



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

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

**TEMA:**

**“DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA DE  
GLOBOS ECUATEX”**

**AUTOR:**

**MAFLA FLORES ANA MARÍA**

**DIRECTOR:**

**ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS MSC.**

**IBARRA, 2021**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1004342604		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Mafla Flores Ana María		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Sucre 2-29 y Mejía - Ibarra		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:ammaflaf@utn.edu.ec">ammaflaf@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062952157	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0979399317

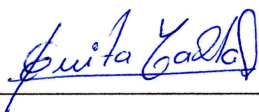
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	“DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA DE GLOBOS ECUATEX”
<b>AUTOR (ES):</b>	Mafla Flores Ana María
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	21/4/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniería Industrial
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Ing. Yackleem Montero Santos MSc.

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de abril de 2021

**LA AUTORA:**



---

Mafla Flores Ana María  
C.I. 1004342604



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

MSc. Yackleem Montero director del Trabajo de Grado desarrollado por la señorita estudiante **MAFLA FLORES ANA MARÍA**

**CERTIFICA**

Que, el proyecto de trabajo de grado titulado **“DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA DE GLOBOS ECUATEX”**, Ha sido elaborado en su totalidad por la señorita estudiante **Mafla Flores Ana María** bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considero que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente

Ibarra, 12 de abril de 2021

**YAKCLEEM**  
**MONTERO**  
**SANTOS**

Firmado digitalmente por  
YAKCLEEM  
MONTERO SANTOS  
Fecha: 2021.04.12  
16:37:26 -05'00'

---

Msc. Yackleem Montero

## ***DEDICATORIA***

*Dedico este proyecto al pilar de mi vida, mi madre quien me enseñó que no hay impedimento en esta vida que una mujer no logre superar y por haberme guiado en el camino que escogí para llegar a ser lo que soy.*

*A mi padre y hermanos por su ejemplo, su apoyo incondicional y motivación para mostrarme el camino a la superación.*

*A mis sobrinas Lhya y Amelia quienes son la alegría de mi vida, les dejo el legado de que todo es posible con esfuerzo y dedicación.*

***-Mafla Flores Ana***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a mis padres Mónica y Gonzalo por su apoyo, confianza y por la oportunidad de lograr con éxito esta meta, a mis hermanos Damián, Samantha, Nathaly y a toda mi familia por ser el impulso para superarme, por su apego y solidaridad en todo el transcurso de mi carrera.*

*A mis amigas, Aurora, Milene y Mishell con quienes compartí una etapa de mi vida, aprendiendo el duro trabajo de estudiar una carrera, agradezco su paciencia y buenos consejos que siempre me han ofrecido . En especial, agradezco a Josué por brindarme una mano amiga siempre que la necesité, le agradezco no solo por la ayuda sino también por los buenos momentos que vivimos.*

*A los docentes de mi querida carrera Ing. Industrial de la Gloriosa Universidad Técnica del Norte por los conocimientos impartidos y a mi tutor MSc. Erick Orozco y MSc. Yakcleem Montero quien, con paciencia, supieron guiarme y apoyarme en la construcción de este trabajo*

**-Mafla Flores Ana**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el diseño de un Plan maestro de producción para la empresa de globos Ecuatex, misma que se dedica a la elaboración y comercialización de globos a base de látex 100% biodegradable con el fin de mejorar el Sistema de planificación en vista de los inconvenientes surgidos con el incumplimiento de los pedidos y niveles de stock muy variables ocasionando pérdidas económicas para la empresa.

El diagnóstico partió del análisis de los problemas que afectan la gestión productiva mediante la matriz FODA y la matriz de posibles estrategias FODA, así mismo, sobre la caracterización del sistema de planificación, se elaboró un diagrama de procesos se obtiene como principales resultados una capacidad proyectada de 11990 kg/m y capacidad efectiva de 3915.1kg al mes máquina 1, 1955.2 kg al mes para la máquina 2, un nivel cumplimiento del 31%, un nivel de servicio del 52% concerniente la demanda, mientras que la utilización un 33.36% y eficiencia de la máquina 1-2 100% y 0% respectivamente.

Posteriormente en base a los datos históricos de ventas de cuatro años pasados se realizó un pronóstico, mediante un análisis del comportamiento de la serie de tiempo total, y la selección del mejor método de pronóstico en base a la serie de tiempo individual para los 63 productos que representan un mayor volumen de ventas. Para un horizonte corto de planeación del segundo trimestre del año 2021 en el software RStudio. De la elaboración del pronóstico, input fundamental para el diseño de la planificación de la producción, del cual se tomó como punto de partida para la planificación por medio del plan maestro de producción, plan aproximado de capacidad y plan de requerimiento de materiales.

Con el modelo propuesto de planificación a corto plazo, se mejoró las falencias detectadas en el sistema de planificación de producción, alcanzando un incremento del 14% de la eficiencia para la máquina 2, un incremento del nivel de fiabilidad en un 90%, de forma que se optimizó la capacidad de producción de 12.49 kg por hora superando las expectativas de la empresa.

**Palabras Clave:**

Planificación de la Producción- Pronóstico- Plan Maestro de Producción, Plan de Requerimiento de Materiales y Plan aproximado de capacidad- Eficiencia.



## ABSTRACT

The objective of this research work was the design of a master production plan for the Ecuatex balloon company, which is dedicated to the production and marketing of balloons made of 100% biodegradable latex to improve the planning system because of the problems arising from the non-fulfillment of orders and highly variable stock levels causing economic losses for the company.

The diagnosis was based on the analysis of the problems that affect the production management through the SWOT matrix and the matrix of possible SWOT strategies, likewise, on the characterization of the planning system, a process diagram was elaborated and the main results were a projected capacity of 11990 kg/m and effective capacity of 3915.1kg per month for machine 1, 1955.2 kg per month for machine 2, a compliance level of 31%, a service level of 52% concerning the demand, while the utilization of 33.36% and efficiency of the machine 1-2 100% and 0% respectively.

Subsequently, based on historical sales data for the past four years, a forecast was made by analyzing the behavior of the total time series, and selecting the best forecast method based on the individual time series for the 63 products that represent the highest sales volume. For a short planning horizon of the second quarter of 2021 in RStudio software. From the development of the forecast, fundamental input for the design of production planning, which was taken as a starting point for planning through the master production plan, approximate capacity plan and material requirement plan.

With the proposed short-term planning model, the shortcomings detected in the production planning system were improved, achieving a 14% increase in efficiency for machine 2, an increase in the reliability level by 90%, so that the production capacity of 12.49 kg per hour was optimized, exceeding the company's expectations.

**Key words:**

Production Planning - Forecasting - Master Production Schedule, Material Requirements Planning and Approximate Capacity Plan - Efficiency.

## ÍNDICE

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA</b> .....	ii
<b>CONSTANCIAS</b> .....	iii
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR</b> .....	iv
<b><i>DEDICATORIA</i></b> .....	v
<b><i>AGRADECIMIENTO</i></b> .....	vi
<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>CAPÍTULO I</b> .....	17
<b>1. Generalidades</b> .....	17
<b>1.1. Tema</b> .....	17
<b>1.2. Problema</b> .....	17
<b>1.3. Objetivos</b> .....	18
<b>1.4. Justificación</b> .....	19
<b>1.5. Alcance</b> .....	20
<b>CAPÍTULO II</b> .....	21
<b>2. Marco Teórico</b> .....	21
<b>2.1. Introducción</b> .....	21
<b>2.2. Generalidades de los Sistemas de Producción</b> .....	21
<b>2.3. Organización de producción</b> .....	24
<b>2.4. Programación de la Producción</b> .....	26
<b>2.5. Pronósticos</b> .....	27
<b>2.6. Plan Maestro de Producción (MPS)</b> .....	30
<b>2.7. Horizonte de Planificación</b> .....	34
<b>2.8. Barreras de Tiempo</b> .....	35
<b>2.9. Plan Aproximado de Capacidad</b> .....	37

	12
<b>2.10. Plan de Requerimiento de Materiales</b> .....	39
<b>2.11. Control de la Capacidad</b> .....	42
<b>CAPITULO III</b> .....	45
<b>3. Diagnóstico del Sistema de Producción de la Empresa de Globos Ecuatex</b> .....	45
<b>3.1 Caracterización general de la empresa</b> .....	45
<b>3.2. Descripción de la gestión de la producción actual</b> .....	49
<b>3.3. Diagnóstico</b> .....	62
<b>3.4. Clasificación del sistema productivo</b> .....	64
<b>3.5. Análisis de las Exigencias Técnico-Organizativas</b> .....	67
<b>3.6. Cálculo de la Capacidad</b> .....	69
<b>3.7. Cálculo del tamaño de lote</b> .....	71
<b>CAPITULO IV</b> .....	79
<b>4. Planificación de la Producción mediante el diseño del Plan Maestro de la Producción</b> .....	79
<b>4.1 Introducción</b> .....	79
<b>4.2. Cálculo de las necesidades</b> .....	80
<b>4.3. Plan Maestro de Producción</b> .....	81
<b>4.4. Plan aproximado de capacidad</b> .....	83
<b>4.5. Plan de Requerimiento de Materiales</b> .....	83
<b>4.6. Reajuste de la capacidad</b> .....	85
<b>4.7. Análisis de Resultados</b> .....	90
<b>CONCLUSIONES</b> .....	92
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	94
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	95
<b>ANEXOS</b> .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Valores según el método del Coeficiente de operaciones fijas.....	24
<b>Tabla 2.</b> Exigencias Técnico-organizativas .....	26
<b>Tabla 3.</b> Métodos de lotificación.....	41
<b>Tabla 4.</b> Perfil de la Empresa - Globos Ecuatex .....	45
<b>Tabla 5.</b> Distribución del Personal.....	47
<b>Tabla 6.</b> Descripción de las funciones de cada puesto de trabajo .....	48
<b>Tabla 7.</b> Descripción del Diagrama de operaciones del proceso productivo .....	52
<b>Tabla 8.</b> Tiempos normalizados de procesamiento .....	56
<b>Tabla 9.</b> Máquinas y equipos que intervienen en el proceso productivo. ....	57
<b>Tabla 10.</b> Lista de Precios de Venta.....	58
<b>Tabla 11.</b> Cartera de productos de la Empresa Globos Ecuatex .....	58
<b>Tabla 12.</b> Lista de Materiales.....	61
<b>Tabla 13.</b> Clasificación del sistema de producción.....	65
<b>Tabla 14.</b> Matriz relación producto - operación.....	67
<b>Tabla 15.</b> Análisis de las ventas expresadas en (\$).....	69
<b>Tabla 16.</b> Box- Ljung Test – Prueba de rachas .....	78
<b>Tabla 17.</b> Resumen de la comparación de errores con eventos atípicos .....	81
<b>Tabla 18.</b> MPS ELR9-B .....	82
<b>Tabla 19.</b> MRP ELR9-B - Componente 1.....	84
<b>Tabla 20.</b> Plan Aproximado de Capacidad INICIAL.....	86
<b>Tabla 21.</b> Plan Aproximado de Capacidad Alternativa 1.....	87
<b>Tabla 22.</b> Plan Aproximado de Capacidad Alternativa 2.....	88
<b>Tabla 23.</b> Incremento de la capacidad.....	90
<b>Tabla 24.</b> Incremento de la Eficiencia .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proceso de elaboración de un Plan Maestro de Producción .....	32
<b>Figura 2.</b> Restricciones de tiempo para el MPS .....	36
<b>Figura 3.</b> Ejemplificación del BOOM del Producto A.....	40
<b>Figura 4.</b> Organigrama de la empresa Globos Ecuatex.....	47
<b>Figura 5.</b> Proceso de la gestión de la planificación actual .....	50
<b>Figura 6.</b> Mapa de procesos .....	51
<b>Figura 7.</b> Explosión del Boom - Estándar Liso R9 Amarillo.....	61
<b>Figura 8.</b> Explosión del Boom - Estándar Impreso R9 Amarillo - HBD .....	62
<b>Figura 9.</b> Matriz FODA.....	63
<b>Figura 10.</b> Estrategias FODA.....	64
<b>Figura 11.</b> Serie de tiempo de ventas totales.....	76
<b>Figura 12.</b> Serie de tiempo de ventas del año 2020 .....	76
<b>Figura 13.</b> Autocorrelograma de la serie total.....	77
<b>Figura 14.</b> Autocorrelograma de la serie de tiempo sin tendencia.....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Técnicas para la selección de un método de pronóstico .....	100
<b>Anexo 2.</b> Medidas del error .....	101
<b>Anexo 3.</b> Ubicación geográfica de la empresa GLOBOS ECUATEX .....	102
<b>Anexo 4.</b> LAYOUT de la empresa “Globos Ecuatex” .....	103
<b>Anexo 5.</b> OTIDA – Diagrama de flujo de operaciones del proceso productivo “Globos Ecuatex” .....	104
<b>Anexo 6.</b> Oficio - Hoja de tiempos Normalizados .....	105
<b>Anexo 7.</b> Análisis de Factores Ponderados y Media Geométrica .....	106
<b>Anexo 8.</b> Plan de Acción – Estrategias FODA .....	107
<b>Anexo 9.</b> Análisis de las Exigencias Técnico-Organizativas semana cuatro y cinco de diciembre 2020 .....	109
<b>Anexo 10.</b> Cálculo del tamaño de lote .....	118
<b>Anexo 11.</b> Stock de seguridad .....	120
<b>Anexo 12.</b> Matriz de datos .....	122
<b>Anexo 13.</b> Resultados de la comparación de errores .....	124
<b>Anexo 14.</b> Selección del método de pronóstico .....	126
<b>Anexo 15.</b> Pronóstico para los 63 sku’s .....	127
<b>Anexo 16.</b> Inventario Inicial MPS- MRP .....	128
<b>Anexo 17.</b> Plan Maestro de Producción .....	130
<b>Anexo 18.</b> Plan Aproximado de Capacidad Inicial .....	132
<b>Anexo 19.</b> Plan aproximado de capacidad -Alternativa de Reajuste 1 .....	137
<b>Anexo 20.</b> Plan aproximado de capacidad -Alternativa de Reajuste 2 .....	141

<b>Anexo 21.</b> Análisis de costos totales por alternativas - Plan Aproximado de Capacidad .....	145
<b>Anexo 22.</b> Plan de Requerimiento de Materiales .....	147



## CAPÍTULO I

### 1. Generalidades

#### 1.1. Tema

“Diseño del plan maestro de la producción para la empresa de globos Ecuatex“

#### 1.2. Problema

Globos Ecuatex es una de las empresas que forman parte de la Compañía Parque Industrial Imbabura S.A., Está ubicada en el Cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Zona 1 del Ecuador. Esta se dedica a la fabricación de globos publicitarios y temáticos, cuenta con 29 trabajadores y distribuye sus productos en la región Costa y Sierra del país. Desde sus inicios la empresa no ha llevado un buen control de la planificación, lo cual, a causa de su crecimiento significativo se ha vuelto una necesidad importante el desarrollo de una herramienta que permita controlar la producción.

La empresa actualmente continúa manejándose mediante una planificación en base al criterio del encargado, añadiendo que la pandemia originada por el virus SARS CoV2 impactó negativamente a esta y a las demás industrias ecuatorianas que tuvieron como consecuencia un descenso en la producción y comercialización para todo tipo de productos siendo tal que para el sector privado las pérdidas calculadas hasta mayo suman \$5,248.5 millones y \$550 millones de dólares corrientes en la industria manufacturera.(Banco Nacional del Ecuador, 2020). Entonces, debido a una planificación deficiente acorde a la demanda, recursos disponibles y capacidad productiva y de almacenamiento se han visto efectos que requieren una efectiva resolución, estos son: Exceso de inventario debido a la demanda estacional en la tendencia de las ventas de globos, falta de un sistema de pronóstico de la demanda, incumplimiento de pedidos, y la subutilización de capacidad de producción por efectos de la pandemia.

El diseño del plan maestro de producción que se plantea aportará con soluciones que permitan solventar la falta de control de la producción, y planificación mediante criterios técnicos que a su vez contribuirá al equilibrio en inventarios, cumplimiento de pedidos. Cabe recalcar que los resultados esperados se conseguirán a cabalidad únicamente si se implementa adecuadamente dicho plan maestro de producción

### **1.3. Objetivos**

#### *Objetivo General*

- Diseñar la planificación de la producción, mediante el plan maestro de producción para el mejoramiento de la eficiencia en la empresa de globos Ecuatex.

#### *Objetivos Específicos*

- Realizar la revisión bibliográfica sobre el método para el diseño del plan maestro de producción, que sirvan como fundamentación teórica para sustentar el trabajo de investigación.
- Analizar la situación actual de la empresa, mediante un diagnóstico, que permita identificar los problemas que afectan a la gestión productiva, y la caracterización del sistema de planificación de la empresa.
- Planificar la producción a corto plazo mediante la aplicación de un plan maestro de producción que conlleve al mejoramiento de la eficiencia del sistema productivo de la empresa Globos Ecuatex.

## 1.4. Justificación

En un mundo tan cambiante como en el que vivimos, donde minuto a minuto nacen nuevas necesidades de mejoramiento de la competitividad en las industrias y sumando la situación mundial actual originada por la pandemia del virus SARS CoV2 han provocado que el sector productivo se vea seriamente afectado. La pandemia, que inicio en el mes marzo (en Ecuador) se prevé que se prolongue al menos hasta mediados del año 2021, tiempo en el cual las empresas puedan empezar a recuperarse de la crisis, por ello es imprescindible que estas se adapten a estos cambios y se vuelvan más eficientes mejorando su sistema productivo.

Es por esta razón que el presente trabajo de investigación será de gran utilidad para las estrategias y planes tácticos de la empresa ya que al partir de un diagnóstico del sistema de planificación actual se determinará aspectos esenciales para el diseño de un plan maestro de producción que establezca el cumplimiento de la demanda, y mejora en los niveles de inventario, además de especificar cuánto se debe producir y en qué momento, partiendo del inventario inicial; los pronóstico de la demanda y ajustándola al stock rezagado de años anteriores, la disponibilidad de materiales, capacidad y los pedidos, todo esto con el objetivo de que la empresa sea más eficiente y productiva. La empresa actualmente produce 30 500 globos cada 24 horas, de la totalidad de sus pedidos, el 27.81% representan los pedidos incompletos, además mantiene un exceso de inventario 140 218 unidades que han estado almacenadas desde hace aproximadamente dos años, por ende se evidencia que la empresa no se maneja con un sistema de planificación adecuado al no registrar correctamente los factores que deben intervenir en su producción por lo que ocasionaría la sobreutilización o subutilización de las instalaciones incrementando los costos de producción y disminuyendo las ventas.

Por lo tanto la importancia de realizar el diseño de un plan maestro de producción radica en que al aplicar este método de control la planeación de la producción se generaría una mejora

en la proyección de la demanda futura y la producción de globos que respondan a métricas reales y pronósticos basados en datos en lugar de guiarse en una necesidad sin base sólida, perfeccionando así, el servicio que ofrecen al ser más eficientes en el manejo de sus procesos productivos sin tener que enfrentar problemas referentes a pedidos incompletos, exceso de inventario o subutilización de su capacidad productiva, por lo que concluiría como una mejora para la organización en cuanto al aumento de la eficiencia que ayude en la toma de decisiones.

### **1.5. Alcance**

El presente proyecto de investigación se realiza con el fin de demostrar el aprovechamiento de mantener una adecuada planificación en un horizonte corto de planeación para la gama de artículos que intervengan dentro de los procesos productivos de la empresa Globos Ecuatex.

Este estudio se realizará mediante la planificación de la producción de globos, para el segundo trimestre del año 2021 mediante el desarrollo de un pronóstico de la demanda y el plan maestro de producción.

## CAPÍTULO II

### 2. Marco Teórico

#### 2.1. Introducción

La estructura presentada a continuación detalla la secuencia para el desarrollo de este capítulo, inicia con la caracterización de los sistemas de producción y de la gestión productiva según los sistemas tecnológicos que la empresa opte usar para sus procesos de producción, se plantea el tema de la programación de la producción bajo una sucesión en cadena de los niveles de planificación empezando por el Plan Maestro de Producción, el Plan Aproximado de Capacidad y el Plan de Requerimiento de Materiales. Como uno de los insumos más importantes para el diseño de la planificación se detalla los modelos de pronósticos y por último se describe el procedimiento para el diagnóstico del control de la capacidad.

