 26:</b> Planificación de solicitudes de pedidos.....	113
<b>Figura 27:</b> Punto de para del MRP individual.....	113

<b>Figura 28:</b> Criterio de elección para fijar órdenes.....	114
<b>Figura 29:</b> Fijar fecha desde cuando fijar las órdenes.....	114
<b>Figura 30:</b> Como fijar las órdenes previsionales (Ver marca) .....	115
<b>Figura 31:</b> Revisión del PMP .....	115
<b>Figura 32:</b> Lista del PMP de los productos terminados .....	116
<b>Figura 33:</b> Lista de los inventarios.....	117
<b>Figura 34:</b> Pantalla para ordenar el PMP según criterio.....	118
<b>Figura 35:</b> Pantalla para programar los semáforos .....	118
<b>Figura 36:</b> Pantalla de ingreso para evaluar la planificación .....	119
<b>Figura 37:</b> Revisión individual de la planificación de la producción.....	120
<b>Figura 38:</b> Proceso de planificación del MRP .....	122
<b>Figura 39:</b> Materia Prima y Material de Envase y Embalaje (Centro AC03).....	123
<b>Figura 40:</b> Parámetros de la planificación del MRP .....	123
<b>Figura 41:</b> Pantalla para visualizar órdenes previsionales .....	125
<b>Figura 42:</b> Transacción para ver órdenes previsionales.....	125
<b>Figura 43:</b> Lista de los materiales planificados con el MRP .....	126
<b>Figura 44:</b> Pantalla de ingreso a evaluación de carga de Puntos de Trabajo.....	127
<b>Figura 45:</b> Hoja de revisión de los puntos de trabajo según variante.....	128
<b>Figura 46:</b> Producción por orden de proceso y puesto de trabajo.....	129
<b>Figura 47:</b> Conversión Masiva – Transacción COR8 .....	131
<b>Figura 48:</b> Conversión masiva de las OP a solicitudes de compras.....	131
<b>Figura 49:</b> Conversión Individual – Transacción MD04.....	132
<b>Figura 50:</b> Pantalla para crear las órdenes de proceso parcial .....	132
<b>Figura 51:</b> Creación de órdenes de proceso .....	133
<b>Figura 52:</b> Pantalla de modificación de órdenes de proceso.....	133
<b>Figura 53:</b> Modificación de órdenes de Proceso .....	134
<b>Figura 54:</b> Programación del ABC de los materiales.....	144
<b>Figura 55:</b> Construcción del árbol de objetivos de la empresa.....	152

## RESUMEN

La presente investigación fue el resultado de acumulación de conocimientos, experiencias laborales y académicas, una de las conclusiones se refiere a que las empresas manufactureras y de servicios en el país requieren profesionales que dominen herramientas para analizar y diagnosticar los procesos empresariales, implementar estrategias que generen mayor valor, reduciendo las desviaciones que no aportan a la productividad de la organización.

Uno de los procesos empresariales conocido, con un porcentaje de implementación muy bajo en el medio empresarial, es el de planeamiento de ventas y operaciones (SOP). Es un planeamiento a nivel gerencial y multidisciplinario, que permite tomar decisiones como subcontratar la producción de algunos productos, aprobar con anticipación la cantidad de mano de obra directa a contratar, establecer políticas de horas extras, compras de equipos o máquinas menores, los niveles de inventarios a manejar (cobertura) en los siguientes meses, la aprobación de inventarios de seguridad para ciertos productos y materiales estratégicos o críticos. Además, se evalúan alternativas que son costeadas, de las cuales se selecciona aquella que sea favorable a la organización. Es aprobado y transferido a gestión de demanda y desagregado en los productos que lo componen, quedando listo para ejecutar el programa maestro de producción. Este proceso debe ser estandarizado, calendarizado con una frecuencia mensual, donde participan las áreas de la empresa, que se reúnen de acuerdo con las necesidades del plan diseñado. El mismo que es evaluado mensual, trimestral y anualmente, cada trimestre existe la oportunidad de realizar ajustes en ventas, inventarios, producción y otros con el objetivo de cumplir con los planes de ventas.

El trabajo de investigación fue desarrollado en una empresa farmacéutica peruana, donde se mejoró el proceso de planeamiento de ventas y operaciones, al inicio se presentan los problemas, se definieron los objetivos



a lograr con sus respectivos indicadores y se formularon las hipótesis que al final son demostradas; es un trabajo que demandó unos 30 meses con ajustes y cambios realizados, entre los resultados logrados se menciona, la productividad (Margen bruto)de la planta se incrementó con el modelo de producción integrado (plan de ventas y operaciones) en un 22.52%, la entrega de pedidos de venta se incrementó en un 8.40% y la rotación de inventarios se incrementó en un 94.55%, todos respecto al año anterior.

**PALABRAS CLAVE:** Plan de ventas y operaciones, capacidad, gestión de demanda, programa maestro de producción, inventario.

## **ABSTRACT**

This research is the result of the accumulation of knowledge, work and academic experiences, one of the conclusions refers to the fact that manufacturing and service companies in the country require professionals who master tools to analyze and diagnose business processes, implement strategies that generate greater value, reducing deviations that do not contribute to the productivity of the organization.

One of the well-known business processes, with a very low percentage of implementation in the business environment, is sales and operations planning (SOP). It is a planning at a managerial and multidisciplinary level, which allows making decisions such as outsourcing the production of some products, approving in advance the amount of direct labor to be hired, establishing overtime policies, purchases of equipment or minor machines, inventory levels to be managed (coverage) in the following months, approval of safety inventories for certain products and strategic or critical materials. In addition, alternatives are evaluated and costed, from which the one that is favorable to the organization is selected. The approved SOP is transferred to demand management and disaggregated into its component products, ready to execute the master production program. This SOP process must be standardized, scheduled on a monthly basis, with the participation of all areas of the company, which meet according to the needs of the plan designed. This sales and operations plan (SOP) is evaluated monthly, quarterly and annually, every quarter there is the opportunity to make adjustments in sales, inventories, production and others in order to comply with sales plans.

The research work was developed in a Peruvian pharmaceutical company, where the sales and operations planning process was improved, for which the problems are presented, the objectives to be achieved are defined with their respective indicators and the hypotheses are formulated and demonstrated; it is a work that took about 30 months with adjustments and changes made after its implementation. Among the results achieved, the productivity (Gross Margin) of the plant increased with the integrated production model (sales and

operations plan) by 22.52%, the delivery of sales orders increased by 8.40% and the inventory turnover increased by 94.55%, all compared to the previous year.

**KEY WORDS:** Sales and operations plan, capacity, demand management, master production schedule, inventory.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Situación Problemática**

La dirección general de medicamentos y drogas (DIGEMID) en su RM-125-2000 aprobó el documento de las Buenas Prácticas de Manufactura que “en su Capítulo III artículo 26 y inciso i; regula que para un control de calidad las organizaciones deben de guardar de cada lote fabricado, suficientes cantidades de muestra en su empaque final, por un mínimo de un año después de la fecha de vencimiento” (Dirección General de Medicamentos y Drogas, 2020, p. 10).

Los clientes del sector privado y estatal exigen que los productos farmacéuticos facturados tengan como mínimo 18 meses de tiempo de vida, caso contrario no aceptan, con excepción del sector privado que, por excepción, pero previo castigo en el precio y con la condición de devolverlo si no ocurre su venta.

En La dirección general de medicamentos y drogas (DIGEMID) en su RM-125-2000 aprobó el documento de las Buenas Prácticas de Manufactura que en “su Capítulo XVI artículo 106 y inciso c; regula el registro del número de lote en las materias primas y productos terminados” (Dirección General de Medicamentos y Drogas, 2020, p. 21).

Los materiales que son destruidos al final del año fiscal representan el 4.5% del inventario promedio, casi el 70% representan productos terminados por fecha de vencimiento y el 25% por materiales utilizados en desarrollo de pilotos. El valor de la destrucción afecta directamente a las utilidades de la empresa.

Las horas extras han alcanzado un nivel mayor al 30%, estos se dan por ser necesario fabricar productos que las ventas exigen ser entregados a los clientes, pero paradójicamente se tiene productos en inventario que va reduciendo su tiempo de vida y que no son facturados, ¿Qué sucedió con sus planes de ventas?

La representación de la cadena de valor alcanza en “primer lugar la creación de un esquema base de la situación actual de las operaciones internas y/o externas de una compañía y luego la aplicación de los conceptos esbeltos, generando un esquema del estado futuro que muestra las operaciones mejoradas” (Chase, et al., 2009, p. 446).

En línea con la cadena de valor se formula algunas situaciones en las que existe oportunidades de mejoras, las que se detallan a continuación.

- Los pedidos de clientes fuera del tiempo de entrega aceptadas por el área de ventas, demandan que existan horas extras y reprogramaciones en la producción (30%), las órdenes de producción que previamente fue programado y aprobado a su ejecución, las actividades iniciales ya se realizaron como: la preparación de las

máquinas, las aprobaciones de calidad de los materiales, su despacho, la mano de obra directa asignada a las líneas de producción, pero al llegar el día programado están arrancando las operaciones y viene una contra orden de la gerencia general y se tiene que detener, mover los materiales despachados y dejarlo pendiente a la espera de su reprogramación. Esta nueva programación se tiene que reiterar lo mismo, pero con una calificación de urgente (hay protocolos que son omitidos). Lo anterior son recursos utilizados, pero no han generado valor sino costos a la empresa, mayor consumo de recursos que no responde a operaciones directas.

- El nivel de servicio al cliente estatal no es el adecuado, se tiene el 30% de las órdenes de compra por atender, como consecuencia de diferentes razones desde problemas en el sistema de información, procedimientos desactualizados, un seguimiento y control no adecuado, poca relación con el cliente, desconocimiento de sus problemas, una estrategia de planeamiento no adecuado que considera a estos clientes con contrato de pedidos a entregar como un pronóstico.

El escenario anterior demanda una necesidad de mejorar: los niveles de inventario, un planeamiento adecuado de la mano de obra directa y el manejo de la capacidad de la planta.

La interrogante a esta situación es ¿Cuál es el impacto de un modelo integrado de planeamiento de la producción, en la productividad de una planta farmacéutica?

Se logra incrementar la productividad de la planta farmacéutica a través de:

- a) El modelo de planeamiento de ventas y operaciones
- b) El modelo de programa maestro de producción
- c) El planeamiento de inventarios

Este sub sistema en la organización requiere de un conjunto de elementos (Organización, procesos, procedimientos y recursos) que van a interactuar entre ellos y otros que ya existen para lograr resultados que estén alineados a los objetivos definidos por la gerencia en el planeamiento del largo plazo.

Por tanto, el problema del estudio de investigación a desarrollar se define a continuación.

**Figura 1:**

*El árbol de problemas de la empresa farmacéutica*



Nota: Esquema de los problemas. Fuente: Quispe (2022)

## 1.2 Formulación del Problema

### 1.2.1 Problema General

¿Cuál será el impacto de la implementación de un modelo integrado de producción, en el incremento de la productividad de la planta farmacéutica?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es el impacto de un modelo de plan de ventas y operaciones, en el incremento de la productividad?
- b. ¿Cuál es el impacto de un modelo de programa maestro de producción, en el incremento de la productividad?
- c. ¿Cómo influye un modelo de planeamiento de los inventarios, en el incremento de la productividad?

## 1.3 Justificación de la Investigación

La planificación de ventas y operaciones, es un tema que requiere un conocimiento importante, por ejemplo la organización debe estandarizar sus actividades y proceso empresariales, lo que va permitir la implementación de este nuevo proceso del cual se está tratando; para explicar en forma detallada se presenta lo que menciona Peña (2016) en su libro “Planificación de ventas y operaciones S & OP” y lo que presenta Bozutti y Espôsto (2018) en su artículo “*Sales and Operations Planning: a comparison between the demand-driven and traditional approaches*”.

Para identificar los problemas que podrían ser solucionado por el proceso del planeamiento de ventas y operaciones es necesario además de conocer la teoría es necesario la experiencia de haber enfrentado este tipo de situaciones para poder reducir los errores en el desarrollo e implementación del



planeamiento de ventas y operaciones, como se presenta líneas abajo en la justificación práctica.

#### 1.4 Justificación teórica

La misma que está avalada en bases teóricas vigentes, en la revisión de artículos científicos, lo que permitieron aportar nuevos conocimientos en esta investigación; se menciona dos teorías relevantes en su desarrollo:

***El inventario disponible para prometer;*** que viene a ser el inventario que se tiene para dar fechas de entregas a pedidos de ventas que solicitan los clientes. Incluyendo las ventas fuera de plan.

***Cultura organizacional;*** es una especie de ADN de la empresa, que influye en cómo los empleados interactúan entre si y con el mundo exterior. Incluye desde las prácticas laborales y la ética empresarial.

#### 1.5 Justificación metodológica

En la cual se detallan los procesos de producción y que estos deben los más ágiles sin demoras, mermas entre otros, esto conllevará a que sirva para las futuras investigaciones ampliar los conocimientos.

#### 1.6 Justificación práctica

Permitirá a la compañía en una situación expectante en el mercado con los nuevos procedimientos que se implementen, los mismos que será viables para otras organizaciones o también de otros rubros.

Requiere además un conocimiento de las variables y de los parámetros de la empresa, con sus particularidades aprobadas por la gerencia. Ver Tabla 1.

**Tabla 1:**

*Variables, Parámetros e Indicadores*

Sección	V.D.	Nº	Indicadores	V.I.
1				

MODELO INTEGRADO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA PLANTA FARMACÉUTICA 2019.		DECISIONES DEL PLAN DE VENTA Y OPERACIONES EJECUCIÓN DEL PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN	
PROCESO DE LA DEMANDA	Productos Nuevos	1	N° Producto Nuevos Lanzados por Mes
	Ventas Privada	2	Exactitud de Pronóstico
	Tasa del desempeño de entregas	3	tasa de órdenes entregadas de acuerdo con lo programado
	Tasa de entrega por artículo por línea	4	Las órdenes contienen múltiples artículos por la línea de negocio. Este es el porcentaje promedio de artículos por línea despachados
	Cumplimiento perfecto por órdenes.	5	Mide cuántas órdenes completas fueron entregadas a tiempo.
	Tiempo de entrega para entregas de órdenes.	6	El tiempo que transcurre desde que se colca una orden hasta que esta es recibida por el cliente.
	Contratos Estratégicos	7	Cantidad en S/ x contrato y OC
	Contratos Tácticos	8	Cantidad en S/ x contrato y OC
	<b>Variables</b>	<b>N°</b>	<b>Indicadores</b>
PROCESO DE PRODUCCIÓN	Cantidad para producir	9	Variación Plan versus Real
	Tamaño de lote	10	Cantidad
	Fecha de vencimiento	11	Meses
	Costo de preparar	12	Variación Plan versus Real
	Costo de mantener	13	Variación Plan versus Real
	Capacidad efectiva	14	Variación Plan versus Real
	Turnos de trabajo	15	N° de Turnos/Días
	Días de suministro en inventario	16	Mide los días que se tiene de inventario para abastecer a la organización, si todas las fuentes de suministro se paralizarán.
	Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo	17	Es la cantidad de tiempo que lleva convertir el dinero utilizado para comprar materiales en dinero recibido del cliente.
	Rotación de inventarios	18	Mide cuántas veces puede utilizarse los mismos inventarios para generar ingreso y utilidad.
	Costo del seguro cómo % de las ventas.	19	Es el costo real del seguro dividido entre las ventas.
	Lista de materiales	19	Exactitud de Registros de la LM
	Hojas de ruta	20	Exactitud de Registros de la HR
HH /1000 Estándares	21	Variación Plan versus Real	

	Eficiencia de la Mano de Obra	22	Variación Plan versus Real
	Política de horas extras	24	Variación Plan versus Real
	Familia de productos	25	Proporción por Familia
	Costo de HH Normal	26	Variación Plan versus Real
	Costo HH Extra	27	Variación Plan versus Real
	Costo de Tercero	28	Variación Plan versus Real
	Unidad de Familia	29	Depende del Producto
	Días efectivos	30	Depende del calendario

Nota. Los procesos con sus respectivos indicadores.

## 1.7 Objetivos de la Investigación

### 1.7.1 *Objetivo General*

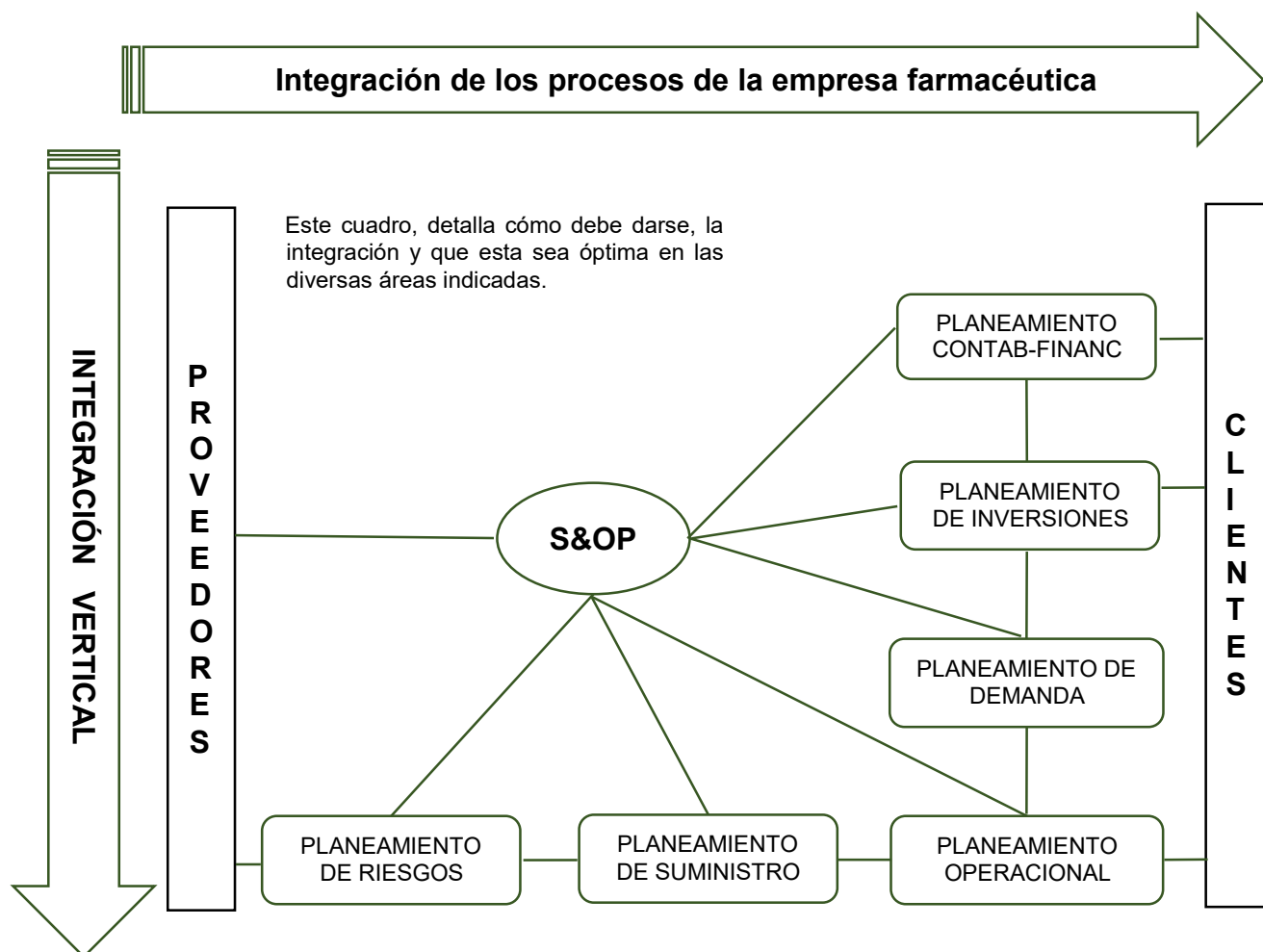
Analizar la implementación del modelo integrado de planeamiento de la producción para incrementar la productividad de una planta farmacéutica.

### 1.7.2 *Objetivos Específicos*

- a. Analizar la implementación del modelo de plan de ventas y operaciones, para incrementar la productividad.
- b. Analizar la implementación del modelo de programa maestro de producción, para incrementar la productividad.
- c. Analizar la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios, para incrementar la productividad.

Figura 2:

*Integración de los procesos empresariales*



Nota: Visualización de la integración.

El propósito es lograr una integración vertical y horizontal, se estima que esto ocurrirá cuando las áreas, procesos y personas que ejecutan las actividades que los conforman se focalicen en alcanzar los objetivos tácticos y operativos que conducen a lograr los estratégicos. Para esto el nuevo proceso de S&OP tiene la particularidad de integrar y alinear a los procesos del negocio y así se trabajará en alcanzar los niveles de ventas planificadas en la estrategia comercial y los objetivos se han elaborado en cascadas e integradas unos con otros.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **6.1 Antecedentes de investigación**

Estudios de investigación desarrollados a la fecha:

Quispe (2013) en su tesis de maestría “Utilización del plan agregado de producción para mejorar el planeamiento y control de la producción en la empresa Laboratorio Farmacéuticos. S.A.”

El plan agregado sirve de enlace entre el plan de negocio planeamiento a largo plazo y el programa maestro de producción planeamiento a corto plazo, esto permite que la organización trabaje con un solo plan formal y contribuya a lograr los objetivos estratégicos y tácticos. Para su diseño, desarrollo e implementación se consideraron los procesos del planeamiento y control de la producción de diferentes plantas farmacéuticas existiendo grandes semejanzas como la atención a los mismos mercados locales y el

abastecimiento casi de los semejantes proveedores. Para el estudio se seleccionó uno de ellos, que no sé identificará por respeto a la confidencialidad. En el estudio de investigación se utilizaron datos del año 2011 para ser comparados con los resultados del año 2012 donde se utilizó el planeamiento agregado de producción. Se observaron los resultados de los indicadores del año 2012 los cuales se presentan al final del estudio y que permitieron confirmar la hipótesis planteada y logrando los objetivos enunciados al inicio del presente. Por último, la implementación del planeamiento agregado fue una decisión gerencial que permitió a la organización: reducir inventarios, reducir los costos, incrementar el nivel de servicio al cliente y mejorar la productividad de la mano de obra, elevando así la autoestima de los clientes internos y mejorando la rentabilidad de la organización.

Pinzón (2018) en su trabajo de investigación “Metodología para la implementación del enfoque *Sales and Operation Planning* (S&OP) en las áreas de ventas y operaciones. Aplicación en una empresa del sector cosmético”. Su objetivo fue formular un proceso de implementación “*Sales and operations & planning* (S&OP)” en una organización del rubro cosmético. Se utilizó este procedimiento en vista del éxito obtenidos de tres organizaciones que fueron analizadas con antelación. Lo que les permitió una reducción del 15% de lo planeado con lo real, asimismo le permitió contrarrestar un desabastecimiento.

Ortiz (2020) en su investigación “Diseño del proceso de reconciliación táctica entre el modelo operativo y el proceso de planeación de ventas y operaciones a mediano plazo por medio de la metodología *demand driven adaptive enterprise (ddae)*” El objetivo fue diseñar un proceso de ajustes de la parte operativa con el de las ventas en un periodo de mediano plazo, con la metodología indicada, su propósito era la mejorar el servicio, teniendo un stock idóneo con lean, se identificaron los periodos en el cual existía una dependencia del pronóstico y de los indicadores referentes al costo, obteniendo resultados favorables que les permitió mejorar el servicio.

Córdova (2021) en su investigación “Sistema de planificación de la producción mediante un plan agregado de producción, para el mejoramiento de la productividad”. Su finalidad fue implementar un sistema que le permitiera aumentar la productividad que inicialmente estaba en promedio 74%, se realizaron distintos planes y el que tuvo éxito fue contar un grupo humano permanente e inventario flexible, como resultado se incrementó en 12.64% la productividad.

Mejía (2022) en su investigación “Plan de producción para la optimización de recursos en una empresa artesanal de calzado”, el propósito fue la optimización de recursos y generar estrategias que le permitiera ser más rentable, usaron un plan maestro de producción e identificaron 41 códigos para los ítems que se requieren para su elaboración, con lo cual lograron ser rentables y no tener bienes que no se requerían y quedaban obsoletos, disminuyendo su rentabilidad.

Zuñiga y Pedraza (2017) “Planeación y control de la producción aplicando el plan maestro, plan agregado y MRP para incrementar la productividad en la empresa Renisal S.A.C.” en esta investigación lo que se buscó fue revertir la nula planificación ya que no contaban con un sistema y control de los procesos, generando cuellos de botellas, mermas, retrasos, incumplimiento con las entregas entre otros, luego de estudio establecieron un plan maestro y agregado, para cumplir con los usuarios y no tener ninguna disconformidad con ellos, mejorando la imagen de la compañía.

Dextre (2015) en su investigación “Propuesta de diseño e implementación de MRP II para mejorar la productividad en la empresa fabricaciones CJL S.A.C.” el objetivo fue diseñar e implementar un sistema MRP II, lo que le permitió hacer una mejora continua de sus procesos en especial en el área de planta, se trabajó con una demanda dependiente, logrando mejorar la producción, se convirtió más esbelta, ahorrando tiempo, disminución de mermas entre otros.

Rizzo (2015) en su investigación “Proceso de planificación de ventas y operaciones caso de estudio Cervecería Nacional”. Su objetivo fue entender el S & OP, que lo utiliza esta compañía, que busca cubrir la demanda que han

tenido en base a sus capacidades, en el cual ellos han sido flexibles y han adoptado teniendo en cuenta su plan estratégico.

Avila et al. (2014) en su trabajo denominado "Planeación de ventas y operaciones laboratorios Bussie" buscaron desarrollar estrategias con la finalidad de garantizar el stock y manejando un stock de seguridad mínimo que le permita tener flujo de liquidez y no tener capital sin utilizar por la compra de los ítems almacenados. Utilizaron el S & OP, al implementarlo se minimizaron los costos y el control les permitió no tener productos vencidos, logrando mejorar su imagen con sus clientes.

Molina (2013) "Plan agregado de producción para el mejoramiento de la productividad de la empresa ecuatoriana de curtidos S.A." le permitió identificar herramientas para gestionar la producción y minimizar los costos del proceso productivo teniendo en cuenta el plan agregado, es idóneo capacitar al personal y que no se de alta rotación de personal.

Rhamer et al. (2022) El artículo publicado fue "Análisis comparativo de modelos de planificación agregada. El caso de las empresas manufactureras colombianas". Los autores se enfocaron en hacer un estudio comparativo de las estrategias de las organizaciones del rubro manufacturera del país de Colombia, los resultados demostraron que para que no existan cuellos de botella en la planificación agregada fue con el diseño de transporte, ya que es el nexo del área del almacén con el de producción, saber el stock y determinar el nivel mínimo de ítems y evitar quiebres, este plan también permitió la comunicación fluida en el área de operaciones y buscar un equilibrio.

Corredor (2021) en su investigación llamada "Diseño de una propuesta de mejoramiento de la planeación agregada de una empresa del sector lácteo mediana". El objetivo fue diseñar un plan agregado debido a las competencias que se han venido dando en el rubro de lácteos. Para ello se elaboraron estrategias que satisfagan al consumidor, esto empieza en las áreas de la organización, especialmente en la simplificación de los procesos realizando



una programación y que esta se cumpla, el binomio humano y tecnología funcione.

Quispe (2019) en su artículo “Diseño de un modelo de planificación de la mano de obra directa para la gestión de producción de empresas farmacéuticas”. En estas empresas del rubro farmacéutico, responde a las oscilaciones de la demanda de los consumidores y se han identificado actividades que no dan valor, pero si hay oportunidades de disminuir las reprogramaciones, horas extras entre otros, para lo cual es necesario identificarlos a la brevedad.

Martínez y Bahamón (2018) en su estudio denominado “Diseño de un modelo de planificación agregada de la producción mediante programación lineal, en la línea de compacto, considerando análisis de capacidad y variabilidad en la demanda, aplicada a la empresa laboratorios Ronvar dedicada a la producción de cosméticos” su objetivo fue encontrar una solución a la coyuntura en el área de la producción, con respecto a la planeación y mejorar la capacidad instalada e incrementar sus métricas y evitar contar con un exceso de inventarios, se simularon escenarios con respecto al nivel de servicio.

Ghatari et al. (2013) en su investigación “Desarrollo de un modelo de suministro ágil: un estudio empírico de la cadena de suministro farmacéutica iraní”. La flexibilidad y la prontitud en un detalle de las cadenas de suministros, cuando hay mercados oscilantes y se generan incertidumbres incrementando riesgos en estos eslabones, esto hay que hacerlo con coherencia y conociendo el mercado, al igual los proveedores, comenzando con la selección de ellos, utilizaron el modelo Scor.

Settanni et al. (2017) “Pharmaceutical supply chain models: A synthesis from a systems view of operations research”. Este análisis determinó las oportunidades de optimizar las cadenas de suministros, como consecuencia de los avances tecnológicos y centradas en el consumidor. Buscaron la integración partiendo del problema encontrado y limitándolos que permitan la puesta en práctica de soluciones.

Pacoricuna y Mejía (2015) “Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica” el objetivo se basó en determinar los cuellos de botella por el incumplimiento de la producción, el aumento de órdenes y también el incremento de las horas hombres, propusieron una línea automatizada y un modelo matemático que les permita conocer la producción estimada por día.

Brand (2016) “Plan de ventas y operaciones, estrategia para maximizar la rentabilidad de las Pymes del sector textil colombiano”. El PVO, no solo en las empresas textiles ha generado un mayor rendimiento en las utilidades a lo largo del tiempo, debido a que los consumidores encuentran los productos que requieren y ya no se da los desabastecimientos que anteriormente se producían y ya no volvían los clientes a comprarles. En la actualidad se han vuelto más exigentes como consecuencia de estar informados y el internet ha logrado esa conexión.

Wazed (2012) en su investigación “Una revisión de los modelos de planificación de recursos de fabricación bajo diferentes incertidumbres: Estado del arte y direcciones futuras”. Determinó en la revisión que no hay estudios profundos referente a cómo manejar las oscilaciones de las incertidumbres con lo que genera un vacío en la literatura y como se debe afrontar en las organizaciones.

Pinzón et al. (2010) “Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica”. El objetivo de los autores fue dar una propuesta partiendo del Justo a tiempo, se identificaron 7 pasos a seguir, para complementarla con el diagnóstico, las oportunidades, teniendo en cuenta los indicadores y sus respectivos parámetros, logrando mejorar la gestión.

Valdés et al. (2009) “Modelo de planificación agregada para proyectos de fabricación/instalación de muros cortina”. Debido a que no contaban con una planificación en la construcción, perdían concursos que se realizaban debido

a sus elevados costos, esto conllevó a que realicen un estudio y mejoren sus propuestas.

Roark (2017) “Modelo matemático para optimizar la planificación de la producción y el abastecimiento en una pyme metalmecánica de Olavarría”. El objetivo fue optimizar la planificación en la producción y la provisión de suministros con una programación lineal, llegando a obtener significativos resultados favorables.

Osorio y Mota (2008) “Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible”. Es importante conocer estrategias, metodologías que logren entender como asignar recursos en beneficio de los consumidores, que busca minimizar los puntos críticos y hacerlo más ágil.

Ordinola (2008) en su investigación “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del Sistema de planeamiento y control de operaciones de Una empresa del sector pecuario”. El objetivo fue instaurar una mejora en el área de planeamiento, partiendo de un diagnóstico y así se logró determinar las falencias, revertiéndose las falencias, logrando resultados óptimos en la compañía.

Paolucci et al. (2008) “Un sistema basado en agentes para la planificación de ventas y operaciones en cadenas de suministro de fabricación”. Luego del análisis realizado se determinó que era necesario contar con una planificación de los planes a corto y mediano plazo, con la finalidad de ser flexibles en los tiempos de la demanda y de la producción.

Ríos y Sánchez (2004) “Modelo matemático para la planificación de la producción en la cadena de suministro”. Se propuso el diseño de un modelo matemático con la intención de cubrir las demandas de los consumidores, sabiendo los requerimientos para la producción y así evitar sobre inventarios y contar con un capital inmovilizado.

## 6.2 Marco epistemológico

El planeamiento es inherente de la vida del ser humano, su desarrollo no sucede por el azar, existe un trabajo previo que tiene que ser elaborado, el cual contiene objetivos que quiere alcanzar en un determinado tiempo, aún más existe un proceso de selección o priorización de objetivos, para decidir cómo serán ejecutados cada uno de ellos. Hacia su ejecución es necesario desarrollar un plan que alcanza a los recursos: de bienes, mano de obra, dinero, documentos y la forma de ejecutar el plan o planes son las estrategias que van a permitir alcanzar los objetivos. Cada vez que son ejecutados es evaluado los resultados versus los objetivos, las diferencias negativas que se vayan a dar permiten tomar decisiones de medidas correctivas.

Este ciclo de trabajo es gran parte de la vida del ser humano y más aún en las organizaciones, entonces se afirma que el planeamiento de las ventas y de las operaciones en las empresas juegan un rol importante, ellas tienen que lograr un equilibrio entre las ventas y los suministros. Por tanto, las compañías formales consideran a este proceso como una forma de vida empresarial en donde los planes de negocios son convertidos a uno de ventas y operaciones (plan agregado), que permiten evaluar los recursos críticos que la organización ha definido, si son logrados a través del análisis de capacidad a grandes rasgos (cuello de botella), se afirma que está listo para desagregarlo y transferirlo al programa maestro de producción y ser ejecutado, logrando así la puesta en marcha de los planes de largo plazo en los del corto plazo (operativo). Este pensamiento empresarial proporciona una ventaja competitiva a las organizaciones.

El planeamiento es uno de los procesos de gran importancia, más aún el planeamiento de la producción en las empresas manufactureras, el cual presenta tres niveles, el de largo, mediano y corto plazo. Es el inicio que debe ser desarrollado antes de ejecutar una actividad, y está focalizado a lograr objetivos previamente definidos, alineados con los objetivos estratégicos del negocio. A continuación, se cita a varios autores, donde se aprecia su filosofía

de trabajo, su comportamiento frente a la sociedad, su liderazgo; además el común denominador que tienen los diferentes autores, sobre el significado, del proceso de planeamiento en las organizaciones.

La investigación justamente trata de un modelo de integrado de producción, el cual es aplicado a una empresa farmacéutica para mejorar su productividad, en ese sentido se ha seleccionado aplicar la filosofía de los sistemas MRP II, los que a la fecha han evolucionado convirtiéndose en la actualidad en el Planeamiento de los Recursos Empresariales (ERP). Desde sus inicios cuando era sólo el planeamiento de los requerimientos de materiales (MRP) hasta la fecha que ha evolucionado convirtiéndose en los famosos ERP está orientado a mejorar el uso los recursos de la organización, se detalla la línea de tiempo de los sistemas MRP a continuación:

1960: Planificación y control de inventarios.