#### 2.2. Generalidades de los Sistemas de Producción

Los sistemas de producción pueden ser contemplados como un conjunto de actividades que dan lugar a la creación del valor. *“En un extremo del sistema están los inputs. En el otro extremo están los outputs. Conectando a ambos están una serie de operaciones o procesos, almacenajes e inspecciones.”*(Linarte, 2011).

Es preciso que esto se cumpla para que funcione de forma correcta, además es necesario que conste de algunos sistemas como la mano de obra, maquinaria, procedimientos en los que intervenga la materia prima y operaciones que contribuyan con los procesos de manufactura para lograr con la ejecución del tipo de producción que se realiza.

### **2.2.1. Caracterización de los sistemas de producción**

La caracterización de los sistemas de producción según varios autores, una de las decisiones estratégicas de la empresa en relación al sistema de producción tiene una estrecha relación con el tipo de sistema tecnológico que se escoja para los procesos de producción.(Chapman, 2006; Negrón, 2009)

- **Métodos cualitativos**

#### **Producción de acuerdo al sistema de ventas**

- Sistemas de producción bajo pedido (make to order), responden a órdenes o pedidos de los clientes.
- Sistemas de producción estandarizados (make to stock), logran producir artículos con alto grado de estandarización y acumulan inventarios para satisfacer la demanda de los clientes.

#### **Producción de acuerdo al proceso**

De acuerdo al sistema de venta, el volumen de producción o los requerimientos técnicos que maneje la empresa u organización, ésta puede adaptarse a diferentes modalidades de procesamiento de ordenes de producción:

- Producción intermitente
- Producción de flujo continuo
- Producción en masa
- Producción por lotes
- Producción tipo taller
- Producción tipo proyecto

Una de las clasificaciones que mencionan los autores García & García, según el flujo de producción, adoptándose dos categorías:

– **Sistemas de producción pull.**

“Sistema pull (jalar) donde la demanda del producto final inicia el flujo de materiales a través de todo el sistema de producción”. (García & García, 2014).  
Limita su producción a las necesidades de su cliente o consumidor

– **Sistemas de producción push.**

“El sistema push (empujar) actúa lanzando órdenes de producción o de compra cuando las necesidades reales aún no se han producido.” (García & García, 2014).  
Es decir se trabaja en base de pronóstico o un control de inventarios que les permite siempre tener mercancía en stock.

Según A. & Gambao, existen algunos tipos de producción respecto a las disposiciones típicamente adoptadas, entre ellas: “Pieza en posición fija: Taller de trabajo; Agrupamiento por procesos: producción por lotes; Agrupamiento por células: Fabricación en células y Agrupamiento en línea de Producción: producción en masa”. (A. & Gambao, 2014)

• **Método cuantitativo**

Para caracterizar el sistema productivo es necesario tener una validación tanto cualitativa como cuantitativa. Por lo que (Taboada Rodríguez, 1987), sugiere usar el método cuantitativo del coeficiente de operaciones fijas (Kof) de manera que se pueda determinar qué tipo de producción se tiene en una planta de manufactura.

(Portuondo Pichardo, 1983): establece que al llegar a este punto es necesario conocer ciertos criterios que definen de mejor manera los resultados obtenidos en los cálculos de los coeficientes. Un sistema de producción puede ser de tipo:

- *Unitario*: Mantiene una amplia nomenclatura de artículos por unidades o en pequeños lotes.
- *Seriada*: Nomenclatura limitada por lotes que se repiten periódicamente. Puede llegar a ser gran serie, mediana serie y pequeña serie, aunque conserva el mismo procedimiento.
- *Masiva*: Nomenclatura reducida con gran volumen de producción.

a) **Coefficiente de operaciones fijas (Kof)**

$$Kof = \frac{O}{P} \quad (1)$$

Donde:

**O**: Cantidad de piezas operacionales diferentes

**P**: Total de puestos de trabajo

Posterior al cálculo del coeficiente, la tabla 1 contiene los parámetros para clasificar el tipo de sistema productivo.

*Tabla 1. Valores según el método del Coeficiente de operaciones fijas*

TIPO DE PRODUCCIÓN	MÉTODOS CUANTITATIVOS Kof
<b>Masiva</b>	$Kof \leq 1$
<b>Gran Serie</b>	$1 < Kof \leq 10$
<b>Mediana Serie</b>	$10 < Kof \leq 20$
<b>Pequeña Serie</b>	$20 < Kof \leq 40$
<b>Unitaria</b>	$Kof > 40$

*Fuente: (Taboada Rodríguez, 1987)*

### 2.3. Organización de producción

El procedimiento general para el diagnóstico de la gestión productiva sigue dos etapas: la caracterización general de sus factores tanto internos como externos, el análisis de las exigencias técnico-organizativas.



Su objetivo principal es hallar la relación más conveniente entre todos los factores que intervienen en el sistema de producción, como la mano de obra, equipos, tecnología y demás, de manera que se aprovechen todos aquellos elementos de la producción de la mejor manera.

### **2.3.1. Caracterización general**

Se describe todos los factores que intervienen en el sistema productivo de tal manera que se pueda clasificar al tipo de sistema de producción de la empresa que se está analizando, de entre los factores internos y externos más relevantes se encuentra:

#### **Factores Externos:**

- Principales clientes. Características y exigencias.
- Posición de la organización respecto a la competencia.
- Principales proveedores. Características y poder de negociación.
- Regulaciones políticas, económicas, sociales y jurídicas.

#### **Factores Internos:**

- Cartera de productos.
- Proceso tecnológico.
- Organización del flujo material.
- Estructura organizativa de dirección.
- Nivel de innovación y desarrollo tecnológico.

### **2.3.2. Exigencias Técnico-organizativas**

Este análisis permite inferir sobre el comportamiento y la relación que tiene el objeto de estudio con respecto a las exigencias de su entorno y como se desenvuelven. En la tabla 2 se especifica las características de las exigencias técnico – organizativas:

*Tabla 2. Exigencias Técnico-organizativas*

Exigencias Técnico-organizativas	Descripción
<b>Capacidad de reacción</b>	Valora la prontitud con la que reacciona el sistema ante los requerimientos que les plantea el entorno.
<b>Flexibilidad</b>	Muestra la elasticidad con la que puede trabajar el sistema en relación a su fuerza, medios y objeto de trabajo.
<b>Fiabilidad</b>	Se define como la posibilidad de funcionamiento del proceso productivo durante un tiempo determinado sin interrupciones o afectaciones en los surtidos, volumen, costos, calidad, plazos de entrega y otros.
<b>Estabilidad</b>	Es la capacidad del sistema de compensar y/o eliminar las perturbaciones en su funcionamiento con respecto a lo planificado.
<b>Dinámica del rendimiento</b>	Muestra los niveles de eficiencia y competitividad en la gestión productiva

*Fuente:* (Frómeta Moya et al., 2018, p. 33; Taboada Rodríguez, 1987)

## 2.4. Programación de la Producción

La programación y control de la producción es un compendio de acciones previamente planificadas enfocadas a dirigir la producción, teniendo en cuenta factores como la capacidad, calidad, tiempo, materiales, mano de obra, costos u otros que se consideren necesarios con el fin de conseguir producción que se realiza. (Palacios, 2019)

Villalobos y Lomas consideran que la planeación es un proceso donde se define la cantidad y sucesión de la producción en un período determinado de tiempo, estimando la tasa de producción, trabajo: contratación y subcontratación, niveles de inventario, horas extras, y otras variables que puedan ser controladas. (Lomas Rosero, 2018; Villalobos, 2006),

### **2.4.1. Requerimientos del sistema de planificación de la producción**

Para la mayoría de las empresas manufactureras, la producción tiene como objetivo proporcionar productos y servicios previamente planificados y programados dentro de su sistema de producción con el fin de brindar un producto de calidad. (Carreto, 2013)

En el entorno de la planificación de la producción encontramos los factores internos y externos;

El factor mercado o factor externo por lo general casi siempre se encuentra fuera del alcance del encargado del plan, pueden ser factores como el medio económico en el que se desenvuelven las actividades, el comportamiento de sus competidores, la disponibilidad de materiales o materia prima y la capacidad externa, aunque en ciertas ocasiones se encuentran empresas donde se es posible controlar la demanda del producto. (Chase, R. B., & Jacobs, 2014)

Mientras que los factores empresariales o internos suelen ser controlables tal como la capacidad de la planta que por lo regular, es constante al corto plazo; las actividades de producción; sus niveles de inventario, que usualmente dependen de las limitaciones económicas relacionadas con los costos por mantener inventarios; la mano de obra.(Chase, R. B., & Jacobs, 2014)

## **2.5. Pronósticos**

### **2.5.1. Pronóstico de demanda para el MPS**

El tipo de pronóstico que usa un MPS puede ser mediante métodos con series de tiempo o de tipo cuantitativo adecuados para horizontes de tiempo de mediano a

corto plazo, acoplándose mejor a productos en concreto. El plan maestro de producción considera como fuentes de información (Betancourt, 2016), las siguientes:

- El inventario
- La demanda
- Los Pronóstico

### **2.5.2. Patrones de la demanda**

Una sucesión de elementos repetidos en la demanda de un producto en el orden que se vayan generando forman un patrón, este tipo de comportamiento en los datos se lo conoce como **series de tiempo**, contiene varios componentes básicos adaptables a los tipos de demanda. Los cuales son: (Chase, R. B., & Jacobs, 2014; Villarreal, 2016)

- *Horizontal*, los datos se mantienen lineados a una media constante.
- *Tendencia*, desplazamiento gradual de valores que tienden a incrementarse o decrementar en un lapso largo.
- *Estacional*, los valores que tienden a subir o bajar repetidamente crean un patrón que depende del cubo de tiempo, horas, días o meses específicos.
- *Cíclico*, los datos muestran aumentos o disminución en intervalos de tiempos más largos.
- *Aleatorio*, variación inadvertida en los datos de la demanda.

### 2.5.3. Métodos cuantitativos para pronósticos

“Los métodos cuantitativos predicen la conducta de un conjunto de clientes con resultados que pueden ser generalizados para la demás población”. (Moreno Castro, 2019; Roldán, 2001) para ello es posible usar métodos con series de tiempo o métodos causales.

La aplicabilidad de las técnicas para realizar un pronóstico pueden variar según las necesidades y experiencia del pronosticador, por lo general se los usa para predecir el comportamiento de ciertos datos en un periodo corto de tiempo tomando en cuenta los patrones de la demanda, el horizonte de tiempo y el tipo de modelo que se use. Las técnicas presentadas en el Anexo 1 puede servir como una guía para elegir un método de pronósticos. (Hanke & Wichern, 2010)

### 2.5.4. Control del pronóstico

Cualquier sistema de pronóstico necesita de un feedback, es decir para ello, el control de los pronósticos permite asegurar que éste no se desvíe de los resultados esperados manteniendo una retroalimentación del mismo.

Un modo de considerar la precisión de un pronóstico es, mediante el cálculo del error y las mediciones respectivas del mismo, *“Inicialmente se establece el error del pronóstico y su varianza.*

*Luego se toma la varianza y se forman afirmaciones probabilísticas para determinar si el desempeño del sistema es el esperado; si no cumple con las expectativas, corregirlo”.* (Sipper, 1998)

Del mismo modo existen errores resumidos en una sola técnica específica de pronósticos que por lo general se adecua a la mayoría de los métodos de elaboración de la predicción y que permiten asegurar aún más su precisión. Véase el Anexo 2. Donde se detallan el funcionamiento de cada medición.

## 2.6. Plan Maestro de Producción (MPS)

El Plan Maestro de Producción (MPS) determina las cantidades y el tiempo exacto en el que se debe elaborar cada producto en un horizonte mediano u horizonte corto de planeación, por lo usual en un cubo de tiempo semanal o diario de acuerdo con el tipo de planificación que se escoja, de modo que al terminar con todos los productos terminados hasta ese periodo estos sean entregados a ventas para el consumo del cliente.(Acevedo et al., 2017)

Según autores como (Chase, R. B., & Jacobs, 2014), el Plan Maestro de Producción se encuentra entre las estrategias generales de la empresa y los planes tácticos fijando la cantidad de ítems que deberán ser completados en un horizonte corto de planeación para toda la gama de artículos.

Mientras que para (Domínguez Machuca et al., 1995), el MPS se halla en los planes operativos dentro de la planificación y control de producción para un horizonte de tiempo a corto plazo.

“El plan maestro de producción se utiliza para planificar partes o productos que tienen una gran influencia en los beneficios de la empresa o que asumen recursos críticos y que, por tanto, deben planificarse con especial atención.” (Cortes Pinilla, 2017)

Su objetivo primordial es programar la producción de forma que se logre cumplir con los pedidos de los clientes de la manera más eficiente posible, evitando así la sobrecarga o la subcarga de su capacidad incurriendo en bajos costos de producción. (Taborga C., 2016)

### **2.6.1. Requerimientos para tener un buen sistema de MPS**

Según Calle, para que el sistema del Plan Maestro de la Producción se desenvuelva de la mejor manera es necesario cumplir con ciertos requerimientos indispensables (Calle Cusco, 2013), los cuales se mencionan a continuación:

- La demanda de cada producto en su respectivo tiempo.
- Tener una percepción global del plan, no de forma individual.
- Comprometerse con la satisfacción del cliente en la entrega de los pedidos.
- Ser visible en todos los niveles de la administración.
- Equilibrar de manera objetiva todos los conflictos entre departamentos de la empresa.
- Identificar y comunicar todos los problemas.

### **2.6.2. Restricciones del MPS**

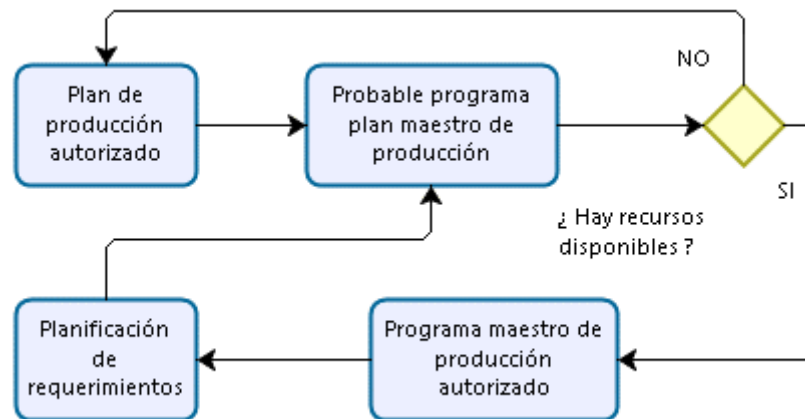
Dentro de un MPS se hallan algunas restricciones para su funcionamiento (Calle Cusco, 2013), entre ellas tenemos:

- El tiempo de espera para empezar la producción.
- Relación entre cliente - proveedor.
- Exceso de capacidad de producción.
- Aceptación -rechazo de hacer cambios.

### **2.6.3. Proceso de elaboración del MPS**

El MPS debe ser suficientemente estable como para que se logre garantizar el cumplimiento de una producción y lo suficientemente flexible como para asegurar

que la respuesta ante cambios en la demanda sea lo más competitiva, de modo que se cumpla un proceso específico, como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Proceso de elaboración de un Plan Maestro de Producción

**Fuente:** (L. Krajewski et al., 2013)

Según Krajewski et al., 2013 el proceso de elaboración de un plan maestro de producción consiste en realizar un MPS a partir de:

**Paso 1:** Calcular los inventarios disponibles proyectados

Consiste en calcular el inventario disponible proyectado, que es una estimación de la cantidad de inventario disponible cada semana, una vez que se ha satisfecho la demanda:

$$\left( \begin{array}{c} \text{Inv. disp.} \\ \text{proyectado al final} \\ \text{de esta semana} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{Inv. disp.} \\ \text{al final de la} \\ \text{semana pasada} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{Cant. que según} \\ \text{el MPS debe haber} \\ \text{al principio de} \\ \text{esta semana} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Requerimientos} \\ \text{proyectados} \\ \text{para esta} \\ \text{semana} \end{array} \right)^{(2)}$$

Para obtener los “**Requerimientos proyectados para esta semana**” se debe escoger el valor máximo entre el pronóstico y los pedidos de los clientes.



Es probable que en ciertas semanas del MPS no aparezca una cantidad proyectada para ese producto ya que puede haber el inventario suficiente para cumplir con ese pedido.

**Paso 2:** Determinar las fechas y las magnitudes de las cantidades en el MPS

El propósito de este paso es mantener un saldo no negativo del inventario disponible proyectado en el momento en el que se determinan las fechas y magnitudes. Cuando un saldo es negativo es preciso que se programen las cantidades adecuadas en el MPS para compensarlo.

Para esto es necesario saber técnicas de loteo para la recepción de las órdenes y los tiempos de espera o Lead Time, es decir cuánto y cuándo produzco (Lomas Rosero, 2018). Entre las más sobresalientes encontramos:

- *Pedidos lote a lote*, determina la cantidad exacta del pedido que se vaya a producir para una fecha ya prevista, evitando tener inventario a futuro.
- *POQ*, consiste en el pedido de las necesidades acumuladas de un cierto intervalo de periodos.
- *Mínimo coste unitario*, considera la suma entre el costo por emitir un pedido y el costo por mantener inventario por unidad.
- *Mínimo coste total*, considera la suma entre el costo total por emitir un pedido y el costo por mantener inventario total.
- *Inventario disponible para promesa (ATP)*

**Paso 3:** Determinar las cantidades disponibles para promesa

Son la cantidad de productos terminados que el MPS provee a marketing y que éste puede prometer entregar en una fecha dada para un nuevo pedido.

$$ATP = (\text{Cantidad en el MPS} - \text{Pedidos de los clientes}) \quad (3)$$

Dentro de las tácticas de fabricación existen ciertos entornos de trabajo que son necesarios conocer para realizar un MPS (Carro & González Gómez, 2010; Lomas Rosero, 2018), sugiere las siguientes:

- Trabajo para almacenar (make to stock -MTS), la empresa conservan los artículos terminados en stock listos para ser despachados en el momento que se los requiera.
- Fabricación bajo pedido (make to order -MTO), se produce respecto al pedido que realice el cliente de forma personalizada.
- Ensamblado bajo pedido (assemble to order- ATO), se elaboran los productos con la opción de personalizar ciertas partes de los componentes aún después de haber receptado la orden.

## 2.7. Horizonte de Planificación

Para Torres Hernández, “ *Al horizonte temporal de planificación también se le conoce como formas de planeación, porque se refiere a lo que sucederá en un lapso de tiempo ya sea largo, mediano o corto y a los niveles de cobertura que alcance*”. (Torres Hernandez, 2015)

El horizonte de planeación para una empresa puede ser variable, debido a que puede ir dado desde pocas semanas hasta un año o más dependiendo del sistema del MPS que se maneje. Uno de los factores más relevantes para su determinación según (Calle Cusco, 2013; Gaither & Frazier, 2000): “*El horizonte de planeación debe ser, por lo menos, igual al tiempo de demora acumulado más largo de un producto final*” (P. 339).

Vale decir, que no se puede realizar un MPS si no se conoce el tiempo que toma realizar un producto, por lo que establecer el tiempo mínimo del horizonte de planeación depende del producto con el periodo de tiempo más largo para su realización por ende éste debe ser menor o igual al tiempo de producción, considerando el tiempo de demora de aprovisionamiento de materia prima y la realización del producto, listo para ser despachado.

## **2.8. Barreras de Tiempo**

Restricciones de tiempo o Barrera temporal, donde se especifica un tiempo determinado en el que el MPS puede tener ciertas variaciones, independientemente del entorno de producción en el que se opere ya sea MTS, ATO o MTO.

Autores como (Gaither & Frazier, 2000), (Chase, R. B., & Jacobs, 2014) y (Taborga C., 2016) coinciden que las barrera de tiempo pueden tres fases más sobresalientes:

- **Congelada**

Fase donde la producción no puede ser comprometida con nuevos pedidos porque ya se tiene toda la capacidad trabajando para cumplir con las órdenes anteriores. El MPS puede ser modificado solo bajo circunstancias extremas y con autorización de los altos mandos, por lo general cualquier cambio es denegado en esa sección porque incurriría elevados costos ya sea por adquisición de materia prima, nuevos planes de producción etc.

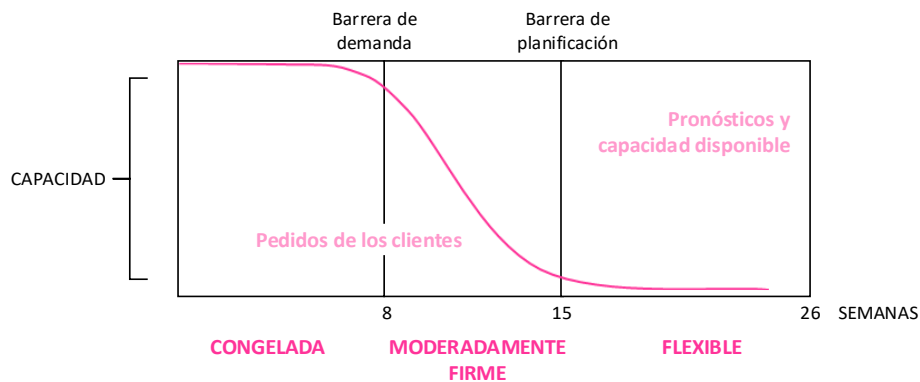
Además, esta fase funciona como una barrera de tiempo de la demanda donde solamente se toman los pedidos reales de los clientes, dando así origen a la etapa de **congelación**.

- **Flexible**

Una vez determinada la capacidad disponible de producción se pueden realizar cambios en toda esta sección con la condición de que la capacidad sea relativamente parecida y que los lapsos de tiempos de entrega no sean exagerados. Es decir, se puede producir en base a los pronósticos y programar pedidos de los clientes generando así un período **flexible** de variación en la producción. Asimismo, en esta fase “*la barrera de tiempo de planificación debe ser posterior al tiempo de espera acumulado de un producto.*” (Betancourt, 2016)

- **Moderadamente firme**

Es la fase comprendida entre ambas barreras de tiempo, donde se forma un periodo de tiempo **moderadamente firme** que permite cambios en los planes de producción, solo si el producto específico que se altera tiene la capacidad de aumentarse o disminuirse en cuanto a materiales o de ser posible varias las fechas de entrega.



**Figura 2.** Restricciones de tiempo para el MPS

**Fuente:** (Betancourt, 2016; Chase, R. B., & Jacobs, 2014)

## 2.9. Plan Aproximado de Capacidad

*“Una vez que se determinado el MPS propuesto, es necesario comprobar si es viable desde el punto de vista de la capacidad. Para ello debe compararse la capacidad que requiere su elaboración con la Disponibilidad Planificada”.* (Domínguez Machuca et al., 1995).

Lo que quiere decir que se identifica en que semana de la planificación del MPS se halla una subcarga o sobrecarga para equilibrarla entre los centros de trabajo. Existen tres técnicas para realizar el Plan aproximado de capacidad: Planificación de Capacidad Usando Factores Agregados, Listas de capacidad y Perfiles de recursos.

### 2.9.1. Listas de Capacidad

Se calculan las cargas generadas en el plan maestro de producción para cada centro de trabajo formando así una planificación a futuro. Para ello es necesario cumplir con ciertos requisitos, (Calle Cusco, 2013; Domínguez Machuca et al., 1995) agrega que son:

- La ruta de cada producto.
- Tiempos de carga unitarios, que a cada operación le toma producir una unidad
- Lista de materiales, indicando las cantidades y el número de componentes para una unidad.
- Programación del plan maestro de producción

Una vez establecidos estos parámetros, se calcula la Carga producida en cada centro para una unidad. En efecto, se multiplica el Tiempo Total de Carga ( $TTC_{jk}$ ) que no es más que, el tiempo total de carga de un sku ( $j$ ) en un centro de trabajo ( $CT_k$ ) 1; por las cantidades expuestas en el MPS para cada centro de trabajo en el periodo

respectivamente. Ahora bien, el Plan Aproximado de Capacidad para un CT será la carga acumulada para cada sku (la sumatoria de las cargas para cada producto). (Domínguez Machuca et al., 1995)

Luego, se calcula la desviación de la capacidad resultante del plan aproximado con respecto a la capacidad estándar disponible, si este valor es negativo involucra que en el periodo que se analiza se halla una sobrecarga y por ende es forzoso aumentar la capacidad. Que un plan aproximado de capacidad proyecte sobrecargas no es una condición definitiva para invalidar un MPS dado el caso de que este se analiza con respecto a la capacidad disponible, aludiendo a una jornada laboral regular, es decir, no se está tomando en cuenta los límites máximos existentes. Para ello, se debe considerar que cualquier sobrecarga que sea menor al valor absoluto de la diferencia entre la Capacidad Disponible y la Capacidad Práctica Máxima se tomaría como un arreglo temporal que no afectaría significativamente los costes. (Domínguez Machuca et al., 1995; Fernandez Costas, 2014)

Acto seguido, se determina la Desviación Acumulada (DA) que es la suma de la desviación acumulada del periodo  $i-1$  más la desviación del periodo  $i$ ; si los valores de la DA se mantienen positivos a lo largo de los periodos, considerando tanto la capacidad disponible como las cantidades MPS, se puede interpretar que el MPS es altamente fiable por lo cual podría ser finalizado en las fechas proyectadas. A diferencia de que si los valores de la DA son negativos para algún periodo y más adelante se hacen positivos conlleva que posiblemente se deba aumentar la capacidad para ese periodo o si bien, se retrasen algunos pedidos. (Domínguez Machuca et al., 1995; Fernandez Costas, 2014)

Cabe aclarar, que si en el último periodo el valor de la DA es positivo, el MPS puede ser viable con escasas modificaciones para lograr su cumplimiento, mientras

que, si para el último periodo el valor resulta ser negativo y pequeño disminuido es necesario que se hagan ajustes en la capacidad disponible. (Domínguez Machuca et al., 1995; Fernandez Costas, 2014)

## **2.10. Plan de Requerimiento de Materiales**

(Chase, R. B., & Jacobs, 2014), argumenta que el objetivo principal del MRP es “determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final de un producto”.

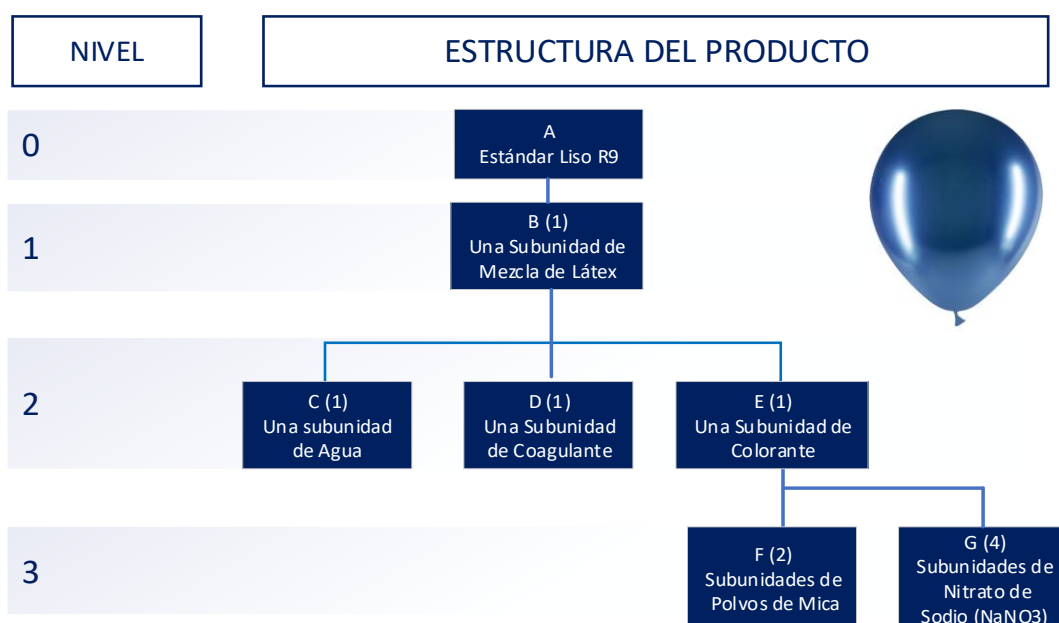
Así pues, esta técnica de gestión de stock de fabricación y programación de la producción sigue un orden jerárquico a partir de un programa plan maestro de producción; antes de ejecutar el MRP es importante cumplir con ciertas entradas que el jefe de operaciones debe tener en claro:

- La programación del plan maestro de producción;
- Lista de materiales;
- La disponibilidad de inventario;
- Las órdenes de compra pendientes;
- Plazos de entrega de materiales; (Heizer & Render, 2008)

### **2.10.1. Lista de Materiales**

Lista de materiales (*Bill of Materials*, BOM), es una lista que contiene la descripción y las cantidades o cualquier otra especificación especial o importante de cada componente que se requiere para producir una sola unidad de producto terminado, de tal forma que se ejemplifique la fórmula o la estructura de cada producto en partes ordenadas.

Para ilustrar, Un globo A, se encuentra en el nivel 0 y se lo conoce como *padres*, porque se ahí parte el desglose de componentes, a continuación, está el nivel 1, conformado por los conocidos *hijos*, o componente B que son los materiales en los que se descompone el producto A, así sucesivamente se hallan los niveles 2 con el componente C, D y E en cantidades de una unidad por elemento y el nivel tres se hallan los componentes F y G con dos y cuatro unidades por componente respectivamente . Como muestra la figura 3.



*Figura 3. Ejemplificación del BOOM del Producto A*

*Elaboración: Propia*

### 2.10.2. Métodos para determinar el lote de producción

Una de las entradas del MRP es la identificación del tamaño del lote mediante una regla simple o unas reglas heurísticas que se pueden determinar en dependencia del cálculo del coeficiente de variabilidad.



En la tabla 3, se muestra la clasificación de las reglas de lotificación simples y heurísticas. Según lo expuesto anteriormente en apartado 2.3.3 (Paso 2), concretizando:

*Tabla 3. Métodos de lotificación*

SI $CV \leq A 0.20$ ; REGLAS DE LOTIFICACIÓN SIMPLES			
MÉTODOS DE LOTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ECUACIÓN	PARÁMETROS
Cantidad Fija de pedido (EOQ)	Se mantiene la misma cantidad de lote cada vez que se produce un nuevo pedido	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot H \cdot D}{i \cdot c}}$ (4)	H: costo de preparación de orden D: demanda Anual en unidades i: tasa de interés por mantener en inventario c: costo unitario del SKU
Cantidad periódica de pedido (POQ)	Consiste en el pedido de las necesidades acumuladas de un cierto intervalo de periodos.		
Lote a Lote de pedido	Se produce exactamente lo que se demanda para un periodo		
SI $CV > A 0.20$ ; REGLAS DE LOTIFICACIÓN HEURÍSTICAS			
MÉTODOS DE LOTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN		
Silver and Meal	Minimiza los costes para un determinado periodo de tiempo, de manera que el impacto de las coyunturas puntuales sea pequeño.		
Wagner y Whitin	Minimizar los costes de preparación y mantenimiento hasta obtener la cantidad óptima a producir para cada lote, modificando los valores.		

*Fuente:* (Control Group, 2018; Heizer & Render, 2007; L. J. Krajewski, 2008)

### 2.10.3. Costos por inventario

(Vilcarrero Ruiz, 2017, p. 28) comenta que los inventarios son todas aquellas existencias ya sean bienes o recursos que se pueden ser usados en una organización. “*Todos los medios, elementos y recursos productivos de que dispone una empresa son inventariables, es decir, pueden registrarse constante y físicamente en los almacenes*”.

Estos esquemas de gestión de inventarios se basan en minimizar su costo total. Y pueden clasificarse con respecto al tipo de demanda de cada producto; determinística, donde la demanda del producto X para un periodo futuro se sabe con precisión; y

probabilística, cuando la demanda del producto X para un periodo futuro no se sabe con seguridad. Pero se puede asignar una distribución de probabilidad de ocurrencia. (Vilcarromero Ruiz, 2017)

#### **2.10.3.1. Costos de lanzamiento de pedido**

Incurren en todos los gastos que intervienen para ordenar un pedido, generar el pedido de compra, entrega de la orden, traslado, recepción y preparación. Se calculan respecto a un horizonte temporal, donde sucederán distintos lanzamientos. Este horizonte debe ser igual al coste de almacenamiento por unidad dividido para el total de lote en cada lanzamiento. (Ortiz Torres & Felipe Valdés, 2012, p. 51)

#### **2.10.3.2. Costos de mantenimiento de inventario**

Un componente importante es el costo de capital relacionado con el inventario. Otros componentes son almacenamiento, seguros, impuestos, desperdicio y obsolescencia. (Chase, R. B., & Jacobs, 2014, p. 535)

#### **2.10.3.3. Costos por faltantes.**

Por lo general, son muy difíciles de medir e incluyen costos de expedición, disminución de las ventas por pedidos que no se lograron cumplir. (Chase, R. B., & Jacobs, 2014, p. 535)

### **2.11. Control de la Capacidad**

No es suficiente con establecer un sistema de planeación de la capacidad, sino que también es necesario realizar controles de la misma, de forma que no solo se garantice que dicha capacidad esté disponible para acatar los planes de producción, sino que nos permita saber si se están cumpliendo con las expectativas de los planes

acordados. (Durazo, 2006). Existen varias maneras de controlar y verificar si se cumplen o no con los resultados esperados, una de estas formas es el cálculo de la utilización de la capacidad y de la eficiencia.

Para J. Gómez “*la medida de la eficiencia productiva puede analizarse desde la perspectiva de la eficiencia técnica, donde se mida comparativamente la eficiencia de asignación óptima de recursos, la eficiencia de los rendimientos a escala y la eficiencia de las unidades de producción entre el mismo grupo que las integra.*”(Gómez, 2016)

Por otro lado S. Valderrama et al. determina que la eficiencia técnica describe a la capacidad como un modo de producir el máximo producto para un conjunto de materias. (Valderrama Santibañez et al., 2015)

(Heizer & Render, 2007) expresan que: “*La utilización es, el porcentaje efectivamente alcanzado de la capacidad por diseño. La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente. Dependiendo de cómo se utilizan y gestionan las instalaciones, puede resultar difícil o imposible alcanzar el cien por cien de eficiencia. Los directores de operaciones suelen evaluarse según la eficiencia*”. La utilización y la eficiencia se calculan a continuación:

$$UTILIZACIÓN = Producción\ real / Capacidad\ proyectada^{(5)}$$

$$EFICIENCIA = Producción\ real / Capacidad\ efectiva^{(6)}$$

La capacidad proyectada o diseñada es la máxima producción teórica que se puede obtener de un sistema en un periodo de tiempo determinado en condiciones ideales.

La capacidad efectiva o real es la capacidad que espera alcanzar una empresa dadas sus actuales limitaciones operativas.

De modo que al calcular la utilización de la capacidad se conocerá si la planeación de la capacidad acorde con los planes de producción está cumpliendo o no eficientemente con los resultados esperados. Un basamento que permite mejorar la eficiencia se lo ve generalmente al solucionar problemas de la programación. (Heizer & Render, 2007)

## CAPITULO III

### 3. Diagnóstico del Sistema de Producción de la Empresa de Globos Ecuatex

#### 3.1 Caracterización general de la empresa

Globos Ecuatex es una de las empresas que forman parte de la Compañía Parque Industrial Imbabura S.A., está ubicada en el Cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Zona 1 del Ecuador. Especializada en la fabricación y comercialización de globos publicitarios y temáticos elaborados con látex natural 100% biodegradable cuenta con 29 trabajadores y distribuye sus productos en la región Costa y Sierra del país. Seguidamente, en la tabla 4 se muestra los datos generales de la empresa.

*Tabla 4. Perfil de la Empresa - Globos Ecuatex*

<b>Actividad económica:</b>	Elaboración de globos tipo R9 (inflado 23 cm) y R12 (inflado 30 cm). De látex natural 100% biodegradable Gama de colores: estándar y satinados (metalizados)
<b>R.U.C. / R.I.S.E.</b>	1091722484001
<b>Razón Social:</b>	Distribuciones el Payasito CIA LTDA
<b>Sector de Actividad:</b>	Secundario
<b>Clasificación de la actividad económica</b>	Siglas: CIU 4.0 - Codificación: C 2219.09 “Fabricación de otros productos de caucho natural..., globos inflables.”,
<b>Titularidad del capital:</b>	Empresa privada
<b>Forma jurídica:</b>	Compañía de responsabilidad limitada (CIA LTDA).
<b>Dimensión:</b>	Pequeña Empresa - 29 trabajadores.
<b>Dirección:</b>	Parque Industrial: Av. Fray Vacas Galindo y Av. Rodrigo de Miño, Barrio "Las Palmas" Ibarra, Imbabura, en la Calle Carlos Arias Jiménez y Rodrigo de Miño. (ANEXO 3)

*Elaboración: Propia*

**• Misión**

*“Globos Ecuatex es una empresa de producción y comercialización de globos a base de látex biodegradable. Responsables con el compromiso que tiene con sus proveedores, clientes, empleados y el ambiente, busca mediante acciones administrativas una rentabilidad y condiciones de trabajo dignas, sanas y seguras, permitiendo el continuo desarrollo del talento humano, el incremento de la productividad, la satisfacción de sus clientes, la permanencia en el mercado y el cuidado del ambiente.”*

**Fuente:** Empresa Globos Ecuatex

**• Visión**

*“Crecer rentable y sostenidamente durante el 2020-2025, posicionando la marca en el mercado con su diferenciación de productos a nivel nacional.”*

**Fuente:** Empresa Globos Ecuatex

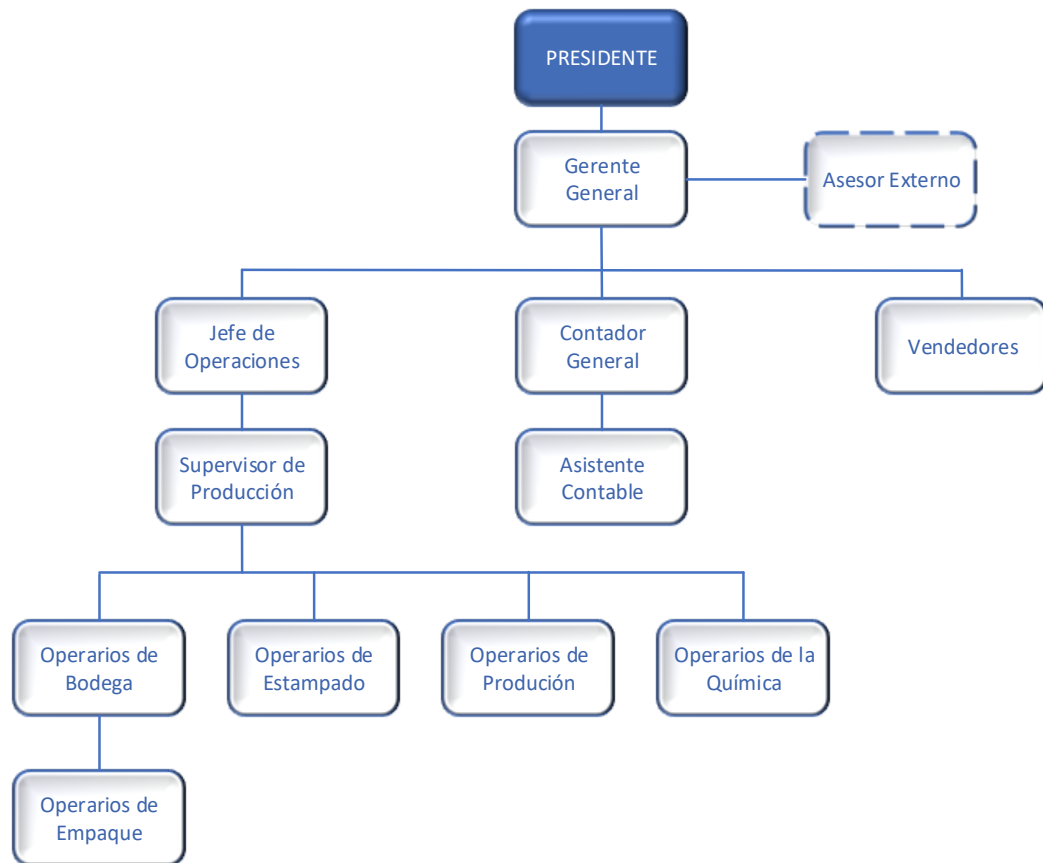
**• Política de calidad**

*“Globos Ecuatex tiene como política de calidad mejorar en forma continua sus actividades de producción y comercialización de globos a base de látex biodegradable, logrando que sus productos, procesos y servicios brinden satisfacción a sus clientes, contando con talento humano competente en base a su formación, habilidades y experiencia.”*

**Fuente:** Empresa Globos Ecuatex

**• Estructura organizativa**

La empresa de Globos “Ecuatex” posee un organigrama estructural donde la gerencia de la organización se encuentra a cargo del Señor Jorge Zuluaga, además, la planta cuenta con 9 áreas de trabajo, 6 responsables de área y 14 que se encargan de la producción de los globos.