MRP Producción: Materiales, Componentes, Cantidades, Tiempo.

1970: Gestión de materiales

MRP Producción: Materiales, Componentes, Cantidades, Tiempo.

1975 Estandarización del sistema MRP

Se establecieron especificaciones, estándares de la forma de trabajo a desarrollar para los módulos definidos, basado en la experiencia de las fábricas, consultorías y en las necesidades que expresaban los usuarios.

1980: Planificación de los recursos para producción.

MRP II: Producción: MRP, Planificación, Capacidades, Finanzas.

1983: Revisión del estándar del sistema MRP II

Se revisa y se establecen nuevos estándares de la forma de trabajo a desarrollar para los módulos adicionales alcanzando al sistema MRP II, basado en la experiencia en las fábricas, los consultores, asegurando que el modelo refleje en ambiente de la manufactura de la época.

1990: Gestión de los procesos de la empresa.

Empresa ERP: MRP II, Finanzas, Ingeniería, RRHH

2000: Gestión de los recursos de la empresa. ERP (Extendido)

Empresa ERP: de la cadena de suministro (SCM), de Relaciones con el Cliente (CRM), Sistema de Información para la Dirección, E-business.

2009: Empresa ERP: Optimización del Rendimiento Empresarial, Reducción de Costos de Tecnología de la Información.

2015: SAP Business Suite se traslada a SAP HANA: El cual ha tenido una importante evolución en la historia del software empresarial.

Es la nueva generación de Business Suite.

Es la mayor innovación desde SAP R/3. Conecta a las personas, las redes empresariales y los dispositivos. Trabaja en tiempo real. Representa la eficiencia, la simplicidad y la innovación. Los datos maestros se gestionan de forma centralizada, por ejemplo, socios, clientes y proveedores.

Es el núcleo digital que permite la transformación digital.

Los sistemas MRP II tienen un estándar que incluye una función lógica de módulos que abarcan las siguientes áreas:

- Planeamiento de ventas y operaciones
- Gestión de demanda
- Programa maestro de producción
- Planeamiento de requerimientos de materiales
- Subsistema de relación de materia prima
- Subsistema transacciones de inventario
- Subsistema de programación de recepciones
- Control de piso
- Planeamiento de los requerimientos de capacidad
- Control de ingresos y salidas
- Compras

- Planeamiento de los recursos de distribución
- Interfaces de planeamiento financiero
- Simulación
- Medición del desempeño

Como en la contabilidad que funciona con doble partida, existe un estándar lógico para el planeamiento, programación, control de la producción y la coordinación con las actividades manufactureras. Este estándar lógico es una simulación de la ecuación universal de manufactura: ¿Qué se va a fabricar?, ¿Qué se necesita para hacerlo?, ¿Qué se tiene? Esta son preguntas que requieren respuesta de la organización manufacturera, independientemente del tamaño, producto, procesos de manufactura e ingeniería.

Un sistema de programación debe responder a la pregunta: ¿Qué es lo que realmente se requiere, ¿dónde y cuándo?, para ir proyectando las necesidades, por material, capacidad, flujo de caja, espacio en almacenes, tiempo de ingeniería, etc., basado en el negocio de la compañía y los planes de producción.

Los sistemas MRP no son paquetes de software, es una filosofía, un enfoque de ejecutar las actividades del trabajo. Tiene sus bases en ciertos principios filosóficos los que son considerados en la sistematización a través del desarrollo de un software:

- Simulación de la realidad
- Simplificación
- Responsabilidad en todos los niveles
- Estandarización de sus actividades y procesos
- Ingenuidad

Un programador, que no entiende estas filosofías desarrollará un software con restricciones o defectos. La evidencia de que un paquete de software no reconoce estas filosofías de diseño debe tomarse como una advertencia de

que este, tenga las posibilidades de tener fallas o limitaciones ocultas. Se explica a continuación cada uno de ellos

### **Simular la realidad**

Un paquete de software que no intente simular con precisión la realidad no cumplirá el propósito del sistema. En consecuencia, el sistema estándar no se basa en opiniones de lo que "podría funcionar" o "debería funcionar". Los únicos lugares donde exista opinión giran en torno a lo que la gente aceptará. Se ha enfatizado constantemente la responsabilidad de las personas al hacer que un sistema funcione. Aquí es donde la mayoría de los sistemas, incluso aquellos que son técnicamente sólidos, a menudo fallan.

### **Simplificación**

Un paquete de software requiere un conjunto de opciones. No requiere elementos adicionales. Por lo general, hacen que el funcionamiento del sistema sea demasiado complicado y, al hacerlo, destruyen su simplicidad nativa e inherente.

### **Responsabilidad**

Los sistemas no son los que hacen que las cosas sucedan, las personas son los que hacen que las cosas sucedan. La mayoría de las cosas se logran porque alguien es directamente responsable de una tarea o decisión. Se debe diseñar un paquete de software para respaldar los requisitos de responsabilidades para la operación diaria del sistema. No debe ser confuso, no debe impedirse o tratar de no asignar las responsabilidades o asignar a las personas que no corresponde. Las personas que usan el sistema deben tener control operativo directo sobre las cosas por las que serán responsables. Las computadoras, los softwares no dirigen a las personas. Un software debe reconocer los requerimientos de presentar lo que está sucediendo a las personas que usan el sistema. Siempre debe proporcionar información para



que alguien explique por qué ha tomado algún tipo de acción y por qué esa acción tiene sentido ser ejecutado.

### **Estandarización**

Es de aplicación general en este tipo de sistemas. El que se adhiere a las normas y convenciones será uno que tenga menos problemas en la implementación y operación. Sienta las bases para una lección efectiva de comunicaciones y resolución de problemas. Permite que la experiencia de lo aprendido y logrado con éxito sirva para que se adelante a prevenir los problemas de hoy y en el futuro.

### **El Ingenio de las personas**

Las personas tienen el ingenio para resolver los problemas operativos del día a día cuando se les da una información correcta del problema y una directiva clara, que les permite resolverlos.

Un buen sistema señalará el problema sin intentar idear una solución. En el momento en que la lógica y los parámetros se diseñan en un sistema para resolver el número infinito de situaciones y ocurrencias, se vuelve demasiado complicado y engorroso. Incluso es probable que los diseñadores se pregunten si el sistema funcionará alguna vez, en cambio, el sistema debería permitir a las personas que lo usan encontrar una solución y luego implementar la solución dentro del marco existente del sistema.

¿Qué hace que un paquete sea simple o complejo? ¿Si ejecuta una función que provee información que da acceso a la solución u obstruye? Cada cuestión será vista como crítica o solución, y sin embargo, la experiencia produce una base objetiva para tal determinación. Cada punto en el sistema estándar describe las formas o modelos de soluciones, desde el punto de vista de la experiencia y conocimiento de las personas.

## 6.3 Bases teóricas

### PLAN DE VENTAS Y OPERACIONES

Este permite determinar cómo va la demanda con el abastecimiento, se trabaja en conjunto las unidades de finanzas, ventas y operaciones. El S & OP genera “procesos estratégicos de la empresa y suele estar integrado en el plan de negocio de la compañía, en la medida que tiene como objetivo equilibrar el plan de suministro (compras/producción) y conciliarlo con el plan de ventas” (Peña, 2016, p.121). Se busca encontrar un equilibrio de contar con excesos o desabastecimientos y se presentan estas 2 coyunturas:

- A. La organización produzca en exceso de lo que se vende:
  - a. Incremento de ítems. Conlleva a alquilar espacios de almacenajes.
  - b. Los ítems almacenados, es capital inmovilizado, desequilibra el área de tesorería.
- B. La compañía excede las ventas sin contar con la producción.
  - a. Queja de los clientes por incumplimiento de las entregas en la fecha pactada, alejamiento de clientes.
  - b. Costos adicionales por penalización. (Peña, 2016)

### EL SOP COMO UN PROCESO

Es un proceso que cuenta con inputs y outputs, los insumos que se requieren, hoja de control, métricas, tomando como base un sistema de gestión ISO 9001, que detalla cinco pasos:

1. Entradas
  - Recopilación de datos del área de ventas (los que faltan entregar, entregados, que requieren los consumidores).
  - Data del área de suministro:
  - Adquisiciones: negociación con proveedores, en tiempos de entrega, descuentos, entre otros.

- Producción: Estimación de la capacidad instalada, tiempos en la elaboración de los bienes, requerimientos y otros.
- Información de Finanzas: Flujo de caja, financiamiento con terceros, plazos de pago.

## 2. Salidas

- Estimación de la demanda y el abastecimiento.
- Plan agregado de ventas y operaciones.
- Flujo proyectado financiero.
- Cadena de abastecimiento ágil.
- Transparencia de la información.
- Visión holística.

## 3. Recursos

- Procesar la data.
- Analizar la data.
- Reportes.
- Organizar reuniones.
- Manejo de comunicación

## 4. Mecanismos de control

- Exactitud de la data de ingreso al proceso.
- Eficacia del procesamiento y evaluación de la data.
- Métricas de acatamiento de lo programado con antelación
- Porcentaje de solución de discrepancias.
- Disponibilidad de ítems para las actividades.
- Exactitud y transmisión de las actas de reunión.

Para diseñar e implementar un sistema de gestión ISO 9001, en especial S & OP se requiere completar documentos que se relacionan entre sí. Tales como:

- Inventario.
- Prever las actividades.
- Planes de:
- ingresos por las estimaciones de venta.
- de capacidad.

- de adquisiciones.
- de cobranzas.
- de caja.
- Presupuestos diversos.

Adicionalmente, hay que dejar evidencias de las reuniones realizadas.

Agendas.

- Actas de reunión.
- Planes consensuados.

Para llevar a cabo los procesos es un requisito responder a los cinco puntos siguientes:

**Objeto del S & OP.** Formalizar una “revisión de demanda y entrega entre oficinas de venta y centros de producción de manera regular y estructurada, centrando la atención en la carga de pedidos presentes y futuros” (Peña, 2016, p.44).

**Alcance del S & OP.** Agrega “ejecutivo en cuanto a proceso de análisis y toma de decisiones. No incluye la planificación de la producción, ni la programación diaria de actividades” (Peña, 2016, p.45).

### **Identificación de los cuellos de botella**

Lo primero que se necesita hacer es un diagnóstico, para determinar los puntos críticos en abastecimiento, producción, atención entre otros, hay que evaluar escenarios realizando diversos pronósticos, con los softwares que existen en la actualidad permite determinarlo, inclusive con gráficos. Así la organización tendrá opciones y ver la mejor alternativa del trabajo a realizar, plazos de entre entrega entre otros. Los modelos lineales no son tan confiables por la rigidez de la data histórica al igual de la volatilidad de los mercados. Estos son ideales para detectar que requerimientos se requieren en diversas áreas y ser lo más óptimo en beneficio de la compañía y del cliente.

En definitiva, el S & OP minimiza el efecto de oscilaciones de la demanda del entorno, al igual de los “efectos de los demás cuellos de botella que pueden existir en la organización, y actúa como catalizador para evitar efectos bruscos que repercutan en la cuenta de resultados, y lograr un equilibrio final entre ventas y operaciones” (Peña, 2016, p.49).

### **Plan agregado de producción**

El S&OP, sirve como catalizador entre la cadena de abastecimiento que le proyecta a realizar un balance los requerimientos estimados y como se va a abastecer. Según Peña (2016) manifiesta que los resultados que se logran son cuestionados, si se alcanzarán, no estarán acorde con una verdadera integración. El mismo tiene que contemplar sus objetivos y el responsable debe ser una persona que conozca funcionamiento y desenvolvimiento de la compañía.

### **Proceso de diseño de un plan agregado de producción**

Lo primero es establecer un plan agregado con la finalidad de conocer las necesidades que faltan en la producción. Es un proceso que se inicia sabiendo cuánto hay de existencias en el almacén, lo que se restará al estimado del requerimiento general y sumarle la cantidad de los pendientes que aún no se han elaborado pro cualquier circunstancia. En otras palabras.

“Necesidades de producción = Previsiones de demanda + Pedidos pendientes – Inventario disponible”. Un ejemplo “Necesidades de producción = Previsiones de demanda + Pedidos pendientes – Inventario disponible = 10.000 + 2.500 – 3.000 = 9.500 unidades”

Se deben realizar varios planes teniendo en cuenta distintos escenarios y optar por la mejor.

Hay que considerar criterios cuantitativos y cualitativos. Según (Guitart y Baraza 2015) señalan que hay “La existencia de limitaciones del entorno, como regulaciones que limiten el volumen de producción [...] La política de la

empresa, que puede limitar algunas decisiones del planificador, como el uso de horas extraordinarias” (p.124).

### **Estrategias de planeación de la producción**

A continuación, se detallan cada una de ellas.

**1. Estrategia de ajustes.** Lo que se busca es equilibrar la producción con las solicitudes contratadas, de acuerdo a las métricas de cada una de ellas, lo crítico es el despido de los colaboradores si no hay requerimientos. El éxito va a lograrse siempre y cuando se cuente con un grupo de empleados que tomen decisiones y si se requiere contratar empleados a destajo lo realicen si generar desfases y no cumplir en los plazos pactados. Hay un costo social.

**2. Fuerza de trabajo estable, horas de trabajo variables.** Balancear el proceso productivo con la finalidad de contar con horarios flexibles en la producción. Esto permitirá equilibrar las órdenes con las cantidades producidas. La ventaja es la permanencia de los colaboradores y así se evita la rotación y costos en la curva de aprendizaje.

**3. Estrategia de nivel.** Conservar a los colaboradores en forma permanente y que la producción sea permanente. La escasez y el exceso, serán absorbidos por las oscilaciones de los niveles de stock. Los trabajadores se beneficiarán con turnos de trabajo fijos, mejorando el nivel de atención a los clientes y la contra parte es el incremento de los inventarios, esto se tiene que evaluar periódicamente con la finalidad de que no se conviertan en caducos.

Si uno usa una de ellas para mitigar las variaciones de la demanda, se le denomina estrategia pura, si se trabaja con 2 o más se le denomina mixta, esta es la que mayor se utiliza en las fábricas.

**Subcontratación.** Adicionalmente de estas, los directivos tienen otra opción que es la de tercerizar una parte de la producción, esta se considera riesgosa

ya que, si no se tiene un control en la programación, se perderá el control y los estándares que se cuenta (Chase et al., 2009).

### **Costos de la planeación agregada**

Estos buscan minimizar los costos, al tomar como premisa que la demanda se da en función de los pronósticos los mismos que en el mediano plazo sufrirán variaciones. Si ambas la demandan y la ofertan varían simultánea, es viable generar un modelo que incremente las utilidades en vez de minimizar los costos.

Cuando la demanda se da, se incluyen estos costos:

**Costos de contrataciones y despido:** son los que se incurren en el proceso de selección que abarca, la inducción, el de despido es referente a los beneficios sociales.

**Costos del tiempo extra y de tiempo reducido.** Estos contemplan el suelo más monto adicional de entre 50 y 100%. Lo referente al reducido y cuando a los colaboradores están en un nivel por debajo de la productividad laboral.

**Costos de mantenimiento del inventario.** Se asocian al costo de posesión, que incluye desde el pedido, el mantenerlos, mermas, obsolescencias entre otros.

**Costos de subcontrataciones.** Es el precio de tercerizar cuando no se da abasto hacerlo, estos a veces salen más caro que hacerlo uno mismo.

**Costos de la mano de obra de tiempo parcial.** “Debido a las diferencias en los beneficios y en las tasas por hora, los costos de la mano de obra de tiempo parcial o temporal son, con frecuencia, inferiores al costo de la mano de obra regular” (Schroeder, et al., 2011, p.114).

**Costo de faltantes de inventarios o de pedidos atrasados.** “El costo de asumir un pedido pendiente de cumplir o el costo de un faltante de inventario

deben reflejar el efecto de una reducción en el servicio al cliente” (Schroeder, et al., 2011, p. 114).

### **El plan de ventas y operaciones y los otros planes**

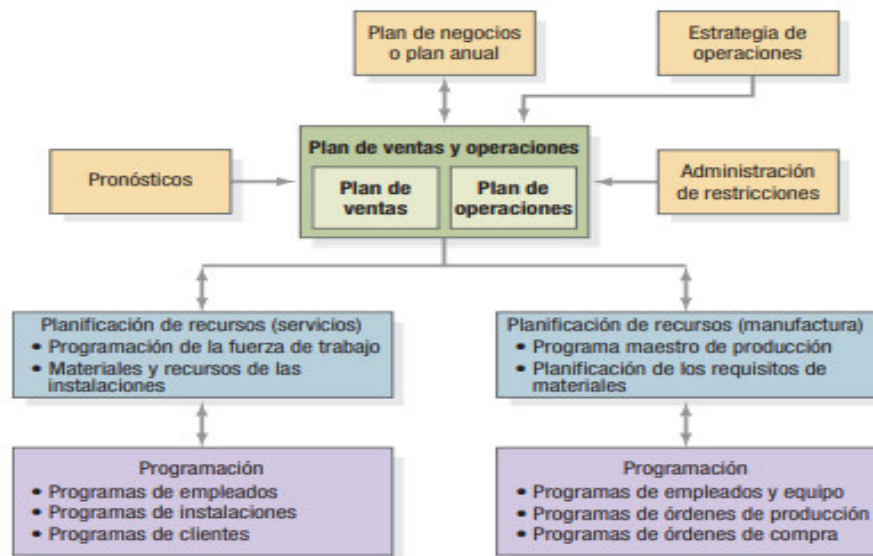
Las compañías en general, que cuentan con una cadena de valor, los directivos se reúnen a finales del año, con el propósito de determinar el plan de negocios en el cual se aborda los objetivos estratégicos. El cual le permite a la organización planificar las diversas estrategias.

En este se detalla los niveles de producción, el stock, la mano de obra que se requerirán para los diversos ítems a elaborar de acuerdo a la familia de los bienes. Luego hay que establecer el de los recursos ya en forma individual los productos, los insumos que se requerirán y recursos en forma pormenorizada. Posteriormente está el plan maestro de producción, ahí se establecen los días y los volúmenes de producción por grupo de familia. Por lo tanto, hay que definir los requisitos de los materiales que se van a adquirir y los lugares de trabajo. Con los proveedores, se establecen las órdenes diarias.

Este plan es crucial y debe estar bien definido, flexible y desarrollar las estrategias que se han contemplado.

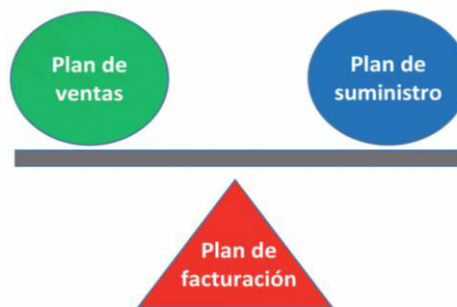
La data se canaliza en ambas direcciones, de “de arriba abajo” y viceversa. Si no es factible establecer un plan de ventas y operaciones, que compense el propósito del plan anual, con los materiales que se tengan, se tendrá que ajustarlos. Este proceso es ágil y flexible en el cual se debe revisar y ajustar periódicamente (Krajewski, et al., 2008).



**Figura 3:***El Plan de Ventas y Operaciones y los otros Planes*

Nota: Detalle del plan: Fuente: (Krajewski, et al., 2008)

Generalmente, las compañías no producen a un ritmo igual que la demanda, por la razón que hay volatilidades por diversas coyunturas, en especial por variables exógenas, donde habrá picos de exceso de trabajo y otros mínimos. Este modelo si se realiza es elevado en costos, por tener disponibilidad mano de obras y especial de bienes. Peña (2016) manifiesta que “El S & OP busca siempre una adaptación progresiva de la producción a las tendencias de la demanda, más fácil de gestionar y más rentable que seguir paso a paso su volatilidad” (p.142). Se aproxima a la filosofía *lean* “(*lean manufacturing*)”.

**Figura 4:***Sincronización de ventas con suministros*

Nota: Equilibrio ventas con suministro

Es necesario, que el S & OP sea parte de la cultura de la organización, y este retransmitirlo a los demás integrantes que conozcan el contexto de esta y los beneficios que traerán. Se debe ver como una sola unidad, no por islas, eso no trae beneficios, tiene que existir conexión y saber lo que requiere cada área y no se paralice la producción, estar sincronizados. Es vital la transparencia, existir solo un reporte general, consolidando la información de las diversas unidades. Peña (2016) indica que “deben estar involucradas todas las áreas o funciones, aunque no lideren el proceso. Participan distintos niveles jerárquicos según las diferentes fases, aunque en las reuniones ejecutivas se requiere de la asistencia de la dirección sénior para la toma de decisiones” (p.144). Tal como se aprecia en la figura N° 04.

**Figura 5:***Difusión de la Cultura empresarial*

Nota: Comunicación del S&amp;OP. Fuente: Peña (2016)

En los apartados anteriores se ha coincidido que el “plan de ventas y operaciones” ha permitido ordenar y maximizar mejorando los diversos procesos que están involucrados en su cadena de valor, hay que fomentar el trabajo en equipo y comunicación fluida. Es un “nuevo estilo de vida empresarial”

### **Programación maestra de la producción**

Se encarga de las piezas finales, se parte de la premisa que cada sistema hay recursos limitados, por lo tanto, se vuelve complejo elaborar el plan maestro al programador, el mismo tiene que saber qué es lo que producirá, tomando en cuenta las prioridades de las áreas y en especial ventas, que ya pactó una fecha de entrega con un cliente. Finanzas no quiere contar con capital inmovilizado, entre otros. (Chase, et al., 2009)

### **Desarrollo programación maestra de la producción**

Este contempla lo siguiente: de acuerdo con lo que indican Chase, et al. (2009) al señalar que “(1) calcular el inventario disponible proyectado, y (2) determinar las fechas y la magnitud de las cantidades de producción de productos específicos. Además, se usarán semanas como periodos de planificación, aunque también podrían usarse horas, días o meses” (p.76).

$$\text{Inventario al final del período} = \text{Inventario Inicial} + \text{MPS de este período} - \text{Requerimientos} - \text{Inventario deseado}$$

En bases a los requerimientos ya registrados y estos sobrepasan la predicción, se tendrá que hacer los ajustes respectivos, hay que trabajar con la información ya registrada.

Para obtener el punto (2) se realiza lo segundo: “La meta de determinar las fechas y la magnitud de las cantidades en el MPS consiste en mantener un saldo no negativo en el inventario proyectado a la mano. Cuando se detecta escasez en el inventario” (Krajewski, et al., 2008, p. 132).

### **Cantidades disponibles para promesa**

Krajewski et al. (2018) indican “A medida que son aceptados nuevos pedidos de clientes, el inventario ATP se reduce, para reflejar el compromiso de la empresa, en relación con la entrega de esas cantidades, pero el inventario real permanece sin cambio alguno” (p. 134), Es vital contar con stock en los almacenes para la flexibilidad en el MPS y hacer las proyecciones respectivas.

### **Planeamiento de inventarios**

Es un proceso crucial para gestionar eficientemente la cantidad de materiales y productos que la empresa tiene en stock. Este planeamiento implica varias actividades clave: pronóstico de la demanda, determinación de los niveles de inventario, planificación de la producción, gestión de materias primas, optimización de los costos, adaptabilidad y flexibilidad, uso de software y herramientas tecnológicas.

### **Manera de medir el inventario**

En la actualidad existen tres formas: “(1) valor promedio del inventario agregado; (2) semanas de aprovisionamiento, y (3) rotación de inventario” (Krajewski, et al., 2008, p.55). El primero hacer referencia a los ítems valorizados. Los mismos que se cuantifican al costo que les permite hacer cálculos individuales.

En el caso “de un inventario que esté constituido exclusivamente por los artículos A y B, esta medida es:”

$$VP\text{IA} = \text{Inv.Producto A} * \text{Valor Producto A} + \text{Inv.Producto B} * \text{Inv.Producto B}$$

Donde VP\text{IA} es el Valor Promedio del inventario agregado.

Lo que les permite a los directivos determinar la posición del inventario

“El concepto de las semanas de aprovisionamiento es una medida del inventario que se obtiene dividiendo el valor promedio del inventario agregado entre las ventas por semana al costo” (Krajewski et al., 2008, p.56):

$$\text{Semana de Aprovisionamiento} = \frac{\text{Valor Promedio del Inventario Agregado}}{\text{Ventas Semanales (Al costo)}}$$

La rotación de inventario es una métrica que permite determinar el tiempo en el cual se mueve el stock

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Ventas Anuales (Al costo)}}{\text{Valor Promedio del Inventario Agregado}}$$

Es complejo determinar el “mejor” nivel, se recomienda usar lo realizado en las buenas prácticas de las otras organizaciones (Krajewski et al., 2008).

### **Definición de Cultura Organizacional:**

Schein, E. H. (2016). En su libro "Organizational Culture and Leadership", Schein define la cultura organizacional como "un patrón de supuestos básicos compartidos que el grupo aprendió al resolver sus problemas de adaptación externa e integración interna" (p. 17).

## **6.4 Hipótesis**

### **6.4.1 Hipótesis General**

La implementación de un modelo integrado de producción incrementará la productividad de una planta farmacéutica.

### **6.4.2 Hipótesis Específicas**

- a. La implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones incrementa la productividad.
- b. La implementación de un modelo de programa maestro de producción incrementa la productividad.
- c. La implementación de un modelo de planeamiento de los inventarios incrementa la productividad.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **20.1 Tipos de estudio investigación**

El estudio de investigación fue del tipo aplicada, porque utiliza conocimientos que actualmente existen a cerca del proceso de planeamiento de las ventas, enfocados a la producción, los inventarios, la capacidad de mano de obra y de la capacidad de máquinas de producción; con el objetivo de alcanzar la mejora en la productividad.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que “La investigación aplicada depende de los descubrimientos y aportes teóricos de la investigación pura y busca confrontar la teoría con la realidad. [...] Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías” (p.205).

El nivel del estudio de investigación fue explicativa, porque describió sus propiedades, efectos que producen y como se interrelacionan las diferentes variables que intervienen en el proceso de planeamiento de la producción; unas inciden en otras, para posteriormente viene la explicación del aporte de cada una de ellas. Como son explicados por autores los que mencionan:

Los estudios explicativos están para “responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos y sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables”. (Hernández, et al., p.84).

El enfoque del estudio de investigación se determinó cuantitativo porque se hizo uso de la estadística para demostrar el impacto de cada variable en la productividad, se investigó el aporte de cada variable.

## 20.2 Diseño de investigación

Se realizó el diseño de investigación experimental - cuasi experimental, (pre test – post test) con conjunto de tiempos. Se efectuó mediciones de la v. dependiente en un solo grupo previo de la ejecución de la v. independiente (X) y su posterior ejecución, realizándose nuevas mediciones (O) como se aprecia líneas abajo.

---

DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL	ESQUEMA
Series de tiempo	O1, O2, O3, O4 ---- X ---- O5, O6, O7, O8

---

Donde:

O1, O2, O3, O4 : Mediciones antes VI.

X : Aplicación de la VI

O5, O6, O7, O8 : Mediciones después de vi.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) explican que los “diseños cuasi experimentales se emplean en situaciones en las cuales es difícil o casi

imposible el control experimental riguroso, estas situaciones es precisamente el ambiente en el cual se desarrolla la educación y el fenómeno social en general” (p.135).

No se realizó el control total sobre las situaciones experimentales, ya que fueron los datos que se obtuvieron en el antes de los registros y el post de los datos tomados. Dentro de los tipos de diseños cuasi experimentales se seleccionó el de series de tiempos, sobre el cual Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) mencionan que para su “ejecución implica que el investigador realice mediciones periódicas de la variable dependiente en un sólo grupo antes de la explicación de la variable independiente (X) y luego de dicha aplicación, efectúe nuevamente mediciones (O) en la variable de interés” (p.136).

### **20.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Es el “conjunto de elementos investigables que tienen características comunes. Cuando esta es muy grande los investigadores tienen dificultad de estudiarla” (Tafur e Izaguirre, 2015, p. 134).

La del estudio fue finita y estuvo representada por el proceso de ventas, producción, inventario, mano de obra directa y estuvo conformado por la cantidad y lotes de las familias de productos, que se manufacturaron los días, semanas, meses en los años 2018 y 2019. La empresa cuenta con tres familias de productos: Líquidos, Semi Sólidos y Sólidos, catalogados como productos no estériles.

#### **El diseño muestral**

El muestreo en el presente estudio de investigación fue por conglomerados para lo cual se realizaron observaciones, registros, análisis y diagnóstico en un período de 12 meses, para el período antes y para el después de haber manipulado la variable independiente y se seleccionaron para el estudio de



investigación a la familia de productos Sólidos que representó el 60% de sus ventas.

Se evaluaron las muestras (registros) de margen bruto, ventas, producción, inventario. En todos los casos se obtuvo resultados antes 12 meses y después de haber manipulado la variable independiente, 12 meses. Donde se midieron las variables dependientes y se realizaron comparaciones, esperando que existan diferencias importantes.

Todos los meses se evaluaron:

**Tabla 2:**

*Variable del estudio de investigación*

Plan integrado de producción	Productividad
Planeamiento de ventas y operaciones	Utilidad bruta
Programa maestro de producción.	Ventas de pedidos programados / Ventas reales
Plan de Inventarios	Índice de rotación de inventario

Nota: Descripción de la variable

El Plan de Producción fue propuesto por el modelo integrado del planeamiento, que responde a los parámetros, variables, políticas de inventario, de producción, de calidad, de RRHH, de compras, los mismos que fueron aprobados por la gerencia.

Tabla 3:

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>SELECCIÓN DE LA MUESTRA</b>	<b>TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS</b>	<b>INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS</b>
<b>Reporte del EEP y GG de la familia sólidos</b>	Se seleccionaron los resultados de los 12 meses, registrándose las necesidades de ventas del año 2018 al 2019, para ser medidos, “antes y después de la aplicación de la variable independiente”.	Análisis documental; Se recogieron los registros de la base de datos, del sistema de información ERP SAP del Módulo PP.	Formato de registros de los Estados de Pérdidas y Ganancias de los mensuales del año 2018 al 2019.
<b>Programa de los pedidos de ventas y las ventas reales</b>	Se seleccionaron los resultados de los 12 meses, registrándose la programación de los pedidos de ventas y aquellos no entregados del año 2018 al 2019, para ser medidos, “antes y después de la aplicación de la variable independiente”.	Análisis documental; Se recogieron los registros de la base de datos, del sistema de información ERP SAP del Módulo MM.	Formato de registros de la programación de los pedidos de ventas y de los pedidos entregados de doce períodos mensuales del año 2018 al 2019.
<b>Inventarios</b>	Se seleccionaron los resultados de los 12	Análisis documental;	Formato de registros de los

	meses, registrándose los saldos de inventarios (variable dependiente) del año 2018 al 2019, para ser medidos, antes y después de la aplicación de la variable independiente.	Se recogieron los registros de la base de datos, del sistema de información ERP SAP del Módulo MM.	saldos de inventario de doce períodos mensuales del año 2018 al 2019.
--	--	--	---

Nota. Cuadro que detalla las variables.

Se utilizaron las técnicas de investigación:

**Documentaria:** La recopilación de la información que sirvió en el enunciado de las teorías que sustentaron el estudio de las variables de investigación.

**Estadística:** Permitieron procesar conjuntos de datos, de acuerdo a los requerimientos.

**Observación Estructurada:** Con la ayuda de elementos técnicos apropiados se logró recoger los registros del sistema de producción, los resultados de los tiempos empleados horas hombres, de máquina y los saldos de inventario.

**Tabla 4:**

*Matriz de Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos*

VARIABLES DEPENDIENTES	TÉCNICAS Y PROCESA- MIENTO DE DATOS	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIV A	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
---------------------------	--	--------------------------	--------------------------------	----------------------------

<b>Necesidades de producción</b>	Software estadístico SPSS. Excel	De Razón.	Media aritmética Varianza Desviación estándar.	Prueba paramétrica. “t” student.
<b>Servicio al cliente</b>	Software estadístico SPSS. Excel	De Razón.	Media aritmética Varianza Desviación estándar.	Prueba paramétrica. “t” student.
<b>Inventarios</b>	Software estadístico SPSS. Excel	De Razón.	Media aritmética Varianza Desviación estándar.	Prueba paramétrica. “t” student.

Nota: Componentes de la matriz

## 20.4 Aspectos éticos

Los registros fueron la base fundamental y estos han sido extraídos del sistema de información SAP Enterprise versión 6.0. Para su procesamiento en las hojas de Excel y preparar los reportes que demandó el estudio de investigación.

El estudio de investigación tuvo como base la experiencia del investigador de haber laborado en 2 años en la empresa ensambladora de autos Motor Perú S.A. Volkswagen, 9 años en la Corporación Norteamericana Warner Lambert Co que en Perú tuvo dos Plantas de Manufactura Laboratorios Indufarma S.A. y Golosinas Peruanas S. A.; 12 años en el Grupo Gloria S. A. en su empresa Laboratorios del Pacífico S.A. y 3 Años en Laboratorios AC Farma S. A.

El investigador aplicó sus conocimientos que tiene sobre los MAPICS de la IBM y el ERP SAP 25 años de trabajar con sistemas de información integrales de negocios, para el planeamiento de sus recursos.

**Tabla 5:***De Variables de la investigación*

Hipótesis	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
<b>General</b>				
La implementación de un modelo de producción incrementará la productividad de una planta farmacéutica.	El Modelo de Producción	SI/NO	La Productividad	
<b>Específicas</b>				
a. La implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones incrementa la productividad.	Plan de Ventas y Operaciones	SI/NO	La productividad de la planta.	Margen Bruto = Utilidad Bruta / Facturación
b. La implementación de un modelo de programa maestro de producción incrementa la productividad.	El Programa Maestro de Producción	SI/NO	La entrega de los pedidos de ventas programado.	Ventas Realizadas / Ventas Programadas
c. La implementación de un modelo de planeamiento de los inventarios incrementa la productividad.	El Planeamiento del Inventario	SI/NO	La rotación de inventario	$IR = \frac{360}{\left[ \frac{\text{Inventario}}{\text{Cost Venta}} \times 30 \right]}$

Nota: Detalle de la matriz

**Tabla 6:***Operacionalización de variables*

<b>Variables Independientes</b>	<b>Indicador VI</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
<b>General</b>			
<b>Modelo de Producción</b>	SI/NO	“En un sentido amplio, la función de producción consiste en convertir recursos varios en bienes y/o servicios comercializables. Cuanto mayor sea el monto producido -de bienes y/o servicios comercializables por una sociedad tanto más elevado resulta su nivel de vida promedio”. (Simonassi y Leiter, 2008, p.78).	El modelo de producción para su ejecución requiere de tres componentes importantes: Plan de ventas y operaciones, que permite evaluar alternativas de producción y elegir la que mejores resultados brinda a la empresa. El desagregado del plan de ventas y operaciones, convirtiéndose en el programa maestro de producción quien es el que logrará los productos terminados y permitirá brindar fechas con mayor exactitud a los clientes.