**Figura 4.** Organigrama de la empresa Globos Ecuatex

*Elaboración:* Propia

Actualmente la empresa cuenta con 29 trabajadores distribuidos en la planta según se muestra en la tabla 5. Designando un responsable por cada área de trabajo como corresponda.

**Tabla 5.** Distribución del Personal

ÁREA	RESPONSABLE	CANTIDAD
<b>Gerencia General</b>	<b>Presidente</b>	<b>1</b>
	Gerente	1
<b>Contable</b>	Contador General	1
	Asistente Contable	1
<b>Ventas</b>	Vendedores	4
<b>Química</b>	Operario	1
<b>Producción</b>	Jefe de Operaciones	1
	Supervisor de Producción	1
	Operarios	9

<b>Estampado</b>	Operarios	3
<b>Bodega</b>	Coordinador de Bodega	1
<b>Empaque</b>	Operarios	3
<b>Mantenimiento</b>	Operarios	2
	<b>TOTAL</b>	29

*Fuente:* Empresa Globos Ecuatex

Otro punto importante en la caracterización es la descripción de las funciones principales de cada puesto de trabajo, donde el encargado de área es el responsable de asumir con dichas actividades, intervenir en la toma de decisiones y la resolución de problemas que se generen al completar estas acciones. Véase la tabla 6.

**Tabla 6.** Descripción de las funciones de cada puesto de trabajo

<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>FUNCIONES</b>
Gerente general	Dirige y controla el cumplimiento de las actividades realizadas por el responsable de cada área; es el encargado de tomar las decisiones importantes en la solución de problemas a favor de la empresa. Realiza la planificación de la producción según el color de globo requerido por semana.
Asistente contable	Realiza todas las actividades concernientes con el capital de la empresa, establece el presupuesto disponible, realiza las declaraciones de impuestos, balances e informes contables. Y ciertas actividades de secretaría.
Jefe de Operaciones	Analiza el rendimiento de cada operación y desarrolla medidas que permitan mejorar los procesos y la gestión de logística interna.
Supervisor de Producción	Se encarga de controlar que los operarios de producción cumplan con las actividades encomendadas cumpliendo siempre con los estándares de calidad que la empresa lo exige.
Coordinador de Bodega	Planifica las acciones de bodega asegurando que se cumpla con el aprovisionamiento y distribución tanto de la materia prima como del producto terminado, además coordina las salidas del producto para comercialización.

*Fuente:* Empresa de Globos Ecuatex

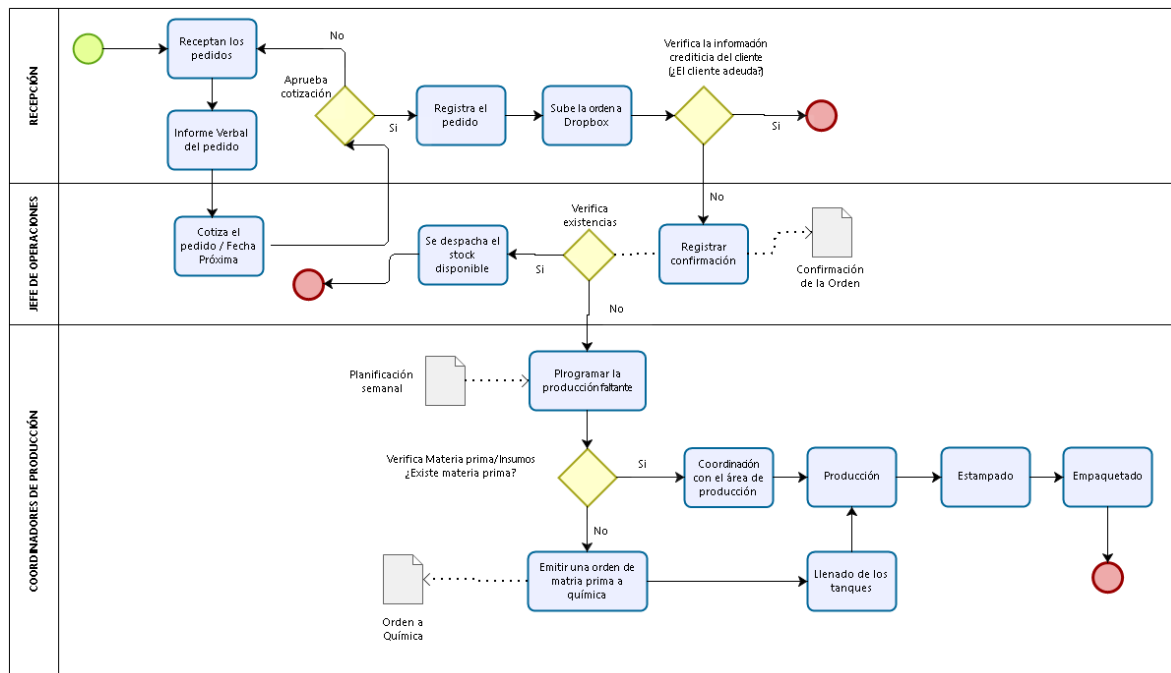


### 3.2. Descripción de la gestión de la producción actual

La empresa de Globos Ecuatex maneja un sistema de producción para generar inventario o también conocido como Make to Stock, este sistema cuenta con dos entradas: la primera son los pedidos receptados por sus vendedores externos que promocionan el producto dentro y fuera de la provincia y la segunda entrada es mediante la recepción de pedidos tomados directamente por la empresa.

Es importante señalar que no produce en base a un pronóstico de datos históricos, para evitar el exceso o la falta de producto sino, se lo hace directamente con una cantidad de lote que produce cada 24 horas consecuentemente.

Una vez que en recepción se toma un pedido, éste es subido a una base de datos en Dropbox donde la secretaria encargada verifica la información crediticia del cliente, si éste mantiene un saldo de \$0.00 su orden es colocada en la carpeta digital de 01 Confirmación del pedido, de lo contrario, si el cliente mantiene un saldo en la cuenta, su pedido es retenido hasta que se logre igualar, abonar o llegar a algún de pago con dicha deuda. Una vez que la orden de pedido es confirmada el jefe de operaciones se encarga de verificar las existencias disponibles para despachar si el pedido procede su orden es colocada en la carpeta digital 02 Despachos, misma que es revisada por el Coordinador de pedidos que empaca lo que se encuentre disponible en stock. Si la orden no se puede completar con lo que se halla en stock, el pedido pasa a ser parte de la planificación semanal que realiza el gerente, la planificación pasa a manos del jefe de producción y operaciones, los cuales empiezan con la producción. Si la materia prima no abastece la programación, el jefe de operaciones emite una orden a química para que los tanques de látex sean llenados y se inicie con la producción de globos, el estampado y finalmente el empaque de los globos. Véase la figura 5



**Figura 5.** Proceso de la gestión de la planificación actual

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

### 3.2.1. Mapa de procesos

En la figura 6, se muestra el mapa de procesos donde se identifican los procesos estratégicos, desempeñados por la gestión directiva. Dentro de los operativos se tiene la preparación de los químicos, producción de globos, el estampado gestión de bodega y gestión de ventas. Finalmente los procesos de apoyo que conforman la gestión administrativa, gestión de seguridad y salud ocupacional y la gestión de mantenimiento.



*Figura 6. Mapa de procesos*

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

### 3.2.2. Descripción del sistema productivo

El proceso productivo que realiza la empresa va enfocado a tres líneas tipos de productos: Globo estándar, satín o metalizado e impreso, todos ellos en tamaños R9 (cm inflado) y R12 (cm inflado), con una gama extensa de colores para cada tipo de globo. De estas líneas de producción, su producto estrella es el Globo estándar que representa un 84 % de los ingresos de la empresa, mientras que el Globo satín un 4 % y el globo impreso un 12 % del total. Por el hecho de que la línea de producción de estos tres tipos de productos siguen un proceso semejante, su descripción se muestra generalizada y a continuación se describe en la tabla 7 las operaciones vistas en el anexo 5.

Antes de cumplir con los procesos de transformación de la materia prima, en la empresa se realizan dos actividades indispensables para empezar con el proceso productivo:

- **Preparación de la máquina**

Se realiza una inspección y limpieza de la máquina, verificando que no existan problemas en cuanto a mangueras, válvulas, tanques, moldes y combustible al inicio de la semana.

- **Abastecimiento**

Se cargan los tanques de reserva de látex hasta un nivel adecuado, los mismos que tienen sensores que no permiten que el líquido sobrepase los límites establecidos. Se cargan los tanques de reserva de coagulante hasta un nivel adecuado sin rebosar los bordes. Se carga una mezcla de agua y ácido en el tanque utilizado para el procedimiento de lavado. Y por último se cargan los tanques de lixiviado y empolvado, cada uno con su respectiva preparación.

*Tabla 7. Descripción del Diagrama de operaciones del proceso productivo*

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN
Preparación del Látex (OP1)	El proceso empieza una vez que en los tanques de almacenamiento del almacén 1 se vierte la mezcla líquida del látex.
Adición de químicos (OP2)	Se le añade elementos como azufre y óxido de zinc para aumentar la elasticidad de la mezcla y para dar el color deseado se le añade pigmentos de color estándar o satín. Unos agitadores en el fondo del tanque la mezclan durante 15 horas aproximadamente.
Limpieza (OP3)	Unas filas de moldes cerámicos con forma de focos alargados son introducidas en los carriles de una máquina automática. Unas

	boquillas que rocían agua limpian los moldes a medida que pasan por unos rodillos que permitan quitar la suciedad.
Destilación (OP4)	Luego una bolsa de aire retira el exceso de gotas excedentes de los moldes a medida que van recorriendo a la siguiente estación
Coagulación (OP5)	La máquina avanza para que el látex se adhiera a los moldes, se los sumerge en tinas con coagulante que contienen nitrato de calcio.
Termorregulación (OP6)	En la siguiente estación, pasan por un horno que seca el coagulante dejando una fina capa de nitrato de calcio en los moldes.
Inmersión Látex (OP7)	Se sumergen los moldes dentro de una tina con látex de color formando la piel del globo, una vez afuera las bandejas son puestas en posición vertical para que el exceso de látex se escurra.
Anilladora (OP8)	Cuanto la piel del globo se solidifica los moldes avanzan hacia unos rodillos que giran en espiral enrollando la parte inferior del globo creando una boquilla que permite inflarlos
Lixiviado (OP9)	En la siguiente estación los moldes pasan por un baño de agua caliente que dura alrededor de 16 minutos, este limpia las impurezas de la goma eliminando una proteína que provoca alergias al látex.
Empolvado (OP10)	Los moldes son introducidos en tanques con una mezcla de talco y agua para facilitar el proceso de desmolde.
Horneado (OP11)	Cuando el globo está casi listo, las bandejas pasan por unos hornos donde se calienta el molde a 170° de temperatura convirtiendo a la piel en una goma elástica. El calor activa el azufre y el zinc de la mezcla fortaleciendo los enlaces entre las moléculas del látex transformándolo en una goma que puede estirarse sin explotar.
Desmolde (OP12)	Una persona es la encargada de sacar los globos de los moldes manualmente, una vez que estos se secan.
Lavado (OP13)	A continuación, se meten los globos en una lavadora industrial y se añade una solución limpiadora. La máquina se calienta a 71°C y los globos giran mientras unas boquillas los pulverizan con agua.
Secado (14)	Luego se procede al secado de los globos completando la vulcanización del látex.
Clasificación (OP15)	Una vez que se tiene el producto terminado pasa al área de control de la calidad donde se realizan dos procesos: se clasifica en producto bueno y malo, posteriormente son inflados, se introduce aire en los globos para detectar fallas y se separa la tercera.

Estampado (OP16)	Bajo pedido se producen globos con estampado, una maquina va imprimiendo en serie los globos con diseño personalizado, el operario introduce las boquillas del globo en un dispositivo que los infla mientras van avanzando hacia el sector donde son impresos, un dispositivo accionado por un pistón presiona hacia abajo el globo inflado contra una base de soporte, dejando así impregnado el diseño de pintura.
Almacenado (OP18)	Los globos son clasificados y almacenados a granel en cajas de cartón, es decir, sin empaquetar y en grandes cantidades, se pesan, codifican y almacenan.
Empaquetado PT (OP18)	Se agrupan los globos en bolsas, luego se pesan para definir la cantidad, se sellan las envolturas y se despachan según el pedido.
Reempaquetado PT (OP19)	Se agrupan los globos en bolsas de peso más alto para almacenarlos a granel y se despachan según el pedido.

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

Como el anexo 5 lo muestra, las operaciones se completan una vez que se tome en cuenta los transportes y los almacenamientos de los insumos y de producto terminado.

Para llevar acabo dicho proceso la empresa cuenta con dos plantas en su infraestructura que se pueden visualizar de mejor manera en el anexo 4 con el Layout de la empresa.

En la planta baja o primer piso se disponen el área de despacho; el almacén 1: con el cuarto de química; el área de producción donde se realiza la transformación del látex en una goma extensible; el almacén 2: con el área de empaque y por último la bodega de producto terminado respetivamente. En la planta superior o segundo piso se halla el área administrativa donde se realizan actividades de gestión, organización, planificación de recursos o de talento humano; es un soporte para los empleados de la empresa, aquí se realizan reuniones para la toma de decisiones, solución de problemas, despeje de inquietudes etc.

### 3.2.3. Análisis de Tiempos

La fabricación de globos habitual está dada para dos tamaños de globos en tres colores, mismos que son para ambos tipos de globos. Con una producción diaria de 3 lotes de 30 500 globos cada uno, que suman 91 500 globos al día. En este sentido se puede adicionar que cada lote esta dividido en una producción del 80-20, donde el 80% representa la producción del globo tipo R9 con un total de 25 000 unidades, en tres colores y el 20% restante figura la producción del globo tipo R12 con 5 500 unidades en tres colores; Mismo que tarda en producirse 24 horas, cumpliendo así, un ciclo de producción de 15 lotes semanales, 60 lotes al mes. Ahora bien, esta distribución de producción del 80-20 fue modificada por las condiciones derivadas de la pandemia SARS CoV-2, sin embargo si se desea la combinación puede variar en dependencia de las nuevas exigencias del mercado. Tabla 8

Cada destacar la normativa de tiempo que maneja la empresa durante su jornada de trabajo está establecida en tres turnos de 8 horas diarias en dependencia del centro de trabajo, los 5 días a la semana, 20 días al mes.

El análisis de los tiempos de procesamiento fue realizado en colaboración con el Jefe de Operaciones encargado del área de producción, quien describió la cantidad de mano de obra necesaria para con el proceso y la cantidad de unidades resultantes procedentes de cada operación con los tiempos de procesamiento correspondientes. La recopilación de información se realizó mediante un petición de los tiempos de procesamiento, que fue entregada por la empresa mediante una tabla de tiempos normalizados, establecidos en base a un análisis previo de medias de tiempos registrados. anexo 6.

Para validar la información obtenida se realizó un análisis de factores ponderados y media geométrica; que proporciona objetividad al proceso de identificación de la mejor alternativa en la toma de tiempos.

Se asignan elementos relevantes que afectan la selección de la alternativa como: factores ambientales, de tiempo, mecánicos y sociales, en correspondencia del centro de trabajo que se analiza, a estos se establece un peso que refleja la importancia relativa en los objetivos de la empresa, se crea una escala de calificación de 1 a 10 para asentar la influencia de cada factor en dichas alternativas, misma que son calificadas por el Jefe de operaciones y la tesista, se realizan los cálculos correspondientes por cada método como se muestra en el anexo 7. De los resultados, se realiza una recomendación basada en el máximo puntaje obtenido en la TOMA 1 para los 10 centros de trabajo que valida a dicha alternativa como la más viable para la determinación de los tiempos normalizados de procesamiento.

**Tabla 8.** Tiempos normalizados de procesamiento

Centro de Trabajo	Línea de procesamiento	OPERACIÓN	Turnos de trabajo	Tiempos de Procesamiento (kg/JL)		Total (Kg) producidos	Cant. Operarios/JL
				Tiempo Normalizado (Segundos)	Tiempo Normalizado (Minutos)		
CT1	R9-R12	Preparación del Látex	1	72	1.2	300	1
CT2	R9	Elaboración de Globos	3	540	9	150	1
	R12			540	9	49.9	1
CT3	R9	Elaboración de Globos	3	648	10.8	150	1
	R12			648	10.8	49.9	1
CT4	R9-R12	Lavado	3	180	3	200	3
CT5	R9-R12	Secado	3	216	3.6	200	3
CT6	R9-R12	Control Calidad	3	180	3	200	3
CT7	R9-R12	Estampado	3	1908	31.8	15	3
CT8	R9-R12	Almacenado	1	57.6	0.96	200	1
CT9	R9-R12	Empacado	1	57.6	0.96	200	2
CT10	R9-R12	Reempacado	1	97.2	1.62	200	1

*Fuente:* Empresa de Globos Ecuatex



### 3.2.4. Maquinaria y equipos

Por su parte otro factor indispensable dentro del sistema productivo es la maquinaria y los equipos que se utilizan para realizar una producción. Los equipos empleados se detallan en la tabla 9, donde se describe el tipo, su función y la cantidad que posee la planta.

*Tabla 9. Máquinas y equipos que intervienen en el proceso productivo.*

TIPO	FUNCIÓN	CANT.
<b>Tanques reservorios</b>	Contiene la mezcla del látex que es transportada del cuarto de química al área de producción mediante unos tubos de alimentación.	6
<b>Tanques de alimentación</b>	Contiene la mezcla del látex recibida de los tanques de alimentación.	25
<b>Máquina para elaboración de globos</b>	Es una máquina que contiene los procesos de transformación de látex (Desde la OP3 hasta la OP 12, según el anexo 5).	2
<b>Máquina de estampado</b>	Realiza el proceso de serigrafiado o estampado en los globos. La máquina #1 estampa a 2 caras del globo, mientras que la máquina #2 estampa a 5 caras del globo.	2
<b>Lavadora - Secadora Industrial</b>	Cumple el proceso de lixiviado para la eliminación de impureza en el globo.	1
<b>Selladora</b>	Sella los empaques de globos. Dos de ellas son manuales y una es automática.	3
<b>Pesas</b>	Mide el peso en gramos y en kilogramos	2

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

Cabe recalcar que no todos los equipos o maquinarias están trabajado al total de su capacidad, debido a la situación generada por la pandemia de SARS-CoV-2.

Las máquinas para elaboración del globo trabajan a una capacidad de producción promedio de 66.5 kg la **Máquina 1** y 25 kg la **Máquina 2**, por lo general se producía en ambas máquinas los pedidos receptados, sin embargo, ahora las máquinas son puestas a trabajar mediante turnos donde una máquina produce y la otra descansa.

Lo mismo sucede con la máquina de estampado, antes, la jornada de trabajo estaba dividida en tres turnos los cinco días de la semana, actualmente se estampa en dos turnos de 8 horas cada uno, sin descanso y en días específicos dependiendo de los pedidos que se necesiten cumplir.

### 3.2.5. Cartera de productos

La cartera de productos que Globos Ecuatex ofrece se detalla en la tabla 11. Pese a que la planta es capaz de realizar otros tipos de productos como: R40, R260, R360, R660, C12, multifiguras e infinity, la empresa ha decidido trabajar bajo la producción de dos tipos de productos R9 y R12 en tres líneas de producción: Estándar Liso, Satín Liso y Estándar Impreso en su gama de 17 colores.

Además, en la tabla 10 se muestra los precios de venta al público por cada familia de productos.

*Tabla 10. Lista de Precios de Venta*

PRODUCTO	Tamaño R9		Tamaño R12	
	Sin IVA	Con IVA	Sin IVA	Con IVA
<b>Estándar x 100</b>	\$ 2.20	\$ 2.46	\$ 3.43	\$ 3.84
<b>Estándar x 12</b>	\$ 0.33	\$ 0.37	\$ 0.52	\$ 0.58
<b>Satinado x 100</b>	\$ 2.75	\$ 3.08	\$ 4.29	\$ 4.80
<b>Satinado x 12</b>	\$ 0.41	\$ 0.46	\$ 0.64	\$ 0.72
<b>Impreso x 100</b>	\$ 3.70	\$ 4.14	\$ 4.93	\$ 5.52
<b>Impreso x 12</b>	\$ 0.56	\$ 0.63	\$ 0.74	\$ 0.83

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

*Tabla 11. Cartera de productos de la Empresa Globos Ecuatex*

Nro.	FAMILIA DEL PRODUCTO	TAMAÑO	CÓDIGO	COLOR	SUB CÓDIGO
1	Estándar Liso	R9	ELR9	Surtido	S
2	Estándar Liso	R9	ELR9	Blanco	B
3	Estándar Liso	R9	ELR9	Amarillo	A
4	Estándar Liso	R9	ELR9	Rojo	RJ
5	Estándar Liso	R9	ELR9	Azul Real	AR
6	Estándar Liso	R9	ELR9	Rosado	RS
7	Estándar Liso	R9	ELR9	Celeste	C

8	Estándar Liso	R9	ELR9	Lila	L
9	Estándar Liso	R9	ELR9	Fucsia	F
10	Estándar Liso	R9	ELR9	Verde Manzana	VM
11	Estándar Liso	R9	ELR9	Naranja	N
12	Estándar Liso	R9	ELR9	Negro	N
13	Estándar Liso	R9	ELR9	Azul Corriente	ACR
14	Estándar Liso	R9	ELR9	Verde Selva	VS
15	Estándar Liso	R9	ELR9	Verde Corriente	VCR
16	Estándar Liso	R9	ELR9	Vino Tinto	VT
17	Estándar Liso	R9	ELR9	Amarrillo Pastel	AP
<b>18 – 34</b>	Estándar Liso	R12	ELR12		
35	Satín Liso	R9	SLR9	Surtido	S
36	Satín Liso	R9	SLR9	Celeste	C
37	Satín Liso	R9	SLR9	Dorado	D
38	Satín Liso	R9	SLR9	Lila	L
39	Satín Liso	R9	SLR9	Perla	P
40	Satín Liso	R9	SLR9	Plata	PL
41	Satín Liso	R9	SLR9	Rosa	RS
42	Satín Liso	R9	SLR9	Verde	V
43	Satín Liso	R9	SLR9	Azul Corriente	ACR
<b>44 – 53</b>	Satín Liso	R12	SLR12		
54	Estándar Impreso	R9	EIR9	Feliz Cumple	FC
55	Estándar Impreso	R9	EIR9	Bienvenido a mi Fiesta	BMF
56	Estándar Impreso	R9	EIR9	1er Año Niño	1ÑO
57	Estándar Impreso	R9	EIR9	1er Año Niña	1ÑA
58	Estándar Impreso	R9	EIR9	15 Años	15 A
59	Estándar Impreso	R9	EIR9	Baby Shower	BS
60	Estándar Impreso	R9	EIR9	Bautizo	BZ
61	Estándar Impreso	R9	EIR9	Carita Feliz	CF
62	Estándar Impreso	R9	EIR9	Confirmación	CFC
63	Estándar Impreso	R9	EIR9	Es un Niño	EUNO
64	Estándar Impreso	R9	EIR9	Es una Niña	EUNA
65	Estándar Impreso	R9	EIR9	Globos Hb	HB
66	Estándar Impreso	R9	EIR9	Grado	GR
67	Estándar Impreso	R9	EIR9	Halloween	HW
68	Estándar Impreso	R9	EIR9	Matrimonio	MM
69	Estándar Impreso	R9	EIR9	Payasito	PY
70	Estándar Impreso	R9	EIR9	Primera Comunión	PC
71	Estándar Impreso	R9	EIR9	Publicitario	PR
72	Estándar Impreso	R9	EIR9	Navidad	NV
73	Estándar Impreso	R9	EIR9	Varios Motivos	VMO
74	Estándar Impreso	R9	EIR9	Varios Colores	VCO
<b>75 – 95</b>	Estándar Impreso	R12	EIR12		

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

Entonces, cada familia del producto consta de 17 SKU's en correspondencia al color que se desee, en tamaños R9 y R12 obteniendo así, 34 SKU's por familia de

producto y con un total de 102 SKU's por las tres familias de productos que se pueden producir actualmente.

### **3.2.6. Lista de materiales**

Para la transformación de la goma de látex en globos es necesario conocer la lista de materiales o insumos que varían en correspondencia del color que se desee producir.

La mezcla de látex es diferente tanto para los colores estándar como para los colores en satín, su composición va de 6 hasta 15 componentes que se vierten al mismo tiempo en tanques reservorios donde se prepara la mezcla y se la deja reposar por aproximadamente 15 horas hasta que esté lista para ser utilizada.

Para ello el jefe de operaciones encargado del área de producción ha advertido una lista de componentes denominadas por letras y números que van desde la CP-1 hasta la CP-16 incluyendo la tinta de impresión, que especifica claramente el color, los componentes y las cantidades necesarias para obtener dicho color. Véase la tabla 12.

Es importante agregar a forma de ejemplificación, la distribución por niveles de los componentes que se requieren para elaborar una unidad de globo de un color determinado, en otras palabras se ejemplifica la explosión del boom, dado que el proceso es similar para las diferentes variantes del color sea de la familia Liso o Satín, el modelo se hará para el Color Estándar Amarillo, para mejor visualización la figura 7. Del mismo modo se ejemplifica la explosión del boom para el globo que aun siendo de la familia Liso o Satín tiene la diferenciación de la impresión o estampado de emotivos, para éste la figura 8.

Tabla 12. Lista de Materiales

LISTA DE COMPONENTES (Kg)																	
LISTA DE COLORES	CP -1	CP -2	CP -3	CP -4	CP -5	CP -6	CP -7	CP -8	CP -9	CP -10	CP -11	CP -12	CP -13	CP -14	CP -15	CP -16	
COLOR ESTÁNDAR	BLANCO 1	11	22	4									4	0.2	9		
	AMARILLO	11	23	2		1.69							5	0.2	8		
	ROJO	12	24					1.79						5	0.2	7	
	BLANCO 2	11	22	4									4	0.2	9		
	ROSADO	11	22	4					0.15					4	0.2	9	
	AZUL CELESTE	11	22	4		0.15								4	0.2	9	
	AZUL REAL	11	22	2		1.68			0.4					4	0.2	8	
	FUCSIA	11	22	3						1.19				4	0.2	8	
	LILA	11	22	4					0.22					4	0.2	9	
	VERDE MANZANA	11	22	3			0.97							4	0.2	8	
	NARANJA	11	23	2							1.69			5	0.2	8	
	NEGRO	12	23										2.68	5	0.2	7	
	AZUL CORRIENTE	11	22	3		1.19								4	0.2	8	
	VERDE SELVA	12	23	1									0.12	5	0.2	8	
	VERDE CORRIENTE	11	22	3										4	0.2	8	
	AMARILLO PASTEL	11	22	4			0.11							4	0.2	9	
	VINO TINTO	12	24				0.19		0.84	0.67			0.12	5	0.2	7	
	CURUBA	11	22	4								0.11		4	0.2	9	
	COLOR SATÍN	SATIN PLATA	11	22		13							0.11		0.2	4	
		SATIN DORADO	11	21		13		0.53					0.32		0.2	4	
SATIN PERLA		11	22		13									0.2	4		
SATIN ROSADO		11	22		13				0.11					0.2	4		
SATIN CELESTE		11	22		13	0.11								0.2	4		
SATIN LILA		11	22		13				0.22					0.2	4		
SATIN VERDE		11	22		13									0.2	4		
TINTA PARA IMPRESIÓN																2	

Fuente: Empresa de Globos Ecuatex

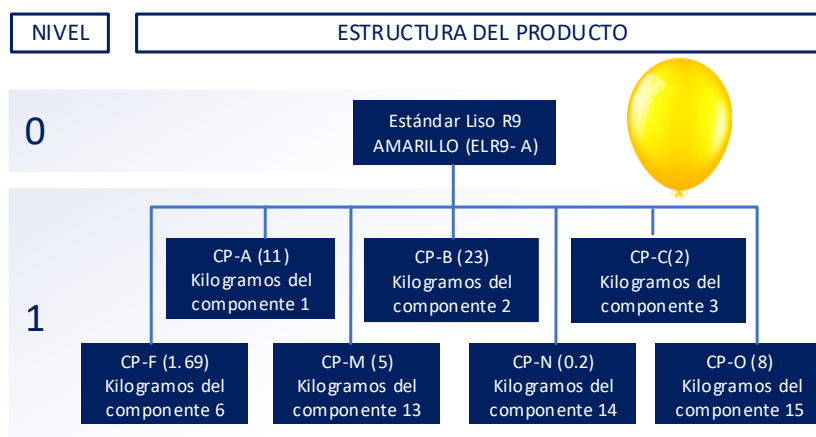


Figura 7. Explosión del Boom - Estándar Liso R9 Amarillo

Fuente: Empresa de Globos Ecuatex



*Figura 8. Explosión del Boom - Estándar Impreso R9 Amarillo - HBD*

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

### 3.3. Diagnóstico

#### 3.3.1. Análisis FODA

En la primera fase del análisis FODA se establecen mediante un estudio de la situación actual de la empresa, dos factores internos que representan las Fortalezas - Debilidades que tiene la organización en competencia para cumplir con sus metas u objetivos y dos factores externos que figuran como Oportunidades – Amenazas que se encuentran en el medio, independientemente de la empresa. En concreto, se analizan dos aspectos positivos (F - O) que benefician a la empresa en el cumplimiento de sus planes u objetivos empresariales, del mismo modo se analizan dos aspectos negativos (D - A) que pueden llegar a significar un impedimento tanto parcial como total de dichos objetivos. Figura 9.

<b>INTERNO</b>	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresa líder</li> <li>2. Amplia gama de productos</li> <li>3. Lleva más de 12 años en el mercado</li> <li>4. Personal capacitado y flexible</li> <li>5. Alto grado de resiliencia</li> </ol>	<b>DEBILIDADES (D)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deficiencia en la planificación</li> <li>2. Retraso en la entrega de pedidos</li> <li>3. Pedidos incumplidos</li> <li>4. Recuperación lenta de la crisis financiera generada en todo el país.</li> <li>5. Subutilización de su capacidad productiva</li> </ol>
	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>		<b>AMENAZAS (A)</b>	
<b>EXTERNO</b>				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevos convenios de trabajo</li> <li>2. Poca competencia (Oligopolio)</li> <li>3. Mejora de los procesos</li> <li>4. Transferencia tecnológica</li> <li>5. Impulsar la creatividad</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nueva pandemia</li> <li>2. Nuevas normas bioseguridad y regulación.</li> <li>3. Pérdida de clientes</li> <li>4. Dificultades en la adquisición de MP y despacho de productos terminados.</li> <li>5. Riesgos biológicos y psicosociales</li> </ol>	

*Figura 9. Matriz FODA*

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

La segunda fase del análisis comprende las estrategias derivadas de la matriz DO, que resultan de la combinación de los factores internos y externos descritos, con el fin de que al plantearlas se aprovechen los aspectos positivos y se minimicen los aspectos negativos de los factores más relevantes. Para ello se plantea las siguientes estrategias detalladas en la figura 10.

- Estrategias DO: Una vez que se conocen las debilidades (D) es más fácil vencerlas si se aprovecha cada oportunidad (O), equivalentemente al disminuir sus debilidades las amenazas (A) a las que se enfrenta la organización se evitarían, para ello se ha establecido un plan de acción que sirva como punto de partida para la empresa. Ver anexo 8

<b>ESTRATEGIAS DO</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p>1.Nuevos convenios de trabajo</p> <p>2.Poca competencia (Oligopolio)</p> <p>3. Mejora de los procesos</p> <p>4.Transferencia tecnológica</p> <p>5.Acceso a mano de obra capacitada</p>	<p>1.Retraso en la entrega de pedidos</p> <p>2. Pedidos incumplidos</p> <p>3. Subutilización de su capacidad productiva</p> <p>4. Recuperación lenta de la crisis financiera generada en todo el país.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
	<p>1. Planificar la producción para lograr un uso eficiente de los recursos que aumente el porcentaje de utilización de su capacidad productiva. D4,O5</p> <p>2. Implementar un plan de producción nivelando la capacidad, de forma que mejore la fiabilidad de su sistema al disminuir el despacho de pedidos incompletos y el retraso de los mismos. D1,D2, O3</p> <p>3. Implementar nuevos canales de comunicación para receptar nuevos clientes y de esta forma apresurar su recuperación de la crisis financiera (D5,O1.O2)</p>

*Figura 10. Estrategias FODA*

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

### 3.4. Clasificación del sistema productivo

En la tabla 13 se presenta una agrupación de todos aquellos criterios que se consideran más importantes para caracterizar el sistema de producción de la empresa de Globos Ecuatex; mismos que se detallaran continuación mediante el análisis cualitativo y cuantitativo.



*Tabla 13. Clasificación del sistema de producción*

<b>Criterio</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Tipo de producción</b>	Gran serie
<b>Flujo de producción</b>	Por lotes
<b>Forma de ejecutar el pedido</b>	Proyectado con cantidad fija
<b>Secuencia de procesamiento</b>	Primero en entrar, primero en salir
<b>Tipo de gestión de inventario</b>	Make to stock-Make to order
<b>Estrategia control de inventario</b>	Mixto- Sistema pull and push
<b>Relación Producción-Consumo</b>	Entrega semidirecta
<b>Elemento por optimizar</b>	Eficiencia de los equipos (máquinas)

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

Bajo un análisis cualitativo el sistema productivo de la Empresa de globos Ecuatex se permite ser clasificado en relación al tiempo: como un sistema discreto, dado que el producto final para su transformación atraviesa por operaciones que son semejantes en tiempos prolongados; considerando el flujo material dentro del sistema de producción se la puede identificar como: producción por lotes, a razón de que en su línea de producción, los procesos son estandarizados y por ende sus productos siguen un misma ruta con la diferencia de pequeñas modificaciones que depende de las especificaciones del cliente. Otro rasgo del SP es que se lo puede catalogar como flujo en lotes de acuerdo al recorrido que sigue el producto a lo largo de todo el proceso productivo.

Según el análisis que plantea (Schroeder et al., 2011) en relación al tipo de órdenes del cliente, Globos Ecuatex trabaja con un sistema mixto puesto que en gran parte fabrica contra stock es decir, produce productos en base a una demanda esperada y a su vez fabrica bajo pedido, ya que al no lograr satisfacer el pedido con el stock

disponible realiza una nueva programación para completar dicho pedido, en efecto existe una alta flexibilidad al personalizar los productos.

En tal sentido que éste se adecua a un sistema de producción Pull and Push donde la empresa produce un nuevo lote para una demanda esperada y para una demanda en tiempo real, como una estrategia de la gestión de inventarios. Cabe aclarar que la configuración de la producción de los lotes da prioridad al orden de llegada FIFO (*First In First Out*), en otras palabras, el primer pedido en entrar será el primer pedido en salir.

En base al análisis cuantitativo el método del coeficiente de operaciones fijas (Kof) puede caracterizar al SP de acuerdo con el nivel de flexibilidad que se maneja. Para lo cual la matriz de relación producto - operación, expresa los valores obtenidos del cálculo del coeficiente y la correspondencia de cada línea de producción con su respectivo proceso de transformación.

Indicándonos que según el coeficiente (Kof) la operación arroja un valor de 5,6. En ese sentido se comprende al sistema de producción como Gran serie, a fin de que existe una limitada variedad de productos y operaciones que son constantes para un lote que se repite periódicamente. Adviértase que el cálculo de (Kof) se encuentra detallado la tabla 14.

Tabla 14. Matriz relación producto - operación

FAMILIA	PRODUCTO	QUÍMICA 01	MÁQUINA 1 02	MÁQUINA 2 03	ESTAMPADO 04	LAVADO 05	SECADO 06	CTRL CALIDAD 07	ALMACENAJE 08	EMPAQUETADO 09	REEMPAQUETADO 010
ESTÁNDAR LISO	ESTÁNDAR LISO R9	1	1	1		1	1	1	1	1	1
	ESTÁNDAR LISO R12	1	1	1		1	1	1	1	1	1
SATÍN LISO	SATÍN LISO R9	1	1	1		1	1	1	1	1	1
	SATÍN LISO R12	1	1	1		1	1	1	1	1	1
ESTÁNDAR IMPRESO	ESTANDAR IMPRESO R9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ESTANDAR IMPRESO R12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>SUBTOTAL</b>		6	6	6	2	6	6	6	6	6	6
<b>TOTAL</b>											56
<b>Kof</b>											O / P = 56/10
											5,6 – Gran serie

Fuente: Empresa de Globos Ecuatex

Elaboración: Propia

### 3.5. Análisis de las Exigencias Técnico-Organizativas

#### 3.5.1. Capacidad de reacción

Este indicador permite medir la capacidad con la cual la empresa puede responder con respecto a un pedido o las necesidades del mercado. Para ello, se utilizaron los datos obtenidos en el Anexo 9 para en la semana 3 y 4 del mes de diciembre, donde se especifica la cantidad de pedidos receptados 302, con sus respectivas fechas de recepción de pedidos y fecha de entrega acordada. Dando como resultado, un 31.8% de capacidad de reacción; esto se debe a que la fecha real de entrega varía en dependencia de la cantidad que se pueda abastecer del pedido inicial, ya que puede ser entregado en partes.

$Crp$

$$= \frac{\sum_{i=1}^N \text{fecha entrega convenida del pedido } i - \text{Fecha recepción del pedido } i}{\text{cantidad total de pedidos}} \quad (7)$$

$$Crr = \frac{\sum_{i=1}^N \text{fecha real del pedido } i - \text{Fecha de recepción del pedido } i}{\text{cantidad total de pedidos}} \quad (8)$$

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Capacidad de reacción proyectada (Crp)}}{\text{Capacidad de reacción real (Crr)}} \times 100\% \quad (9)$$

$$\text{Cumplimiento} = \frac{6.238}{19.562} \times 100 = 31.8 \%$$

### 3.5.2. Fiabilidad

La fiabilidad o nivel de servicio se realizó en base a los datos obtenidos del anexo 9, en este caso tomando en cuenta la cantidad total de pedidos 302, registrados para la semana para en la tercera y cuarta del mes de diciembre 2020, la cantidad de pedidos conformes 218 y la cantidad de pedidos inconformes 84, obteniendo como resultado un 52%, promedio en el cual la empresa entrega un pedido satisfactorio en lo que concierne a cantidad, calidad y lapsos de entrega.

$$NS = \frac{\text{Cant. pedidos entregados conformes}}{\text{Cantidad total de pedidos}} * \left(1 - \frac{\text{Cant. pedidos inconformes}}{\text{Cantidad de pedidos}}\right)^{10}$$

$$NS = \frac{218}{302} * \left(1 - \frac{84}{302}\right) = 0.5210 * 100 = 52\%$$

Cada vez que la empresa incumple en un pedido pierde no solo el valor monetario del pedido sino también la fidelidad de sus clientes. Para analizar las pérdidas que la empresa debe asumir debido al incumplimiento se multiplico al pedido, por el precio de venta individualmente de tal manera que de haber cumplido con el 100% de los

pedidos en referencia del total de 302 pedidos para la semana 4 y 5 del mes de diciembre 2020 la empresa obtuvo:

Para ilustrar, la tabla 15 expresa en unidades monetarias las ganancias y las pérdidas incurridas por la empresa debido al incumplimiento de los pedidos. La empresa satisfizo el 72.18% de sus pedidos que representan \$24 192.78 USD de las ventas totales, de modo que al incumplir con 84 pedidos que significan el 27.81% de sus ingresos, la empresa estaría perdiendo un aproximado de \$ 9 549. 69 USD en un lapso de dos semanas, si se asume que las cantidad de pedidos totales, entregados y no entregados se mantiene estable, al duplicarlo por las 2 semanas restantes del mes, la empresa estaría perdiendo el 27.81% de las ventas totales con un egreso que asciende a los \$19 099.38 USD en un mes.