			El planeamiento de los inventarios, el cual se encuentra integrado al programa maestro de producción con las políticas de la gerencia; con lo cual cuando se ejecuta se logra el inventario deseado de la gerencia, que sostiene una realidad actual y que después de un estudio ha sido así determinado.
<b>Específicas</b>			
<b>Plan de las ventas y operaciones</b>	SI/NO	Es el proceso formal que tiene como objetivo “analizar regularmente la demanda y su suministro, y se coordinan las áreas de ventas, operaciones y finanzas” (Peña, 2016, p.76). Le va a facilitar una verificación del trabajo. “El S & OP es uno de los procesos estratégicos de la empresa y suele estar integrado en el plan de negocio de la	Se requiere desarrollar tres macroprocesos: <b>Un diagnóstico</b> y análisis de los macroprocesos, resultando de ellos, los inputs para darle la funcionalidad al planeamiento de la producción que se requiere para lograr los objetivos de la empresa. <b>El diseño y desarrollo</b> que responde a la interrogante ¿Cómo debe estar organizado y como debe ejecutarse

	<p>compañía, en la medida que tiene como objetivo equilibrar el plan de suministro (compras/producción) y conciliarlo con el plan de ventas” (Peña, 2016, p.76). Su fin último es que se produzca un desequilibrio entre la programación de suministro y de ventas. Es viable que suceda lo siguiente.</p> <p>Que se produzca en exceso más de lo que se vende o Se venda más de lo que se ha fabricado.</p> <p>Es un desagregado del PV&amp;O que programa la producción de acuerdo con el tamaño de lote del producto, en unidades específicas de ventas, utiliza</p>	<p>para que funcione y logre los objetivos de la empresa?: la cantidad a producir, a comprar, los saldos al final de cada periodo a evaluar, la utilización de la capacidad, la cantidad de personal y el nivel de servicio al cliente.</p> <p><b>La implementación</b> Se correrá en paralelo con el actual y se evaluará los resultados frente a los objetivos definidos y a los obtenidos por el actual modelo.</p> <p>El programa maestro de producción se ejecuta considerando las políticas determinadas por la gerencia: De Producción: cumplir con los <b>tamaños de lote</b> de cada producto. <b>“El tiempo congelado”</b> del programa maestro de producción, donde no</p>
--	---	---



<p><b>El Programa Maestro de Producción.</b></p>	<p>SI/NO</p>	<p>períodos de días, semanas o meses, dependiendo de la dinámica del mercado. El tiempo de su programación oscila entre tres meses y máximo 12 meses. Con este módulo y su herramienta “Disponible para Prometer”, permite negociar con los clientes y fijar las fechas de entrega, es conocido como el ATP son sus siglas en inglés <i>Available to Promise</i> (Quispe, 2019).</p> <p>¿Para qué mantener inventario? Permite la flexibilidad en la producción y evitar quiebres. (Simonassi et al. (2003)</p>	<p>deben hacerse cambios, con excepción y aprobación de la gerencia.</p> <p><b>“Disponible para Prometer” ATP</b></p> <p>Del programa maestro de producción que debe ser utilizado para prometer fechas de entrega de los pedidos aceptados. Estas políticas gerenciales se encuentran en el modelo del programa maestro de producción, para que sea ejecutado en el momento que se requiera, permitiendo tomar mejores decisiones para reducir los pedidos entregados fuera de fecha.</p> <p>La ejecución del planeamiento de inventarios se lleva a cabo considerando la <b>“Política de Inventarios”</b> determinado por la gerencia, pues integra las necesidades del mercado y la inversión de la empresa para cumplir</p>
--	--------------	---	---

<p><b>El planeamiento de inventario.</b></p>	<p>SI/NO</p>	<p>mencionan que “Cuando, por alguna razón, no es posible equilibrar el flujo saliente de objetos del proceso de producción con el requerimiento de la demanda, entonces se plantea la necesidad de mantener algún pulmón de objetos, para atender los pedidos entrantes” (p.98). Lo que va a permitir que “ese pulmón o inventario de objetos resuelve el desacople existente entre el sistema de producción y su respectiva demanda. Dicho concepto es extensivo a todas las etapas del proceso de producción (abastecimiento, fabricación y distribución física), dando lugar a sendos inventarios intermedios que permiten amortiguar los sucesivos desacoples respecto de la</p>	<p>con los clientes, no exista roturas de stock ni tampoco materiales en exceso que quedan sin uso. El planeamiento de inventarios está integrado con el programa maestro de producción de tal forma que en el momento que se ejecuta, el planeamiento de inventario se genera en forma automática.</p>
--	--------------	---	---

		demanda” (Simonassi, et al., 2003, 99).	
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Indicador VD</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>
<b>General</b>			
<b>Productividad</b>	Ventas / Utilidad Bruta	De acuerdo al autor Biasca (p.76) “es un índice que relaciona la(s) salida(s) de un sistema (lo producido por el o producto) con una, varias o todo el conjunto de sus entradas. Dicho de otra forma, los bienes u o servicios producidos con los recursos (o insumos) utilizados” (p.76). Para su cálculo es, entonces, necesario:  Definir el sistema a considerar.  Aclarar que índice de productividad se va usar Productividad: un enfoque integral del tema.	La productividad de operaciones estuvo representada por la velocidad de conversión de las inversiones en suministros en ventas.

VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
La Productividad de la Empresa.	Throughput = Ventas - Compras	Es “un índice que relaciona la(s) salida(s) de un sistema (es decir, lo producido por el o producto) con una, varias o todo el conjunto de sus entradas. Son, los bienes u o servicios producidos con los recursos (o insumos) utilizados” (Biasca, 2006, p.78)). Para su cálculo es, entonces, necesario: Definir el sistema a considerar. Aclarar que índice de productividad se va usar (Productividad: un enfoque integral del tema.	La productividad de operaciones estuvo representada por el THROUGHPUT que fue la velocidad de conversión de las inversiones en suministros en ventas.

Nota: Descripción de las definiciones conceptuales y operacionales.

**Tabla 7:***Matriz de Consistencia*

<b>PROBLEMAS PRINCIPAL</b>	<b>OBJETIVOS PRINCIPAL</b>	<b>HIPOTESIS PRINCIPAL</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
¿Cuál será el impacto de la implementación de un modelo integrado de producción, en el incremento de la productividad de la planta farmacéutica?	Analizar la implementación de un modelo integrado de producción para incrementar la productividad de una planta farmacéutica.	La implementación de un modelo integrado de producción incrementará la productividad de una planta farmacéutica.	El modelo integrado de planeamiento de la producción	SI/NO		
<b>SECUNDARIOS</b>						
¿Cuál es el impacto de un modelo de plan de ventas y operaciones, en el incremento de la productividad?	Analizar la implementación de un modelo plan de ventas y operaciones para incrementar la productividad de una planta farmacéutica.	El modelo de plan de ventas y operaciones incrementa la productividad.	El plan de ventas y operaciones.	SI/NO	La productividad de la planta.	Margen Bruto = Utilidad Bruta / Facturación
¿Cuál es el impacto de un modelo de programa maestro de la producción en	Analizar la implementación de un modelo de programa	El modelo de programa maestro de producción	La programación maestra de producción.	SI/NO	La entrega de los pedidos	Ventas Realizadas /

el incremento de la productividad?	maestro de producción, incrementar la productividad	de la producción, para incrementar la productividad.	incrementa la productividad.			de ventas programado	Ventas Programa
¿Cómo influye un modelo de planeamiento de los inventarios, en el incremento de la productividad?	Analizar la implementación de un modelo de planeamiento de los inventarios, para incrementar la productividad	El modelo de planeamiento de los inventarios incrementa la productividad	El planeamiento de los inventarios.	SI/NO	La rotación de inventario	$IR = \frac{360}{\left[ \frac{\text{Inventario}}{\text{Costo Venta}} \times 30 \right]}$	

Nota: Detalle de la matriz.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **34.1 Análisis, interpretación y discusión de resultados antes de la aplicar las variables independientes.**

#### ***34.1.1 Organización de la empresa en estudio***

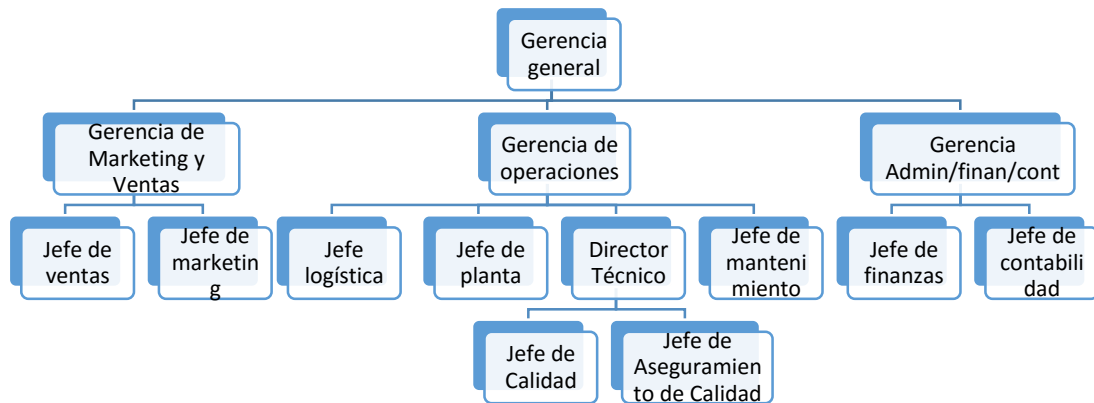
La empresa es un laboratorio farmacéutico dedicado a la comercialización y manufactura de productos farmacéuticos, con una facturación promedio de S/ 68 000 000 anuales de la familia en estudio, con una rentabilidad bruta promedio del 38% sobre las ventas.

Cuenta con 300 trabajadores, de los cuales 200 son de operaciones y 100 de la parte administrativa.

También cuenta con otra compañía farmacéutica en Argentina la cual se encuentra en proceso de implementación, exclusivamente para el mercado argentino.

**Figura 6:**

*Organigrama de la empresa farmacéutica*



Nota: Detalle de las gerencias y jefaturas.

### **34.1.2 Análisis del estado actual del modelo de producción**

La estrategia de fabricación para mantener en inventario. Esta estrategia es factible para productos estandarizados con altos volúmenes y pronósticos razonablemente precisos. De esta forma la entrega es inmediata, minimizando así la entrega al cliente. (Krajewski et al., p. 131)

El modelo de producción actual funciona, pero tiene desventajas desde el punto de vista de planeamiento, gestión y control, dentro de las cuales se menciona lo siguiente:

- i. A los productos del Estado Peruano la Estrategia de Planeamiento es *Make To Stock*: se fabrican para el inventario de dichos productos identificados previamente; pero se presenta la oportunidad de mejorar el control de los procesos de compras, producción, calidad, almacenamiento y distribución, lo que va a permitir mejorar



las entregas, evaluar nuevas licitaciones en proceso, lo cual va redundar al incremento de la facturación.

- ii. El control sobre los costos, por orden de producción la cual debe ser relacionada con la orden de compra o el contrato del cliente y cumplir con el inventario deseado pactado.
- iii. La compra de las materias primas y los materiales de empaque deben ser adquiridos negociando precios más económicos consolidando el consumo del Estado y el mercado privado, quienes conocen el mercado estatal saben que los precios son bajos, logrando obtener ganancias por volúmenes de productos ganados en el concurso.
- iv. La fabricación y el acondicionado se programan de tal forma que se cumpla con las fechas de las órdenes de compra o contrato, donde se especifica las fechas de las entregas parciales hasta completar el pedido.
- v. De acuerdo con lo anterior se fabrican y se acondicionan los productos según contrato de administrar de dos a tres meses de inventario, estos productos aún no van a ser entregados, teniendo en cuenta todos los tiempos de atención al cliente.

#### a. Estrategia de Planeamiento

Para los productos del sector Privado la Estrategia de Planeamiento es *Make To Stock*; se fabrican los productos para inventario (stock), de tal forma cuando el cliente va a comprar se encuentra presente el producto. El planeamiento se realiza contra un pronóstico de ventas. Actualmente se trabaja con esta estrategia, pero que se presenta confusa por lo explicado en el punto "a".

- i. Falta un control de los pedidos generados por los clientes respecto al cumplimiento con las fechas de entrega. Esto debido a que el programa maestro de producción se ejecuta una vez al mes, existiendo un tiempo de 30 días en el cual suceden los pedidos de los clientes y los ingresos de los productos terminados al inventario. No existe un sistema que permita comprometerse con el cliente con la seguridad que la entrega suceda y si no se cumple negociar las cantidades y fechas de entrega formales.
- ii. No se tiene tiempos establecidos para controlar los cambios en la producción programada.
- iii. No se han establecido políticas de inventarios, para cobertura, para seguridad.

b. Control y seguimiento de órdenes

Este se desarrolla manualmente de la siguiente forma:

Para la Venta Privada; se controla a partir del pronóstico de ventas aprobado, existe la posibilidad de que exista defecto o exceso, se le compara con las ventas reales.

Para la Venta al Estado; se controla teniendo como base el contrato de cada licitación y de adjudicación directa. Se verifica las órdenes de compras con las entregas realizadas, existen faltantes de entrega existen diversas causas, como cuando la entidad del Estado no lo solicita o lo postergaba.

Actualmente los faltantes o pendientes de entrega tienen diversas causas, pero las más relevantes se consideran las siguientes:

- La entidad del Estado no lo solicita, a pesar de que la empresa tiene la orden de compra para ser atendida con su respectivo producto.
- Promesas de atender nuevos pedidos que no son formales, con el único propósito de obtener la orden de compra del cliente.

El valor de los faltantes promedios en un año su valor asciende aproximadamente a S/ 5'000,000 que representa un 6.4% de las ventas confirmadas.

La empresa desarrolla un planeamiento de tres meses y una programación semanal con variaciones del programa los lunes y martes principalmente lo cual crea un desgaste entre el personal de operaciones, que se organizan para cumplir con la programación acordada, pero por una decisión de la alta dirección sucede cambios, que añaden una serie de costos adicionales a las preparaciones previas que se ejecutan, pero no son aplicadas por dichos cambios. Lo anterior genera un costo hundido de S/ 128,960.00 nuevos soles anuales.

- a. Problemas de la Estrategia del Planeamiento Actual.
  - i. Altos inventarios 4.4 meses de inventario, valorizado representa S/ 67 MM, de la familia en estudio.
  - ii. No existe un control de exactitud de inventario (ERI) actualmente su nivel es de un 64%.
  - iii. El cliente no le pide las órdenes de compra pactado o las del contrato, por lo que no suceden las entregas.
  - iv. Un bajo nivel de servicio al cliente, 93.34%, de pedidos confirmados. Representa una venta perdida valorizada

en S/ 5 037 228, que equivale a un 6.90% de las ventas planeadas.

El presente proceso presenta varias alternativas para ser aplicado de acuerdo con la forma como se abastece al cliente Krajewski et al. (2013) explican lo siguiente:

**Estrategia de fabricación por pedido** Krajewski et al. (2013) señalan que “los fabricantes que elaboran productos en bajos volúmenes, de acuerdo con las especificaciones del cliente, tienden a aplicar la estrategia de fabricación por pedido, aunada con procesos de trabajo o por lotes pequeños” (p.153). Esto es a solicitud del cliente y es más laborioso y depende del volumen, no es una fabricación continua.

**Estrategia de ensamble por pedido** Krajewski et al. (2013) señalan que “es un método para producir una amplia variedad de productos a partir de relativamente pocas unidades ensambladas y componentes, después de haber recibido los pedidos de los clientes. Las prioridades competitivas típicas son la variedad y tiempos de entrega rápidos” (p.154).

**Estrategia de fabricación para mantener en inventario** (Krajewski et al. (2013) manifiestan que las organizaciones manufactureras que “mantienen artículos en inventario para entrega inmediata, minimizando así el tiempo de entrega al cliente, aplican la estrategia de fabricación para preservar en inventario. Esta estrategia es factible para productos estandarizados con altos volúmenes y pronósticos razonablemente precisos” (p.156). Esta se maneja cuando la organización trabaja con pronósticos.

El planeamiento de la producción de la empresa sigue la estrategia de fabricación para mantener en inventario, tanto para el sector institucional como para el privado. La responsabilidad del planeamiento recae en el área logística, y es al jefe de logística a quien el área de Ventas entrega de las instituciones del Estado los contratos de compras donde se detallaba la entrega mediante un cronograma de la cantidad ganada en la licitación, sea de MINSA o sea de ESSALUD y del sector privado el Pronóstico que era revisado todos los meses. Con esta información él determinaba las cantidades a fabricar y a ser acondicionados, este trabajo inicialmente lo realizaba utilizando el software Excel. Es necesario destacar que a pesar de que la compañía implementó el ERP SAP los módulos: PP (Planeamiento y ejecución de la producción), MM (Gestión de Materiales), SD (Ventas y distribución) y FICO (Finanzas y contabilidad); estos no estaban integrados al 100 % con el módulo PP, el cual tenía un tratamiento fuera del sistema ERP SAP. La parte de planeamiento: de la producción y Planeamiento de los materiales para manufactura, eran trabajados casi en forma manual, por el personal de logística:

- Cargaban los registros de las ventas planeadas y las órdenes de compras de las instituciones, en una hoja de Excel.
- Ejecutaban en la hoja de Excel el programa maestro de producción.
- La cantidad de cada producto a producir los transformaba en lotes de producción.
- Con esta información ingresaban al software SAP R/3 y lanzaban órdenes de producción, de envasado, de empaque y de reproceso, de ser necesario.

- En la orden de fabricación, no especifica para que producto esta direccionado la cantidad de tabletas a fabricar, porque la fabricación y el acondicionado (Envase y Empaque) no están vinculados (A través del N° de Lote) sus órdenes de producción de ambos no se encuentran integrados, siendo un problema de control de calidad y de seguimiento y control de la producción.
- En el caso del planeamiento de los materiales, tenían cargado además la lista de materiales o formula de cada producto y realizaban el mismo procedimiento que el programa maestro.
- Una vez calculado en Excel la cantidad a comprar ingresaba al software SAP R/3 y lanzaban las órdenes de compras correspondientes.
- Para que se aprobara las OC por las gerencias él iba a sustentar personalmente y explicar porque compraba. Pero en sistema del SAP R/3 no existía las evidencias que sustente la producción y menos las compras.

En conclusión, el planeamiento de la producción no estaba integrado al 100% con los procesos principales de la empresa, existiendo debilidades en los procesos frente a cualquier auditoría interna y externa.

Para el presente estudio de investigación se seleccionó una familia de producto que alcanza el 60% de sus ventas y esto es la familia de tabletas, la metodología del planeamiento es aplicado a todas las familias de productos existentes.

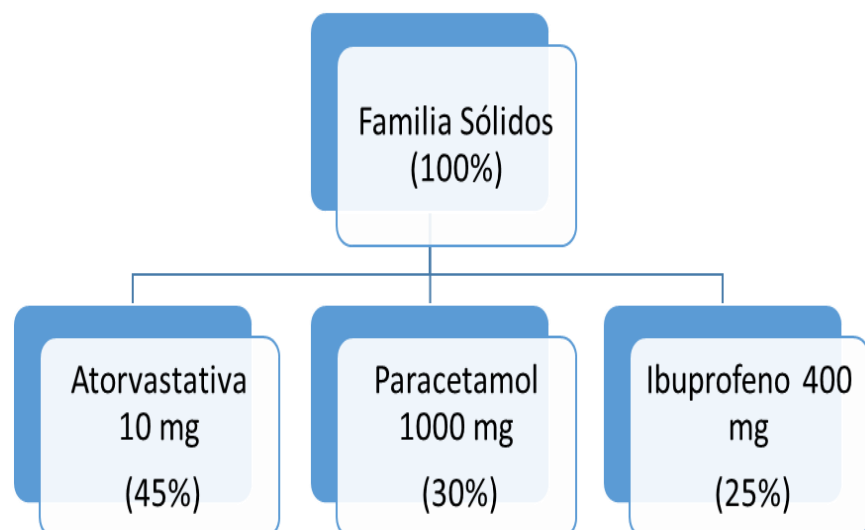
FAMILIA	PARTICIPACIÓN	ACUMULADO
Sólidos	60%	60%
Líquidos	20%	80%
Crema	20%	100%

Nota: Cuadro resumen.

La empresa ha implementado para gerenciar sus procesos (Finanzas-Contabilidad, Gestión de Materiales y Planeamiento y Ejecución de la Producción) el ERP SAP Enterprise 6.0.

**Figura 7:**

*Lista de Planificación de la Familia de Sólidos*



Nota: Porcentaje de distribución de familias.

**Tabla 8:***Matriz De Proceso – Producto*

<b>PRODUCTO</b> <b>PROCESO</b>	<b>ATORVASTATINA</b> <b>20 MG</b> <b>LOTE = 100 KG</b> <b>4 166 667 TAB</b>	<b>PARACETAMOL</b> <b>500 MG</b> <b>LOTE = 300 KG</b> <b>500 000 TAB</b>	<b>IBUPROFENO</b> <b>400 MG</b> <b>LOTE = 625 KG</b> <b>1 250 000 TAB</b>
Mezcla	1.00	1.00	1.00
Granulación	1.00	3.00	3.00
Secado	2.00	4.00	4.00
Compresión	14.00	4.00	18.00
HORAS x LOTE	18.00	12.00	26.00
H-l/ kg	0.1800	0.04	0.0565
Peso x Tableta (Mg)	24	600	500

Nota. Distribución Proceso / Producto



### 34.1.3 Plan de producción de la familia tabletas - estado pre

**Tabla 9:**

*Plan de Producción Condensado*

<b>Unidad de Medida</b>	<b>Miles Tab</b>	<b>20.5%</b>	<b>23.3%</b>	<b>16.7%</b>	<b>17.6%</b>	<b>17.1%</b>	<b>16.3%</b>	<b>18.2%</b>	<b>16.5%</b>	<b>19.8%</b>	<b>15.1%</b>	<b>19.2%</b>	<b>19.8%</b>
<b>Capacidad de Fabricación</b>	<b>Miles Tab</b>	116,160	105,600	116,160	110,880	116,160	110,880	116,160	121,440	105,600	121,440	110,880	110,880
<b>Días de Producción</b>		22	20	22	21	22	21	22	23	20	23	21	21
<b>Mes</b>		Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	21,355	24,636	19,405	19,536	19,848	18,088	21,187	19,987	20,923	18,299	21,303	21,998
<b>Producción</b>	Tab x Mil	23,776	24,636	19,405	19,536	19,848	18,088	21,187	19,987	20,923	18,299	21,303	21,998
<b>Inventario Proyectado</b>	Tab x Mil	83,000	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421
<b>Días de Inventario</b>		86	69	97	92	95	99	89	98	82	107	84	82

Nota: Detalle de la producción.

**Tabla 10:***Plan de Producción Detallado*

<b>Unidad de Medida</b>	Miles Tab	<b>22.5%</b>	25.7%	18.4%	<b>19.4%</b>	18.8%	17.9%	<b>20.1%</b>	18.1%	21.8%	<b>16.6%</b>	21.1%	21.8%	
<b>Capacidad de Fabricación</b>	Miles Tab	105,600	96,000	105,600	100,800	105,600	100,800	105,600	110,400	96,000	110,400	100,800	100,800	
<b>Días de Producción</b>		22	20	22	21	22	21	22	23	20	23	21	21	
<b>Mes</b>		Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	21,355	24,636	19,405	19,536	19,848	18,088	21,187	19,987	20,923	18,299	21,303	21,998	
<b>Institucional</b>	<b>MINSA</b>		10,678	12,318	9,702	9,768	9,924	9,044	10,594	9,994	10,461	9,149	10,651	10,999
	N° OC	50%	MIN-125	MIN-126	MIN-127	MIN-128	MIN-129	MIN-130	MIN-131	MIN-132	MIN-133	MIN-134	MIN-135	MIN-136
	<b>ESSALUD</b>		8,542	9,854	7,762	7,814	7,939	7,235	8,475	7,995	8,369	7,320	8,521	8,799
	N° OC	40%	ESSA-251	ESSA-252	ESSA-253	ESSA-254	ESSA-255	ESSA-256	ESSA-257	ESSA-258	ESSA-259	ESSA-260	ESSA-261	ESSA-262
<b>Privado</b>	10%	2,136	2,464	1,940	1,954	1,985	1,809	2,119	1,999	2,092	1,830	2,130	2,200	
<b>Producción</b>	Tab x Mil	23,776	24,636	19,405	19,536	19,848	18,088	21,187	19,987	20,923	18,299	21,303	21,998	
<b>Inventario Proyectado</b>	Tab x Mil	83,000	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	85,421	
<b>Días de Inventario</b>		86	69	97	92	95	99	89	98	82	107	84	82	

Nota: Detalle de producción

**Tabla 11:**

*Transferencia del plan de producción a gestión de demanda del programa maestro de producción – fabricación pre*

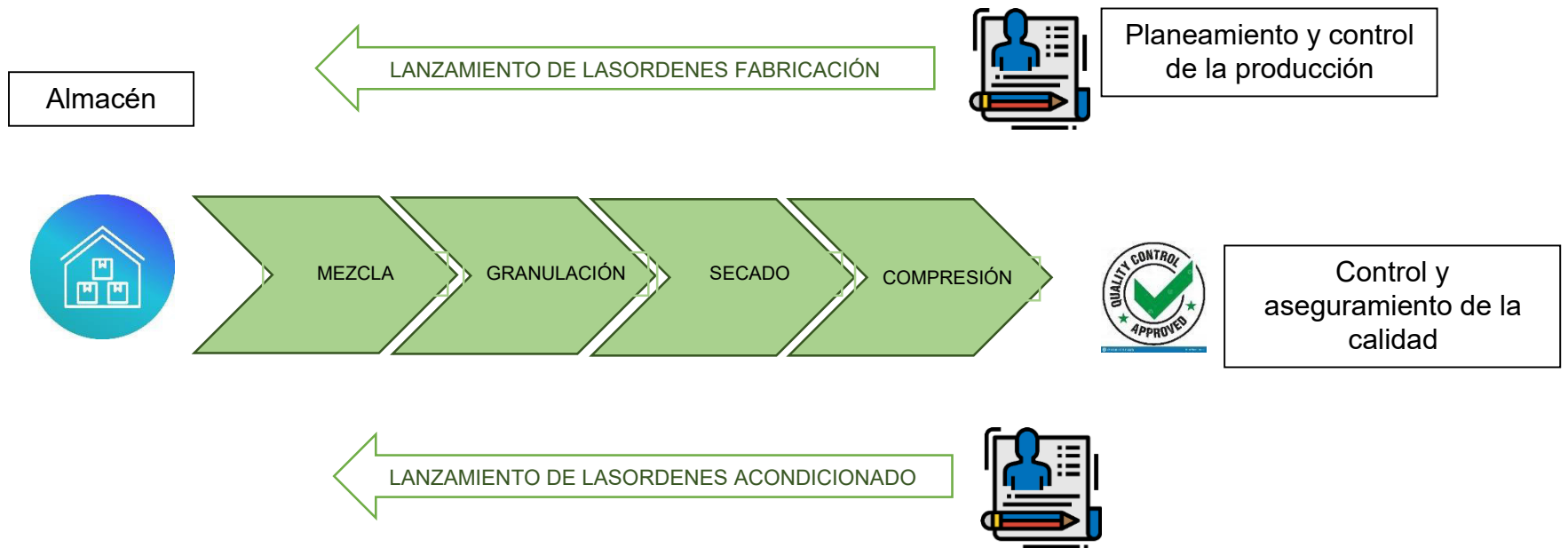
<b>ATORVASTATINA 20 MG</b>	Costo/Tab	0.2450	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	4,167	Mi-Tab	Partic %	45%		
<b>Días de Producción</b>	23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22		
<b>Mes</b>	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18		
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	10,699	11,086	8,732	8,791	8,931	8,140	9,534	8,994	9,415	8,234	9,586	9,899	
PMP de Fabricación	Tab x Mil	12,500	12,500	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	12,500	8,333	8,333	8,333	12,500	
Inventario Proyectado	Tab x Mil	37,350	39,151	40,565	40,166	39,708	39,110	39,304	38,103	41,609	40,527	40,626	39,373	41,973
Cobertura	Días	80.3	74.2	102.2	105.1	88.9	110.5	90.7	80.5	97.2	98.4	89.0	87.5	
Inventario valorizado	Mil S/	9,592	9,938	9,841	9,729	9,582	9,629	9,335	10,194	9,929	9,953	9,646	10,283	
<b>IBUPROFENO 400 MG</b>	Costo/Tab	0.0231	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	1,250	Tabletas	Partic %	25%		
<b>Días de Producción</b>	23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22		
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	5,944	6,159	4,851	4,884	4,962	4,522	5,297	4,997	5,231	4,575	5,326	5,500	
PMP de Fabricación	Tab x Mil	6,250	6,250	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
Inventario Proyectado	Tab x Mil	20,750	21,056	21,147	21,296	21,412	21,450	21,928	21,631	21,634	21,404	21,829	21,503	21,004
Cobertura	Días	80.3	71.8	95.9	100.3	86.3	109.1	91.1	82.3	91.0	93.6	86.1	86.0	
Inventario valorizado	Mil S/	486	489	492	495	495	507	500	500	494	504	497	485	
<b>PARACETAMOL 500 MG</b>	Costo/Tab	0.0256	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	500	Tabletas	Partic %	30%		

Días de Producción		23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
Mes		Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	7,133	7,391	5,821	5,861	5,954	5,426	6,356	5,996	6,277	5,490	6,391	6,599	
PMP de Fabricación	Tab x Mil	8,500	7,500	5,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,500	
Inventario Proyectado	Tab x Mil	24,900	26,267	26,377	26,055	26,194	26,240	26,314	26,458	26,461	26,184	26,195	26,304	26,205
Cobertura	Días	80.3	74.6	99.7	102.2	88.0	111.2	91.1	83.8	92.7	95.4	86.1	87.7	

Nota: Detalle de producción

**Figura 8:**

*Proceso de manufactura*



Nota: Trazabilidad del proceso

**Tabla 12:**

*Transferencia del plan agregado a gestión de demanda del programa maestro de producción – acondicionado (envasado y empaque)*

ATORVASTATINA 20 MG	500	Tabletas	Costo/Und	175.00	Nuevos Soles				Costo	3.10%	Por	Lote	8,333	Und	Partic %	50%
			Posesión					Mes/Tab								
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22		
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18		
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	ESSALUD	12,500	12,500	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	12,500	8,333	8,333	8,333	12,500		
PMP Envasado/Empaque	Und	Normal	25,000	16,667	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	16,667		
Inventario Proyectado	Und	18,675	31,175	35,342	35,342	35,342	35,342	35,342	35,342	31,175	31,175	31,175	31,175	35,342		
Cobertura	Días		34	52	93	98	85	98	93	54	82	75	79	55		
Inventario valorizado	S/		5,455,625	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	5,455,625	5,455,625	5,455,625	5,455,625	6,184,792		

ATORVASTATINA 20 MG	500	Tabletas	Costo/Und	175.00	Nuevos Soles				Costo	3.10%	Por	Lote	8,333	Und	Partic %	40%
			Posesión					Mes/Tab								
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22		
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18		
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	MINSA	10,000	10,000	6,667	6,667	6,667	6,667	6,667	10,000	6,667	6,667	6,667	10,000		
PMP Envasado/Empaque	Und	MINSA	25,000	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333	0	8,333	8,333	8,333	8,333	8,333		
Inventario Proyectado	Und	18,675	33,675	32,008	33,675	35,342	37,008	30,342	32,008	30,342	32,008	33,675	35,342	33,675		
Cobertura	Días		43	71	106	116	106	128	100	61	100	96	106	78		



Nota. Detalle de la producción.

IBUPROFENO 400 MG	500	Tabletas	Costo/Und	16.50				Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	2,500		Partic %	40%
				Nuevos Soles								Tabletas	Tabletas		
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
Gestión de Demanda	Und	MINSA	5,000	5,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
PMP Envasado/Empaque	Und	MINSA	7,500	5,000	2,500	5,000	2,500	5,000	5,000	2,500	5,000	2,500	5,000	5,000	
Inventario Proyectado	Und	16,600	19,100	19,100	17,600	18,600	17,100	18,100	19,100	17,600	18,600	17,100	18,100	19,100	
Cobertura	Días		76	80	105	101	93	98	100	91	97	93	90	100	
Inventario valorizado	S/		315,150	315,150	290,400	306,900	282,150	298,650	315,150	290,400	306,900	282,150	298,650	315,150	

IBUPROFENO 400 MG	100	Tabletas	Costo/Und	3.30				Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	12,500		Partic %	10%
				Nuevos Soles								Tabletas	Tabletas		
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
Gestión de Demanda	Und	PRIVADO	6,250	6,250	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
PMP Envasado/Empaque	Und	PRIVADO	37,500	0	12,500	0	0	12,500	0	12,500	0	0	12,500	0	
Inventario Proyectado	Und	21	31,271	25,021	32,521	27,521	22,521	30,021	25,021	32,521	27,521	22,521	30,021	25,021	
Cobertura	Días		0	105	110	150	110	104	132	95	143	110	95	132	

Inventario valorizado	S/	103,193	82,568	107,318	90,818	74,318	99,068	82,568	107,318	90,818	74,318	99,068	82,568
-----------------------	----	---------	--------	---------	--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

Nota. Detalle de la producción.

PARACETAMOL 500 MG	500	Tabletas	Costo/Und	18.25				Costo Posesión	3.10%	Por		1,000	Und	Partic %	50%
				Nuevos Soles						Mes/Tab	Lote				
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	ESSALUD	8,500	7,500	5,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,500	
PMP Envasado/Empaque	Und	ESSALUD	10,000	7,000	6,000	6,000	6,000	5,000	7,000	6,000	6,000	5,000	7,000	6,000	
Inventario Proyectado	Und	24,900	26,400	25,900	26,400	26,400	26,400	25,900	26,400	26,400	26,400	25,900	26,400	25,900	
Cobertura	Días		67	74	104	101	88	110	88	84	97	96	84	89	
Costo de Posesión	S/		481,800	472,675	481,800	481,800	481,800	472,675	481,800	481,800	481,800	472,675	481,800	472,675	

PARACETAMOL 500 MG	500	Tabletas	Costo/Und	18.25				Costo Posesión	3.10%	Por		1,000	Und	Partic %	40%
				Nuevos Soles						Mes/Tab	Lote				
Días de Producción			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
Mes			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	MINSA	6,800	6,000	4,400	4,800	4,800	4,400	5,200	4,800	4,800	4,400	5,200	5,200	
PMP de Fabricación	Und	MINSA	27,500	7,500	5,000	2,500	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
Inventario Proyectado	Und	20	20,720	22,220	22,820	20,520	20,720	21,320	21,120	21,320	21,520	22,120	21,920	21,720	
Cobertura	Días		0	73	111	109	85	108	90	84	98	98	89	93	



Inventario valorizado	S/	378,139	405,514	416,464	374,489	378,139	389,089	385,439	389,089	392,739	403,689	400,039	396,389
-----------------------	----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

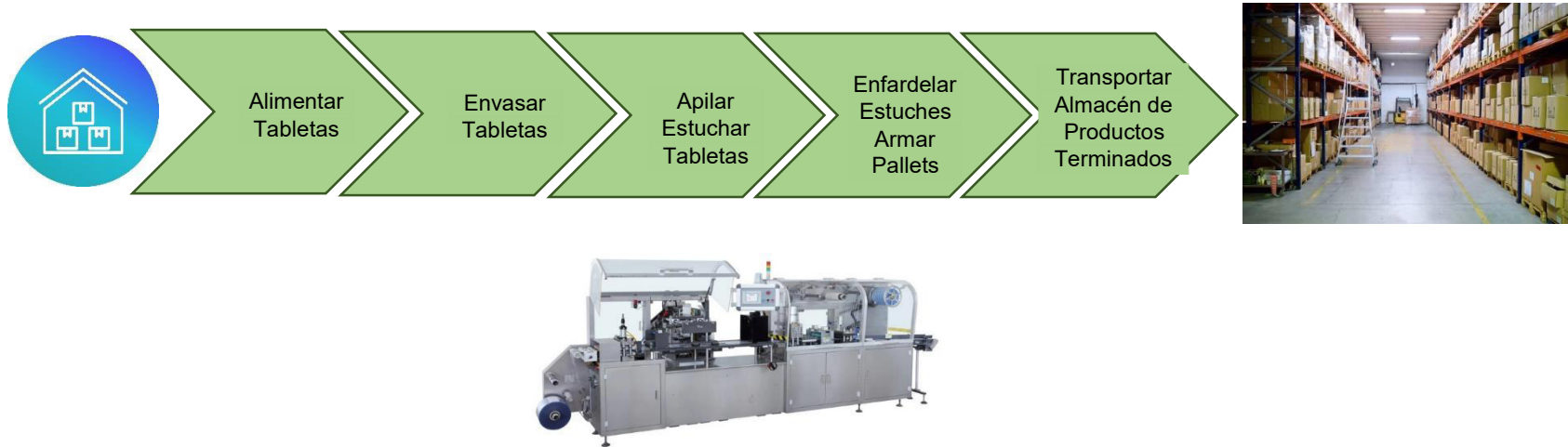
Nota. Detalle de la producción.

PARACETAMOL 500 MG 100 Tabletas	Costo/Und	3.65	Nuevos Soles				Costo	3.10%	Por	Lote	5,000	Tabletas	Partic %	10%
			Posesión	Mes/Tab	Mes	Días de Producción								
			Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	PRIVADO	8,500	7,500	5,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,000	6,000	5,500	6,500	6,500
PMP Envasado/Empaque	Und	PRIVADO	5,000	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	10,000	5,000	5,000	5,000	10,000	5,000
Inventario Proyectado	Und	24,900	21,400	23,900	23,400	22,400	21,400	20,900	24,400	23,400	22,400	21,900	25,400	23,900
Cobertura	Días		37,400	60	96	90	75	89	71	77	86	81	71	86
Inventario valorizado	S/		78,110	87,235	85,410	81,760	78,110	76,285	89,060	85,410	81,760	79,935	92,710	87,235

Nota. Detalle de la producción.

**Figura 9:**

*Proceso de acondicionado (envasado-empaques)*



Nota. Detalle de la producción.

**Tabla 13:**

*Resultado de la gestión de inventarios de la empresa farmacéutica s. a. - estado Pre*

MES	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
<b>Inventarios</b>	14,481,150	15,966,859	15,985,109	15,939,484	15,898,234	14,481,150	15,957,734	14,499,400	14,499,400	14,458,150	14,517,650	15,957,734
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	5,455,625	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	6,184,792	5,455,625	5,455,625	5,455,625	5,455,625	6,184,792
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSAL	5,893,125	5,601,458	5,893,125	6,184,792	6,476,458	5,309,792	5,601,458	5,309,792	5,601,458	5,893,125	6,184,792	5,893,125
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	1,413,008	2,433,842	2,142,175	1,850,508	1,558,842	1,267,175	2,433,842	1,996,342	1,704,675	1,413,008	1,121,342	2,142,175

IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	363,000	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625	383,625
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSAL	315,150	315,150	290,400	306,900	282,150	298,650	315,150	290,400	306,900	282,150	298,650	315,150	
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	103,193	82,568	107,318	90,818	74,318	99,068	82,568	107,318	90,818	74,318	99,068	82,568	
PARACETAMOL 500 MG X 500 TAB ESSALUD	481,800	472,675	481,800	481,800	481,800	472,675	481,800	481,800	481,800	472,675	481,800	472,675	
PARACETAMOL 500 MG X 500 TAB MINSAL	378,139	405,514	416,464	374,489	378,139	389,089	385,439	389,089	392,739	403,689	400,039	396,389	
PARACETAMOL X 500 MG X 100 TAB	78,110	87,235	85,410	81,760	78,110	76,285	89,060	85,410	81,760	79,935	92,710	87,235	
<b>Costo de ventas</b>	<b>4,772,454</b>	<b>4,537,095</b>	<b>2,869,160</b>	<b>3,023,757</b>	<b>3,217,299</b>	<b>2,935,021</b>	<b>3,228,665</b>	<b>4,147,316</b>	<b>3,053,095</b>	<b>2,915,830</b>	<b>2,905,993</b>	<b>4,314,462</b>	
<b>IR</b>	<b>3.95</b>	<b>3.41</b>	<b>2.15</b>	<b>2.28</b>	<b>2.43</b>	<b>2.43</b>	<b>2.43</b>	<b>3.43</b>	<b>2.53</b>	<b>2.42</b>	<b>2.40</b>	<b>3.24</b>	
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	2,187,500	1,968,750	1,268,750	1,400,000	1,458,333	1,268,750	1,458,333	1,881,250	1,283,333	1,254,167	1,239,583	2,056,250	
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSAL	1,697,500	1,732,500	991,667	1,003,333	1,120,000	1,038,333	1,143,333	1,487,500	1,155,000	1,050,000	1,038,333	1,487,500	
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	411,250	406,875	271,250	259,583	282,917	288,750	253,750	406,875	256,667	280,000	259,583	398,125	
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	92,813	88,688	71,775	72,600	70,125	70,950	72,600	80,850	71,775	76,725	71,775	79,200	
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSAL	82,500	72,600	66,000	65,340	60,060	57,420	59,400	59,400	64,680	58,740	58,740	56,100	
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	17,944	20,213	14,025	14,850	16,500	14,685	16,335	14,850	14,685	14,520	15,675	16,170	
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	141,164	117,713	90,338	109,500	109,500	99,371	115,066	108,405	106,215	95,356	115,066	106,763	
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSAL	111,690	104,025	75,482	77,964	77,964	77,088	86,359	87,600	80,592	68,255	83,512	93,002	
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	30,094	25,733	19,874	20,586	21,900	19,674	23,488	20,586	20,148	18,068	23,725	21,353	

**Tabla 14:***Estado de pérdida y ganancias de empresa farmacéutica s. a. - Pre detallado*

<b>MES</b>	<b>Ene-18</b>	<b>Feb-18</b>	<b>Mar-18</b>	<b>Abr-18</b>	<b>May-18</b>	<b>Jun-18</b>	<b>Jul-18</b>	<b>Ago-18</b>	<b>Set-18</b>	<b>Oct-18</b>	<b>Nov-18</b>	<b>Dic-18</b>
<b>Ventas Plan</b>	7,817,136	7,758,006	5,243,507	5,273,072	5,273,072	5,243,507	5,302,637	7,606,405	5,273,072	5,243,507	5,302,637	7,635,970
<b>Ventas Real</b>	7,348,108	7,370,106	4,719,156	4,798,495	4,798,495	4,771,591	4,984,478	7,150,021	4,956,687	4,928,896	4,931,452	7,177,812
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	3,084,375	3,093,609	1,980,870	2,014,173	2,014,173	2,002,880	2,092,239	3,001,228	2,080,574	2,068,909	2,069,981	3,012,893
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSA	2,878,750	2,887,368	1,848,812	1,879,895	1,879,895	1,869,354	1,952,757	2,801,146	1,941,869	1,930,981	1,931,983	2,812,033
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	616,875	618,722	396,174	402,835	402,835	400,576	418,448	600,246	416,115	413,782	413,996	602,579
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	145,406	145,842	93,384	94,954	94,954	94,421	98,634	141,486	98,084	97,534	97,585	142,036
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSA	116,325	116,673	74,707	75,963	75,963	75,537	78,907	113,189	78,467	78,027	78,068	113,629
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	33,928	34,030	21,790	22,156	22,156	22,032	23,015	33,014	22,886	22,758	22,770	33,142
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	233,308	234,006	149,837	152,356	152,356	151,502	158,261	227,019	157,379	156,496	156,577	227,901
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSA	186,646	187,205	119,869	121,885	121,885	121,201	126,609	181,615	125,903	125,197	125,262	182,321
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	52,494	52,651	33,713	34,280	34,280	34,088	35,609	51,079	35,410	35,212	35,230	51,278
<b>Costo de ventas</b>	4,772,454	4,537,095	2,869,160	3,023,757	3,217,299	2,935,021	3,228,665	4,147,316	3,053,095	2,915,830	2,905,993	4,314,462
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	2,187,500	1,968,750	1,268,750	1,400,000	1,458,333	1,268,750	1,458,333	1,881,250	1,283,333	1,254,167	1,239,583	2,056,250
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSA	1,697,500	1,732,500	991,667	1,003,333	1,120,000	1,038,333	1,143,333	1,487,500	1,155,000	1,050,000	1,038,333	1,487,500
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	411,250	406,875	271,250	259,583	282,917	288,750	253,750	406,875	256,667	280,000	259,583	398,125
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	92,813	88,688	71,775	72,600	70,125	70,950	72,600	80,850	71,775	76,725	71,775	79,200
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSA	82,500	72,600	66,000	65,340	60,060	57,420	59,400	59,400	64,680	58,740	58,740	56,100
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	17,944	20,213	14,025	14,850	16,500	14,685	16,335	14,850	14,685	14,520	15,675	16,170
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	141,164	117,713	90,338	109,500	109,500	99,371	115,066	108,405	106,215	95,356	115,066	106,763
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSA	111,690	104,025	75,482	77,964	77,964	77,088	86,359	87,600	80,592	68,255	83,512	93,002

PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	30,094	25,733	19,874	20,586	21,900	19,674	23,488	20,586	20,148	18,068	23,725	21,353
<b>Utilidad Bruta</b>	2,575,654	2,833,011	1,849,996	1,774,739	1,581,196	1,836,570	1,755,814	3,002,705	1,903,592	2,013,066	2,025,459	2,863,350
<b>Margen Bruto %</b>	35.05%	38.44%	39.20%	36.99%	32.95%	38.49%	35.23%	42.00%	38.40%	40.84%	41.07%	39.89%

**Tabla 15:**

*Estado de perdida y ganancias de empresa farmacéutica s. a. – Pre resumen*

<b>MES</b>	<b>Ene-18</b>	<b>Feb-18</b>	<b>Mar-18</b>	<b>Abr-18</b>	<b>May-18</b>	<b>Jun-18</b>	<b>Jul-18</b>	<b>Ago-18</b>	<b>Set-18</b>	<b>Oct-18</b>	<b>Nov-18</b>	<b>Dic-18</b>
<b>Ventas Plan</b>	7,817,136	7,758,006	5,243,507	5,273,072	5,273,072	5,243,507	5,302,637	7,606,405	5,273,072	5,243,507	5,302,637	7,635,970
<b>Ventas Real</b>	7,348,108	7,370,106	4,719,156	4,798,495	4,798,495	4,771,591	4,984,478	7,150,021	4,956,687	4,928,896	4,931,452	7,177,812
<b>Costo de ventas</b>	4,772,454	4,537,095	2,869,160	3,023,757	3,217,299	2,935,021	3,228,665	4,147,316	3,053,095	2,915,830	2,905,993	4,314,462
<b>Utilidad Bruta</b>	2,575,654	2,833,011	1,849,996	1,774,739	1,581,196	1,836,570	1,755,814	3,002,705	1,903,592	2,013,066	2,025,459	2,863,350
<b>Margen Bruto %</b>	35.05%	38.44%	39.20%	36.99%	32.95%	38.49%	35.23%	42.00%	38.40%	40.84%	41.07%	39.89%

**Figura 10:**

*Resumen de los problemas de la empresa*



Nota: Problemas de la empresa

#### ***34.1.4 Diseño, desarrollo, pruebas e implementación del nuevo modelo de planeamiento de la producción integrado***

Uno de los problemas relevantes fue que el planeamiento de la producción no estaba integrado a los procesos de ventas, inventarios, calidad, almacenes y compras, lo cual dificultaba trabajar con un plan único de producción y el que contaba con la información del abastecimiento y producción era el jefe de logística, lo cual era un riesgo institucional.

Para lograr la integración del planeamiento de la producción y los demás procesos, fue revisar lo existente trabajado en software SAP R/3 y rediseñar como debería ser la integración el proceso de planeamiento integrado de la producción, sus procesos internos, definir los roles principales en el presente modelo, desarrollar prueba Pilotos del Modelo de Planificación de la

Producción de la empresa Laboratorio Farmacéutico. El diseño responde a las experiencias obtenidas en la industria farmacéutica y tuvo como principal factor las expectativas y requerimientos específicos de su personal directivo, puestos de manifiesto durante la fase de análisis del proyecto.

#### **34.1.5 Fase de análisis**

Durante esta fase se desarrolló:

- La Revisión de la Documentación Existente (Procesos y Configuración del Sistema).

La Gerencia de Sistemas puso a disposición la documentación del Proyecto SAP recientemente concluido con la finalidad de conocer los procesos implementados durante la puesta en producción de dicho sistema, así como conocer la configuración desarrollada.

- Entrevistas con el Personal Relacionado.

Se entrevistó al personal de gestión y directivo involucrado en el Proceso de planificación y en los procesos conexos de ventas, almacenes y gestión de producción.

Este proceso de relevamiento e identificación de requerimientos no estuvo exento de dificultades, las mismas que han impactado de manera importante el cronograma del proyecto. Las dificultades más importantes encontradas fueron las siguientes:

- Falta de documentación Idónea.
- Aunque abundante la documentación no se reflejó en distintos casos los procesos reales que se estaban desarrollando. Asimismo, la documentación acerca de la

configuración estaba incompleta y no se evidenciaba los detalles necesarios para entender porque se estableció tal o cual parametrización.

- Procesos específicos
- Se encontró durante la fase de análisis que en el Laboratorio Farmacéutico existían algunos procesos con características muy propias:
  - Tratamiento de las ventas Institucionales.
  - Determinación de Lotes en las órdenes de fabricación.
  - Asignación de Lotes en la gestión de ventas.
  - Situación de los datos maestros.

Los datos maestros no estaban completamente actualización para fines de planificación y gestión de la producción. Siendo un objetivo del proyecto la actualización de los datos de planificación se hace necesario en forma paralela una revisión de los datos maestros de gestión de la producción.

Los resultados del análisis fueron presentados oportunamente a los niveles directivos y de gestión en forma de oportunidades de mejora las que a continuación se indica:

#### **Oportunidades de Mejora – Planificación de Ventas.**

- Gestionar el Plan de Ventas en forma permanente de modo que se cuente con una versión actualizada de las necesidades de cliente con un horizonte de al menos un año. Este plan debe considerar además de las necesidades originadas por los procesos ganados (a firme):



- Un Pronóstico de los productos a vender en el canal privados.
- Un Pronóstico de los productos que se venderán en Instituciones, entre periodo y periodo de atención de procesos.
- Pronóstico de mercaderías.

### **Oportunidades de Mejora – Ventas.**

- Desarrollar el seguimiento de pedidos considerando los inventarios y las órdenes de proceso en curso a nivel del cliente.
- Identificar en forma rápida el stock disponible para un determinado cliente destinatario.
- Contar con un cuadro de control de avance de ventas, en donde se muestre las cantidades de venta real vs la venta presupuestada.

### **Oportunidades de Mejora – Planificación de la Producción.**

- Ingresar el Plan de Ventas (solo pronósticos) a la gestión de demanda. Gestionar a su vez este plan de modo que periódicamente se ingresen los cambios producto de nuevas estimaciones.
- Transferir en forma directa y automática las necesidades producto de los procesos ganados (planes de entrega) a la Gestión de Demanda.
- Permitir que el sistema determine el Plan de Producción para los productos principales.
- Generar el plan de necesidades de material a partir del plan de producción.

- Ampliar el horizonte de las órdenes a firme de 1 semana a 1 o 2 meses.
- Identificar los niveles de merma en todas las fases, de modo que se desarrollen las actividades correctivas.
- Preparar oportunamente los requerimientos de excipientes y principios activos.
- Reducir las órdenes de proceso de fin de mes.
- Evaluar la pertinencia de un almacén de fraccionamiento en donde resida la materia prima lista para su uso.
- Automatizar la emisión de etiquetas de productos terminados.

#### **Oportunidades de Mejora – Gestión de Stock.**

- Automatizar la emisión de etiquetas para materia prima.
- Empujar materiales requeridos por Área de Producción según órdenes de proceso programadas.
- Simplificar la gestión de stock al asociar el inventario a su cliente destinatario.

#### **Oportunidades de Mejora – Despacho.**

- Realizar el picking en forma más ágil al contar con productos debidamente etiquetados que rotulen debidamente los productos e indiquen todos los datos necesarios incluyendo el cliente, en el caso de procesos. Esta es una relación exhaustiva de las oportunidades de mejora identificadas.

#### **Lineamientos de Diseño.**

- Durante la Fase de Análisis y aún durante las actividades iniciales de la Fase de Diseño se fueron recogiendo

expectativas y requerimientos específicos de parte del personal directivo y de gestión para el proceso de planificación de la producción los cuales se expone a continuación:

- Considerar la información registrada de pedidos abiertos y planes de entrega en la planificación. De este se evitará al máximo la digitación de Información en forma redundante.
- Considerar al Planificar el stock del centro AC03. Ya que en el centro AC03 se encuentran todos los almacenes de distribución (productos terminados) al planificar se debe considerar los stocks disponibles.
- Optimizar la gestión de lotes. De modo que no sea necesario llevar controles manuales para los lotes de fabricación y además sea posible identificar a quién pertenece cada lote.
- Desarrollar un proceso piloto. Para presentar en vivo las características del proceso propuesto y se evidencien sus bondades sobre el proceso manual actualmente operativo.

#### ***34.1.6 Modelo propuesto (fase de diseño)***

El Modelo Propuesto estuvo basado en la definición del proyecto expresado en su diseño y en los lineamientos que anteriormente se mencionó el cual se compone de los siguientes elementos:

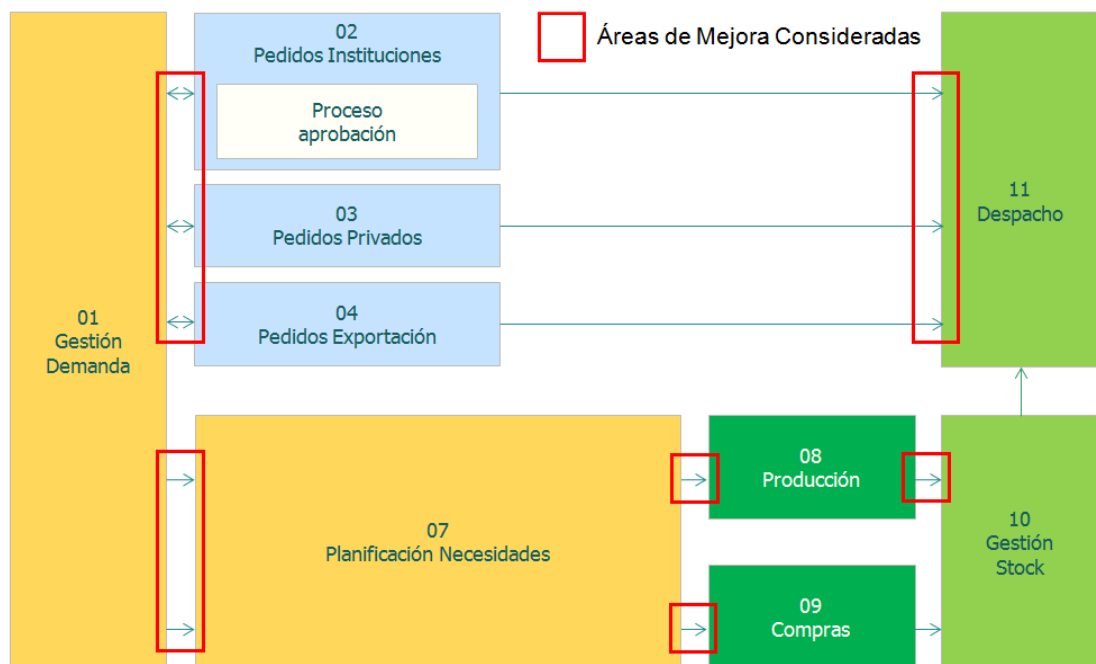
- Definición General del Modelo.
- Definición de Roles.

- Definición Específica de Procesos.
- Definición de Cambios en los Programas SAP (Estándar y Desarrollos Z\*).
- Recomendaciones de Cambio en Procesos Conexos.

### 34.1.7 Definición General del Modelo

**Figura 11:**

*Procesos del modelo de la producción integrada*



Nota. Diseño de producción

El Modelo de Planificación propuesto tuvo como objetivo optimizar la atención de las necesidades de cliente y reducir las ventas perdidas, al igual de los inventarios a través de una gestión óptima de niveles de stock.

Para lograr este objetivo el modelo propuesto implementó lo siguiente:

- Gestión Permanente de la Demanda.

- Gestión Permanente de la Planificación de Producción (Planeamiento de las ventas operaciones y el Programa maestro de producción) y de la Planificación de Requerimientos.
- Seguimiento Permanente del Plan de Entregas a las ventas institucionales y privadas.

Lo anterior está referido a:

#### ***34.1.8 Proceso Integrado de Gestión de Demanda***

Encargado de mantener actualizado el Plan de Ventas con un horizonte de 12 meses (1 año). El Plan de Ventas debe estimar las necesidades de:

- El Sector Privado.
- El Sector Institucional.
- El Sector Exportaciones.

El Plan de Ventas deberá revisarse en forma permanente, debiéndose registrar una nueva versión en forma trimestral.

##### **a. Necesidades.**

Encargado de:

- Elaborar el Plan de Ventas y Operaciones, mensualmente, para lo cual existe un equipo de trabajo liderado por la gerencia de operaciones, con participación del gerente Comercial, de finanzas/Contabilidad, el gerente general participa en el momento que crea necesario. Una vez aprobado el SOP se realiza de transferencia desagregada del

SOP a gestión de demanda. Cuenta con una calendarización mensual de las actividades que demanda ejecutar el SOP.

- Mantener actualizado El Plan de Producción (Plan de ventas y operaciones y el Programa maestro de producción) de Productos Principales a Corto y Mediano Plazo (de 2 meses a 12 meses).
- Determinar las necesidades de producción de intermedios y aprovisionamiento externo de materia prima y material de empaque en el mismo horizonte.
- Liberar las necesidades de producción y aprovisionamiento externo por medio de la creación de órdenes de proceso y solicitudes de pedido.

**Figura 12:**

*Definición de las necesidades*



Nota. Diagrama de necesidades

## **b. Definición de Roles.**

A continuación, se indican los roles funcionales involucrados en el proceso, definidos en los puestos de trabajo de las actividades de planeamiento. (Manual de funciones de la empresa, 2018, pp. 50, 75)

### **b.1 Del Proceso de Planificación de la Producción.**

- **Gestor de Demanda.** Responsable del Proceso de Gestión de Demanda.
- **Planificador Maestro.** Responsable del Proceso de Planificación de la Producción (Plan de ventas y operaciones) y del Proceso de Planificación de Requerimientos de Material Gestionar el Plan de Producción y el Plan de Requerimientos de Producción de un Grupo de Planificación Específico.
- **Programador de la Producción.** Responsable del Proceso de Programación de la Producción.

### **b.2 De Procesos Conexos.**

- **Administrador de Datos Maestros de Producción.** Responsable de la Actualización de datos maestros de producción como son datos maestros de material (vistas de planificación y preparación del trabajo), recursos y recetas.
- **Administrador de Ventas.** Es el responsable de la gestión de datos maestros de ventas, así como de la gestión de pedidos.

### **b.3 Definición Específica de Procesos.**

#### **b.3.1 Gestión de la Demanda.**

##### **Objetivo.**

Gestionar las Necesidades Panificables del cliente en cada momento. Se entiende por panificable a toda necesidad del cliente que se identifica en forma temprana y que por lo tanto permite ser planificada para fines de aprovisionamiento. Asimismo, como Gestión a las acciones de registrar, revisar, modificar o depurar necesidades panificables.

Existen los siguientes tipos de necesidades panificables:

- **Necesidades del Canal Privados.** Necesidades que se determinan en base al Pronóstico de Ventas.
  
- **Pedidos Abiertos del Canal Instituciones.** Necesidades de Instituciones que se transmiten a Gestión de Demanda al ser registradas en el módulo SD. Se confirman al ganar el concurso respectivo (Licitación / Adjudicación Directa).
  
- **Necesidades del Canal Instituciones no programadas.** Necesidades de Instituciones que se transmiten a laboratorio farmacéutico luego de ganar un concurso de precios (Licitación / Adjudicación Directa).

Las necesidades panificables se identificaron para cada uno de los centros de distribución que posea la empresa y que se encargarán de atenderlas. En el momento de proponer este modelo solo se contaba con el **Centro de distribución AC03.**



Como proceso, la Gestión de Demanda es parte de la Gestión del Plan de Ventas y tiene como finalidad generar los datos básicos para el proceso de planificación de la producción.

### **Sub-Procesos.**

- **Registro de Plan de Ventas Versión 00.**

Una vez preparado el Plan Anual de Ventas por parte de la Gerencia de Ventas, este debe ser ingresado al módulo de SOP (Plan de ventas y operaciones ver detalle de su programa mensual), luego de ser ejecutado y aprobado por las Gerencia General, ejecutar su registro en el módulo de Gestión de Demanda a través de la transacción MD61.

La información necesaria por material será la siguiente:

- Canal. Exportaciones / Privado / Instituciones.
- Código de Material.
- Cantidad de Venta Planeada por Mes (12 meses).
- Centro de Distribución. Centro de Distribución que atendió la necesidad. En el momento de presentar esta propuesta al laboratorio farmacéutico solo contaba con un centro de distribución, el AC03.

Se le llama a la transacción MD61:

**Figura 13:***Pantalla de registro de las necesidades individuales*

Nec.prim.planif. Tratar Pasara Opciones Sistema Ayuda

**Crear preplanificación: acceso**

Parámetros de usuario

Necesidades primarias planif. para

Material 4000000534

Grupo de productos

Plan nec.

Área pl.nec. AC03

Centro AC03

Fijar versión

Versión 00 PLAN DE NECESIDADES

Período de planificación

de 01.01.2010 a 31.12.2010 Período planif. M Mes

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Se explica a continuación lo siguiente:

- Plan de Necesidades. La etiqueta que indique a que presupuesto corresponde la información a ingresar: EXPORTACIÓN, PRIVADO, INSTITUCIONAL.
- Centro. Siempre se indicó al centro AC03.
- Versión. Se señaló que la versión 00 que corresponde a la versión original del Plan de Ventas.
- Periodo de Planificación. Del 01.01. XXXX al 31.12. XXXX, donde XXXX es el año del plan de ventas. A continuación, se estableció M para indicar que el plan consta de pronósticos mensuales.

A continuación, se ingresaron los pronósticos mensuales:

**Figura 14:**

*Visualizar las necesidades de ventas registradas individuales*

The screenshot shows the SAP 'Nec.prim.planif. crear: repartos' screen. The material is 'LP RAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500' with center 'AC03'. The planning period is from 02.01.2010 to 31.12.2010. The table below shows the monthly requirements:

l.	Fe.nec.	Cantidad plan	Dist	M	Val.nec / PEN	VerF	N°ExpiLM	Valor.std.	T	HI
M	01.2010	1 100			103 301,00					
M	02.2010	1 500			140 865,00					
M	03.2010	2 000			187 820,00					
M	04.2010	1 000			93 910,00					
M	05.2010	1 500			140 865,00					
M	06.2010	2 000			187 820,00					
M	07.2010	1 500			140 865,00					
M	08.2010	2 500			234 775,00					
M	09.2010	1 000			93 910,00					
M	10.2010	1 000			93 910,00					
M	11.2010	1 000			93 910,00					
M	12.2010	1 200			112 692,00					
M										
M										
M										
M										

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Mantenimiento del Plan de Ventas en Gestión de Demanda.**

En cuanto se produzca cambios importantes en las Necesidades Panificables para alguna línea de producto, producto o canal, el Plan de Ventas en la versión 00 para actualizarla.

Deberá usar para ello la Transacción MD62.

- **Registro de Cambios Trimestrales - Nueva Versión.**

Antes de finalizar cada trimestre se procederá a registrar en la SAP ERP la nueva versión del Plan de Ventas.

Para ello siga los siguientes pasos:

- **Copiar Versión Anterior a Versión Trimestral.**

Haciendo uso de la Transacción MS64 se procedió a copiar la versión actual 00 a la versión trimestral que corresponda (TRIM-1, TRIM-2, TRIM-3).

- **Actualizar Versión Actual.**

A continuación, se procederá a actualizar el plan de ventas con los nuevos datos haciendo de la Transacción MD61.

- o **Revisión de Necesidades Panificables.**

El Gestor de Demanda realiza una revisión del plan de ventas ingresado haciendo uso de la Transacción MD73. Para ello indica los siguientes parámetros:

- **Ámbito.** Indicar Código de Material o Plan de Necesidades o Planificador de Necesidades.
  - **Centro.** Siempre se deberá indicar el centro AC03.

### Figura 15:

#### *Pantalla de revisión de todas necesidades cargadas*

The screenshot displays the SAP MD73 transaction interface. At the top, there is a menu bar with options: Necesidad total, Tratar, Pasar a, Opciones, Sistema, and Ayuda. Below the menu, the title bar reads 'Visualizar nec. total: acceso'. The main content area is divided into several sections:

- Parámetros de usuario:** This section contains the following fields:
  - Necesidades primarias planif. para:** Includes radio buttons for 'Material' (with value 4000000122), 'Plan de necesidades', and 'Planif.necesidades' (selected, with value 204). There is also a checkbox for 'Grupo productos'.
  - Centro:** Set to AC03.
  - Área pl.nec.:** Set to AC03.
- Opciones de visualización:** Includes a field for 'Lista de salida' set to 1.
- Especificar vista:** Includes fields for 'Clase de necesidad' (LSF), 'Fabricación contra stock', 'Fecha de necesidad' (T), and 'Fecha-necesidad hst'.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Al ejecutar la anterior transacción se obtuvo la siguiente información:

**Figura 16:**

*Visualizar todas las necesidades de ventas registradas*

Material	Texto breve	ÁreaPINec.	CNec. Vs Plan nec.	Ctd.planif.total	UMB	Ac	Txt	
F	Fecha nec.	Cantidad plan	Cantidad de toma	Asignac.total	Fecha nec.	ElemPlanif	Dat.elemento planific.	Ctd.asignada
4000000122	DI-VALPRAX 500 mg TAB. LIB. RET. Cx 100	AC03	LSF 00	1 250	UN			
M 09.2009		300						
M 10.2009		350						
M 11.2009		200						
M 12.2009		100						
M 01.2010		300						
4000000257	NOVOCORTIL 1 % CR. TOP. Cx50 TB. x 20 g	AC03	LSF 00	161 000	UN			
M 11.2009		10 000						
M 12.2009		15 000						
M 01.2010		15 000						
M 02.2010		10 000						
M 03.2010		12 000						
M 04.2010		15 000						
M 05.2010		12 500						
M 06.2010		15 000						
M 07.2010		12 500						
M 08.2010		15 000						
M 09.2010		14 000						
M 10.2010		15 000						

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

○ **Pre requisitos.**

Para operativizar esto proceso es necesario:

- ✓ Configuración del Módulo de Gestión de Demanda.
- ✓ Configuración de la Integración de SD con GD.
- ✓ Actualización de Datos Maestros – Segmento de Planificación.

### **b.3.2 Planificación de la Producción.**

#### **Objetivo.**

Establecer el Plan Maestro de Producción a partir de las **necesidades panificables** gestionadas en el proceso anterior. El Plan Maestro comprendió un horizonte de 12 meses hacia delante.

El Proceso de Planificación de la Producción se realizó en cada centro de distribución existente, dando como resultado la creación de Órdenes Previsionales para los productos terminados.

Cada orden indicó la fecha de puesta a disposición y la cantidad propuesta a producir.

#### **Sub-Procesos.**

- **Revisión / Mantenimiento de Datos Maestros.**

Verificar que los materiales involucrados en el proceso de planificación de la producción se encuentren actualizados tal como se indica en el anexo 2.

- **Revisión de Necesidades Panificables.**

Ver actividad (4) del Proceso de Gestión de Demanda.

○ **Planificación Global de la Producción - Proceso Inicial.**

La primera vez que se realice el Proceso de Planificación de la Producción se debe ejecutar la Transacción MD40 para cada uno de los centros de distribución considerando los siguientes parámetros:

**Figura 17:**

*Carga de parámetros para ejecutar el Proceso del programa maestro de producción*

The screenshot displays the SAP MD40 'Proceso de planificación MPS' screen. At the top, there is a menu bar with 'Planificación', 'Tratar', 'Pasara', 'Opciones', 'Sistema', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main content area is titled 'Proceso de planificación MPS' and contains several sections:

- Alcance planific.:** A field for planning scope.
- Centro:** A dropdown menu showing 'AC03' and the label 'AC - ALMACEN CENTRAL'.
- Parámetros de control planificación:** A table of control parameters:
 

Clave de tratamiento	NEUPL	Nueva planificación
Crear solicitud de pedido	1	Por principio solicitudes de pedido
Repartos plan de entregas	3	Repartos del plan de entregas por principi
Crear lista MRP	1	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	3	Borrar datos planificación y crearlos de
Programación	1	Se determina la fecha extrema-referencia
Fecha planificación	06.11.2009	
<input type="checkbox"/> Tratar piezas-MRP		No
- Parámetros de control proceso:** A section with checkboxes:
  - Tratamiento paralelo
  - Visual lista
- Exit usuario: selección materiales para planificación:** A section with fields for 'Clave exit usuario' and 'Parám.exit usuario'.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

El proceso planificó todos los materiales del centro AC03 a los cuales se les ha asignado la característica de planificación M0.