*Tabla 15. Análisis de las ventas expresadas en (\$)*

<b>PEDIDOS</b>	<b>CANT.</b>	<b>INGRESOS POR VENTAS</b>	<b>CANT.</b>
<b>Total de Pedidos</b>	302	<b>Total (\$)</b>	\$ 33 742.47
<b>Pedidos Entregados</b>	218	<b>Total (\$) Ganado</b>	\$ 24 192.78
<b>Pedidos No Entregados</b>	84	<b>Total (\$) Perdido</b>	\$ 9 549.69

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

*Elaboración: Propia*

### **3.6. Cálculo de la Capacidad**

El cálculo de la capacidad permite conocer el porcentaje de utilización y eficiencia con el que se maneja la empresa. Esto se obtuvo sobre los datos proporcionados de la empresa sobre el promedio de la producción para la semana 1 de enero del año 2020, y lo expuesto anteriormente en el inciso 2.9., para ello es necesario conocer la tasa de productividad de unidades producidas en un lapso de tiempo. Del cálculo se obtiene:

$$\text{Capacidad inicial} = \frac{4000\text{kg}/\text{m}}{480\text{h}/\text{m}} = 8.33 \text{ kg/h}$$

$$\text{Capacidad máx} = \text{producción total/horas trabajadas} \quad (11)$$

$$\text{Capacidad máx}_{\text{máq 1-2}} = \left( \frac{4000\text{kg}/\text{m}}{480\text{h}/\text{m}} + \frac{2000\text{kg}/\text{m}}{480\text{h}/\text{m}} \right) = 12.49\text{kg/h}$$

Una vez conseguido la producción alcanzada en 12.49 kilogramos por hora se procede a calcular la capacidad proyectada, indica la capacidad con la que la maquinaria puede llegar a trabajar bajo sus limitaciones actuales:

$$\text{Capacidad proyectada} = \frac{480\text{h}}{\text{m}} * 2 \text{ eq} * \frac{1\text{op}}{\text{eq}} * \frac{12.49 \text{ kg}}{\text{h} - \text{op}} = 11\,990.4 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \quad (12)$$

La capacidad efectiva representa la verdadera producción realizada tomando en cuenta aquellos tiempos improductivos como los tiempos muertos (10h/m) por paros inesperados de la maquinaria, Se realiza el cálculo para la máquina 1 y 2:

$$\text{Capacidad efectiva}_{\text{máq 1}} = \left( \frac{8\text{h}}{\text{d}} * \frac{3\text{t}}{\text{d}} * \frac{20\text{d}}{\text{m}} - \frac{10\text{h}}{\text{m}} \right) * 1 \text{ eq} * \frac{1\text{op}}{\text{eq}} * \frac{8.33\text{kg}}{\text{h} - \text{op}} = 3\,915.1 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \quad (13)$$

$$\text{Capacidad efectiva}_{\text{máq 2}} = \left( \frac{8\text{h}}{\text{d}} * \frac{3\text{t}}{\text{d}} * \frac{20\text{d}}{\text{m}} - \frac{10\text{h}}{\text{m}} \right) * 1 \text{ eq} * \frac{1\text{op}}{\text{eq}} * \frac{4.16\text{kg}}{\text{h} - \text{op}} = 1\,955.2 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} \quad (13)$$

Se obtiene como resultado de la utilización un 33,36 % de la capacidad instalada es decir, el porcentaje que se alcanza sobre la capacidad diseñada para la maquinaria disponible. De igual forma se obtiene que la empresa trabaja a un nivel de eficiencia del 100% y 0% respectivamente sobre el porcentaje de la capacidad efectiva que se

logra alcanzar realmente, ya que la máquina 1 funciona al total de su capacidad y la máquina 2 se encuentra apagada.

$$UTILIZACIÓN = \frac{4\,000\text{ kg/m}}{11\,990.4\text{ Kg/m}} = 33.36\% \quad (5)$$

$$EFICIENCIA_{máq\ 1} = \frac{4\,000\text{ kg/m}}{3\,915.1\text{ kg/m}} = 100\% \quad (6)$$

$$EFICIENCIA_{máq\ 2} = \frac{0\text{ kg/m}}{1955.2\text{Kg/m}} = 0.00\% \quad (6)$$

### 3.7. Cálculo del tamaño de lote

Los sistemas de inventarios permiten garantizar la disponibilidad de una pieza en varios periodos, para ello es necesario calcular el tamaño de lote. Este, se obtuvo mediante el método heurístico Silver Meal, en vista de que el coeficiente de variación de la demanda arrojó un valor mínimo de 0.51 y un valor máximo de 2.77, mismos que superan por mucho el límite de 0.20 para realizar el cálculo por métodos convencionales. Apartado 2.5.2.

Según el criterio de (Sippper & Bulfin, 1998, pp. 263–265): “El principio de la heurística de este modelo considera ordenar para varios periodos futuros, (N), obteniendo el costo promedio mínimo por periodo para el lapso de N periodos.

El costo considerado es el costo variable, esto es, el costo de ordenar más el costo de mantener el inventario” .Donde se tiene que:

**D** = Demanda,  $D = 1,2,\dots,N$

**N**= Períodos

**S**= Costo de preparación del pedido

**h**= Costo de mantener una unidad en inventario por pedido.

**k**= cantidad de pedidos para cada periodo, entonces:

**S(k)** = costo variable promedio por período.

Para (Bañol Arias & Restrepo, 2010), si la orden cubre  $k$  pedidos supone que el costo de mantener el inventario ocurre al final del período y que la cantidad necesaria para el período se usa al principio del mismo.

Si se ordena  $D_1$  para cumplir con la demanda en el periodo 1 se tiene:  $S(1) = A$ .

Si se ordena  $D_1 + D_2$  en el período 1 ( $N=1$ ), para cumplir con la demanda de los periodos 1 y 2, se obtiene:

$$S(2) = \frac{1}{2}(A + hD_2) \text{ sucesivamente..... } S(3) = \frac{1}{3}(A + hD_2 + 2hD_3) \quad (14)$$

Se divide para  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{3}$  porque es el costo variable promedio  $S(k)$  es para dos y tres pedidos respectivamente. En general se tiene entonces:

$$S(k) = \frac{1}{k}(A + hD_2) + 2hD_3 + \dots + (k - 1)hD_k \quad (15)$$

Se calcula  $S(k)$ ,  $k = 1, 2, \dots, k$ ; y se detiene cuando:

$$S = (m + 1) > s(m) \quad (16)$$

Es decir, el período en el que el costo promedio por período comienza a crecer. En el período 1 se ordena una cantidad que cumpla con la demanda de los siguientes  $k$  pedidos (Bañol Arias & Restrepo, 2010); esto es:

$$Q_X = D_1 + D_2 + \dots + D_k \quad (17)$$

En general,  $Q$  es la cantidad ordenada en el periodo  $i$  y cubre  $k$  periodos futuros. Si no se emite la orden en el periodo  $i$ , entonces  $Q_X$  es cero. El proceso se repite en el periodo  $(m+1)$  y continúa durante todo el horizonte de planeación. (Sippper & Bulfin, 1998)



Para obtener el tamaño de lote se analizan aquellos costos en los que la empresa incurre en el momento en el que se emite un pedido, se estimaron costos fijos y variables al cabo de un mes, es necesario para ello, conocer el régimen de trabajo en el que se desenvuelve la empresa:

**Días laborables al mes:** 20 días al mes, 5 días de la semana de lunes a viernes.

**Horas de producción disponibles:** resulta de la multiplicación de los días laborables al mes por 3 turnos de 8 horas de trabajo al día, por la cantidad de mano de obra disponible, que considera a 3 operarios, uno por turno; da como resultado 480h/mes, si a esto le dividimos entre las horas necesarias para producir un lote de globos de 1 830 000und/mes, se obtiene el tiempo por unidad, siendo 0.0002 h/unidad.

**Costo del tiempo regular de trabajo:** se considera al salario básico unificado de \$400 dólares mensuales, establecido en el Código de Trabajo que sostiene que se debe pagar un valor de \$1. 67 dólares/hora multiplicado por las 8 horas de la jornada trabajo. En caso de existir tiempo extra de trabajo se lo considerara como horas suplementarias con un valor a pagar de \$1.75 dólares/hora esto, multiplicado por las horas de turno que se destinen como horas extras o suplementarias.

Ahora bien, una vez que se estableció los parámetros del régimen de trabajo con sus respectivos costos se procede a calcular los costos por almacenar y por emitir un pedido, mismos que serán necesarios para cálculo del tamaño de lote como se muestra en el anexo 10.

**Costo por mantener inventario:** se obtiene de la suma de los gastos incurridos en arriendo de la planta, gasto en energía eléctrica, salario del operario encargado de bodega, dividida para la existencia promedio de inventario almacenado hasta el mes

de marzo de 1753.5 kilogramos, con un total de \$  $0.30 \frac{ctvs/kg}{semana}$  y un valor de \$0.003 ctvs/unidad.

**Costo por emitir un pedido:** corresponde a todos aquellos gastos necesarios para realizar un pedido, considerada sobre la base de 0.20 ctvs. por llamada al proveedor, multiplicada por la duración de dicha llamada, siendo \$3 dólar/pedido.

### 3.8. Cálculo del Stock de Seguridad (SS)

En vista de la ausencia de un SS se ha propuesto a la empresa que mantenga un nivel de inventario de seguridad que le permite hacer frente a las fluctuaciones de la demanda asegurando la disponibilidad de materia prima, de forma que se evite la rotura de stock y los acumulamiento de inventario de productos con bajo nivel de demanda. Es importante considerar que el ss dependerá en gran parte del nivel de servicio que la empresa mantenga, obtenido mediante la fórmula expuesta por (Heizer & Render, 2008):

$$ss = Z * desviación\ estándar\ de\ la\ demanda * \sqrt{\text{plazo de aprovisionamiento}}^{(18)}$$

A continuación, se muestra el cálculo del stock de seguridad para el producto Estándar Liso R9 blanco, se utilizó el nivel de servicio calculado de 52% con un valor Z de 0.05, por un plazo de aprovisionamiento de 1 día promedio y con una desviación estándar de la demanda anual de 134.

$$SS_{ELR9B} = 0.05 * 134 * \sqrt{1} = 7$$

Este cálculo se hizo para cada tipo de producto el cual se muestra en el Anexo 11.

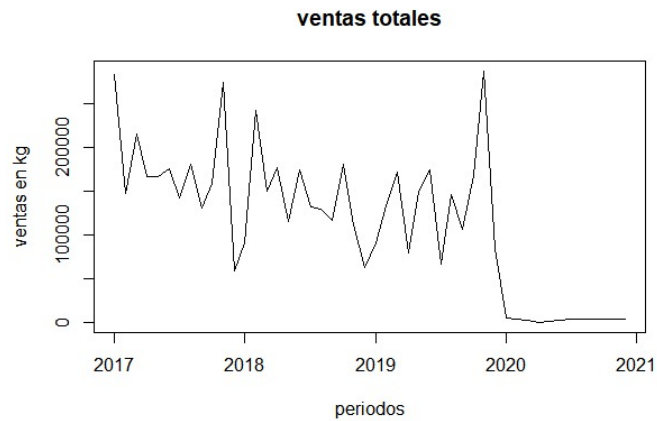
### **3.9. Recolección de datos para el Modelo**

Los datos recolectados son el resultado de las ventas mensuales de 153 productos en todas sus variedades, mismos representan toda la cartera de productos que ofrece la empresa, la recopilación de la demanda va desde el mes de enero del 2017 hasta marzo del 2021, misma que estará medida en kilogramos.

El impacto que generó la pandemia transformó la realidad empresarial, por ello fue necesario que las organizaciones se inclinen por estrategias de resiliencia que permitan mejorar el escenario como una respuesta ante los riesgos y la crisis consecuentes. Debido a los problemas de suministro de materias primas, incrementos de los costos y bajas en la demanda; como una medida de adaptación a la nueva normalidad la empresa ha optado por producir aquellos productos que en su totalidad tienen mayor demanda a su criterio, siendo 63 productos, de los cuales destacan tres presentaciones: Estándar Liso R9, R12; Estándar Impreso R9, R12; y Satín R9, R12. La matriz de datos se encuentra detallada en el Anexo 12.

#### **3.8.1. Análisis del patrón de los datos**

Se analizó visualmente cómo se comporta la serie de tiempo de las ventas totales desde el año 2017 hasta inicios del 2021. Se comprueba que en la serie de tiempo no se observa a simple vista la presencia de tendencia puesto que no se destacan períodos que demuestren estacionalidad en los datos. Sin embargo, en el análisis mensual se obtiene una leve tendencia a la baja con ciertos picos y valles pronunciados que muestran variabilidad, además de puntos atípicos.

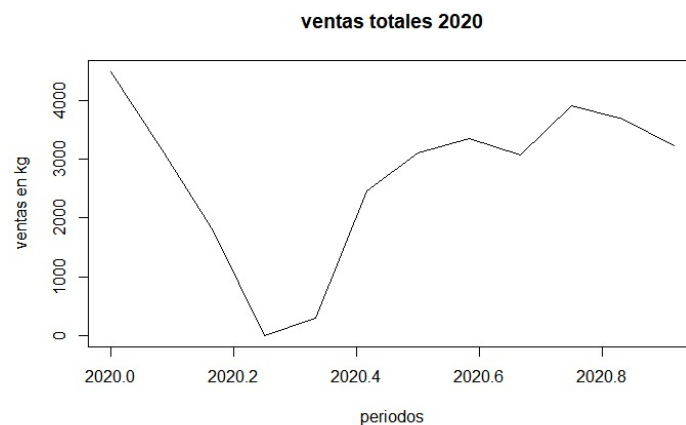


**Figura 11.** Serie de tiempo de ventas totales

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Elaboración:** Propia

En la figura 11, se amplía la visión del año 2020 para identificar su comportamiento. Se puede observar el impacto de la pandemia en el año 2020 e inicios del 2021 indicando un declive en los primeros tres meses del año 2020 y una recuperación posterior que a comparación a los años anteriores es insignificante.



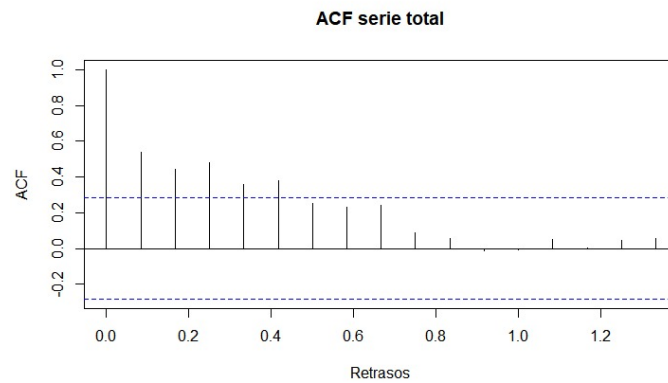
**Figura 12.** Serie de tiempo de ventas del año 2020

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Elaboración:** Propia

En el diagrama de autocorrelaciones de la serie de tiempo total, Figura 12 , se identifican los índices coeficientes de autocorrelación. Como espigas significativas

que decaen al valor de cero en la conforme aumentan los periodos de desfase, lo que es indicio de la existencia de tendencia en la serie.

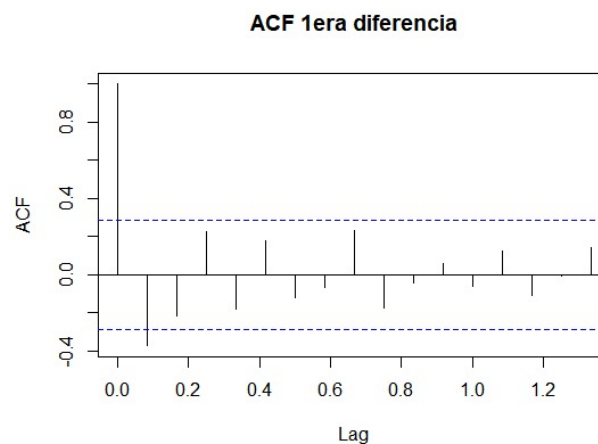


**Figura 13.** Autocorrelograma de la serie total

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Elaboración:** Propia

Al aplicar una diferencia a la serie total se elimina esta tendencia que anunciaba los coeficientes de autocorrelación y ahora oscilan entre los límites de control (a excepción de el primer retraso), por lo que se considera no significativos mediante la prueba Box-Ljung test en el Software R-Studio que permite conocer si los coeficientes de correlacion no son significativos y si se comportan de manera aleatoria.



**Figura 14.** Autocorrelograma de la serie de tiempo sin tendencia

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Elaboración:** Propia

A continuación, se corrobora que los coeficientes no son significativos mediante la prueba de hipótesis de Box-Ljung. Y se realizó la prueba de rachas para confirmar que la serie de tiempo mejorada se comportan de manera aleatoria. En base a los parámetros expuestos en la tabla 16.

**Tabla 16.** Box- Ljung Test – Prueba de rachas

Box-Ljung test para data: Coeficiente de autocorrelacion (cf)	Prueba de Rachas para data: Coeficiente de autocorrelacion (cf)
<p><b>X-squared = 17.251</b> - Estadístico Chi cuadrado</p> <p><b>df = 16</b> - Periodos de desfase</p> <p><b>p-value = 0.3695</b> - Valor p de comparación</p> <p><i>Parámetros</i></p>	<p><b>statistic = -2.7386</b> - Estadístico</p> <p><b>runs = 2</b> - número de rachas</p> <p><b>n1 = 1, n2 = 16, n = 17</b> - número de ocurrencias</p> <p><b>p-value = 0.1176</b> - Valor p de comparación</p> <p><i>Parámetros</i></p>
<p><b><math>H_0: \rho_{k=1}; \rho_{k=16} = 0</math></b> Coeficiente de correlación no significativos</p> <p><b><math>H_1: \rho_{k=1}; \rho_{k=16} \neq 0</math></b> Coeficiente de correlación significativos</p> <p><b>Región Crítica:</b> <math>0.3695 &lt; 0.05</math></p>	<p><b><math>H_0: \rho_{k=1}; \rho_{k=16} = 0</math></b> Coeficiente no aleatorio</p> <p><b><math>H_1: \rho_{k=1}; \rho_{k=16} \neq 0</math></b> Coeficiente aleatorio</p> <p><b>Región Crítica:</b> <math>0.1176 &lt; 0.05</math></p>
<p><b>Resultado:</b> No se cumple, no se rechaza <math>H_0</math>, por tanto no son significativos. Se elimino la tendencia.</p>	<p><b>Resultado:</b> No se cumple, no se rechaza <math>H_0</math>, por lo tanto son coeficientes aleatorios.</p>

*Fuente:* Empresa de Globos Ecuatex

*Elaboración:* Propia

## CAPITULO IV

### **4. Planificación de la Producción mediante el diseño del Plan Maestro de la Producción**

#### **4.1 Introducción**

Este capítulo plantea el desarrollo de la propuesta de planificación de la producción mediante el diseño de un plan maestro como parte de un rediseño del proceso de planificación de la producción.

El siguiente punto trata de la selección de datos identificados como productos con mayor demanda bajo criterios técnicos del encargado de producción de la empresa, mismos que servirá como input para el diseño de la planificación; en cuanto a la determinación del pronóstico se sigue el procedimiento para el cálculo de las necesidades con el análisis del patrón de datos y el desarrollo del pronóstico, eventualmente.

Para la elaboración de la planificación a corto plazo se siguen los procedimientos descritos en los incisos 2.3, 2.4 y 2.5 para el MPS, Plan Aproximado de Capacidad y MRP con ayuda de la herramienta Excel.

El proyecto se complementa con el análisis de los factores que mejoran la eficiencia del sistema productivo basado en el cálculo de la capacidad de producción, el porcentaje de utilización y el mejoramiento del nivel de servicio.

## **4.2. Cálculo de las necesidades**

### **4.2.1. Pronóstico de la demanda futura**

Para la selección del método de pronóstico de la demanda se escogieron aquellos métodos para los cuales la información recolectada se adecua mejor a parámetros como modelo para series de tiempo con un patrón de datos estacionarios y con tendencia, para un horizonte de tiempo corto, que se muestran en el anexo 15.