En caso de que se presenten problemas al realizar la planificación de algún material el sistema los reportó través de códigos de mensaje en las columnas del 1 al 8 según se ve en la siguiente pantalla:

**Figura 18:**

*Ejecución del proceso programa maestro de producción*

Materiales planificados					Gr.selección							
Cont.	Hora	Niv	Área pl.nec	Material	1	2	3	4	5	6	7	8
1	16.21.33	000	AC03	4000000010							6	
2	16.21.33	000	AC03	4000000012								
3	16.21.33	000	AC03	4000000015								
4	16.21.33	000	AC03	4000000017							6	
5	16.21.33	000	AC03	4000000021								
6	16.21.33	000	AC03	4000000024								
7	16.21.34	000	AC03	4000000025								
8	16.21.34	000	AC03	4000000026								
9	16.21.34	000	AC03	4000000027								
10	16.21.34	000	AC03	4000000028							6	
11	16.21.34	000	AC03	4000000029							6	

Nota Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Al final del reporte se presenta un resumen del proceso realizado:



**Figura 19:**

*Mensajes que emite el sistema por ejecución del programa maestro de producción*

The screenshot shows the SAP R/3 6.0 interface for the 'Proceso de planificación MPS' (MPS Planning Process). The main table lists planned materials with columns for Cont., Hora, Niv, Area pl.nec, Material, and Gr.selección (1-8). Below the table are three summary sections: Estadísticas, Parámetros, and Estadística de base de datos.

Materiales planificados					Gr.selección							
Cont.	Hora	Niv	Area pl.nec	Material	1	2	3	4	5	6	7	8
700	16.22.01	999	AC03	6000000020								
701	16.22.01	999	AC03	6000000030								
702	16.22.01	999	AC03	6000000031								
703	16.22.01	999	AC03	6000000033								
704	16.22.01	999	AC03	6000000040								8
705	16.22.01	999	AC03	6000000041							7	
706	16.22.01	999	AC03	6000000042							7	
707	16.22.01	999	AC03	6000000070							7	

Estadísticas	
Materiales planificados	707
Materiales con excepciones nuevas	146
Materiales con lista MRP cancelación	6

Parámetros	
Alcance de la planificación	
Ce.	AC03
Clave de tratamiento	NEUPL
Crear solicitud de pedido	1
Reparto plan de entregas	3
Crear lista MRP	1
Modo de planificación	3
Programación	1
Fecha de planificación	06.11.2009

Estadística de base de datos	
Órdenes previsionales creadas	102
Órdenes previsionales borradas	102
Necesidades secundarias creadas	772
Necesidades secundarias borradas	772

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

A continuación, se muestra la relación de mensajes agrupados por grupo de selección:

**Figura 20:***Mensajes agrupados por grupo*

GrpSe	Ex...	Mensaje de excepción
	69	Posibles componentes recursivos
1	02	NUEVO/Fecha de apertura en el pasado
	05	Fecha de apertura en el pasado
2	03	NUEVO/Fecha de inicio en el pasado
	06	Fecha de inicio en el pasado
	63	Inic.-producc. antes de fcha.inic.extr.
3	04	Nuevo/Fecha de fin en el pasado
	07	Fecha de fin en el pasado
	64	Fecha fin prod.desp. de fecha fin extr.
4	01	Planificado de nuevo
	42	Propuesta de pedido modificada
	44	Propuesta-pedido explosionada de nuevo
	46	Propuesta-pedido modificada manualmente
	61	Programación: Customizing inconsistente
	62	Programación: datos maestros inconsist.
	80	Referencia a acción de promoción
	82	Posición bloqueada
5	50	No existe ninguna lista de materiales
	52	Ninguna lista de materiales elegida
	53	Sin explosión LMat por falta config.
	55	No se ha desglosado el conjunto ficticio
6	25	Sobrecobertura de stocks
	26	Infracobertura en sección individual
	40	Sin cobertura mediante plan-producción
	56	Infracobertura en horizonte planif. fijo
	57	Desviación parc.debido a ctrl.mat.reemp.
	58	Neces. no cubiertas más allá de fe.exp.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

○ **Planificación Global de la Producción - Proceso Ajuste.**

El anterior proceso se ejecuta por única vez o en caso exista un cambio importante en los parámetros del Proceso de Planificación a nivel general.

En cambio, de manera periódica, se debe ejecutar la misma transacción MD40, pero con los parámetros abajo indicados. Esto hace que el proceso solo se ejecute para aquellos productos terminados que han sufrido algún cambio desde la última corrida de planificación.

**Figura 21:**

*Proceso PMP cuando existen cambios en algunos productos con los parámetros que se presentan*

Planificación Tratar Pasara Opciones Sistema Ayuda

**Proceso de planificación MPS**

Alcance planific.

Centro AC03

**Parámetros de control planificación**

Clave de tratamiento	NETCH	Net-Change en el horizonte completo
Crear solicitud de pedido	1	Solicitud de pedido en el horizonte de a
Repartos plan de entregas	3	Repartos del plan de entregas por princi
Crear lista MRP	1	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	3	Ajustar datos planificación (modo normal
Programación	1	Se determina la fecha extrema-referencia

Fecha planificación 06.11.2009

Tratar piezas-MRP No

**Parámetros de control proceso**

Tratamiento paralelo

Visual.lista

**Exit usuario: selección materiales para planificación**

Clave exit usuario

Parám.exit usuario

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

○ **Planificación Individual.**

En caso se produzca algún cambio en la información de un producto que impacte en la planificación será necesario realizar ese proceso solo para dicho material. Para ello se usa la Transacción MD41.

**Figura 22:**

*Ejecución del PMP individual*

Planificación Tratar Pasara Opciones Detalles Sistema Ayuda

**Planificación individual -varios niveles-**

Material	4000000534
Área pl.nec.	AC03
Centro	AC03

Alcance planif.

Grupo de productos

Parámetros de control planificación

Clave de tratamiento	NETCH	Net-Change en el horizonte completo
Crear solicitud pedido	1	Solicitud de pedido en el horizonte de a
Repartos plan entregas	3	Repartos del plan de entregas por princi
Crear lista MRP	1	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	3	Ajustar datos planificación (modo normal
Programación	1	Se determina la fecha extrema-referencia

Parámetros de control proceso

Planificar también componentes no modif.

Visualizar resultados antes de grabar

Visualizar lista materias

Modo de simulación

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 23:***Planificación del PMP individual*

Planificación Tratar Pasara Opciones Detalles Sistema Ayuda ES Español

Resultado planific.: Totales período

Fecha fij. Propuesta de aprovisionamiento

Material: 4000000534 VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500  
 Área pl.nec. AC03 AC - ALMACEN CENTRAL  
 Centro AC03 Car.planif.nec. M0 Tipo material ZPT UM base UN

Días Seman. Meses

F	Periodo/Sección	Nec.prepla	Necesidad	Entradas	Ctd.disponib	Cantidad ATP	Cobert	Cober	Nec.día	C	C	C
	Stock				1,451.850	1,451.850	5.0	0.0	0	0	0	0
M	11/2009	1,500-	1,731.660-	6,000	4,220.190	4,268.340	46.4	30.4	138.974	0	0	0
M	12/2009	1,200-	1,377.032-	2,000	3,643.158	622.968	34.8	33.6	108.519	30	0	30
M	01/2010	1,100-	1,290.764-	2,400	3,652.394	1,109.236	34.3	31.1	117.271	30	0	30
M	02/2010	1,500-	1,562.632-	3,200	3,789.762	1,637.368	35.3	31.5	120.128	30	0	30
M	03/2010	2,000-	1,459.164-	3,200	3,530.598	1,740.836	34.7	32.2	109.566	30	0	30
M	04/2010	1,000-	1,487.818-	2,400	3,442.780	912.182	36.5	30.4	113.349	30	0	30
M	05/2010	1,500-	880-	2,400	3,462.780	1,520	27.0	31.8	108.800	30	0	30
M	06/2010	2,000-	1,520-	3,600	3,542.780	2,080	34.5	32.1	110.400	30	0	30
M	07/2010	1,500-	760-	1,200	2,482.780	440	11.0	32.8	75.789	30	0	30
M	08/2010	2,500-	0	2,000	1,982.780	2,000	51.0	33.5	59.211	30	0	30
M	09/2010	1,000-	0	400	1,382.780	400	50.4	35.0	39.474	30	0	30
M	10/2010	1,000-	0	1,200	1,582.780	1,200	49.5	37.1	42.667	30	0	30
M	11/2010	1,000-	0	400	982.780	400	24.8	33.5	29.333	30	0	30
M	12/2010	1,200-	0	400	182.780	400	999.9	11.3	16.216	0	0	0
PedC	1100001393/000430				1	0	999.9	0.0	0	0	0	0
PedC	1100001447/000430				0.800	0	999.9	0.0	0	0	0	0
PedC	1500007636/000430				4	0	999.9	0.0	0	0	0	0

Página 1 / 2

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

A continuación, la explicación:

- Necesidades Replanificadas. Son los pronósticos ingresados en gestión de la demanda.
- Necesidad. Es la suma de los pedidos 11\*.

- Entradas. Son los ingresos plan originados por las órdenes previsionales.
- Cantidad Disponible. Stock Mes Anterior - Necesidades Replanificadas – Necesidad + Entradas.
- Cobertura Real. Cobertura que corresponde al número de días de stock configurados.
- Necesidades Diario. Es la estimación de las necesidades diarias, el cual se usa para calcular la cobertura real.

Al grabar aparece este cuadro, que indica cual es el siguiente material que se va a planificar:

**Figura 24:**

*PMP individual hasta punto de parada*

The screenshot shows a dialog box titled "Breakpoint siguiente". It contains a section labeled "Punto de parada" with the following fields:

Material:	2000001175
Centro	AC03
Nivel-PN	001

To the right of these fields are three radio buttons:

- Planificar hasta punto-parada
- Continuar sin punto-parada
- Interrumpir proceso-planif.

At the bottom of the dialog are two buttons: "Determinar nvo pto-parada" and "Continuar".

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

A continuación, se ve el resultado de la planificación en el centro AC03. Las reservas indicadas corresponden a requerimientos provenientes de órdenes de proceso.

**Figura 25:***Reservas individuales*

Planificación Tratar Pasara Opciones Detalles Sistema Ayuda

Resultado planific.: Líneas indiv.

Fecha fij. Propuesta de aprovisionamiento

Material 2000001175 INS. VALPRAX 500 mg TAB.  
 Área pl.nec. AC03 AC - ALMACEN CENTRAL  
 Centro AC03 Car.planif.nec. PD Tipo material ZME UM base UN

F	Fecha	Elem	Datos del ElemPINec	Fe.reprogra	M	Entrada/Neces.	Ctd.disponible	Alm
	20.11.2009	Stock					18,480	
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	18,080	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	18,078	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	17,678	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	17,676	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	17,276	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	17,274	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	16,874	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	16,872	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	16,472	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	16,470	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	16,070	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	16,068	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	15,668	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	15,666	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	15,266	3003
	16.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	15,264	3003
	17.11.2009	ResOrd	4000000534			400-	14,864	3003
	17.11.2009	ResOrd	4000000534			2-	14,862	3003
	17.11.2009	ResOrd	4000000359			2,000-	12,862	3003
	17.11.2009	ResOrd	4000000359			2-	12,860	3003

Proveedor Cite. Página 1 / 9

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Se va más adelante y hay una verificación si es que existen solicitudes de pedido, pues se trata de un material de aprovisionamiento externo:

**Figura 26:***Planificación de solicitudes de pedidos*

Planificación Tratar Pasar a Opciones Detalles Sistema Ayuda

Resultado planific.: Líneas indiv.

Fecha fij. Propuesta de aprovisionamiento

Material 2000001175 INS. VALPRAX 500 mg TAB.  
 Área pl.nec. AC03 AC - ALMACEN CENTRAL  
 Centro AC03 Car.planif.nec. PD Tipo material ZME UM base UN

F	Fecha	Elem.	Datos del ElemPlNec	Fe.reprogra	M	Entrada/Neces.	Ctd.disponible	Alm.
	01.02.2010	NecSec	4000000534			400-	3,207	3003
	01.02.2010	NecSec	4000000534			2-	3,205	3003
	01.02.2010	NecSec	4000000534			400-	2,805	3003
	01.02.2010	NecSec	4000000534			2-	2,803	3003
	01.02.2010	NecSec	4000000534			400-	2,403	3003
	01.02.2010	NecSec	4000000534			2-	2,401	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			400-	2,001	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			2-	1,999	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			400-	1,599	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			2-	1,597	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			400-	1,197	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			2-	1,195	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			400-	795	3003
	18.02.2010	NecSec	4000000534			2-	793	3003
	01.03.2010	SolPed	0010029636/00010		01	2,423	3,216	3003
	01.03.2010	NecSec	4000000534			400-	2,816	3003

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Para continuar sin parar en cada material se usa la opción “Continuar sin punto-parada”.

**Figura 27:***Punto de para del MRP individual*

Breakpoint siguiente

Punto de parada

Material 2000001560  
 Centro AC03  
 Nivel-PN 001

Planificar hasta punto-parada  
 Continuar sin punto-parada  
 Interrumpir proceso-planif.

Determinar nvo pto-parada Continuar

Fuente: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0



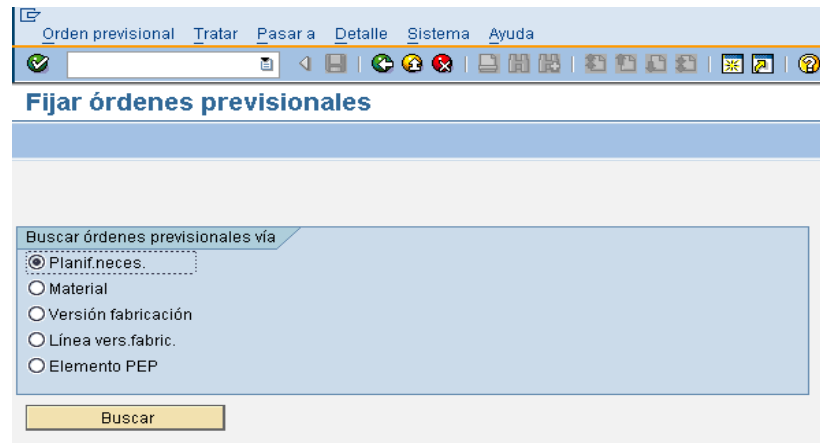
- **Fijación de órdenes**

Para fijar las órdenes, de modo que los procesos de planificación no las modifiquen o eliminen se usa la Transacción MD19:

Primero se elige el criterio de selección:

**Figura 28:**

*Criterio de elección para fijar órdenes*

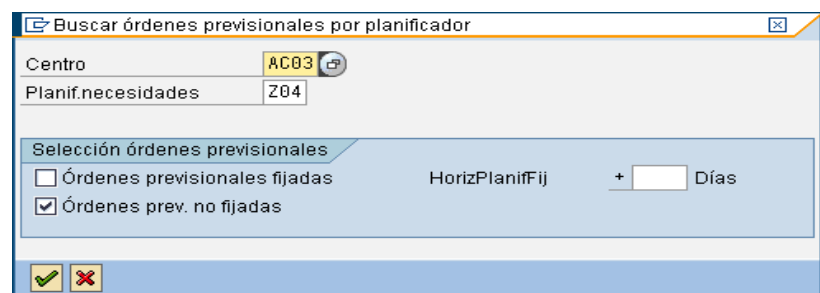


Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

A continuación, se indica un número de días para que se presenten las órdenes con fecha fin extrema hasta ese número de días:

**Figura 29:**

*Fijar fecha desde cuando fijar las órdenes*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

En la pantalla siguiente se marcan las Órdenes que se quieren fijar:

### Figura 30:


Como fijar las órdenes previsionales (Ver marca)

The screenshot displays the SAP R/3 6.0 interface for 'Fijar órdenes previsionales'. The window title is 'Orden previsual Tratar Pasara Detalle Sistema Ayuda'. The main area shows a table with the following data:

Fij	Material	Fin-plan	Inic.extr.	Apertura	Cantidad orden	U.	C/A	Orden previ.	Cl.o.	T	Pedido clie.	Posici.	Re.
<input checked="" type="checkbox"/>	4000000209	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	892	UN	E E	93428	LA			0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	4000000211	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	198	UN	E E	93429	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000257	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	9 948	UN	E P	93430	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000257	14.11.2009	14.11.2009	11.11.2009	19 109	UN	E P	93431	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000296	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	6 470	UN	E E	93550	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000334	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	1	UN	E E	93458	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000351	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	500	UN	E P	93463	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000351	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	200	UN	E P	93462	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000351	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	300	UN	E P	93461	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000351	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	100	UN	E P	93460	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000351	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	113	UN	E P	93459	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000359	13.11.2009	13.11.2009	10.11.2009	300	UN	E P	93465	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	4000000544	12.11.2009	12.11.2009	09.11.2009	15 746	UN	E P	93525	LA			0	0
<input type="checkbox"/>	5000000036	10.11.2009	10.11.2009	06.11.2009	38	UN	E E	93546	LA			0	0

The status bar at the bottom indicates 'Pág. 1 de 1'.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

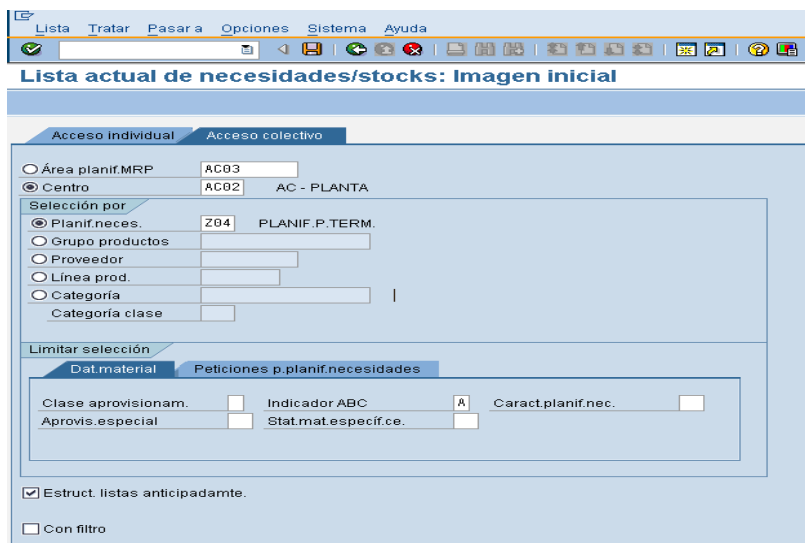
Luego se hace click en  para grabar.

#### ○ Revisión del Plan Maestro de Producción

Luego de obtener el Plan Maestro de Producción se revisa usando la transacción MD07:

### Figura 31:

Revisión del PMP



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Se presenta a continuación la lista siguiente:

Parte I:

Figura 32:

Lista del PMP de los productos terminados

Material	Área	Texto breve de material	Ya llamada	CobSt	1.CbEn	2.CbE	1	2	3	4	5	6	7	8	Stock-centro	U.	TpMt
4000000412	AC02	ZID300mg+LAM150mg+NEV200mg TAB. Cx10	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9									0	UN	ZPT
4000000534	AC02	VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9		2						1	5,500	UN	ZPT
4000000359	AC02	VALPRAX 500 mg TAB. REC. ENT. Cx100	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9		1									ZPT
4000000545	AC02	REANIMEX 3 mg CAP. Cx 28	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000240	AC02	NEOSERYN 250 mg CAP. Cx 40	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000424	AC02	MODUL 10 mg TAB. Cx 500	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000410	AC02	INDINAVIR 400 mg CAP. Cx 200	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000411	AC02	EST30mg+LAM150mg+NEV200mg TAB. Cx 10	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000134	AC02	EFAVIRENZ 600 mg TAB. Cx 100	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000125	AC02	DOXORUBIC CLORH. 50 mg P LIOF. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000122	AC02	DI-VALPRAX 500 mg TAB. LIB. RET. Cx 100	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000910	AC02	ACEBUMIN 20% SOL. INY. Cx1 Vx 50 mL	<input type="checkbox"/>	999,9	999,9	999,9											ZPT
4000000085	AC02	CIPROFLOXACINO 500 mg TAB. Cx 100	<input type="checkbox"/>	2,0-	2,0-	2,0-											ZPT
4000000052	AC02	BETRAPONE 600 mg TAB. Cx 120	<input type="checkbox"/>	26,0-	26,0-	26,0-											ZPT
4000000542	AC02	EST30mg+LAM150mg+NEV200mg TAB. Cx50	<input type="checkbox"/>	27,0-	27,0-	27,0-											ZPT
4000000264	AC02	NURACEL 80 mg/0,8 mL SOL. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	45,0-	44,3-	44,3-			1			3					ZPT
4000000299	AC02	PROCLAT ALFA 2000 UVI mL SOL. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	49,0-	48,4-	48,4-			1					2			ZPT
4000000262	AC02	NURACEL 40 mg/0,4 mL SOL. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	49,0-	49,0-	49,0-											ZPT
4000000550	AC02	CLOBATE 50 mg P LIOF. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	50,0-	49,8-	49,8-			2					2			ZPT
4000000163	AC02	FOM-FACTOR 300 mcg/mL SOL. INY. Cx 1	<input type="checkbox"/>	50,0-	49,4-	49,4-								2			ZPT
4000000362	AC02	VENTIMAX 100mcg/DS INH PRES Cx1 Fx250D	<input type="checkbox"/>	50,0-	50,0-	50,0-											ZPT

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Parte II:

**Figura 33:**  
*Lista de los inventarios*

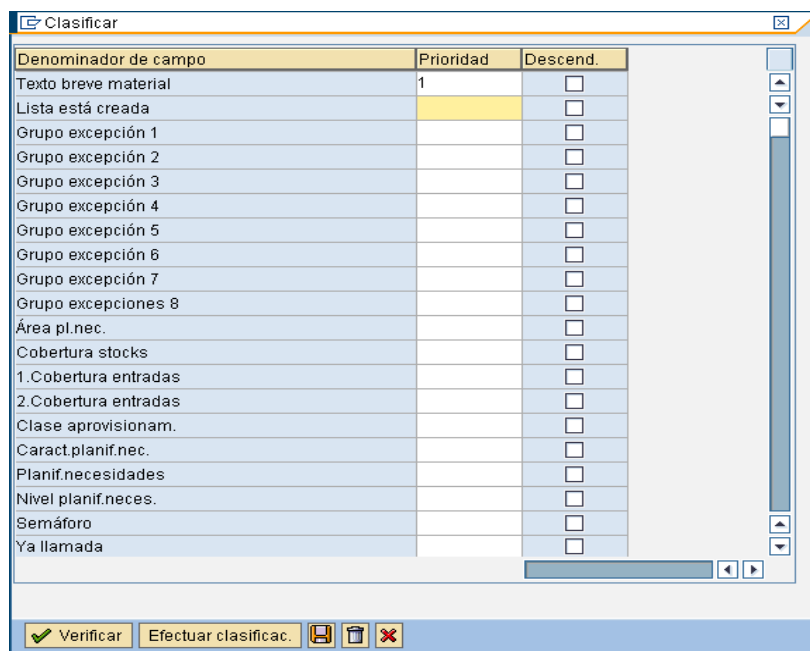
2	3	4	5	6	7	8	Stock-centro	U	TpMt	CA	Aprove.	Indicador	CP	NvP	C
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
	2					1	5,500	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
	1						0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
	1					3	0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
	1					2	0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
	2					2	0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
						2	0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>
							0	UN	ZPT	E		A	M0	000	<input checked="" type="checkbox"/>

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

El ordenamiento permite agrupar materiales que tengan la misma glosa inicial, lo cual puede corresponderse con la misma secuencia de producción: desde el bulk hasta el envasado:

**Figura 34:**

*Pantalla para ordenar el PMP según criterio*

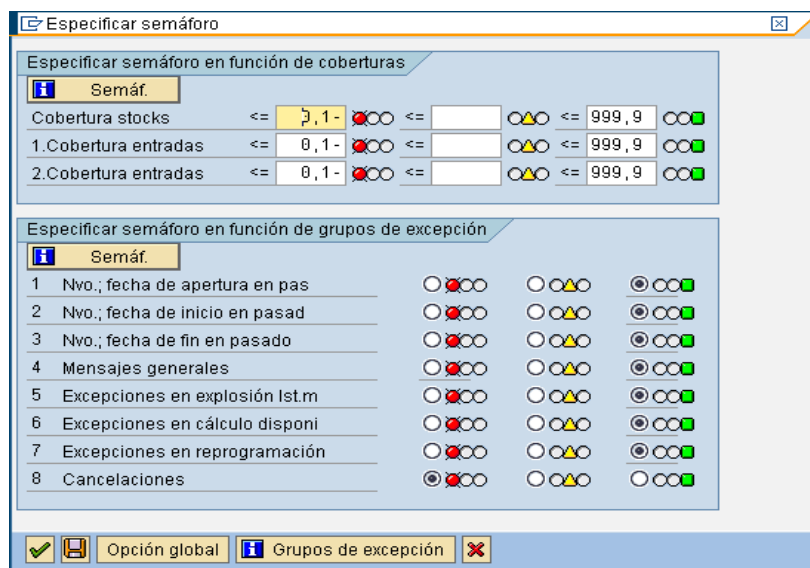


Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Asimismo, se establecen semáforos según algún criterio de interés:

**Figura 35:**

*Pantalla para programar los semáforos*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Evaluación del Resultado de la Planificación.**

Mediante este reporte se ve en el tiempo el desenvolvimiento de las entradas y salidas de un determinado material o grupo de material.

**Figura 36:**

*Pantalla de ingreso para evaluar la planificación*

Resultado de planif. Tratar Pasar a Vista Sistema Ayuda

### Evaluación del resultado de la planificación

Material	4000000534	VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500
Área pl.nec.	AC03	AC - ALMACEN CENTRAL
Centro	AC03	AC - ALMACEN CENTRAL

Editar visualización

Disposición  MPS-Auswertung

Evaluación MPS  
 Evaluación DRP  
 Comp. con situación planif.\_  
 Comp. con escenario planif.\_

Vis.basada en lista

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 37:***Revisión individual de la planificación de la producción*

Resultado de planificación Tratar Pasara Vista Sistema Ayuda

Evaluación del resultado de la planificación

Material: 4000000534 VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500

Área pl.nec. AC03 AC - ALMACEN CENTRAL

Centro AC03 AC - ALMACEN CENTRAL

Segmentos Neto Clientes

Representación en lista

Unidad Unidad

Stock en almacén 1 450,260

Eje de tiempos	M 11.2009	M 12.2009	M 01.2010	M 02.2010	M 03.2010	M 04.2010	M 05.2010	M 06.2010	M 07.2010
Entradas	5 398	2 215	2 654	3 148	3 142	2 602	2 243	3 568	1 222
Previsto	2 198	2 215	2 654	3 148	3 142	2 602	2 243	3 568	1 222
Ord.prev.	2 198	2 215	2 654	3 148	3 142	2 602	2 243	3 568	1 222
Fabricado prop.	3 200	0	0	0	0	0	0	0	0
ORD-porc.	3 200	0	0	0	0	0	0	0	0
Salidas	3 231,660-	2 577,032-	2 290,764-	3 062,632-	3 458,164-	2 487,818-	2 380-	3 520-	2 260-
Previsto	1 500-	1 200-	1 100-	1 500-	2 000-	1 000-	1 500-	2 000-	1 500-
NecPrimPln	1 500-	1 200-	1 100-	1 500-	2 000-	1 000-	1 500-	2 000-	1 500-
Fijo externo	1 731,660-	1 377,032-	1 290,764-	1 562,632-	1 458,164-	1 487,818-	880-	1 520-	760-
Orden	1 731,660-	1 377,032-	1 290,764-	1 562,632-	1 458,164-	1 487,818-	880-	1 520-	760-
Disponible	3 625,600	3 283,568	3 528,804	3 612,172	3 295,008	3 409,190	3 272,190	3 320,190	2 282,190
Cantidad ATP	3 666,340	837,968	1 363,236	1 585,368	1 682,836	1 114,182	1 363	2 048	462
ATP acumulado	5 119,190	5 867,158	7 320,394	8 905,762	10 588,598	11 702,790	13 065,780	15 113,780	16 575,780

Columnas 1 - 14 / 14

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

○ **Prerrequisitos.**

- ✓ Configuración del Módulo de Planificación de la Producción.
- ✓ Configuración del Módulo de Gestión de Demanda.

### **b.3.3 Planificación de Requerimientos de Material.**

#### **Objetivo.**

Planificar los requerimientos de material necesario para viabilizar el Plan de Producción determinado en la actividad anterior.

Esto significa planificar los requerimientos de producto intermedio, materia prima, material de envase y embalaje. Los resultados de la planificación de requerimientos son:

- Órdenes Previsionales.
- Solicitudes de Pedido.

#### **Sub-Procesos.**

- **Mantenimiento de Datos Maestros.**

Verificar que los materiales involucrados en el proceso de planificación se encuentren actualizados tal como se indica en el anexo 2.

- **Revisión del Plan de Producción.**

Ver actividad **Revisión del Plan Maestro de Producción** en el anterior proceso.

- **Planificación Global de Requerimientos - Proceso Inicial.**



La primera vez que se realice el Proceso de Planificación de Requerimientos se debe ejecutar la Transacción MD01 para cada uno de los centros de producción o compra.

En el caso de laboratorio farmacéutico se tiene:

- Centro AC02. Centro de Producción.
- Centro AC03. Centro de Compra.

Por ello se ejecuta la planificación global de la siguiente forma:

- **Productos en Proceso (Centro AC02)**

### Figura 38:

#### *Proceso de planificación del MRP*

Alcance planific.	
Centro	AC02

Parámetros de control planificación		
Clave de tratamiento	NEUPL	Net-Change en el horizonte completo
Crear solicitud de pedido	1	Solicitud de pedido en el horizonte de a
Repartos plan de entregas	3	Repartos del plan de entregas por princi
Crear lista MRP	1	Por principio lista de planificación de
Modo planificación	3	Ajustar datos planificación (modo normal
Programación	1	Se determina la fecha extrema-referencia
Fecha planificación	20.11.2009	

Parámetros de control proceso	
<input type="checkbox"/>	Tratamiento paralelo
<input type="checkbox"/>	Visualizar lista materias

Exit usuario: selección materiales para planificación	
Clave exit usuario	
Parám.exit usuario	

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 39:****Materia Prima y Material de Envase y Embalaje (Centro AC03)**

The screenshot shows the SAP MRP planning process interface. The title bar includes 'Planificación', 'Tratar', 'Pasara', 'Opciones', 'Sistema', and 'Ayuda'. The main title is 'Proceso de planificación MRP'. The form contains the following fields and sections:

- Alcance planific.:** [Empty field]
- Centro:** AC03
- Parámetros de control planificación:**
  - Clave de tratamiento: NEUPL (Net-Change en el horizonte completo)
  - Crear solicitud de pedido: 1 (Solicitud de pedido en el horizonte de a)
  - Repartos plan de entregas: 3 (Repartos del plan de entregas por princi)
  - Crear lista MRP: 1 (Por principio lista de planificación de)
  - Modo planificación: 3 (Ajustar datos planificación (modo normal))
  - Programación: 1 (Se determina la fecha extrema-referencia)
  - Fecha planificación: 20.11.2009
- Parámetros de control proceso:**
  - Tratamiento paralelo
  - Visualizar lista materias
- Exit usuario: selección materiales para planificación:**
  - Clave exit usuario: [Empty field]
  - Parám.exit usuario: [Empty field]

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Planificación de Requerimientos Global – Proceso de Ajuste.**

**Productos en Proceso (Centro AC02)****Figura 40:****Parámetros de la planificación del MRP**

The screenshot shows the SAP MRP planning process interface for center AC02. The title bar includes 'Planificación', 'Tratar', 'Pasara', 'Opciones', 'Sistema', and 'Ayuda'. The main title is 'Proceso de planificación MRP'. The form contains the following fields and sections:

- Alcance planific.:** [Empty field]
- Centro:** AC02
- Parámetros de control planificación:**
  - Clave de tratamiento: NETCH (Net-Change en el horizonte completo)
  - Crear solicitud de pedido: 1 (Solicitud de pedido en el horizonte de a)
  - Repartos plan de entregas: 3 (Repartos del plan de entregas por princi)
  - Crear lista MRP: 1 (Por principio lista de planificación de)
  - Modo planificación: 3 (Ajustar datos planificación (modo normal))
  - Programación: 1 (Se determina la fecha extrema-referencia)
  - Fecha planificación: 20.11.2009
- Parámetros de control proceso:**
  - Tratamiento paralelo
  - Visualizar lista materias
- Exit usuario: selección materiales para planificación:**
  - Clave exit usuario: [Empty field]
  - Parám.exit usuario: [Empty field]

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Prerrequisitos.**

- ✓ Configuración del Módulo de Planificación de la Producción.
- ✓ Configuración del Módulo de Gestión de Demanda.

Consiste en convertir las órdenes previsionales en órdenes de proceso a firme de modo que se formalice el proceso de producción de productos terminados e intermedios.

Para desarrollar este proceso debe determinarse, para cada producto, sus necesidades en el horizonte de programación (de 2 a 4 semanas).

Para ello se hace uso del **Reporte Plan de Entrega de Corto Plazo.**

En dicho reporte se detallan los requerimientos de cada producto en el horizonte que se solicite. Los requerimientos comprenden:

- Pedidos 11\* pendientes de atención.
- Pedidos 15\* pendientes de atención.

Por cada cliente solicitante o destinatario según se requiera.

De implementarse el Control de Lotes propuesto, se cuenta además con el stock por pedido 11\* y cliente destinatario.

La Programación de Compras, que tiene que ver con la consolidación de solicitudes de pedidos en pedidos de compra y su posterior gestión debe realizarse en el módulo de MM.