De esto se escogen los métodos de Suavizamiento Exponencial Simple, Método Holt, Método Holt-Winters, Modelo Autoarima. En primera instancia se eligieron estos métodos debido a la coincidencia de los parámetros necesarios para su aplicación con los parámetros de los datos recolectados; en segundo lugar, los métodos antes mencionados se adaptan mejor a series de tiempo en las cuales se pretenda eliminar el impacto de eventos atípicos; y por último, en virtud de que, para el control del pronóstico la única medida de error concordante para los cinco métodos fue el error RMSE.

Una vez seleccionado el método de pronóstico se procede hacer la comparación de la medida de error más baja RMSE de los cinco modelos de pronósticos para cada uno de los 69 productos de la base de datos. En la anexo 13-A se muestran los resultados de la comparación del error con la selección del método de pronóstico que mejor se adapta a cada serie de tiempo.

Según el análisis de la menor medida del error RMSE el método Autoarima es el que mejor se acomoda para la serie de tiempo de 46 productos, el método Holt-Winters para 21 de ellos y para los dos productos restantes el método seleccionado es Suavización Exponencial Simple (SES) y Método Holt respectivamente.



Existen series de tiempo que tienen valores de cero para más de seis periodos constantes y arrojan valores relativamente bajos e incluso valores negativos en el pronóstico para estos productos; el pronóstico se realizó según el método Autoarima que permite realizar transformaciones a variables disminuyendo el impacto de los eventos irregulares, la descripción de estos eventos se muestra en la tabla 17.

En adición, en el anexo 13-B se encuentra la comparación del error entre los modelos de suavización exponencial simple (SES), método Holt y Autoarima para aquellos productos con eventos atípicos. Donde se seleccionó el método Autoarima para seis de sus productos como se visualiza en la tabla 17, modelo 2.

*Tabla 17.* Resumen de la comparación de errores con eventos atípicos

PRODUCTO	MEDIDA DEL ERROR				ERROR MINIMO	MODELO SELECCIONADO		
	SES	HOLT	HOLT-WINTERS	AUTO ARIMA		MODELO 1	OBSERVACIONES	MODELO 2
<b>ELR12-R</b>	47.18	58.3	34.8	40.2	34.8	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA
<b>ELR12-C</b>	22.75	29.7	21.5	26.5	21.5	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA
<b>ELR12-VT</b>	6.29	6.4	5.5	6.0	5.5	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA
<b>EIR12-15A</b>	13.19	14.5	10.9	12.7	10.9	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA
<b>EIR12-HB</b>	23.61	31.8	12.4	20.0	12.4	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA
<b>EIR12-PY</b>	25.93	33.0	13.0	20.2	13.0	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO	AUTO ARIMA

*Fuente:* Empresa de Globos Ecuatex

*Elaboración:* Propia

El resultado del pronóstico se realizó en el Software RStudio con el método seleccionado para cada Sku, se halla en el anexo 14 y 15 respetivamente.

### 4.3. Plan Maestro de Producción

El plan maestro estará diseñado para las tres presentaciones de productos, en ambos tamaños, en sus diferentes gamas de colores y estampados. La planificación se efectuará para el trimestre de abril, mayo y junio 2021, con un cubo de tiempo semanal, donde el pronóstico es fraccionado respectivamente para las cuatro semanas laborales.

El diseño del MPS se establece según la plantilla que se muestra continuación en la tabla 18, ejemplar del MPS para el primer producto ELR9-B, para el resto solo se extrajo el valor de salida más importante que es el MPS detalladas en el anexo 17.

*Tabla 18. MPS ELR9-B*

ELR9-B		Política de pedido		variable		silver meal									
		Tiempo de espera		1.00		semanas									
Stock seguridad	6.73	Meses													
		ABRIL				MAYO				JUNIO					
Cantidad Disponible	86.00	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronóstico				78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29
Pedidos en firme				87.88	70.00	61.40	175.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inventario disponible proyectado				86.00	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73	6.73
Cantidad de MPS				8.61	78.29	78.29	175.98	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29
Inicio del MPS				8.61	78.29	78.29	175.98	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	0.00
Inventario disponible para promesa				94.61	8.29	16.89	0.00	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

*Elaboración: Propia*

**Inventario Inicial:** responde a la cantidad de kilogramos que se mantiene en inventario por cada tipo de globo en cada color al final del último periodo de producción del mes de marzo del 2021. Anexo 16

**Stock de seguridad (SS):** se planteó un SS para solventar las variaciones de la demanda para ciertos periodos que permitan mejorar el nivel de servicio actual del 52%. El cálculo se encuentra en el anexo 11.

**Pronóstico:** se descompone la carga mensual del pronóstico para las cuatro semanas equitativamente, de los tres meses de la planificación. Ver anexo 15.

**Pedidos de los clientes:** se recolectan los pedidos en firme de todos los clientes.

**Cantidad del MPS:** se determina bajo una política de lote a lote, la cantidad establecida estará dada según el análisis del tamaño del lote Silver Meal, acorde con la capacidad de la maquinaria disponible y de la jornada de trabajo según se

establezcan las necesidades del nuevo pedido. En caso de sobrepasar la capacidad, se determinará en complemento el encendido de la máquina 2. .

**Inventario final:** es el resultado de la resta entre los pedidos de los clientes menos la suma del inventario disponible proyectado de la semana anterior más la cantidad del MPS; este inventario es el que se utiliza como inventario inicial para la siguiente semana.

**Inventario disponible para promesa:** es la capacidad medida en kilogramos que la empresa puede prometer para surtir a sus compradores; se halla en la diferencia de la producción total menos los pedidos en firme de los clientes.

#### **4.4. Plan aproximado de capacidad**

Para que un MPS pueda ser viable es necesario que la capacidad obtenida en el MPS sea comparada con la capacidad que se encuentra disponible para esa planificación. Dicho plan está enfocado a 10 centros de trabajo con su respectivo tiempo de procesamiento, como se especifica en el inciso **3.2.3. Análisis de tiempo.**

El desarrollo del Plan aproximado de capacidad se encuentra detallado en el anexo 18, donde se comprueba que la capacidad del CT1- Máq. 1 no puede abarcar los pedidos para la semana 4, 8, 10 y 12, de la misma manera la metodología del PAC permite realizar pequeños ajustes de capacidad de forma que se pueda cumplir con la producción planificada.

#### **4.5. Plan de Requerimiento de Materiales**

Una vez planteado el MPS se planifica la cantidad de materia prima que se requiere para proceder con la producción de globos, mediante el plan de requerimiento

de materiales (MRP), para un mismo horizonte de tiempo que va desde el mes de abril, hasta junio del 2021.

El diseño del MRP se establece según la plantilla que se muestra continuación en la tabla, ejemplar del MRP para el primer producto ELR9-B, del componente 1 para el resto solo se extrajo el valor de salida más importante que es el MPS detalladas en el anexo 22.

**Tabla 19. MRP ELR9-B - Componente 1**

PRO	COMP	Nivel: 1 ELR9-B															
1	1	Componente:	A	tiempo de espera:	0	SS:	0	inventario inicial:	60.68								
		Regla:	LXL	recepciones programadas	0	semana:	0	tamaño de lote:	LXL								
		Relación	0.22	Semana													
				-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Requerimientos brutos	0.00	1.89	17.22	17.22	38.71	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	0.00
		Recepciones programadas			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Inventario disponible proyectado		60.68	43.46	26.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Recepciones planeadas			0.00	0.00	12.48	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	0.00
Emisiones planeadas de pedidos		0.00	0.00	0.00	12.48	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	0.00		

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Elaboración:** Propia

**Inventario inicial:** responde a la cantidad de kilogramos de materiales que se mantiene en inventario para producir un color, al final del último periodo de producción del mes de marzo del 2021. Anexo 16

**Requerimientos brutos:** corresponde a la cantidad de kilogramos que se pueden producir para esa semana por cada producto según la cantidad estimada de kilogramos que haya arrojado el MPS.

**Recepciones programadas:** indica la cantidad de material que debe recibirse en el lapso que dura la planificación por cada producto. No se tiene registro de recepciones programadas.

**Inventario disponible proyectado:** es el resultado de la sumatoria de las cantidades del inventario inicial, las emisiones planificadas y las recepciones programadas, menos los requerimientos brutos.

**Emisiones planificadas:** los pedidos de materiales que se realizan en la empresa son aproximadamente cada 15 días. Por lo general su aprovisionamiento asegura la producción quincenal. No se tiene registro de emisiones planificadas.

**Lead time:** el tiempo máximo es de 1 día una vez que el pedido de materia prima fue entregado a producción

**Stock de seguridad:** ya que el MPS cálculo un nivel de stock de seguridad no es necesario, ya que este trabaja en función de las necesidades del MPS.

**Lista de materiales:** la lista de materiales coincide en el nivel para las tres familias de productos, con la diferencia de que al estándar impreso se le añade tinta para la impresión. El BOM se halla descrito en el inciso 3.2.6.

#### **4.6. Reajuste de la capacidad**

La ejecución del Plan Maestro de producción y el Plan Aproximado de Capacidad especifica la cantidad necesaria que se debe producir para cada semana, verificando que la capacidad planteada para la recepción de pedidos no exceda el límite de la capacidad instalada teniendo en cuenta los niveles de inventarios.

Según la cantidad de MPS asignada para cada semana producción, el Plan Aproximado de Capacidad identifica que para la semana 4, 6, 8,10 y 12, la cantidad de pedidos receptados para el periodo de planificación excede la capacidad instalada de la empresa. Como se observa en la tabla 18.

*Tabla 20. Plan Aproximado de Capacidad INICIAL*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Plan de capacidad CT2</b>	85.13	103.52	102.94	216.91	98.80	133.98	108.85	139.38	118.46	149.44	118.17	122.83
<b>Capacidad estándar disponible</b>	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
<b>Desviación</b>	34.86	16.47	17.06	-96.91	21.19	-13.98	11.14	-19.38	1.531	-29.44	1.83	-2.83
<b>Desviación acumulada</b>	34.86	51.34	68.40	-28.51	-7.31	-21.30	-10.14	-29.54	-28.01	-57.46	-55.63	-58.47

*Elaboración: Propia*

Dado el exceso de capacidad, se plantea dos alternativas que evaluarán la capacidad disponible y los costos totales en los que se incurre. La primera es realizar un reajuste de los pedidos, adaptando la capacidad de las semanas con una desviación negativa hacia las semanas que tienen una desviación positiva de forma que se equilibre la capacidad. La segunda, es realizar una asignación de pedidos para la máquina 2 que se encuentra subutilizada.

– **Alternativa 1.**

En el anexo 19, se plantea un reajuste de pedidos, dependiendo de la capacidad disponible:

- Se analiza que la capacidad de las semanas anteriores a la excedida sea de 0kg para poder reajustar la capacidad.
- Los pedidos de la semana 4 son adelantados a la semanas anteriores 3, 2 y 1 donde se halle una capacidad de producción de 0 kg con el fin de acaparar toda la capacidad de la semana anterior a la excedida; una vez llegado al límite.

Por tanto, al realizarse el reajuste de los pedidos pese a que se ha disminuido en gran parte se sigue observando que la capacidad para la semana 4, 8, 10 y 12 se excede en horas de trabajo. Ver tabla 19.

*Tabla 21. Plan Aproximado de Capacidad Alternativa 1*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Plan de capacidad CT2</b>	111.82	119.34	119.61	157.73	119.78	119.80	119.82	121.6	119.86	148.0	119.6	121.3
<b>Capacidad estándar disponible</b>	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
<b>Desviación</b>	8.17	0.65	0.38	-37.73	0.220	0.19	0.171	-1.62	0.134	-28.0	0.354	-1.36
<b>Desviación acumulada</b>	8.17	8.82	9.21	-28.51	-28.29	-28.1	-27.92	29.55	-29.41	57.46	57.11	58.47

*Elaboración: Propia*

Una vez realizado el reajuste se calcula la incidencia de los costos totales para la **alternativa 1**, donde el costo por mantener inventario es de \$ 2 031 dólares y el costo por emitir un pedido es de \$ 1 140 dólares, como resultado el costo total al cabo de las 12 semanas de la planificación es de \$ 3 171 dólares o bien, \$ 1 057 dólares al mes. Ver anexo 21.

– **Alternativa 2**

En el anexo 20, ya que al reajustar el plan aproximado la capacidad sigue excediéndose se plantea la alternativa 2 tomando en cuenta dos aspectos:

- La asignación para la máquina 2 será principalmente para la producción de globos tipo R9 debido a la disponibilidad de moldes para su producción.
- La asignación de pedidos para el CT3 estará dada mediante la regla de prioridad First Come, First Served (FCFS) donde el primer pedido en entrar es el primer pedido en salir ya que esta es la política de producción que maneja la empresa

De esta manera se colocan aquellos pedidos para que pueda cumplir con la demanda en el periodo de planificación produciendo un promedio de 2887 y 453 kg/m para el CT2 y el CT3 respectivamente. Ver tabla 20

*Tabla 22. Plan Aproximado de Capacidad Alternativa 2*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Plan de capacidad CT2</b>	85.1	103.5	102.9	118.4	98.8	115.1	108.9	102.0	118.5	111.9	118.2	116.0
<b>Capacidad estándar disponible</b>	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
<b>Desviación</b>	34.9	16.5	17.1	1.6	21.2	4.9	11.1	18.0	1.5	8.1	1.8	4.0
<b>Desviación acumulada</b>	34.9	51.3	68.4	70.0	91.2	96.1	107.3	125.2	126.8	134.8	136.7	140.7
<b>Plan de capacidad CT3</b>	0.0	0.0	0.0	118.3	0.0	22.7	0.0	44.8	0.0	45.0	0.0	14.1
<b>Capacidad estándar disponible</b>	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
<b>Desviación</b>	120.0	120.0	120.0	1.7	120.0	97.3	120.0	75.2	120.0	75.0	120.0	105.9
<b>Desviación acumulada</b>	120.0	240.0	360.0	361.7	481.7	579.1	699.1	774.3	894.3	969.2	1089	1195
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>												
		ABRL	MAY	JUN	PROMEDIO AL MES							
<b>CT1</b>		2733.1	2832	3097.3	2887.4							
<b>CT2</b>		657.1	374.8	328.5	453.5							

*Elaboración: Propia*



**La alternativa 2** supone un costo total de \$ 2 891 dólares para el periodo de planificación de los tres meses, o bien, \$ 964 dólares al mes. El costo por mantener inventario es de \$ 1 736 dólares y el costo por emitir un pedido es de \$ 1 155 dólares.

Ver nexos 21

– **Selección de la alternativa**

Dado que con la alternativa 2 propone un aumento de los costos totales analizados de \$ 94 dólares mensuales con respecto a la alternativa 1, se opta por la alternativa 1 que resulta de una capacidad nivelada para ambos centros de trabajo con un costo total mínimo de \$ 2891 dólares para los tres meses de planificación.

En este caso los costos por mantener inventario se mantendrían constantes para cada semana, es decir en la misma semana en la que se produce y despacha el pedido, a diferencia de la alternativa 2 donde los costos por mantener inventario se incrementan al producir en una semana anterior a la que se debe entregar el pedido.

## 4.7. Análisis de Resultados

Los resultados expuestos a continuación exponen la factibilidad de la propuesta de Planificación de la Producción para la empresa de Globos Ecuatex, misma que abarca tres aspectos importantes: el incremento de la capacidad, el incremento de la eficiencia y el incremento de la fiabilidad.

### 4.7.1. Incremento de la capacidad

Una vez propuesta la capacidad para ambos centros de trabajo que equilibra los costos mínimos totales, se dispone un porcentaje de utilización para ambas maquinas, aumentando la capacidad de la máquina 2 de 0kg/m a 289kg/m de su capacidad total, misma que puede aumentar en dependencia de la recepción de pedidos de acuerdo con la planificación del MPS y del Plan aproximado de capacidad. Tabla 21

*Tabla 23. Incremento de la capacidad*

Indicador	Actual	Mejorada	Capacidad asignada
<b>Utilización máq.1</b>	100%	100%	4000
<b>Utilización máq.2</b>	0%	14%	289

*Elaboración: Propia*

### 4.6.1. Incremento de la eficiencia

Una vez justificada el encendido de la máquina 2 para trabajar a un 14% de su capacidad a la par de la máquina 1 con capacidad del 100%, se tiene un incremento en la eficiencia del 4% de la utilización de los equipos y un aumento de la eficiencia del 14% para la máquina2, tabla 22.

Tabla 24. Incremento de la Eficiencia

Indicador	Actual	Mejorada	$\Delta$
<b>Utilización global</b>	33.36 %	35.77%	2,41%
<b>Eficiencia máq.1</b>	100%	100%	-
<b>Eficiencia máq.2</b>	0%	14%	14%

*Elaboración: Propia*

#### 4.6.1. Incremento del nivel de servicio

De acuerdo al total de los pedidos receptados para el mes de abril del año 2021 se calcula el nivel de servicio, el cumplimiento de la entrega de sus productos en cuanto a calidad, cantidad y lapsos de entrega.

$$NS = \frac{\text{Cant. pedidos entregados conformes}}{\text{Cantidad total de pedidos}} * \left( 1 - \frac{\text{Cant. pedidos inconformes}}{\text{Cantidad de pedidos}} \right)^7$$

$$NS = \frac{899}{933} * \left( 1 - \frac{44}{302} \right) = 0.907 * 100 = 90\% \quad 15$$

La planificación de la producción propuesta permitió que se cumplan con el despacho de pedidos aceptables en un 90% considerado muy bueno, este indicador tuvo un aumento del 38% en comparación con el nivel de servicio anterior.

## CONCLUSIONES

- La revisión bibliográfica realizada sentó las bases del fundamento teórico, considerando solo aquellos instrumentos y metodologías que fueron aplicadas para el cumplimiento de la propuesta en la empresa objeto de estudio.
- La empresa de Globos Ecuatex se caracteriza por tener un sistema de producción híbrido push y pull al tener que satisfacer pedidos fijos y producir para generar existencias que puedan ser ofertados a los nuevos clientes; según el cálculo del coeficiente de operaciones fijas (Kof), comprende al sistema de producción como Gran serie, a fin de que existe una limitada variedad de productos y operaciones que son constantes para un lote que se repite periódicamente, el estado actual de la empresa permite conocer el bajo rendimiento con el que se expone ante la demanda de sus clientes, con un nivel de servicio del 52%, una utilización de las capacidades productivas en un 33.36% y una eficiencia del 100% y 0% de la máquina 1-2 respectivamente. La planificación de la producción se basa principalmente en el planteamiento de un pronóstico de la demanda, este se desarrolló a través de distintos modelos que se adaptan a la variabilidad de la demanda entre ellos principalmente, el Método Holt-Winters y el Modelo Autoarima identificando una tendencia a la baja en la serie de tiempo total a causa de la inestabilidad de las ventas provocada por la pandemia de Sars Cov2.
- Basándose en los resultados antes descritos, se determinó que el método de planificación más apropiado para definir las políticas de producción en el MPS es el Lote por Lote establecido por la metodología heurística Silver Meal que permite disminuir los costos totales para el lanzamiento de cada lote; en el MRP de la misma manera tiene una política de producción de Lote a Lote con un

tiempo máximo de espera de 1 día que facilita el aprovisionamiento inmediato de la materia prima. Además, se identificó las divergencias existentes entre el MPS y el Plan Aproximado de capacidad, que conllevaron a medidas que exigen el aumento de la capacidad mediante el encendido de la máquina 2 para alcanzar la producción planificada de 289 kg/m que equivale al 14% de su capacidad total. El diseño del Plan Maestro de la Producción planteado para el segundo trimestre del año 2021 permitió alcanzar un nivel de servicio del 90%, además de un incremento de la eficiencia de un 14% para la máquina 2 mejorando la capacidad de producción de 8.33kg/h a 12.49 kilogramos por hora producida y por último un aumento del porcentaje de utilización de la maquinaria del 2.41% es decir subió a 35,77%

## RECOMENDACIONES

- Para investigaciones posteriores se recomienda una revisión de metodologías basadas en inteligencia artificial que permitan obtener resultados óptimos para la planificación de la producción.
- Establecer una mejor relación y servicio entregado a los clientes ya captados por medio de la retroalimentación y sugerencias, para asegurar futuros pedidos tanto para proveedores como para clientes, del mismo modo ampliar la cartera de clientes para que se aumente la capacidad de recepción de pedidos y por ende se incremente el porcentaje de utilización de los equipos disponibles. Del mismo modo se recomienda realizar un estudio de tiempos y movimientos que permita conocer el aprovechamiento de la jornada laboral, para establecer mejores indicadores de eficiencia y eficacia.
- La realización de esta propuesta parte del compromiso de sus empleados de forma tal que se cree una cultura de planificación que le permita a la empresa no solo crecer internamente con la mejora de su gestión productiva sino también, externamente al mejorar el nivel de servicio. Además se recomienda verificar mensualmente el comportamiento de los indicadores planteados en la propuesta.