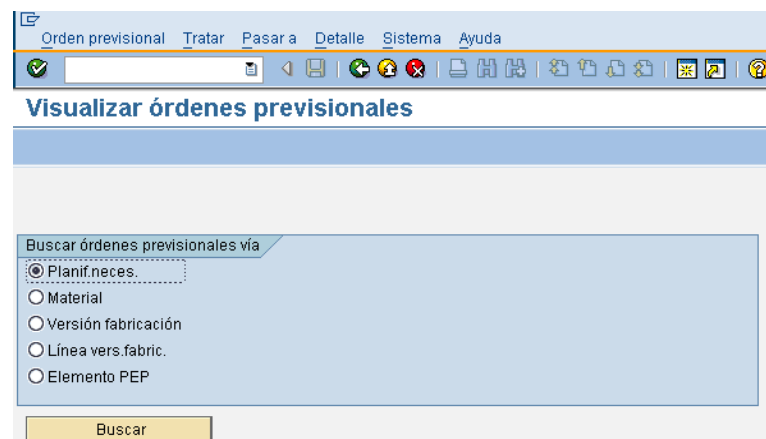
**a. Sub-Procesos.**

○ **Revisión de Lista General de Órdenes.**

Se revisan las órdenes previsionales generadas haciendo uso de la transacción MD16:

**Figura 41:**

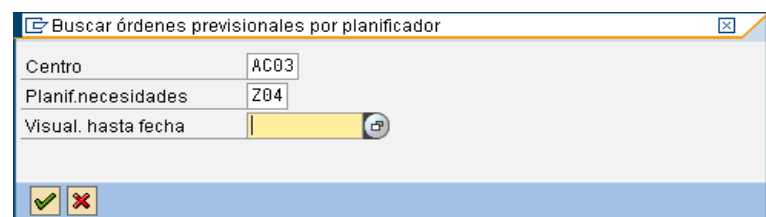
*Pantalla para visualizar órdenes previsionales*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 42:**

*Transacción para ver órdenes previsionales*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 43:****Lista de los materiales planificados con el MRP**

Material	Apertura	Inic. extr.	Fin-plan	Cantidad orden	U	Fij	ClAprov	Aprovi	Orden previ	Cl.orden	T	Pedido clie
400000016	17.11.2009	20.11.2009	20.11.2009	1 UN		<input type="checkbox"/>	E	E	94834	LA		
400000038	21.11.2009	25.11.2009	25.11.2009	49,791 UN		<input type="checkbox"/>	E	E	94835	LA		
400000122	29.12.2009	02.01.2010	02.01.2010	259 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94753	LA		
400000209	17.11.2009	20.11.2009	20.11.2009	892 UN		<input type="checkbox"/>	E	E	94754	LA		
400000211	17.11.2009	20.11.2009	20.11.2009	198 UN		<input type="checkbox"/>	E	E	94755	LA		
400000256	21.11.2009	25.11.2009	25.11.2009	380 UN		<input type="checkbox"/>	E	E	94836	LA		
400000257	17.11.2009	20.11.2009	20.11.2009	800 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94757	LA		
400000257	17.11.2009	20.11.2009	20.11.2009	9,948 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94756	LA		
400000257	27.11.2009	01.12.2009	01.12.2009	31,987 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94758	LA		
400000257	29.12.2009	02.01.2010	02.01.2010	13,763 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94759	LA		
400000257	12.01.2010	15.01.2010	15.01.2010	700 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94760	LA		
400000257	28.01.2010	01.02.2010	01.02.2010	10,171 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94761	LA		
400000257	11.02.2010	15.02.2010	15.02.2010	1,200 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94762	LA		
400000257	25.02.2010	01.03.2010	01.03.2010	12,579 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94763	LA		
400000257	11.03.2010	15.03.2010	15.03.2010	1,000 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94764	LA		
400000257	29.03.2010	03.04.2010	03.04.2010	16,257 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94765	LA		
400000257	12.04.2010	15.04.2010	15.04.2010	600 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94766	LA		
400000257	28.04.2010	03.05.2010	03.05.2010	11,024 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94767	LA		
400000257	12.05.2010	15.05.2010	15.05.2010	700 UN		<input type="checkbox"/>	E	P	94768	LA		

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Revisión de Carga de Recursos.**

Es posible revisar la carga a las que son sometidos los recursos como resultado de la programación de órdenes de proceso. Se usa para ello la transacción COOISPI con la variante /Z0001.

**Figura 44:**

*Pantalla de ingreso a evaluación de carga de Puntos de Trabajo*

Programa Tratar Pasara Sistema Ayuda

Sistema info de órdenes de proceso

Lista Operaciones

Disposición 7Z0001 /Evaluación de Carga de Ptos de Trabajo

Órdenes proc.

Órd.previs.

Selección

Selección a nivel cab.

Orden de proceso a

Material a

Centro de producción a

Centro planificación a

Clase de orden a

Planificador necesidades a

Resp.ctrf.producción a

Solicitante a

Pedido cliente a

Posición de pedido de client a

Elemento PEP a

Nº de secuencia a

Prioridad a

Selec.status esquema

Status sist.  Excl. y  Excl.

Selección a nivel operación

Recursos a

Centro a

Esquema selección

Status sist.  Excl. y  Excl.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

A continuación, hay que indicar algún parámetro de selección que interese, como por ejemplo un rango de fechas de inicio o fin.

Se tiene la siguiente información según la variante indicada:

**Figura 45:**

*Hoja de revisión de los puntos de trabajo según variante*

Recursos	Descripción psto.trbjo.	In.+tempr.	Fin+tar.	Tmpo.trat.	Un.tratam.	Ctd.operación	Un.med.
ZNE-053			...	7.000	...	5,600	UN
ZNE-054	ENVASADO SEMISÓLIDOS 1		..	3.780	..	280	UN
ZNE-054			...	3.780	...	280	UN
ZNE-056	ENVASADO LÍQUIDOS 1		..	5.571	..	6,500	UN
ZNE-056			...	5.571	...	6,500	UN
ZNE-062	IMPRESIÓN 2		..	0.280	..	280	UN
ZNE-062			...	0.280	...	280	UN
ZNE-064	TRASVASE		..	1.337	..	1,258,300	ML
ZNE-064			...	1.337	...	1,258,300	ML
ZNE-073	PERSONAL ACONDICIONADO SÓLIDOS		..	209.516	..	25,256	UN
ZNE-073			...	209.516	...	25,256	UN
ZNE-074	PERSONAL ACONDICIONADO SEMISOL Y LIQ		..	3.780	..	280	UN
ZNE-074			...	3.780	...	280	UN
ZNE-075	PERSONAL ACONDICIONADO BETALACTÁMICOS		..	3.750	..	5,600	UN
ZNE-075			...	3.750	...	5,600	UN
ZNE-079	LIMPIEZA ACONDICIONADO SÓLIDOS		..	15.000	..	6,488	UN
ZNE-079			...	15.000	...	6,488	UN

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Tiempo Tratamiento.** Tiempo demandado por la orden de proceso en el puesto de trabajo de acuerdo al tamaño de lote.

**Cantidad Operación.** Cantidad producida.

**Figura 46:***Producción por orden de proceso y puesto de trabajo*

Recursos	Descripción trabajo	Orden	In+Tempr.	Fecha fin +tarifa	Tempo.trat.	Un.tratam.	Ctd.operación	Un.r
ZNE-074	PERSONAL ACONDICIONADO SEMISOL Y LIQ				**	3.780	**	280 UN
ZNE-074					***	3.780	***	280 UN
ZNE-075	PERSONAL ACONDICIONADO BETALACTAMICOS				**	3.750	**	5,600 UN
ZNE-075					***	3.750	***	5,600 UN
ZNE-079	LIMPIEZA ACONDICIONADO SÓLIDOS				**	15,000	**	6,488 UN
ZNE-079					***	15,000	***	6,488 UN
ZNE-080	LIMPIEZA ACONDICIONADO SEMISOL Y LIQ				**	2,500	**	280 UN
ZNE-080					***	2,500	***	280 UN
ZNE-082	PREP. PROCESO FABRICACIÓN SÓLIDOS		02.10.2009		**	1,000	*	250,000 UN
			05.10.2009		*	1,000	*	165,000 UN
			29.10.2009		*	2,000	*	1,515,040 UN
1101340		02.11.2009		02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101341				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101342				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101343				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101344				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101345				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101346				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101347				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101348				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101349				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101350				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
1101351				02.11.2009		2,000	H	200,000 UN
			02.11.2009		*	24,000	*	2,400,000 UN
			03.11.2009		*	2,000	*	200,000 UN
			13.11.2009		*	2,000	*	200,000 UN
			19.11.2009		*	10,000	*	1,000,000 UN
			24.11.2009		*	9,000	*	200,200 UN
			27.11.2009		*	6,000	*	600,000 UN
						67,000		6,620,240 UN

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Se visualiza el detalle por orden de proceso.

- **Conversión de Orden Previsional en Orden de Producción.**

Existen varias formas de convertir órdenes previsionales a de proceso:

- En forma masiva a través de la Transacción COR8.
- En forma individual a través de la Transacción MD16.
- En forma individual a través de la Transacción MD04.



Se debe recordar que el proceso de conversión debe ir desde los productos intermedios más básicos (bulk / granel) hasta el producto presentación.

Así está en el caso del VALPRAX se tiene el siguiente orden de proceso:

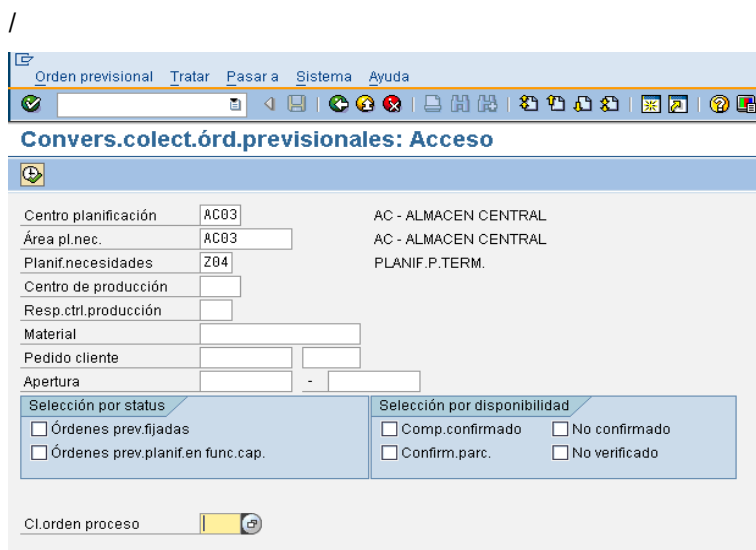
**Tabla 16:**

*Niveles de los productos intermedios*

3000000414 - NUCL. PARACETAMOL 500 mg		1
3000000606 - TAB. RECUB. PARACETAMOL 500 mg		2
3000000282 - BLIST. x 10 TAB. PARACETAMOL 500 mg		3
4000000534 Paracetamol x 500 TAB	4000000359 Paracetamol x100 TAB	4

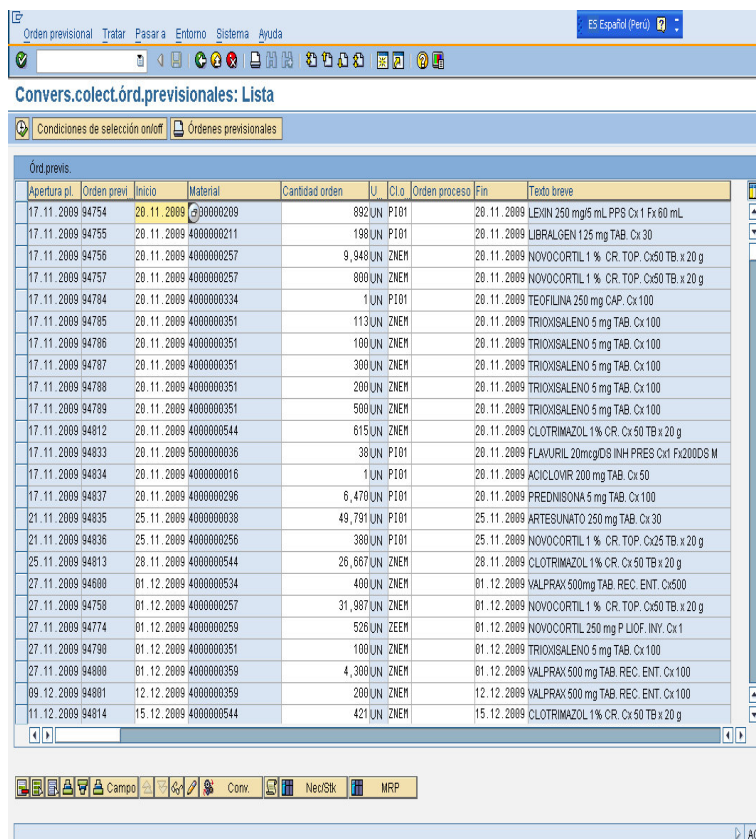
Nota: Elaboración propia

**Figura 47:**  
*Conversión Masiva – Transacción COR8*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 48:**  
*Conversión masiva de las OP a solicitudes de compras*



Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

### Figura 49:

#### Conversión Individual – Transacción MD04

Lista de necesidades/stocks de 14:29 horas

Material: 4000000534 VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500  
 Área pl.nec.: AC03 AC - ALMACEN CENTRAL  
 Centro: AC03 CarPlanNec: M0 Tipo material: ZPT Unidad: UN

F	Fecha	Elem.	Datos del Elem/PINec	Fe.reprogra	E	Entrada/Nec.	Ctd.disponible	Ver	Ce.
	21.11.2009	OrdPro	000003002265/ZNEM			400	3,020.190	0001	AC02
	21.11.2009	OrdPro	000003002266/ZNEM			400	3,420.190	0001	AC02
	21.11.2009	OrdPro	000003002267/ZNEM			400	3,820.190	0001	AC02
	21.11.2009	OrdPro	000003002268/ZNEM			400	4,220.190	0001	AC02
	01.12.2009	OrdPriv	0000094600/ALM			400	4,620.190	0001	AC02
	01.12.2009	NecPPI	LSF			1,200-	3,420.190		
	12.12.2009	OrdCit	1100002820/000010/000			60-	3,360.190		
	19.12.2009	OrdPriv	0000094601/ALM			400	3,760.190	0001	AC02
	19.12.2009	OrdPriv	0000094602/ALM			400	4,160.190	0001	AC02
	19.12.2009	OrdPriv	0000094603/ALM			400	4,560.190	0001	AC02

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

Se selecciona el botón “-> Orden de Proceso Parcial”:

### Figura 50:

#### Pantalla para crear las órdenes de proceso parcial

Datos adicionales por elemento de planificación

Ord. prev.: 0000094601 FabrContrStock Fe.fin extr. 19.12.2009 TmpoTratEM 0  
 Ctd.orden 400 UN Fe.inic.extrema 19.12.2009 ClAprov E  
 Ctd.rechazo 0 Apertura pl. 16.12.2009 Cl.orden LA

Orden fabricación
  Orden fabricación parcial
  Orden proceso
  Orden proceso parcial
  Solicitud pedido

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

En esta pantalla se crean 1 o más órdenes siempre y cuando las cantidades en total no excedan lo de la orden previsual:

**Figura 51:****Creación de órdenes de proceso**

crear orden de proceso: acceso

Generar

Datos generales

Orden previs. 94601  Borrar orden prev.

Material 4000000534 VALPRAX 500mg TAB. REC. ENT. Cx500

Pedido cliente Proy.

Cantidades

Total 400.000 UN

Abto. 0.000

Programación

In. extr. 19.12.2009

Fin. extr. 19.12.2009

Clase Hacia adelante

Ctd. parc.	U.	Fe. inic. extr.	Horainici.	Fe. fin. extr.	HoraFin	Orden	Genera.	Versió.	Clase programación	Total rechazo
200	UN	19.12.2009	00:00:00	19.12.2009	00:00:00			0001	Hacia adelante	
200	UN	22.12.2009	00:00:00	22.12.2009	00:00:00				Hacia adelante	

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Actualización de Datos de la Orden de Proceso.**

En caso sea necesario actualizar algún dato de la orden de proceso generada se usa la transacción COR2:

**Figura 52:****Pantalla de modificación de órdenes de proceso**

Orden de proceso Tratar Pasar a Cabecera Entorno

modificar orden de proceso: acceso

Operaciones Materiales

Orden proceso 3002272

Selección en grafo de órdenes

Orden entrada

Subárbol del grafo

Grafo total

Visualizar resumen

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

**Figura 53:****Modificación de órdenes de Proceso**

Orden de proceso: 3002272      Clase: ZNEM  
Material: 4000000257      NOVOCORTIL 1 % CR. TOP. Cx50 TB. x 20 g      Ce.: AC02  
Status: ABIE PREC DMNV NLIQ SUJL

**Cantidades**  
Ctd total: 9,948 UN      Entr. mín./máx.: 0  
Entregado: 0

**Fechas**  
Final: 10.12.2009 24:00:00      Programado: 10.12.2009 16:56:46      Notificado:   
Inicio: 20.11.2009 00:00:00      20.11.2009 07:15:00      00:00:00  
Liberación: 20.11.2009

**Programación**  
Clase: Hacia adelante  
Reducción: No se ha reducido  
Nota: Sin nota programación  
Prioridad:

**Holgura programación**  
Clave de horizonte: 900  
Tiempo de anticipo:  Días labor.  
Tiempo seguridad:  Días labor.  
Horizonte liber.:  Días labor.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0

- **Creación y asignación de lote para órdenes posteriores.**

En la actualidad se cuenta con la transacción ZOSPP06 la cual sirve para propagar el lote de una determinada orden de proceso bulk a las órdenes de proceso siguientes, de los materiales que siguen en la secuencia de producción. Para lograr ese objetivo se realiza lo siguiente:

- Crea los lotes que se asocia a cada uno de los materiales siguientes. El número de lote es el mismo para cada uno de los lotes creados e igual al número de lote del bulk.

- Asignar los lotes a las órdenes asociadas a los materiales de la secuencia. Para ello obviamente las órdenes de proceso siguientes deben existir.
- Actualizar los datos del lote. Específicamente la fecha de vencimiento.

Este programa debe ser modificado según se indica en el apartado Definición de Cambios en los programas SAP.

- **Pre requisitos.**

- ✓ Configuración del Módulo de Planificación de la Producción.
- ✓ Configuración del Módulo de Gestión de Demanda.

**c. Definición de Cambios en los programas del ERP SAP.**

**Reporte de Stock por Lotes (Nuevo).**

- **Justificación.**

Es necesario identificar quienes son los dueños del stock actual de productos terminados. Esto significa identificar a nivel de lote, desde el momento mismo de su creación, el Plan de Entregas (Pedido 11\*) y el Cliente Destinario asociado.

- **Definición.**

Será un query basado en el query Z\_LOTES\_1, prototipo desarrollado en el ambiente QAS. Solo deberá listar los lotes asociados a productos intermedios y terminados.

- **Prerrequisitos.**

- ✓ Aprobación del **Nuevo Tratamiento de Lotes.**

### **Plan de Entregas de Corto Plazo (Nuevo).**

- **Justificación.**

Es necesario conocer en todo momento las entregas a atender en el corto plazo (3 meses). Las entregas para considerar son:

- Plan de Entregas (Pedidos 11\*) Pendientes de Atención.
- Órdenes de Compra (Pedidos 15\*) Pendientes de Atención.

Asimismo, el stock disponible del producto y el stock en proceso de producción.

- **Definición.**

#### **Criterios de Selección.**

- Organización de Ventas.
- Producto Terminado.
- Horizonte a considerar en meses.
- Cliente Solicitante.
- Cliente Destinatario.

#### **Datos a mostrar.**

- Pedido 4\* - Pedido Abierto.

- Pedido 11\* o Pedido 15\*.
  - Cliente Solicitante.
  - Cliente Destinatario.
  - Fecha Programada de Entrega.
  - Cantidad Pendiente de Entrega.
  - Stock del Producto para el Pedido y Cliente.
- **Prerrequisitos.**
    - ✓ Aprobación del **Nuevo Tratamiento de Lotes** Recomendado Necesario para consignar el stock a nivel de pedido y cliente.

### **Creación y Asignación del Lote (Cambio).**

- **Justificación.**

En la actualidad se cuenta con la transacción ZPPOS06 que se encarga de transmitir el lote de la orden de proceso bulk o granel a las órdenes de proceso siguientes:

Bisteado /Estuchado/Envasado lo cual se realiza por ser una consideración de las mejores prácticas de manufactura.

- **Definición.**

El cambio permite automatizar la transmisión del lote desde la orden de proceso bulk o granel usando para ello el análisis de precedencia empleado en la Transacción MD04.



Para conocer hacia que órdenes llevará el lote el programa se debe analizar qué elementos de planificación han originado una orden previsional determinada. Considerando a su vez que una orden de proceso procede de una y sola una orden previsional se cuenta con los elementos necesarios para armar el flujo.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que si un flujo origina más de una ramificación a nivel de producto intermedio o terminado se coloca un postfijo que indique el cliente asociado a dicha variante. Ejemplo

- A. Minsa.
- B. ESSalud.

○ **Prerrequisitos.**

Ninguna.

**Actualización de Formatos (Cambio).**

○ **Justificación.**

En la actualidad existen una variedad de formatos que presentan el número de lote:

- Protocolo de Calidad.
- Guías de Remisión.

Entre otros.

En el nuevo escenario, como se mencionó en la anterior definición, algunos códigos de lotes serán acompañados

de un postfijo (A, B, C, entre otros) el cual se ha indicado no deben aparecer en los formatos oficiales a determinar por la Gerencia de Operaciones.

- **Definición.**

Identificar los formatos oficiales que visualicen el código de lote de modo que se excluya el postfijo.

Realizar los cambios a los formatos y/o programas que presentan el código de lote de modo que se visualice sin el postfijo.

- **Prerrequisitos.**

Configuración de las nuevas características del lote: Plan de Entregas y Cliente Destinatario.

### **Ajustes en la Tabla de Planificación (Cambio).**

- **Justificación.**

En la actualidad la transacción MD04 muestra para una posición o elemento de planificación de tipo pedido, el cliente solicitante asociado. Es necesario para fines de programación que se indique el cliente destinatario.

- **Definición.**

Se debe incluir esta columna en la transacción indicada haciendo uso de la ampliación recomendada por SAP.

- **Prerrequisitos.**

- ✓ Aprobación del Nuevo Tratamiento de Lotes. Recomendado. Necesario para poder consignar el stock a nivel de pedido y cliente.

**d. Cambios en los Proceso Conexos.**

- **Gestión de Pedidos.**

Consideraciones de Proceso para implementar:

- **Registro de Pedidos Plan de Entregas (Pedido 11\*).**

Al crear el reparto correspondiente a un material se debe asegurar que se indique obligatoria y correctamente la fecha de disponibilidad del producto. Esta fecha se obtiene de restar 35 días a la fecha mínima de entrega.

Estos 35 días reflejan el tiempo necesario

- Fecha de Liberación.
- Fecha de Pesquisa.
- Fecha de Preparación de Carga y Transporte.

Donde se entiende por Fecha Mínima al intervalo menor del rango de fechas de entrega indicado por el cliente.

- **Los Pedidos 11\* deberán registrarse con status de bloqueo “Pedido en Proceso”.**

Este status debe indicarse a nivel de posición. De aprobarse el pedido y la posición este bloqueo será retirado originándose el traslado de la necesidad a planificación.

De no aprobarse el pedido el bloqueo se cambiará por uno que refleje el motivo de no aprobación. Esto garantizará que el pedido y la posición NO se trasladen a la planificación.

## **34.2 Desarrollo, ejecución y resultados del piloto.**

Durante la Fase de Diseño, en las presentaciones del modelo general se sugirió el desarrollo de un Proceso Piloto con la finalidad de apreciar en vivo como operaría el nuevo modelo. Para satisfacer dicho requerimiento se desarrollaron las siguientes actividades durante los meses de enero y febrero 2018.

### ***34.2.1 Actividades a ejecutar***

#### **a. Registro de Pedidos Abiertos y Planes de Entrega.**

Se registraron en el ambiente de pruebas (QAS 350) los datos de pedidos entregados por el Gerente de Logística.

#### **b. Registro de Necesidades.**

Se registraron necesidades primarias (pronósticos) para algunos de los productos del piloto.

#### **c. Ajuste y Actualización de Datos Maestros.**

A continuación, se tuvo que actualizar:

- Datos Maestros de Material.
- Versiones de Fabricación.

**d. Corridas de Planificación.**

Se realizaron corridas de planificación por producto y por centro.

**e. Configuración de Coberturas.**

Se realizó la configuración de coberturas de stock y a continuación se actualizaron los parámetros en el maestro de materiales.

**f. Presentación de los Resultado del Piloto.**

A continuación, se procedió a realizar presentaciones a la dirección y a los cuadros de gestión (planificación, ventas, almacenes, producción) en los que se mostraba el proceso operativo a seguir, así como los resultados para el set de datos dado.

**34.2.2 Definiciones.****a. Centro de Registro de Necesidades.**

Las necesidades Panificables deberán registrarse en cada centro de distribución. Al momento de presentar este modelo existe solo un centro de distribución, el AC03.

**b. Planificador de Necesidades.**

En la actualidad se cuenta con los siguientes planificadores de necesidades:

- Z01 Materia Prima.
- Z02 Productos en Proceso.
- Z03 Semiterminados (Productos importados).

- Z04 Productos Terminados.

Se recuerda que el **Planificador de Necesidades** se actualiza en los datos maestros del material y que sirve en gran parte de las transacciones de planificación como criterio de selección.

Dicho esto, se define que la estructura de planificadores se mantendrá como esta.

### c. Pedidos de Venta.

Clases de Pedido

#### **Adjudicación.**

ZADA – Adjudicación.

ZADP – Pedido Adjudicación.

ZADE – Pedido Entrega AD.

ZADD – Addenda Adjudicación.

ZADP – Pedido Adjudicación.

ZADE – Pedido Entrega AD.

ZADM – Prestación Complementaria

ZADP – Pedido Adjudicación.

ZADE – Pedido Entrega AD.

#### **Licitación.**

ZLPA - Licitación Publica

ZLPP - Pedido Licitación P.

ZLPE - Pedido Entrega LP

ZLPD - Adenda Licitación  
 ZLPP - Pedido Licitación P.  
 ZLPE - Pedido Entrega LP

ZLPM - Prest.Complem. LP  
 ZLPP - Pedido Licitación P.  
 ZLPE - Pedido Entrega LP

#### d. Determinación del Indicador ABC.

Con el objetivo de diferenciar el material para fines de tratamiento se determina el indicador ABC haciendo uso de la Trn MC40 o MC41.

Tener en cuenta que este indicador es por centro.

#### Figura 54:

##### *Programación del ABC de los materiales*

The screenshot shows the SAP transaction 'Análisis ABC orientado hacia consumo'. The interface includes a menu bar (Programa, Tratar, Pasar a, Sistema, Ayuda) and a toolbar. The main content is organized into several sections:

- Objetos de análisis:** Includes a checkbox for 'Todos centros acum.' and a field for 'Centro' with a value 'a' and a right arrow button.
- Período análisis:** A field for 'Número de días (pasado)' with a value of '90'.
- Área de análisis:** Includes a 'Material' field with a value 'a', a checkbox for 'También materiales con petición de borra', a checkbox for 'Sólo materiales almacenables', a checked checkbox for 'Incl.consumo planif.nec.', and an 'Área pl.nec.' field with a value 'a' and a right arrow button.
- Estrategia de análisis:** A table for selecting analysis criteria.
 

	A	B	L
<input checked="" type="radio"/> Valor de consumo en %	70	20	10
<input type="radio"/> Valor de consumo absoluto	50 000	5 000	Res.
<input type="radio"/> Cantidad de materiales en	10	20	70
<input type="radio"/> Cantidad absolut.material	100	500	Rest
- At the bottom, there is a checkbox for 'Actual.automática ind.ABC en proceso fondo'.

Nota: Impresión de pantalla de ERP SAP R/3 6.0







Responsable de Control de la Producción										
Perfil de Control de Fabricación	(3)	(3)	(3)	(3)						

Nota: Cuadro resumen de datos del ERP SAP r/3

### Notas:

- (1) El material importado (6\* ) tiene comportamiento de materia prima. El producto en el cual se emplea es un producto terminado (4\* ).
- (2) El tamaño de lote fijo será provisto por la Gerencia de Operaciones.
- (3) El Perfil de fabricación se indicará según el cuadro líneas abajo.

### Tabla 18:

*Perfiles de fabricación a actualizar en la vista de preparación del trabajo*

Perfil de Control de Fabricación		Clase de Órdenes
ZE_EMP	Perfil Fab. Estériles - Empaque	ZEEM - Orden de Emp. Estériles
Z_EMP	Perfil Fabricación - Empaque	ZEEM - Orden de Emp. Estériles
ZE_ENV	Perfil Fab. Estériles - Envase	ZEEN - Orden de Env. Estériles
Z_ENV	Perfil Fabricación - Envase	ZEEN - Orden de Env. Estériles
ZE_OFA	Perfil Fab. Estériles - Fabricación	ZEFA - Orden de Fab. Estériles
Z_FAB	Perfil Fabricación - Fabricación	ZEFA - Orden de Fab. Estériles
ZM_EMP	Perfil Fab. Maquila - Empaque	ZMEM - Orden de Emp. Maquila
ZN_EMP	Perfil Fab. No Estériles - Empaque	ZNEM - Orden de Emp. No Estériles
ZN_ENC	Perfil Fab. No Estériles - Encapsulado	ZENC - Orden de Encapsulado
ZN_ENV	Perfil Fab. No Estériles - Envase	ZNEN - Orden de Env. No Estériles
ZN_IMP	Perfil Fab. No Estériles - Impresión	ZNIM - Orden de Impresión
ZN_OFA	Perfil Fab. No Estériles - Fabricación	ZNFA - Orden de Fab. No Estériles
ZN_ORE	Perfil Fab. No Estériles - Recubrimiento	ZNRE - Orden de Recubierta

Z_REC	Perfil Fab. No Estériles - Recubrimiento	ZNRE - Orden de Recubierta
ZN_REC	Perfil Fab. Recuperación - Fabricación	ZNRC - Orden de Recuperación
ZR_EMP	Perfil Fab. Reempaque	ZREM - Orden de Reempaque
ZR_ENV	Perfil Fab. Re envasado	ZREN - Orden de Re envasado
ZS_EMP	Perfil Fab. Semi Terminado - Empaque	ZSEM - Orden de Emp. Semi Terminado
ZS_ENV	Perfil Fab. Semi Terminado - Envase	ZSEN - Orden de Env. Semi Terminado
Z_IMP	Perfil Fabricación - Impresión	** No disponible **

Nota Cuadro resumen de datos del ERP SAP R/3

**Tabla 19:**

*El modelo de planeamiento de producción*

Nº	VARIABLES/PARÁMETROS	ACTUAL	PROPUESTO
1	Ventas	Venta Institucional a través de Licitaciones y adjudicaciones directa Venta sector privado; a través de distribuidores y visitadores médicos.	Institucional a través de Licitaciones y adjudicaciones directa. Venta sector privado; a través de distribuidores y visitadores médicos.
2	Estrategia de Planeamiento de la Producción.	Venta Institucional y Venta Privada se aplica la Fabricación para hacer Inventario.	Venta Institucional y Venta Privada se aplica la Fabricación para hacer Inventario. Control de órdenes de compra. Estrategia para nuevos pedidos.
3	Utiliza el Planeamiento Agregado de Producción Integrado	No Modelo que utiliza las políticas definidas por el Jefe de logística y su	Si Modelo que utiliza las políticas definidas por el Comité Gerencial liderado por la Gerencia

		equipo basado en sus experiencias.	General, alineados a los objetivos Comerciales de la Empresa.
4	Ejecución de la Producción	Producción en masa; según experiencia del Jefe de logística y su equipo, produce de 3 a 4 meses cada vez que fabrica. Esto genera en el tiempo, uso de capacidad que no se requiere, altos inventarios, por variables que no controla.	Producción para instituciones y privados; inventario de dos meses que cubre la entrega del mes y garantiza el siguiente mes. Controlando los recursos y garantizando las ventas que se requieren.
5	Programa maestro de producción en el sector de venta privado.	NO.	SI Utilizando la herramienta de inventario para prometer. (ATP)
6	Órdenes de producción	El Tamaño de Lote lo define según la necesidad del momento y lo define el Logística.	Por Tamaño de Lote Estandarizado según cada producto. Definido por Calidad a través de su área de Aseguramiento de la Calidad. Utiliza el ERP.
7	Control de las órdenes de compra, atendidas.	Control manual, a través de Logística.	Control automático, a través del sistema.
8	Control de los Números de Lotes asignados a las órdenes de producción.	Asignación y Control manual. Se utiliza una hoja de cálculo.	Asignación y Control automático, se utiliza el ERP.
9	Una semana de congelamiento en el programa maestro de producción.	No.	Si.
10	Manejo de tiempos estándares	No	Si

11	Control de la producción con indicadores	No	Si
12	Control de capacidad de mano de obra.	No	Si.
13	Control de capacidad de mano de obra.	No.	Si.
14	Medición de la eficiencia de la Planta Farmacéutica.	No.	Si.

Nota: Cuadro resumen de datos del ERP SAP R/3

### Tabla 20:

*Calendario de actividades y reuniones para el desarrollo de la planeación de ventas y operaciones. Ejemplo abril 2019*

Días y actividades por semana				
01	02	03	04	05
Cierre de las ventas del mes anterior. Simulaciones de programación a partir del programa maestro. Reportes de inventarios en todos los niveles, ventas y cumplimientos.	Resultados del mes anterior, participan todas las áreas liderado con la Gerencias funcionales y presencia de la gerencia general.	Revisión de los embarques a tiempo OC colocadas revisión de fechas de embarque. PCP y compras locales e importaciones)	Desarrollo y/o actualización del plan de ventas y operaciones. Planeamiento y control de la producción (PCP), del siguiente mes	Reunión de la planeación de suministro: Gerencia de operaciones, ventas, finanzas, compras, PCP, producción, control de calidad, Almacenes y Mantenimiento.
08 Pronóstico final con ajustes de parte de ventas para el análisis de operaciones.	09	10 Revisión de los embarques a tiempo. Diagnóstico del ajuste realizado por ventas y MKT	11 SOP revisado, Plan de capacidad, mod, máquinas, materiales locales e importado.	12 Enviar para agendar la reunión de revisión de las hojas de cálculo del PVO.

			Entregas de ventas	
15 Emitir y enviar los reportes de los embarques a tiempo y los retrasados, capacidad y las entregas de ventas.	16	17 Reunión de Gerencia de operaciones, Ventas y MKT y Finanzas con sus equipos respectivos. Retroalimentación del pronóstico a ventas.	18 Reunión de PVO. PCP, compras, Almacén, producción, mantenimiento.	19
22 Transferencia del PVO a gestión de demanda, Programa Maestro de Producción. Capacidad de Piso al detalle. Programación de los centros de trabajo	23 Alineación de los planes de compras. Almacén, mantenimiento, control de calidad, con la de producción	24	25 . Reunión con la Gerencia General, las Gerencias Funcionales. Aprobación de los planes. Si se presentan necesidades y son aprobados, se hace los ajustes.	26 . Desarrollo de ajuste aprobados por la Gerencia General.
29 Comunicación integral a toda la organización sobre los planes aprobados, para ser ejecutados el siguiente me	30			

Nota: Calendarización de actividades

**Figura 55:**

*Construcción del árbol de objetivos de la empresa*



Nota: Diagrama de los objetivos

### **Modelo matemático del Plan de ventas y operaciones**

$$PVO = (\text{Ventas} + \text{Inv. deseado}) - (\text{OP en proceso} + \text{Inv. inicial})$$

Donde:

**Demanda** → Son los requerimientos independientes por familia de productos (Pronósticos, ventas institucionales, exportaciones)

**Inv. Deseado** → La política de inventario que se defina puede ser cobertura, stock de seguridad o ambos.

**OP en proceso** → Son cantidades de las órdenes de producción de la familia en proceso que ingresarán al inventario.

**Inv. Inicial** → Es la cantidad de familia de productos con lo que se cerró el periodo anterior.

$$PVO = \sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} (Di + \vartheta) - (OPj + Ii)$$

### Modelo matemático del Programa Maestro de Producción

PMP = (Gestión de Demanda + Inv. deseado) – (OP en proceso + Inv. inicial)

$$PMP_k = \sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} (Di + \vartheta) - (OPj + II)$$

Donde:

**D** → Son los requerimientos independientes por producto (PVO aprobado)

**∅** → La política de inventario que se defina puede ser cobertura, stock de seguridad o ambos.

**OP** → Son cantidades de las OP de cada producto en proceso que ingresarán al inventario de productos terminados.

**II** → Es la cantidad de productos con lo que se cerró el periodo anterior.

**K** → Son los productos que conforman la familia y varía de 1 a n.

**i** → Cantidad de Pedidos de Clientes Confirmados y varía de 1 a n.

**j** → Cantidad de los Programas Maestros Programados y varía de 1 a n

**Inventario Para Prometer (ATP) = (II + PMP – Pi) +**

$$\sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} (PMPj - Pi)$$

Donde:

**II** → Inventario inicial

**PMP** → Programa Maestro de Producción

**P** → Pedido de cliente confirmado

**i** → Cantidad de Pedidos de Clientes Confirmados y varía de 1 a n.



j → Cantidad de los Programas Maestros Programados y varia de 1 a m.

### Planeamiento del inventario

La empresa para mejorar los niveles de inventario en toda su cadena de suministro debe trabajar en las desviaciones reales determinadas en el tiempo, en cada proceso que participa. Las percepciones no tienen validez.

Se trabajó el modelo para la gestión de inventario buscando que los inventarios de los productos terminados deben de estar en relación a la velocidad del mercado tanto institucionales como del sector privado, por lo tanto, lo primero que se realizó es calcular la velocidad del mercado.

Análisis de dos procesos:

- **Fabricación;** Tienen una capacidad utilizada con la presente demanda del 18.3% Ver cálculo:

#### Tabla 21:+

##### Capacidad utilizada al 2018

Mes	Ene18	Feb18	Mar18	Abr18	May18	Jun18	Jul18	Ago18	Set18	Oct18	Nov18	Dic18
<b>Capacidad Utilizada</b>	<b>20.5%</b>	23.3%	16.7%	<b>17.6%</b>	17.1%	16.3%	<b>18.2%</b>	16.5%	19.8%	<b>15.1%</b>	19.2%	19.8%
<b>Capacidad de Fabricación (Mil Tab)</b>	116,160	105,600	116,160	110,880	116,160	110,880	116,160	121,440	105,600	121,440	110,880	110,880

Nota: Análisis de la capacidad 2018

**Tabla 22:***Capacidad utilizada al 2019*

Mes	Mar19	Abr19	May19	Jun19	Jul19	Ago19	Set19	Oct19	Nov19	Dic19	Ene20	Feb20
<b>Capacidad Utilizada</b>	23.7%	19.1%	19.8%	21.1%	18.4%	19.2%	19.6%	18.9%	21.4%	20.8%	20.0%	21.1%
<b>Capacidad de Fabricación (Mil Tab)</b>	110,880	116,160	116,160	105,600	116,160	116,160	110,880	121,440	105,600	110,880	116,160	105,600

Nota Análisis capacidad 2019.

- **Acondicionado (Envasado-Empaque);** entre los dos procesos el presente es el cuello de botella del proceso de producción.

Se va comparar el tiempo que requiero para atender una unidad de la demanda:

La empresa trabaja de lunes a viernes en un turno de 9.6 horas.

El calendario de fábrica indica que se tiene 258 días efectivos

La demanda anual de cada producto alcanza, todos en presentaciones de 500 Tabletas:

- Paracetamol 500 mg x 500 Tab = 87500 + 70000 + 17500 = 175000 Und
- Ibuprofeno 400 mg x 500 Tab = 77500 + 62000 + 15500 = 155000 Und
- Atorvastatina 20 mg x 500 Tab = 129167+103333+ 25833= 258333 Und

Para el año 2019:

$$Takt\ Time = \left[ \frac{259\ días \times 9.6\ horas \times 60\ minutos}{588\ 333\ Unidades} \right] = 0.254\ Minutos/Unidad$$

Se desarrolló los tiempos estándares de cada producto. Que sirvió para realizar el balance de línea, logrando un equilibrado del 94.79%, así mismo se determinaron una serie de indicadores de producción uno de ellos es el ciclo de así mismo se obtuvieron otros indicadores para la familia de sólidos productos con presentaciones por 500 tabletas:

**Tabla 23:**

*Estándares de Acondicionado (Envasado-Empaque)*

*De la Familia Tabletas x 500 Tab Batch = 1000 Und.*

<b>Eficiencia de la línea:</b>	<b>91.0%</b>	<b>Unidades / Hora:</b>	<b>283.50</b>	<b>H - H / 1000 Unid</b>	<b>35.273</b>
<b>Ciclo de control:</b>	<b>0.193</b>	<b>Unidades / Turno</b>	<b>2,716</b>	<b>H - Línea / batch:</b>	<b>3.53</b>
<b>Unidad / Hora (Teórico. Max.):</b>	<b>312</b>	<b>Balance de línea:</b>	<b>84.57%</b>	<b>H - H / Batch</b>	<b>37.32</b>
<b>Ciclo de control ajustado:</b>	<b>0.212</b>	<b>H - Línea / 1000 Unid</b>	<b>3.527</b>	<b>Batches / Turno</b>	<b>2.72</b>
<b>Observación:</b>				<b>1</b>	<b>Operario de mantenimiento apoyo de línea</b> <b>3.53</b>

Nota: Cuadro con los resultados obtenidos.

*Ciclo de Producción = 0.212 Minutos/Unidad*

La empresa tiene capacidad para reaccionar ante cualquier demanda no prevista y así atenderla de acuerdo con las velocidad de producción (4.72 Und/Min) que es mayor en un 19.80% a la velocidad de la venta (3.94 Und/Min) del sector instituciones y del privado.

Lo anterior permite concluir que los inventarios de 131 días como promedio de productos terminados no es necesario, se estima que un inventario promedio de 60 días inicialmente permitiendo garantizar las ventas planeadas y las no planeadas. Este nivel de inventario asegura la entrega de las ventas del mes presente y garantiza las ventas del siguiente mes para ambos sectores. El promedio alcanzado en el 2019 fue de 67 días de inventario, con lo cual se vendió un 8% más de lo planeado.

Las materias primas si están garantizadas de tres a seis meses, son materiales de una vida de 5 años como promedio, de esta forma siempre se contará con recursos para atender ventas no planeadas.

Realizando un benchmarking, que el mejor se encuentra en 55 días y el promedio en 84 días de inventario. (Vollmann et al.,2007).

### ***34.3.1 Presentación de resultados del plan de producción integrado***

Krajewski et al. (2008) señalan que la PV&O es un flujo en la toma de decisión “en el que intervienen tanto los planificadores como la gerencia. Se trata de un proceso dinámico y continuo, ya que diversos aspectos del plan se actualizan periódicamente cuando se dispone de nueva información o se presentan nuevas oportunidades” (p.141). Asimismo, busca “obtener un conjunto de planes que todas las funciones de la empresa puedan apoyar. Por cada familia de productos, se toman decisiones basadas en las ventajas y desventajas en costos” (Krajewski, et al., 2008, p.142).

La empresa farmacéutica presenta un modelo de plan de ventas y operaciones mejorado que logra la integración de los procesos, logra: reducir las ventas perdidas, permite reducir los inventarios, desarrolla un programa maestro con su funcionalidad del Inventario para prometer, que permite prometer entregas y

cumplirlas en fechas y cantidad de cada producto, mide capacidad y adicionalmente permite que todos los trabajadores conozcan exactamente su participación y sus labores están enfocados en el servicio al cliente. A continuación, se presenta el nuevo modelo de producción integrador de todos los procesos de la cadena de valor, mejorando la productividad de la empresa a nivel de la Utilidad Bruta.

**Tabla 24:***Plan de producción integrado de la familia sólidos - Estado POS*

			<b>23.2%</b>	19.1%	19.8%	<b>21.1%</b>	18.4%	19.2%	<b>19.6%</b>	18.9%	21.4%	<b>20.8%</b>	20.0%	21.1%
<b>Capacidad Utilizada</b>	%													
<b>Familia de Producto</b>	Tabletas													
<b>Capacidad de Fabricación</b>	Miles Tab		110,880	116,160	116,160	105,600	116,160	116,160	110,880	121,440	105,600	110,880	116,160	105,600
<b>Días de Producción</b>			21	22	22	20	22	22	21	23	20	21	22	20
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil		23,825	22,241	23,039	22,279	21,337	22,331	21,704	22,976	22,576	23,072	23,198	22,249
<b>Institucional</b>	<b>MINSA</b>		11,913	11,121	11,520	11,140	10,669	11,166	10,852	11,488	11,288	11,536	11,599	11,125
	N° OC	50%	MIN-125	MIN-126	MIN-127	MIN-128	MIN-129	MIN-130	MIN-131	MIN-132	MIN-133	MIN-134	MIN-135	MIN-136
	<b>ESSALUD</b>		9,530	8,896	9,216	8,912	8,535	8,932	8,682	9,190	9,030	9,229	9,279	8,900
	N° OC	40%	ESSA-251	ESSA-252	ESSA-253	ESSA-254	ESSA-255	ESSA-256	ESSA-257	ESSA-258	ESSA-259	ESSA-260	ESSA-261	ESSA-262
<b>Privado</b>	10%	2,383	2,224	2,304	2,228	2,134	2,233	2,170	2,298	2,258	2,307	2,320	2,225	
<b>Producción</b>	Tab x Mil		25,755	22,241	23,039	22,279	21,337	22,331	21,704	22,976	22,576	23,072	23,198	22,249
<b>Inventario Proyectado</b>	Tab x Mil	43,070	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
<b>Días de Inventario</b>			38	45	43	40	46	44	44	45	40	41	43	40

Nota: Plan de producción

**Tabla 25:**

*Transferencia plan de ventas y operaciones a gestión de demanda del programa maestro de producción fabricación Estado POS*

<b>ATORVASTATINA 20 MG</b>		Costo/ Tab	0.3325	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	4,167	Mi-Tab	Partic %	45%	
<b>Días de Producción</b>		23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22	
<b>Mes</b>		Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	11,590	10,008	10,368	10,026	9,602	10,049	9,767	10,339	10,159	10,382	10,439	10,012	
PMP de Fabricación	Tab x Mil	16,667	8,333	12,500	8,333	*8,333	12,500	8,333	12,500	8,333	12,500	8,333	12,500	
Inventario Proyectado	Tab x Mil	22,546	27,623	25,948	28,080	26,388	25,120	27,571	26,137	28,298	26,472	28,590	26,484	28,972
Cobertura	Días	44.7	58.0	55.1	64.4	55.0	57.5	62.1	48.0	61.3	51.0	57.5	58.2	
Inventario valorizado	Mil S/	9,185	8,628	9,337	8,774	8,352	9,167	8,691	9,409	8,802	9,506	8,806	9,633	

Nota: Transferencias

<b>IBUPROFENO 400 MG</b>		Costo/ Tab	0.0314	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	1,250	Tableta s	Partic %	25%
<b>Días de Producción</b>		23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>		Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	6,439	5,560	5,760	5,570	5,334	5,583	5,426	5,744	5,644	5,768	5,800	5,562
PMP de Fabricación	Tab x Mil	6,250	15,000	6,250	5,000	6,250	5,000	5,000	6,250	6,250	5,000	6,250	5,000
Inventario Proyectado	Tab x Mil	12,024	11,835	21,275	21,765	21,196	22,111	21,529	21,103	21,609	22,215	21,447	21,335
Cobertura	Días	43.0	44.7	81.3	89.9	79.5	91.1	87.3	69.8	84.2	77.0	77.7	86.6
Inventario valorizado	Mil S/	371	667	682	664	693	675	662	677	696	672	686	669

Nota: Otro caso

<b>PARACETAMOL 500 MG</b>		Costo/ Tab	0.0256	Nuevos Soles		Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	500	Tabletas	Partic %	30%
<b>Días de Producción</b>		23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>		Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Tab x Mil	7,727	6,672	6,912	6,684	6,401	6,699	6,511	6,893	6,773	6,922	6,959	6,675
PMP de Fabricación	Tab x Mil	13,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	7,000	7,000	6,500
Inventario Proyectado	Tab x Mil 8,500	14,274	14,101	14,190	14,006	14,105	14,405	14,394	14,001	14,229	14,307	14,348	14,173
Cobertura	Días	25.3	44.9	44.9	48.8	43.8	48.4	48.7	39.7	45.5	41.1	43.2	47.3
Inventario valorizado	Mil S/	365	360	363	358	360	368	368	358	364	366	367	362

Nota: Caso Paracetamol.



**Tabla 26:**

*Transferencia del plan de ventas y operaciones a gestión de demanda del programa maestro de producción – acondicionado (envasado - empaque)- Estado POS*

<b>ATORVASTATINA 20 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	166.25	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	8,333	Und	Partic %	50%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	ESSALUD	16,667	8,333	12,500	8,333	8,333	12,500	8,333	12,500	8,333	12,500	8,333	12,500
<b>Nuevos Pedidos de Clientes</b>			5,000	5,000	5,000	5,000								
PMP Envasado/Empaque	Und	Normal	25,000	8,333	8,333	8,333	8,333	16,667	8,333	8,333	8,333	16,667	8,333	8,333
Inventario Proyectado	Und	10,417	18,750	18,750	14,584	14,584	14,584	18,750	18,750	14,584	14,584	18,750	18,750	14,584
Cobertura	Días		14.4	47.3	33.0	40.3	35.0	26.8	49.5	28.5	38.5	23.3	47.3	33.0
Inventario valorizado	S/		3,117,243	3,117,243	2,424,535	2,424,535	2,424,535	3,117,243	3,117,243	2,424,535	2,424,535	3,117,243	3,117,243	2,424,535
<b>Inventario para prometer</b>		<b>ATP</b>	25,417		3,333	3,333	8,333	16,667	8,333	8,333	8,333	16,667	8,333	8,333

Nota: Transferencia

<b>ATORVASTATINA 20 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	166.25	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	8,333	Und	Partic %	40%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	MINSA	13,333	6,667	10,000	6,667	6,667	10,000	6,667	10,000	6,667	10,000	6,667	10,000
<b>Nuevos Pedidos de Clientes</b>			5,000	5,000	5,000	5,000								
PMP Envasado/Empaque	Und	MINSA	25,000	8,333	8,333	8,333	0	16,667	0	16,667	0	16,667	0	16,667
Inventario Proyectado	Und	8,400	20,067	21,733	20,067	21,733	15,067	21,733	15,067	21,733	15,067	21,733	15,067	21,733
Cobertura	Días		39	63	48	69	65	35	72	29	72	30	68	33
Inventario valorizado	S/		3,336,083	3,613,167	3,336,083	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167
<b>Inventario para prometer</b>		<b>ATP</b>	28,400	3,333	3,333	3,333	0	16,667	0	16,667	0	16,667	0	16,667

<b>ATORVASTATINA 20 MG</b>	<b>30</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Tab	9.98	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	138,889	Und	Partic %	10%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	PRIVADO	55,556	27,778	41,667	27,778	27,778	41,667	27,778	41,667	27,778	41,667	27,778	41,667
Pedidos clientes confirmados	Und		10,000	10,000	10,000	10,000	10,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	PRIVADO	138,889	0	138,889	0	0	0	138,889	0	0	0	138,889	0
Inventario Proyectado	Und	22,546	105,879	78,102	175,324	147,546	119,768	78,102	189,213	147,546	119,768	78,102	189,213	147,546
Cobertura	Días		52	80	41	145	106	66	62	86	117	57	59	100
Inventario valorizado	S/		1,056,146	779,063	1,748,855	1,471,771	1,194,688	779,063	1,887,396	1,471,771	1,194,688	779,063	1,887,396	1,471,771
<b>Inventario para prometer</b>	Und	<b>ATP</b>	151,435					0				0	138,889	0

Nota: Transferencia de otro producto.

<b>IBUPROFENO 400 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	15.68	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	2,500	Tabletas	Partic %	50%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	ESSALUD	6,250	15,000	6,250	5,000	6,250	5,000	5,000	6,250	6,250	5,000	6,250	5,000
Pedidos clientes confirmados	Und		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	ESSALUD	17,500	15,000	5,000	5,000	7,500	5,000	5,000	5,000	7,500	5,000	5,000	5,000
Inventario Proyectado	Und	1,255	12,505	12,505	11,255	11,255	12,505	12,505	12,505	11,255	12,505	12,505	11,255	11,255
Cobertura	Días		10	18	44	52	36	58	55	38	40	50	42	50
Inventario valorizado	S/		196,016	196,016	176,422	176,422	196,016	196,016	196,016	176,422	196,016	196,016	176,422	176,422
<b>Inventario para prometer</b>	Und	<b>ATP</b>	15,755	12,000	2,000	2,000	4,500	5,000	5,000	5,000	7,500	5,000	5,000	5,000

<b>IBUPROFENO 400 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	15.68	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	2,500	Tabletas	Partic %	40%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	MINSA	5,000	12,000	5,000	4,000	5,000	4,000	4,000	5,000	5,000	4,000	5,000	4,000
Pedidos clientes confirmados	Und		5,000	5,000	5,000	3,000	3,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	MINSA	12,500	12,500	5,000	5,000	5,000	2,500	5,000	5,000	5,000	2,500	5,000	5,000
Inventario Proyectado	Und	2,132	9,632	10,132	10,132	11,132	11,132	9,632	10,632	10,632	10,632	9,132	9,132	10,132
Cobertura	Días		4	17	45	58	45	64	53	40	47	53	38	50
Inventario valorizado	S/		150,982	158,819	158,819	174,494	174,494	150,982	166,657	166,657	166,657	143,144	143,144	158,819
<b>Inventario para prometer</b>	Und	<b>ATP</b>	9,632	7,500	0	2,000	2,000	2,500	5,000	5,000	5,000	2,500	5,000	5,000

Nota: Transferencia del plan de Ibuprofeno.

<b>IBUPROFENO 400 MG</b>	<b>100</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	3.14	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	12,500	Tabletas	Partic %	10%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	PRIVADO	6,250	15,000	6,250	5,000	6,250	5,000	5,000	6,250	6,250	5,000	6,250	5,000
Pedidos clientes confirmados	Und		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	PRIVADO	12,500	12,500	12,500	0	0	12,500	0	12,500	0	12,500	0	12,500
Inventario Proyectado	Und	3,256	9,506	7,006	13,256	8,256	2,006	9,506	4,506	10,756	4,506	12,006	5,756	13,256
Cobertura	Días		25	13	25	61	26	9	42	14	38	18	40	25
Inventario valorizado	S/		29,801	21,964	41,558	25,883	6,289	29,801	14,126	33,720	14,126	37,639	18,045	41,558
<b>Inventario para prometer</b>	Und	<b>ATP</b>	12,756	6,500	0	-6,000	0	12,500	0	12,500	0	12,500	0	12,500

<b>PARACETAMOL 500 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	17.34	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	1,000	Und	Partic %	50%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	ESSALUD	13,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	7,000	7,000	6,500
Pedidos clientes confirmados	Und		5,000	5,000	5,000	5,000	3,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	ESSALUD	20,000	6,000	7,000	7,000	6,000	7,000	7,000	6,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Inventario Proyectado	Und	5,213	11,713	11,213	11,213	11,713	11,213	11,213	11,713	11,213	11,213	11,213	11,213	11,713
Cobertura	Días		24	49	35	40	36	37	38	34	35	32	34	38
Costo de Posesión	S/		203,074	194,405	194,405	203,074	194,405	194,405	203,074	194,405	194,405	194,405	194,405	203,074
<b>Inventario para prometer</b>		<b>ATP</b>	15,213	0	2,000	2,000	3,000	7,000	7,000	6,000	7,000	7,000	7,000	7,000

Nota: Transferencia del plan del Paracetamol

<b>PARACETAMOL 500 MG</b>	<b>500</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	17.34	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	1,000	Und	Partic %	40%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	MINSA	10,800	5,200	5,600	5,200	5,200	5,600	5,200	5,200	5,600	5,600	5,600	5,200
Pedidos clientes confirmados	Und		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000							
PMP de Fabricación	Und	MINSA	17,000	2,000	5,000	5,000	6,000	5,000	5,000	6,000	5,000	6,000	5,000	6,000
Inventario Proyectado	Und	5,000	15,000	11,800	11,200	11,000	11,800	11,200	11,000	11,800	11,200	11,600	11,000	11,800
Cobertura	Días		29	79	46	50	42	48	47	40	46	40	44	47
Inventario valorizado	S/		260,063	204,583	194,180	190,713	204,583	194,180	190,713	204,583	194,180	201,115	190,713	204,583
<b>Inventario para prometer</b>		<b>ATP</b>	14,000	0	0	1,000	2,000	5,000	5,000	6,000	5,000	6,000	5,000	6,000

<b>PARACETAMOL 500 MG</b>	<b>100</b>	<b>Tabletas</b>	Costo/Und	3.47	Nuevos Soles	Costo Posesión	3.10%	Por Mes/Tab	Lote	5,000	Tabletas	Partic %	10%	
<b>Días de Producción</b>			23	21	22	23	20	23	22	19	22	20	21	22
<b>Mes</b>			Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Gestión de Demanda</b>	Und	PRIVADO	13,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	6,500	6,500	7,000	7,000	7,000	6,500
Pedidos clientes confirmados	Und		6,000	6,000	5,000	5,000	3,000							
PMP Envasado/Empaque	Und	PRIVADO	25,000	5,000	10,000	5,000	5,000	10,000	5,000	5,000	10,000	5,000	5,000	10,000
Inventario Proyectado	Und	2,358	13,858	12,358	15,358	13,858	12,358	15,358	13,858	12,358	15,358	13,358	11,358	14,858
Cobertura	Días		9,858	49	39	54	43	41	52	41	39	44	40	38
Inventario valorizado	S/		48,053	42,851	53,254	48,053	42,851	53,254	48,053	42,851	53,254	46,319	39,384	51,520
<b>Inventario para prometer</b>		<b>ATP</b>	15,358	0	5,000	0	2,000	10,000	5,000	5,000	10,000	5,000	5,000	10,000

Nota: Cuadro del paracetamol de 500 mg.

**Tabla 27:***Resultado de la gestión de inventarios de la empresa farmacéutica S. A. - Estado POS*

<b>MES</b>	<b>Mar-19</b>	<b>Abr-19</b>	<b>May-19</b>	<b>Jun-19</b>	<b>Jul-19</b>	<b>Ago-19</b>	<b>Set-19</b>	<b>Oct-19</b>	<b>Nov-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Ene-20</b>	<b>Feb-20</b>
<b>INVENTARIOS</b>	8,397,461	8,328,111	8,328,111	8,328,111	6,942,694	8,328,111	8,328,111	8,328,111	6,942,694	8,328,111	8,271,586	8,345,448
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	3,117,243	3,117,243	2,424,535	2,424,535	2,424,535	3,117,243	3,117,243	2,424,535	2,424,535	3,117,243	3,117,243	2,424,535
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSALUD	3,336,083	3,613,167	3,336,083	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167	2,504,833	3,613,167
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	1,056,146	779,063	1,748,855	1,471,771	1,194,688	779,063	1,887,396	1,471,771	1,194,688	779,063	1,887,396	1,471,771
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	196,016	196,016	176,422	176,422	196,016	196,016	196,016	176,422	196,016	196,016	176,422	176,422
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSALUD	150,982	158,819	158,819	174,494	174,494	150,982	166,657	166,657	166,657	143,144	143,144	158,819
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	29,801	21,964	41,558	25,883	6,289	29,801	14,126	33,720	14,126	37,639	18,045	41,558
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	203,074	194,405	194,405	203,074	194,405	194,405	203,074	194,405	194,405	194,405	194,405	203,074
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSALUD	260,063	204,583	194,180	190,713	204,583	194,180	190,713	204,583	194,180	201,115	190,713	204,583
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	48,053	42,851	53,254	48,053	42,851	53,254	48,053	42,851	53,254	46,319	39,384	51,520
<b>COSTOS DE VENTAS</b>	5,765,852	3,054,128	4,035,902	2,937,884	2,834,963	4,113,173	2,744,404	4,110,432	2,869,711	4,087,012	2,768,929	4,131,769
<b>IR</b>	8.24	4.40	5.82	4.23	4.90	5.93	3.95	5.92	4.96	5.89	4.02	5.94
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	2,604,583	1,191,458	1,828,750	1,288,438	1,191,458	1,911,875	1,177,604	1,828,750	1,233,021	1,807,969	1,177,604	1,932,656
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSALUD	2,039,333	986,417	1,429,750	1,041,833	1,030,750	1,463,000	986,417	1,512,875	975,333	1,546,125	964,250	1,479,625
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	515,375	260,458	378,219	263,229	235,521	378,219	241,063	382,375	263,229	374,063	241,063	378,219
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	91,111	218,666	93,070	73,673	90,131	72,105	72,105	92,091	88,172	72,889	89,152	68,186
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSALUD	72,105	159,885	68,186	58,938	67,403	57,057	53,295	74,456	72,889	54,549	68,970	54,549
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	17,830	41,382	17,047	14,108	16,851	14,891	13,324	18,614	18,614	14,421	18,418	14,108

PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	215,332	98,044	111,654	98,044	103,678	104,372	98,044	101,424	114,081	109,226	104,372	105,932
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSALUD	168,521	77,533	86,410	80,238	78,435	90,294	81,140	80,238	82,527	85,439	82,527	77,533
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	41,662	20,285	22,816	19,383	20,736	21,360	21,412	19,609	21,845	22,331	22,573	20,961

Nota: Resultados de la gestión de inventarios

### Tabla 28:

#### *Estado de pérdidas y ganancias de la empresa farmacéutica S. A. - Estado POS DETALLADO*

MES	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Ventas Plan</b>	10,436,265	5,801,142	7,723,331	5,297,892	5,360,798	7,660,425	5,297,892	7,694,131	5,389,998	7,660,425	5,389,998	7,631,225
<b>Ventas Real</b>	10,524,960	5,843,847	7,769,321	5,340,597	5,403,503	7,706,415	5,340,597	7,736,836	5,435,988	7,706,415	5,435,988	7,673,930
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	4,375,000	2,187,500	3,281,250	2,187,500	2,187,500	3,281,250	2,187,500	3,281,250	2,187,500	3,281,250	2,187,500	3,281,250
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSALUD	4,083,333	2,041,667	3,062,500	2,041,667	2,041,667	3,062,500	2,041,667	3,062,500	2,041,667	3,062,500	2,041,667	3,062,500
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	875,000	437,500	656,250	437,500	437,500	656,250	437,500	656,250	437,500	656,250	437,500	656,250
IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	154,688	371,250	154,688	123,750	154,688	123,750	123,750	154,688	154,688	123,750	154,688	123,750
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSALUD	123,750	297,000	123,750	99,000	123,750	99,000	99,000	123,750	123,750	99,000	123,750	99,000
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	36,094	86,625	36,094	28,875	36,094	28,875	28,875	36,094	36,094	28,875	36,094	28,875
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	394,200	189,800	204,400	189,800	189,800	204,400	189,800	189,800	204,400	204,400	204,400	189,800
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSALUD	394,200	189,800	204,400	189,800	189,800	204,400	189,800	189,800	204,400	204,400	204,400	189,800
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	88,695	42,705	45,990	42,705	42,705	45,990	42,705	42,705	45,990	45,990	45,990	42,705
<b>Costo de ventas</b>	5,765,852	3,054,128	4,035,902	2,937,883	2,834,962	4,113,172	2,744,402	4,110,432	2,869,711	4,087,011	2,768,928	4,131,769
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB ESSALUD	2,604,583	1,191,458	1,828,750	1,288,438	1,191,458	1,911,875	1,177,604	1,828,750	1,233,021	1,807,969	1,177,604	1,932,656
ATORVASTATINA 20 MG X 500 TAB MINSALUD	2,039,333	986,417	1,429,750	1,041,833	1,030,750	1,463,000	986,417	1,512,875	975,333	1,546,125	964,250	1,479,625
ATORVASTATINA 20 MG X 30 TAB	515,375	260,458	378,219	263,229	235,521	378,219	241,063	382,375	263,229	374,063	241,063	378,219

IBUPROFENO 400 MG X 500 TAB ESSALUD	91,111	218,666	93,070	73,673	90,131	72,105	72,105	92,091	88,172	72,889	89,152	68,186
IBUPROFRNO 400 MG X 500 TAB MINSA	72,105	159,885	68,186	58,938	67,403	57,057	53,295	74,456	72,889	54,549	68,970	54,549
IBUPROFENO 400 MG X 100 TAB	17,830	41,382	17,047	14,108	16,851	14,891	13,324	18,614	18,614	14,421	18,418	14,108
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB ESSALUD	215,332	98,044	111,654	98,044	103,678	104,372	98,044	101,424	114,081	109,226	104,372	105,932
PARACETAMOL 1000 MG X 500 TAB MINSA	168,521	77,533	86,410	80,238	78,435	90,294	81,140	80,238	82,527	85,439	82,527	77,533
PARACETAMOL X 1000 MG X 100 TAB	41,662	20,285	22,816	19,383	20,736	21,360	21,412	19,609	21,845	22,331	22,573	20,961
<b>Utilidad Bruta</b>	5,103,668	2,769,215	3,559,343	2,461,554	2,546,833	3,487,820	2,589,418	3,715,093	2,557,472	3,473,227	2,635,920	3,535,834
<b>Margen Bruto %</b>	48%	47%	46%	46%	47%	45%	48%	48%	47%	45%	48%	46%

Nota: Estado de pérdidas y ganancias

## RESUMIDO

MES	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
<b>Ventas Plan</b>	10,436,265	5,801,142	7,723,331	5,297,892	5,360,798	7,660,425	5,297,892	7,694,131	5,389,998	7,660,425	5,389,998	7,631,225
<b>Ventas Real</b>	10,524,960	5,843,847	7,769,321	5,340,597	5,403,503	7,706,415	5,340,597	7,736,836	5,435,988	7,706,415	5,435,988	7,673,930
	10,524,960	5,843,847	7,769,321	5,340,597	5,403,503	7,706,415	5,340,597	7,736,836	5,435,988	7,706,415	5,435,988	7,673,930
<b>Costo de ventas</b>	5,450,947	3,138,261	4,075,462	2,918,989	2,931,828	4,107,019	2,901,064	3,967,191	2,897,543	4,205,763	2,809,587	4,091,234
<b>Utilidad Bruta</b>	5,074,013	2,705,586	3,693,859	2,421,608	2,471,675	3,599,396	2,439,533	3,769,646	2,538,445	3,500,652	2,626,401	3,582,696
<b>Margen Bruto %</b>	48%	47%	46%	46%	47%	45%	48%	48%	47%	45%	48%	46%



### 34.4 Análisis de los resultados

#### Generalidades

En este apartado se describen los datos obtenidos y lo de la comprobación de las hipótesis, se utilizó el SPSS.

#### Primera hipótesis específica:

El modelo de plan de ventas y operaciones incrementa la productividad.

#### ▪ Muestras Pre y Post Test:

Se determinó un total de 12 datos de margen bruto correspondiente al antes (pre) e igual número después (post), de la variable independiente para la primera hipótesis específica. Ver Tabla 29.

**Tabla 29:**

*Muestra Pre Test y Post Test del margen Bruto promedio mensual*

Muestra Pre Test		Muestra Post Test	
MES	2018	MES	2019 – 2020
<b>Enero</b>	35.05%	<b>Marzo</b>	45.22%
<b>Febrero</b>	38.44%	<b>Abril</b>	47.74%
<b>Marzo</b>	39.20%	<b>Mayo</b>	48.05%
<b>Abril</b>	36.99%	<b>Junio</b>	44.99%
<b>Mayo</b>	32.95%	<b>Julio</b>	43.53%
<b>Junio</b>	38.49%	<b>Agosto</b>	46.63%
<b>Julio</b>	35.23%	<b>Setiembre</b>	48.61%
<b>Agosto</b>	42.00%	<b>Octubre</b>	46.87%
<b>Setiembre</b>	38.40%	<b>Noviembre</b>	47.21%
<b>Octubre</b>	40.84%	Diciembre	46.97%
<b>Noviembre</b>	41.07%	<b>Enero</b>	49.06%
Diciembre	39.89%	<b>Febrero</b>	46.16%
<b>TOTAL</b>	<b>38.29%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>46.92%</b>

Nota. Cuadro donde se detallan los 12 datos del antes y después

- **Pruebas Pre Test y Post Test**

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos, obtenido mediante el software IBM SPSS, se verificó que, del total de 12 muestras procesadas, el 100% han sido validadas, no hubo ningún dato perdido, Tabla 30.

**Tabla 30:**

*Resumen de procesamiento de datos – margen Bruto promedio mensual de muestras Pre Test y Post Test*

Resumen de procesamiento de casos							
PRE – POST		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
<b>Margen Bruto</b>	<b>Muestras PRE</b>	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
	<b>Muestras POST</b>	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

Nota: Resumen de la validación

### Estadísticos descriptivos

Permite un detalle de los datos y analizarlos respectivamente. Ver Tabla 31.

**Tabla 31:**

*Estadísticas de grupo – Muestras pre y post test*

Descriptivos					
	PRE – POST		Estadístico	Error estándar	
<b>Margen Bruto</b>	<b>Muestras PRE</b>	Media	38.2125%	0.78553%	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	36.4836%	
			Límite superior	39.9414%	
		Mediana	38,4650%		
		Varianza	7.405		
		Desviación estándar	2.72117%		
		Rango	9.05%		

<b>Muestras POST</b>	Rango intercuartil		4.93%	
	Asimetría		-.564	.637
	Curtosis		-.362	1.232
	Media		46.9475%	0.36600%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	46.1419%	
		Límite superior	47,7531%	
	Mediana		47.0900%	
	Varianza		1.607	
	Desviación estándar		1.26786%	
	Rango		3.42%	
	Rango intercuartil		2,50%	
	Asimetría		-.099	.637
	Curtosis		-1.493	1.232

Nota: Resultados descriptivos

De la Tabla 31, se han obtenidos los estadísticos descriptivos. para las muestras Pre Test y Post Test.

### Prueba de normalidad

El mismo que permitió determinar con que estadígrafo se trabajó, ver Tabla 32.

**Tabla 32:**

*Prueba de Normalidad del margen Bruto promedio mensual de las muestras Pre Test y Post Test*

<b>Pruebas de normalidad</b>							
PRE – POST		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Margen Bruto</b>	<b>Muestras PRE</b>	.194	12	.200*	.953	12	<b>.674</b>
	<b>Muestras POST</b>	.167	12	.200*	.907	12	<b>.198</b>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Validación de la normalidad.

Se comprueba que tiene una tendencia normal.

### ✓ Prueba de Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El modelo de plan de ventas y operaciones NO incrementa la productividad.

**H<sub>1</sub>:** El modelo de plan de ventas y operaciones SI incrementa la productividad.

### ▪ Prueba de significancia

Se determinó usar la Prueba de T de Student de muestra independientes.

### Prueba de Levene

A continuación, en la Tabla 33 se observa los valores de Sig es 0,021, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, se asumen que las varianzas no son iguales

**Tabla 33:**

*Prueba de Levene*

Prueba de Levene de igualdad de varianzas			
		F	Sig.
<b>Margen Bruto</b>	<b>Se asumen varianzas iguales</b>	4,382	<b>.048</b>
	<b>No se asumen varianzas iguales</b>		

Nota. Resultados de la prueba

## T de Student de Muestras independientes

En la Tabla 34 se aprecia los resultados de las muestras Pre y Post.

**Tabla 34:**

*Estadísticas de Grupo*

Estadísticas de grupo					
PRE - POST		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
<b>Margen Bruto</b>	<b>Muestras PRE</b>	12	38.2125%	2.72117%	0.78553%
	<b>Muestras POST</b>	12	46.9475%	1.26786%	0.36600%

Fuente: IBM SPSS Versión 28

De igual manera en la Tabla 35 se observa en la prueba de T de Student de muestras independientes, que la Sig es 0.0480, lo cual es menor que 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1)

**Tabla 35:**

*Prueba de hipótesis de T de Student de muestras independientes*

Prueba t para la igualdad de medias de muestras independientes									
		t	Gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
<b>Margen Bruto</b>	<b>Se asumen varianzas iguales</b>	-10.079	22	<.000	<.000	-8.7350	0.8666%	-10.5322%	-6.9377%

	No se asumen varianzas iguales	-10.079	15.561	<.000	<.000	-8.7350	0.8666%	-10.5764%	-6.8936%
--	---	---------	--------	-------	-------	---------	---------	-----------	----------

Nota: Valores obtenidos de la prueba

En la Tabla 35, se aprecia el número de márgenes brutos antes de la implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones muestra una diferencia estadística significativa, al número de cantidad de márgenes brutos después de la implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones

**H<sub>1</sub>:** El modelo de plan de ventas y operaciones SI incrementa la productividad.

La implementación de un planeamiento de la producción integrado tuvo un efecto positivo y significativo con un incremento en la utilidad.

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación tanto teórica como estadísticamente).**

Se llega a demostrar estadísticamente que el S&OP si logra incrementar la productividad de cualquier organización siempre que su implementación este organizada, con procedimientos que se repiten todos los meses, un manejo de datos precisos adecuados a las exigencias del planeamiento, liderado por el Gerente de Operaciones con autorización de la Gerencia General quien participa al final para ver los resultados, conclusiones, los compromisos asumidos, las restricciones que se tiene, todo lo que puede afectar al proceso del SOP.

Lo anterior permite que la compañía trabaje un solo plan de producción por lo que en la presente investigación se le denomina Plan de Producción Integral, del cual se genera la demanda que va

ser parte del maestro de producción que es el módulo que se ejecuta para soportar los pedidos de las ventas de los clientes institucionales o del sector privado.

El nivel hasta el cual se responsabiliza la gestión del planeamiento integrado es hasta las Utilidades Brutas, razón por la cual este es el indicador que se seleccionó para medir su impacto en la empresa, tal como en el presente resultado se determina que la utilidad bruta antes de la implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones muestra una diferencia estadística significativa, con la utilidad bruta después de la implementación de un modelo de plan de ventas y operaciones.

### **Segunda hipótesis específica:**

El modelo de programa maestro de producción incrementa la productividad.

#### ✓ **Pruebas de Normalidad**

##### ▪ **Muestras Pre Test y Post Test:**

En la Tabla 36, se aprecian las ventas no realizadas por mes antes y después de implementar el modelo de programa maestro de producción

**Tabla 36:**

*Muestra Pre Test y Post Test de ventas no realizadas*

<b>MES</b>	<b>Muestra Pre Test 2018</b>	<b>MES</b>	<b>Muestra Post Test 2019 – 2020</b>
<b>Enero</b>	0.940	<b>Marzo</b>	1.008
<b>Febrero</b>	0.950	<b>Abril</b>	1.007
<b>Marzo</b>	0.900	<b>Mayo</b>	1.006

<b>Abril</b>	0.910	<b>Junio</b>	1.008
<b>Mayo</b>	0.910	<b>Julio</b>	1.008
<b>Junio</b>	0.910	<b>Agosto</b>	1.006
<b>Julio</b>	0.940	<b>Setiembre</b>	1.008
<b>Agosto</b>	0.940	<b>Octubre</b>	1.006
<b>Setiembre</b>	0.940	<b>Noviembre</b>	1.009
<b>Octubre</b>	0.940	Diciembre	1.006
<b>Noviembre</b>	0.930	<b>Enero</b>	1.009
Diciembre	0.940	<b>Febrero</b>	1.006
<b>TOTAL</b>	<b>0.929</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1.007</b>

Nota: cuadro resumen de los datos obtenidos

#### ▪ Prueba paramétrica Pre Test y Post Test

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos de la Tabla 37, obtenido mediante el software IBM SPSS, se observa que los datos a procesar fueron la cantidad de ventas no realizadas mensuales por un año antes de implementar el modelo de programa maestro de producción y las cantidades de ventas no realizadas por mes después de la implementación del modelo de programa maestro de producción, el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para las ventas no realizadas pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%.

**Tabla 37:**

*Resumen de procesamiento de casos*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>							
<b>PRE - POST</b>		<b>Casos</b>					
		<b>Válido</b>		<b>Perdidos</b>		<b>Total</b>	
		<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ventas no Realizadas</b>	<b>Muestras PRE</b>	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
	<b>Muestras POST</b>	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

Nota: Detalle los datos obtenidos.



## Estadísticos descriptivos

En la Tabla 8, se aprecias los valores obtenidos.

**Tabla 38:**

*Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test*

Descriptivos					
PRE – POST			Estadístico	Error estándar	
Ventas no Realizadas	Muestras PRE	Media		.926667	.0049747
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.915717	
			Límite superior	.926852	
		Mediana		.93500	
		Varianza		.000	
		Desviación estándar		.0172328	
		Rango		.050	
		Rango intercuartil		.030	
		Asimetría		-.275	.637
	Curtosis		-1.766	1.232	
	Muestras POST	Media		1.00720	.0000351
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.00648	
			Límite superior	1.00802	
		Mediana		1.00750	
		Varianza		.000	
		Desviación estándar		.001215	
		Rango		.003	
		Rango intercuartil		.002	
		Asimetría		-.159	.637
Curtosis		-1.706	1.232		

Nota: Cuadro en los dos tiempos

## Prueba de normalidad

Se trabajó con los conjuntos de unidades ventas no realizadas por mes en un periodo de un año antes de implementar el modelo de programa maestro de producción y las cantidades de ventas no realizadas

mensuales posterior a de implementar el modelo de programa maestro de producción, al ser el total de datos una cantidad menor a 50 se utilizó el test de Shapiro-Wilk. Ver Tabla 39.

**Tabla 39:**

*Prueba de normalidad*

Prueba de normalidad							
PRE - POST		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Ventas no Realizadas</b>	<b>Muestras PRE</b>	.280	12	.010	.835-	12	<b>.024</b>
	<b>Muestras POST</b>	.265	12	.020	.816	12	<b>.014</b>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Resultados pre y post

Se trabajó con Shapiro - Wilk determinándose que:

- Los resultados obtenidos en Pre Test y Post T han sido de la Sig: 0.024. y 0.014, respectivamente
- Al ser valores menores de 0,05 por lo que se acepta la Hipótesis Alterna, con lo cual se concluye que los datos de las muestras Pre Test y Post Test, NO siendo de una distribución normal.

✓ **Prueba de Hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** El modelo de programa maestro de producción NO incrementa la productividad.

**H<sub>1</sub>:** El modelo de programa maestro de producción SI incrementa la productividad.

▪ **Prueba de significancia**

Al no ser los resultados no paramétrica se usó la Prueba de U de Mann Whitney.

### Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney

En el resumen de contraste de hipótesis, ver Tabla 40:

Resumen de contrastes de hipótesis, se aprecia que la Sig es menor a 0.001, se concluye que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1)

**Tabla 40:**

*Resumen de contrastes de hipótesis*

<b>Resumen de contrastes de hipótesis</b>				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a,b</sup>	Decisión
1	El modelo de programa maestro de producción NO incrementa la productividad	<b>Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes</b>	<b>&lt;.000<sup>b</sup></b>	<b>Rechace la hipótesis nula.</b>
a. El nivel de significación es de .050.				
b. Se muestra la significación exacta para esta prueba.				

Nota. Datos obtenidos

Se aprecia que el número de ventas no realizadas por mes durante un año antes de la implementación del modelo de programa maestro de producción, muestra una diferencia estadística significativa, con respecto al número de ventas no realizadas por mes durante un año después de la implementación del modelo de programa maestro de producción.

**H<sub>1</sub>:** El modelo de programa maestro de producción SI incrementa la productividad.

Por lo tanto, se evidencia que la implementación del modelo de programa maestro de producción tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de la productividad.

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación tanto teórica como estadísticamente)**

Se afirma que el modelo de programa maestro de producción si incrementa la productividad de la empresa, para esto es el plan único con el cual todas las áreas trabajan. Eliminar los cambios de última hora, el cual hacia cambiar todo lo trabajado por el equipo, estos cambios pueden suceder a partir de la segunda semana previa evaluación de los recursos, caso contrario así se quisiera hacer será imposible realizarlo porque no se cuenta con los recursos.

Estos cambios mencionados tienen una razón importante que son nuevos pedidos de ventas ganados en cualquier de los sectores con mayor volumen en el institucional, ante estas oportunidades hay que ser creativos y establecer estrategias como nuevas formas de trabajar que permita contar con información adecuada para la toma de decisiones, en el presente caso como se ha observado en el plan maestro de producción existe un rubro de INVENTARIO 'PARA PROMETER, con el cual es viable negociar con el cliente y brindarle fecha confiables que se cumpla al 100%. Esta herramienta da un buen soporte a ambos sectores en el privado cuando aparecen nuevos pedidos fuera de plan se le dará al cliente una respuesta confiable que cumplirá. En el sector institucional cuando aparecen nuevos contratos por ganar el cual se registra estos con el mismo nombre y se evalúa, otorgando a las instituciones fechas confiables que cumplirá al 100%.

Así se afirma que el número de ventas no logradas cada mes durante un año antes de la implementación del modelo de programa maestro de producción, muestra una diferencia estadística significativa, con respecto al número de ventas no realizadas por mes durante un año después de la implementación del modelo de programa maestro de

producción; logrando inclusive superar las ventas del 2019 programadas en un 0.7067% y frente año anterior es del 20.58%.

### Tercera hipótesis específica:

El modelo de planeamiento de los inventarios incrementa la productividad.

#### ✓ Pruebas de Normalidad

##### ▪ Muestras Pre Test y Post Test:

En la Tabla 41, se aprecian los índices de rotación por mes antes y después implementar el modelo de planeamiento de los inventarios

**Tabla 41:**

*Muestra Pre Test y Post Test de los índices de rotación*

Muestra Pre Test		Muestra Post Test	
MES	2018	MES	2019 – 2020
Enero	3,95	Marzo	8,24
Febrero	4,41	Abril	4,40
Marzo	2,15	Mayo	5,82
Abril	2,28	Junio	4,23
Mayo	2,43	Julio	4,90
Junio	2,43	Agosto	5,93
Julio	2,43	Setiembre	5,95
Agosto	3,43	Octubre	5,92
Setiembre	2,53	Noviembre	4,96
Octubre	2,42	Diciembre	5,89
Noviembre	2,40	Enero	4,02
Diciembre	3,24	Febrero	5,94
<b>TOTAL</b>	<b>2,75</b>	<b>TOTAL</b>	<b>5,35</b>

Nota: Datos pre y post de las muestras.

▪ **Prueba paramétrica Pre Test y Post Test**

En el cuadro de resumen de procesamiento de casos de la Tabla 42, obtenidos mediante el software IBM SPSS, se observa que los datos a procesar fueron la cantidad de los índices de rotación mensuales por un año antes de implementar el modelo de planeamiento de los inventarios y los índices de rotación por mes después de la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios, el porcentaje de datos válidos fue del 100% tanto para los índices de rotación pre y post, el porcentaje de casos perdidos fue de 0% dando un total de casos del 100%.

**Tabla 42:**

*Resumen de procesamiento de casos*

Resumen de procesamiento de casos							
PRE - POST		Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
IR	Muestras PRE	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
	Muestras POST	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

Nota. Validación de los datos

**Estadísticos descriptivos**

En la Tabla 43, se aprecian los valores de las muestras Pre Test y Post Test de los índices de rotación.

**Tabla 43:***Estadísticos descriptivos de las muestras Pre Test y Post Test*

<b>Descriptivos</b>			Estadístico	Error estándar
Rotación de inventarios PRE	Media		2,8417	,21258
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,3738	
		Límite superior	3,3096	
	Media recortada al 5%		2,7930	
	Mediana		2,4300	
	Varianza		,542	
	Desviación estándar		,73640	
	Mínimo		2,15	
	Máximo		4,41	
	Rango		2,26	
	Rango intercuartil		,98	
	Asimetría		1,250	,637
	Curtosis		,359	1,232
	Rotación de inventarios POS	Media		5,3500
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	4,5810	
		Límite superior	6,1190	
Media recortada al 5%			5,2672	
Mediana			5,3900	
Varianza			1,465	
Desviación estándar			1,21035	
Mínimo			3,95	
Máximo			8,24	
Rango			4,29	
Rango intercuartil			1,65	
Asimetría			1,075	,637
Curtosis			1,815	1,232

Nota: Datos estadísticos

**Prueba de normalidad**

Se trabajó con los índices de rotación por mes durante un año antes y después de implementar el modelo de planeamiento de los inventarios,

los mismos que fueron menores a 50 se trabajó con Shapiro-Wilk. Ver Tabla 44.

**Tabla 44:**

*Pruebas de normalidad*

Pruebas de normalidad							
PRE - POST		Kolmogorov -Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
IR	Muestras PRE	.331	12	.001	.792	12	<b>.008</b>
	Muestras POST	.230	12	.080	.870	12	<b>.066</b>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Datos de la muestra pre y post

De los datos obtenidos se interpreta que:

- Los valores de la Sig son: 0.008. y 0.066, para la muestra pre y post respectivamente
- El valor de la significancia de las muestras Pre Test es menor que el valor de 0,05 pero el valor y del Post Test está por encima, Por lo tanto, se acepta la Hipótesis Alterna, ya que NO provienen de una distribución normal.

✓ **Prueba de Hipótesis**

**H<sub>0</sub>:** El modelo de planeamiento de los inventarios NO incrementa la productividad.

**H<sub>1</sub>:** El modelo de planeamiento de los inventarios SI incrementa la productividad.



▪ **Prueba de significancia**

Al no tener una distribución normal se determinó utilizar la Prueba de U de Mann Whitney.

**Prueba no paramétrica de U de Mann Whitney**

Como se aprecia en la Tabla 45 se observa que el valor de Sig es 0.000 es menor a 0.050, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1)

**Tabla 45:**

*Resumen de contrastes de hipótesis*

<b>Resumen de contrastes de hipótesis</b>				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. <sup>a,b</sup>	Decisión
1	La distribución de IR es la misma entre categorías de PRE - POST.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	<.000 <sup>b</sup>	<b>Rechace la hipótesis nula.</b>
a. El nivel de significación es de .050.				
b. Se muestra la significación exacta para esta prueba.				

Nota: Datos de la prueba de contraste.

De acuerdo con el resultado mostrado, el número de los índices de rotación por mes durante un año antes de la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios muestra una diferencia estadística significativa, con respecto al número de los índices de rotación por mes durante un año después de la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios.

**H<sub>1</sub>:** El modelo de planeamiento de los inventarios SI incrementa la productividad.

Por lo tanto, la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios tuvo un efecto positivo y significativo en la mejora de la productividad.

✓ **Análisis e interpretación de los resultados (aporte de la investigación tanto teórica como estadísticamente)**

Es importante destacar que el planeamiento y gestión de los inventarios se basó específicamente en fabricar de acuerdo a los compromisos, con el sector institucional el cual exige según contrato tener el mes para despachar y mantener en inventario de la siguiente entrega al 100% y esto se cumple con un inventario de 30 días, en el periodo de la implementación se manejó un promedio de inventarios de 70 días aprox., lo mismo sucede el sector privado, el compromiso con ventas y marketing es asegurar la venta del mes y garantizarla para el siguiente, igual esto indica 60 días de inventario de producto terminado.

Esta reducción de los inventarios no sólo se beneficia los inventarios, sino que se hace extensivo al uso de la capacidad de la planta, se estuvo utilizando la capacidad para fabricar productos que están guardados dos meses adicionales a su requerimiento para ser vendidos, ocupando racks en los almacenes los que han sido liberados, mano de obra adicionales a la necesidad y compromiso de la empresa.

Así se afirma que el número de los índices de rotación por mes durante un año antes de la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios muestra una diferencia estadística significativa, con respecto al número de los índices de rotación por mes durante un año después de la implementación del modelo de planeamiento de los inventarios.

Los resultados obtenidos por esta decisión en la gestión de inventarios definitivamente incrementan la productividad de la empresa.

### ✓ Resumen de resultados

Líneas abajo (ver Tabla 46) se observa el resumen de los resultados mostrados en esta investigación.

- ✓ En la primera hipótesis la productividad de la planta se incrementó con el plan de ventas y operaciones en un 22.52%.
- ✓ En la segunda hipótesis la entrega de pedidos de venta se incrementó en 8.40%, comparado con el plan.
- ✓ En la tercera hipótesis rotación de inventarios: De 2.75 (131 días) en 2018 a 5.35 (67 días) en 2019.

**Tabla 46:**

#### *Resumen de resultados*

Hipótesis	Variables Independiente	Variables Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia
1	El plan de ventas y operaciones	Productividad de la Planta	Margen Bruto = Utilidad Bruta / Facturación	38.29%	46.92%	Incrementó 8.63 20.58%
2	La programación maestra de producción	La entrega de pedidos de ventas	Ventas Programadas = Ventas Reales / Ventas Programadas	0.929	1.007	Incrementó 0.078 8.40%

3	El planeamiento de los inventarios	La rotación de inventarios	IR = Costo			Incrementó
			mercancías vendidas / Promedio inventarios	2.75	5,35	2.60  94,55%

Nota: Cuadro resumen de los resultados de las hipótesis.

## **CAPÍTULO V: IMPACTOS**

### **48.1 Propuesta para la solución del problema**

La implementación del planeamiento de las ventas y operaciones, es un proceso complicado pero una vez logrado que los profesionales, el personal técnico, los empleados y obreros entiendan el rol que cada uno tiene que desarrollar, los resultados que se obtienen logran beneficios sostenibles en el tiempo porque lo que se realizando es la implementación de un estándar a labores administrativas que desarrollan el equipo líder profesional de la organización que conoce los procesos planeados y programados, y además toma decisiones, buscando siempre la mejora continua, lo cual hace que el estándar inicial en el tiempo irá incrementando los beneficios.

Dentro de los beneficios sostenibles se mencionan:

**En el Personal;** Se logra un personal con mayor conocimiento de las actividades que realiza, en el proceso que trabaja, con mayor interacción con

sus compañeros de otras áreas de trabajo eliminando las rivalidades tradicionales de ventas, almacenes, producción, calidad, mantenimiento y producción, porque existe un único programa de producción los que hay que lograr.

Se reduce y en el tiempo se elimina las famosas "listas calientes" que son los pedidos retrasados, sin fecha de programación. Todas las órdenes de producción que se lanzan entran a la producción y se ejecutan, ninguna se cambia y se queda como inventario en proceso, eliminando así los depósitos que producción utiliza para almacenar las órdenes de producción que se sacaban del programa sin fecha próxima de ser ejecutada.

Se incrementa la moral del personal y estará dispuesto a asumir retos más retadores, por los logros permanentes que siente que si es factible realizarla en forma correcta todo lo que se le pida.

**En la Organización;** Tal como en la investigación se demuestra se logra beneficios económicos en el corto, mediano y largo plazo. En el corto plazo se observó; Incremento en productividad de la planta: 22.52%. Aumento en la entrega de pedidos: 8.40% versus el año anterior y mejora en la rotación de inventarios: 94.55%. Todo lo anterior generó valor a la empresa, la cual son compartidas con los trabajadores en el momento del reparto de utilidades.

**En lo Académico;** Es una investigación de aplicación donde se desarrolla como base la teoría, la dirección de operaciones en todos sus aspectos que comprende, así como la experiencia laboral del investigador quien ha adaptado el conocimiento académico para mejorar los procesos de planeamiento de la producción en una empresa farmacéutica buscando siempre el incremento de la productividad. Esta investigación servirá de guía a otros investigadores que tienen la necesidad de profundizar en el tema de Operaciones y Producción. El modelo aplicado puede ser utilizado en la enseñanza universitaria a nivel de pregrado y posgrado.

**En lo Profesional;** Este tipo de Planeamiento Integral de la Producción tiene sus orígenes como idea en los años 1995 a 1998 la empresa Laboratorio Indufarma S. A. de la compañía norteamericana Warner Lambert donde se aplicó el modelo de la producción integrada y facilitó cumplir con la producción para las ventas de la Planta de Perú y el desarrollo de productos de Perú en la Planta de Colombia donde fue el punto de globalización de la manufactura. Las reuniones eran cada semana con participación de todas las áreas en su momento, liderado por el área de Planeamiento y Control de la Producción. Se trabajó con el software MAPICS de la IBM en AS400, poco integrador.

En la empresa Laboratorios del Pacífico S.A.; con la experiencia logrado anteriormente se integró las áreas para trabajar el Plan Integrado de Producción, logrando incrementar las utilidades, las ventas y mejorando los inventarios. Se trabajó con el software ERP SAP 6.0 R/3

La presente investigación desarrollada en una empresa del sector farmacéutico fue mucho más enriquecedora por que el investigador tenía una preparación académica a nivel de doctorado y la experiencia mencionada; los resultados ustedes ya lo han apreciado. Se trabajó con un software ERP SAP 6.0 R/3.

### **Costos de implementación de la propuesta beneficios que aporta la propuesta**

Para lograr la implementación del Modelo de Planeamiento Integral de Producción fue necesario realizar una inversión de \$ 25 000.00 al TC= 3.32 del 2019, por las modificaciones que se realizaron en el módulo de Planeamiento y Ejecución de la Producción, para poder integrarlo con los módulos de Gestión de Materiales, Controlling-Finanzas y Ventas-Distribución, los directivos de la empresa apostaron a la mejora logrando en el primer año lo siguiente:

Inversión = S/ - 83 000.00

Beneficios = S/ 9,476,125.00

### Modelo Integrado de Producción

✓ Planeamiento de ventas y operaciones	S/	6'560,748.00
✓ Programa Maestro de Producción	S/	266,570.00
✓ Gestión de Inventario	S/	2'648,807.00

El Impacto económico logrado en la empresa donde se desarrolló el proyecto alcanza un beneficio neto para la empresa de S/ 10'085,171.00.

## CONCLUSIONES

El modelo integrado de producción implementado en la planta de la empresa farmacéutica ha logrado incrementar la productividad:

1. El plan de ventas y operaciones logró incrementar la productividad en un 22.53%, como resultado de variar la utilidad bruta del 2018 alcanzó un 38.29% y el año 2019 alcanzó un 46.92%. Esta diferencia generó una utilidad adicional de S/ 6.6 MM. La variable cultura organizacional tuvo una influencia importante en el comportamiento de los empleados liderado por la Gerencia General, mejoró el desempeño y la productividad, mayor compromiso de los empleados y alineación de objetivos.
2. El programa maestro de producción logró incrementar la entrega de los pedidos de ventas en un 8.40 % versus el año anterior, como resultado de planear y gestionar los pedidos de las ventas programadas al utilizar el instrumento de Inventario Para Prometer (ATP), aplicado en el sector privado al ingresar los pedidos de clientes confirmando sus ventas y en el sector institucional utilizado como nuevos pedidos a ganar en los contratos que se generen. Esto representa el exceso adicional que se pudo atender de ventas de S/ 574,875, también se logró un ahorro que va directo a la utilidad que alcanza la suma de S/ 266,570, por eliminar las reprogramaciones. Así mismo se evitó las pérdidas ventas un 6.9% del plan 2019.



3. El planeamiento de los inventarios basado en los tiempos de abastecimiento de los productos terminados, la capacidad de la planta manufacturera y las necesidades de ventas de sus productos a ser atendidos a los clientes permitió establecer el aseguramiento de la entrega de los productos planeados para el mes y garantizar en inventario la entrega de los pedidos según contrato y el pronóstico del siguiente mes en total 60 días. El modelo de planeamiento de inventario en el año 2019 maneja un inventario promedio de 67 días, es más se atendió un exceso a lo programado.

Significa que la rotación de inventarios experimentó un cambio importante; el año 2018 alcanzó una rotación del 2.75 que representa 131 días de inventarios y en año 2019 alcanzó una rotación del 5.35 que representa 67 días de inventarios, esto representa una contribución a la utilidad de S/ 2'648,807.

## **RECOMENDACIONES**

1. Mantener los controles de los tiempos de los ciclos de las siguientes áreas: Compras, Manufactura, Ventas y Distribución; porque conforman la cadena interna de suministro en una empresa manufacturera. Para esto se ha determinado estándares en manufactura, que monitorearán los tiempos que deben de cumplir, para garantizar la entrega de los productos terminados a ventas y distribución. En el caso de compras las materias primas están garantizadas, los materiales locales se maneja un stock de dos meses como promedio de los materiales y contratos con los proveedores locales que garantizan el abastecimiento.
2. El cumplimiento del calendario de actividades del plan de ventas y operaciones a ser desarrollados todos los meses, esto integra a todas áreas de la empresa porque participan en diferentes momentos hasta que el SOP sea aprobado por la Gerencia.

El tiempo proporcionará experiencia y conocimiento en el punto 1 y 2, lo cual permitirá el inicio de la mejora continua en calidad y productividad, el pensamiento de todos debe ser siempre que todo puede ser mejorado.

3. De acuerdo con los resultados extender la aplicación a las otras familias de productos de la empresa, de tal forma que se maneje en forma estándar este proceso de planeamiento de la producción integrada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila C, J. A., Menjura J, L. C., & Rodríguez Q, J. A. *Planeación de ventas y operaciones laboratorios Bussie* [Tesis de Bachiller, Universidad de La Sabana] Repositorio <http://hdl.handle.net/10818/10335>
- Brand Ortiz, J. C. (2017). *Plan de Ventas y Operaciones (PVO): estrategia para Maximizar la rentabilidad de las Pymes del sector textil colombiano*.  
<http://repositorio.esumer.edu.co/jspui/handle/esumer/1898>
- Biasca, R. E. (2005). *Gestión de cambio: organizational improvement and change: el " modelo Biasca" para lograr empresas más competitivas*. Outskirts Press, Inc.
- Bozutti, D. F., & Esposito, K. F. (2019). Sales and Operations Planning: a comparison between the demand-driven and traditional approaches. *International Journal of Production Management and Engineering*, 7(1), 23-38. DOI: <https://doi.org/10.4995/ijpme.2019.9469>
- Chase, R. B., Jacobs, R. F., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministro*.: McGraw-Hill Companies, Inc. .
- Córdova C, E. S. (2021). *Sistema de planificación de la producción mediante un plan Agregado de producción, para el mejoramiento de la Productividad* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33288>

- Corredor Pinilla, C. D. *Diseño de una propuesta de mejoramiento de la planeación agregada de una empresa del sector lácteo mediante un modelo de programación lineal*. [Tesis de título, Universidad Santo Tomás] Repositorio. <http://hdl.handle.net/11634/42687>
- Dextre, J. (2015). *Propuesta de diseño e implementación de MRP II para mejorar la productividad en la empresa Fabricaciones CJL S.A.C* [Tesis de título, Universidad Privada del Norte]. Repositorio <http://hdl.handle.net/11537/10788>
- Garza Ríos, R., & González Sánchez, C. (2010). Modelo Matemático Para La Planificación De La Producción En La Cadena De Suministro. *Ingeniería Industrial*, 25(2), 26-29. <https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/158>
- Ghatari, A. R., Mehralian, G., Zarenezhad, F., & Rasekh, H. R. (2013). Developing a model for agile supply: An empirical study from Iranian pharmaceutical supply chain. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 12(Suppl), 193. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3813359/>
- Guitart Tarrés, L., & Baraza Sánchez, X. (2015). *Dirección de Operaciones: Decisiones Tácticas y Estratégicas*. UOC (Oberta Publishing, SLU).
- Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones*. Prentice Hall.
- Martínez, B. F. & Bahamón, L. X. (2018). *Diseño de un modelo de planificación agregada de la producción mediante programación lineal, en la línea de compacto, considerando análisis de capacidad y variabilidad en la demanda, aplicada a la empresa Laboratorios Ronvar*. [Trabajo de grado en modalidad aplicación, Universidad Javeriana] Repositorio <http://hdl.handle.net/10554/44546>.
- Mejía Ocaña, N. M. (2022). *Plan de producción para la optimización de recursos en una empresa artesanal de calzado* (Tesis de Bachiller, Universidad Técnica de Ambato) <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35010>

- Molina V, C. G. (2013). *Plan agregado de producción para el mejoramiento de la productividad de la Empresa Ecuatoriana de Curtidos SA* [Tesis de Bachiller, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5841>
- Ordinola Galván, A. R. (2008). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de planeamiento y control de operaciones de una empresa del sector pecuario*. [Tesis de Título, Pontificia Universidad Católica del Perú] <http://hdl.handle.net/20.500.12404/300>
- Ortiz Betancur, E. A. (2020). *Diseño del proceso de reconciliación táctica entre el modelo operativo y el proceso de planeación de ventas y operaciones a mediano plazo por medio de la metodología Demand Driven Adaptive Enterprise (DDAE)* [Tesis de maestría, Universidad Eafit]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16268>
- Osorio, J. C., & Mota, T. G. (2008). Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (44), 158-171. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-62302008000200015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302008000200015)
- Pacoricuna C, E., & Mejía Puente, M. (2015). Mejoras en la programación de la producción de una empresa farmacéutica. *Industrial Data*, 18(2), 27–35. <https://doi.org/10.15381/idata.v18i2.12094>
- Paolucci, M., Revetria, R., & Tonelli, F. (2008). An Agent-based system for sales and operations planning in manufacturing supply chains. *Wseas Transactions on Business and Economics*, 3(5), 103-112. <http://www.wseas.us/e-library/transactions/economics/2008/25-516.pdf>
- Peña Andrés, C. (2016). *Planificación de ventas y operaciones S&OP en 14 claves*. Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/upsjb/43770?page=1>
- Pinzón Guevara, I., Pérez Ortega, G., & Arango Serna, M. D. (2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT*, 46(160), 9-21. <http://hdl.handle.net/10784/16798>

- Quispe G, G. (2013). *Utilización del plan agregado de producción para mejorar el planeamiento y control de la producción en la empresa laboratorio farmacéuticos*. [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]
- Quispe C, G. (2020). Diseño de un modelo de planificación de la mano de obra directa para la gestión de producción de empresas farmacéuticas. *Industrial Data*, 22(2), 65–84.  
<https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.17391>
- Rahmer, B. de J., Garzón Saénz, H., & Garzón Solana, J. M. (2022). Análisis comparativo de modelos de planificación agregada. El caso de las empresas manufactureras colombianas. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 33, 285–309.  
<https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.3946>
- Ríos, R. G., & Sánchez, C. G. (2004). Modelo matemático para la planificación de la producción en la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, 25(2), 7.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786712>
- Rizzo C, M. F. (2015). *Proceso de planificación de ventas y operaciones caso de estudio cervecería nacional* [Tesis de Bachiller, Universidad de Especialidades Espiritu Santo]  
<http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/1475>
- Roark, G. Y. (2017). Modelo matemático para optimizar la planificación de la producción y el abastecimiento en una pyme metalmecánica de Olavarría [Tesis de maestría, Universidad Austral] Repositorio  
<https://tinyurl.com/264zdpwgw>
- Schroeder, R. G., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, J. M. (2011). *Administración de Operaciones*. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Settanni, E., Harrington, T. S., & Srari, J. S. (2017). Pharmaceutical supply chain models: A synthesis from a systems view of operations research. *Operations Research Perspectives*, 4, 74-95.  
[https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/64892/1/Published\\_manuscript.pdf](https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/64892/1/Published_manuscript.pdf)
- Schein, E. (2016). *Organizational Culture and Leadership; 5th Edition*. Wiley.

- Simonassi, L., & Leiter, A. (2008). *Dirección estratégica de la producción*. A-Nueva Librería.
- Tafur, P., & Izaguirre, M. (2015). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Lima: Alfaomega.
- Valdés, F. T. M., Isla, J. A. H., & Malfanti, I. R. S. (2009). Modelo de planificación agregada para proyectos de fabricación/instalación de muros cortina. *Revista Ingeniería Industrial*, 8(1).  
<https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/83>
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, C. D., & Jacobs, R. F. (2007). *Planeación Control de la Producción Administración de la Cadena de Suministro*.: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Wazed, M. A., Ahmed, S., bin Yusoff, N., & Ale Ebrahim, N. (2012). Models for component commonality in multistage production. In *Applied Mechanics and Materials* (110), 258-266.  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.110-116.258>
- Zúñiga Vásquez, I. D. R., & Pedraza Regalado, C. M (2017). *Planeación y control de la producción aplicando el plan maestro, plan agregado y MRP para incrementar la productividad en la empresa renisal SAC* [Tesis para Título, Universidad Sipán] Repositorio  
<https://hdl.handle.net/20.500.12802/4930>