## BIBLIOGRAFÍA

A., B., & Gambao, E. (2014). *Sistemas de producción automatizados*. Dextra Editorial.

<https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/43932>

Acevedo, O., Cachay, O., & Linares, C. (2017). *Enfoque de productividad y mejora en el ingeniero industrial*.

Banco Nacional del Ecuador. (2020). *EVALUACIÓN IMPACTO*

*MACROECONÓMICO DEL COVID-19 EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA*.

Bañol Arias, N., & Restrepo, J. H. (2010). *APLICACIÓN DE TRES MÉTODOS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOTES Y MRP*.

Universidad Tecnológica de Pereira.

Betancourt, D. F. (2016). *Cómo hacer un plan maestro de producción (MPS)*. Ingenio

Empresa. [www.ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps](http://www.ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps).

Calle Cusco, A. V. (2013). *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANEACIÓN Y*

*CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DE CALZADO "MACH"*

[UNIVERSIDAD DE CUENCA].

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5059/1/TESIS.pdf>

Carreto, J. (2013). *Administración de los sistemas de producción* (pp. 1–19).

[https://es.slideshare.net/jcarreto1/administracin-de-los-sistemas-de-produccion?fbclid=IwAR2ovr6cs6O8hIXXhtUA-fm\\_544VUN2J-9KurIN-cz03LJ5VCzvzGeaa3Yo](https://es.slideshare.net/jcarreto1/administracin-de-los-sistemas-de-produccion?fbclid=IwAR2ovr6cs6O8hIXXhtUA-fm_544VUN2J-9KurIN-cz03LJ5VCzvzGeaa3Yo)

Carro, R., & González Gómez, D. A. (2010). *El sistema de producción y operaciones*

(Vol. 1).

Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. Pearson educación.

- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. PRODUCCIÓN Y CADENA DE SUMINISTROS* Decimotercera edición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Control Group. (2018). *Tamaño de lote de Producción: Cómo Calcularlo*. Control Group. <https://blog.controlgroup.es/tamano-lote-de-produccion-calcularlo/>
- Cortes Pinilla, C. P. (2017). *Anteproyecto de mejoramiento en el área de producción de lipesa colombia sas*. [http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1231/Propuesta Pasantías FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1231/Propuesta%20Pasantías%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Domínguez Machuca, J. A., García González, S Dominguez Machuca, M. A. Ruiz Jimenez, A., & Alvarez Gil, M. J. (1995). *Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. Mc Graw-Hill Interamericana de España, SA.
- Durazo, F. (2006). *Sistema de información gerencial para la empresa avanzada*. Universidad de Sonora.
- Fernandez Costas, D. (2014). *Planificación aproximada de la capacidad*. <http://optimizandolaproduccion.blogspot.com/2014/03/planificacion-aproximada-de-la-capacidad.html>
- Frómata Moya, J. I., Ferrales Arias, Y., & Pérez-Falcón, J. A. (2018). *Procedimiento para el diagnóstico del sistema de producción en una empresa de materiales de construcción* (p. 17). [https://www.researchgate.net/publication/327917289\\_Procedimiento\\_para\\_el\\_diagnostico\\_del\\_sistema\\_de\\_produccion\\_en\\_una\\_empresa\\_de\\_materiales\\_de\\_construccion\\_Procedure\\_for\\_the\\_diagnosis\\_of\\_the\\_system\\_production\\_at\\_a\\_building\\_mat](https://www.researchgate.net/publication/327917289_Procedimiento_para_el_diagnostico_del_sistema_de_produccion_en_una_empresa_de_materiales_de_construccion_Procedure_for_the_diagnosis_of_the_system_production_at_a_building_mat)



erials\_company

- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de Producción y Operaciones*. Octava edición. Intenational Thomsom editores.
- García, A. T., & García, I. U. (2014). Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas. *Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa*, 18, 130–145. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233132797008>
- Gómez, J. M. (2016). Análisis de la variación de la eficiencia en la producción de biocombustibles en América Latina. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 120–126.
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2010). *Pronósticos en los Negocios* (9a.). Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones*. Decisiones esratégicas, 8.a edición. PEARSON EDUCACIÓN.
- Heizer, J., & Render, B. (2008). *DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES DECISIONES TÁCTICAS OCTAVA EDICIÓN: Vol. Octava Edi.* Pearson Educación.
- Krajewski, L. J. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor/Operations management*. Pearson Educación.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2013). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas devalor* (10 ed). Pearson Education.
- Linarte, A. (2011). *Sistema de producción*.
- Lomas Rosero, C. Y. (2018). *PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN A MEDIANO PLAZO EN LA EMPRESA TAVY SPORT DEL CANTÓN ANTONIO ANTE*

[UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE].

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8156>

- Moreno Castro, T. F. (2019). *El pronóstico de ventas en los negocios: modelos y aplicaciones*. RIL editores. <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/130781>
- Negrón, D. F. M. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. Cengage Learning Editores.
- Ortiz Torres, M., & Felipe Valdés, P. (2012). *Los costos logísticos en la gestión de aprovisionamiento. Experiencias de su estimación en empresas cubanas*.  
[file:///C:/Users/Anita Mafla/Downloads/84-83-1-PB.pdf](file:///C:/Users/Anita%20Mafla/Downloads/84-83-1-PB.pdf)
- Palacios, L. C. (2019). *Administración de la producción*. Ecoe Ediciones.  
<https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/126179>
- Portuondo Pichardo, F. M. (1983). *Economía de Empresas Industriales (Parte I y II)*. Editorial Pueblo y Educación.
- Roldán, J. P. (2001). *Planificación y control de la producción*. Cuenca.
- Schroeder, R., Goldstein, S., & Rungtusanatham, M. (2011). *Administración de operaciones: Conceptos y casos contemporáneos*. McGraw-Hill.
- Sipper, D. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill Interamericana.  
<https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/73587>
- Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill Interamericana.  
<https://freddyaliendre.files.wordpress.com/2020/04/planeacion-y-control-de-la-produccion-sipper.pdf>
- Taboada Rodríguez, C. A. (1987). *Organización y planificación de la producción*. La

Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Taborga C., M. A. (2016). *Plan Maestro De Producción ¿Qué es el plan maestro de producción* (p. 11). Academia.edu.

[https://www.academia.edu/32389290/Plan\\_Maestro\\_De\\_Producción\\_Qué\\_es\\_el\\_plan\\_maestro\\_de\\_producción](https://www.academia.edu/32389290/Plan_Maestro_De_Producción_Qué_es_el_plan_maestro_de_producción)

Torres Hernandez, Z. (2015). *Planeacion y control*. Grupo Editorial Patria.

<https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/39408>

Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., & Ríos Bolívar, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigación Económica*, 74(294), 73–100.

Vilcarrromero Ruiz, R. (2017). *LA GESTIÓN EN LA PRODUCCIÓN* (p. 69).

Villalobos, N. (2006). *Gestión de la Producción y Operaciones*. In C. O. Althaona (Ed.): EDUMED.

Villarreal, F. (2016). *Introducción a los Modelos de Pronósticos*. Universidad Nacional del Sur- Departamento de Matemática.

[https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion\\_a\\_los\\_Modelos\\_de\\_Pronosticos.pdf](https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf)

## ANEXOS

*Anexo I. Técnicas para la selección de un método de pronóstico*

<i>Método</i>	<i>Patrón de datos</i>	<i>Horizonte de tiempo</i>	<i>Tipo del modelo</i>	<i>Datos mínimos requeridos</i>	
				<i>No estacionales</i>	<i>Estacionales</i>
Simple	ST,T,S	S	TS	1	
Promedios simples	ST	S	TS	30	
Promedios móviles	ST	S	TS	4 - 20	
Suavizamiento exponencial	ST	S	TS	2	
Suavizamiento exponencial lineal	T	S	TS	3	
Suavizamiento exponencial cuadrático	T	S	TS	4	
Suavizamiento exponencial estacional	S	S	TS		2 x s
Filtración adaptiva	S	S	TS		
Regresión simple	T	I	C	10	
Regresión múltiple	C,S	I	C	10 x V	
Descomposición clásica	S	S	TS		5 x s
Modelos de tendencia exponencial	T	I,L	TS	10	
Ajuste de la curva S	T	I,L	TS	10	
Modelos de Gompertz	T	I,L	TS	10	
Curvas de crecimiento	T	I,L	TS	10	
Census X-12	S	S	TS		6 x s
Box – Jenkins	ST,T,C,S	S	TS	24	3 x s
Indicadores principales	C	S	C	24	
Modelos econométricos	C	S	C	30	
Regresión múltiple de series de tiempo	T,S	I,L	C		6 x s
Modelo Arima	T	S	TS		
Modelo Sarima	ST,T	S,I	TS		

*Fuente: (Hanke & Wichern, 2010)*

*Patrón de datos:* ST, estacionario; T, tendencia; S, estacional; C, cíclico

*Horizonte de tiempo:* S, corto plazo (menor a tres meses); I, mediano plazo; L, largo plazo

*Tipo de modelo:* TS, serie de tiempo; C, causal

*Estacionalidad:* S, longitud de la estacionalidad

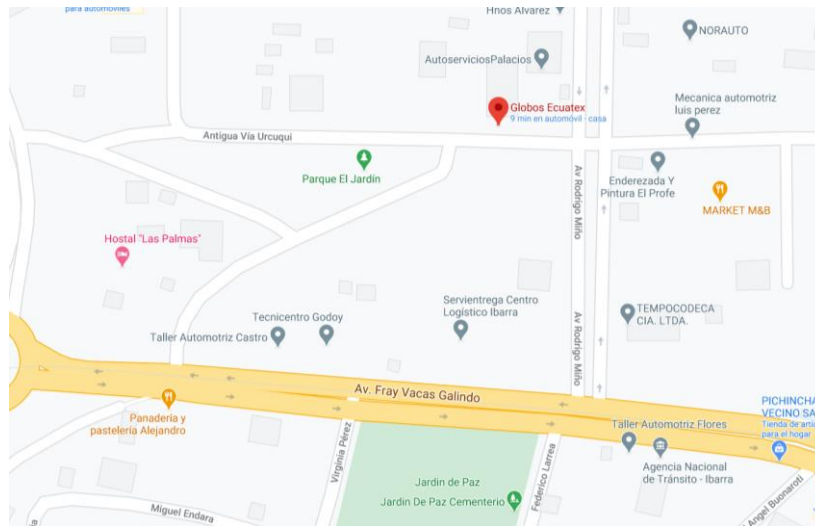
*Variable:* V, número de variables

## Anexo 2. Medidas del error

<i>Parámetros</i>	<i>Fórmula</i>
	$e_t = \text{error de pronóstico en el periodo } t$
	$Y_t = \text{valor real en el periodo } t$
	$\hat{Y}_t = \text{valor del pronóstico en el periodo } t$
	$\frac{1}{n} = \text{número de datos para el periodo } t$
<i>Medidas del error</i>	<i>Fórmula</i>
<b>Error</b>	$e_t = Y_t - \hat{Y}_t^{(3)}$
<b>Error Medio (ME):</b>	
<b>Identifica sesgo</b>	$ME = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n  Y_t - \hat{Y}_t ^{(4)}$
<b>Error Medio Absoluto (MAD):</b>	
<b>Distancia promedio</b>	$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n  Y_t - \hat{Y}_t ^{(5)}$
<b>Error Medio Cuadrático (MSE):</b>	
<b>Penaliza errores grandes</b>	$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2^{(6)}$
<b>Error Medio Absoluto Porcentual</b>	
<b>(MAPE):</b>	$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{ Y_t - \hat{Y}_t }{ Y_t }^{(7)}$
<b>Proporción del error</b>	

*Fuente: (Hanke & Wichern, 2010; Villarreal, 2016)*

### Anexo 3. Ubicación geográfica de la empresa GLOBOS ECUATEX

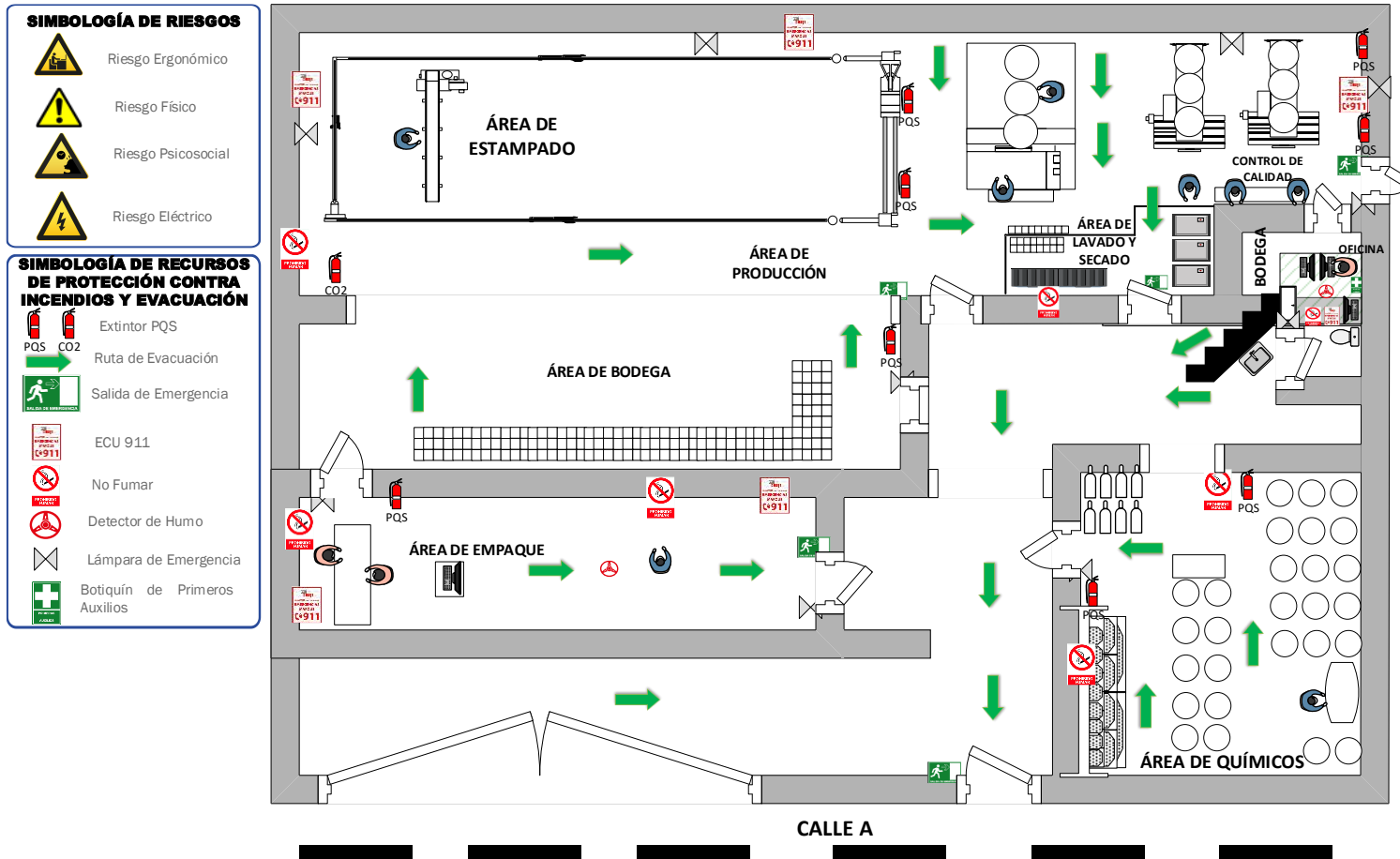


**Fuente:** Google Maps

Anexo 4. LAYOUT de la empresa “Globos Ecuatex”

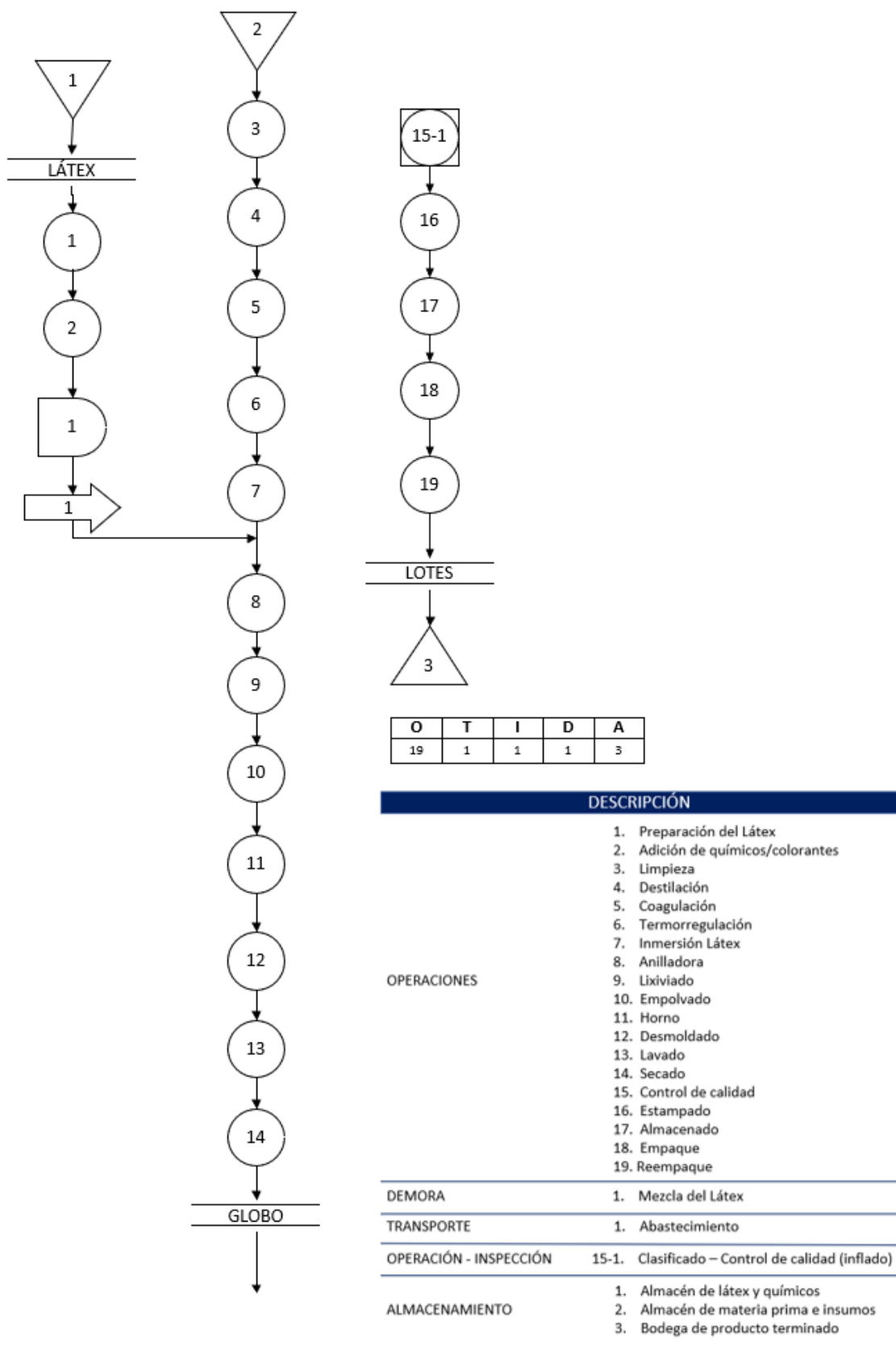


**MAPA DE RIESGOS, RECURSOS Y EVACUACIÓN  
DISTRIBUCIONES EL PAYASITO CIA LTDA**



Fuente: Empresa de Globos Ecuatex

Anexo 5. OTIDA – Diagrama de flujo de operaciones del proceso productivo “Globos Ecuatex”



Fuente: Empresa de Globos Ecuatex



## Anexo 6. Oficio - Hoja de tiempos Normalizados

	<b>HOJA DE TIEMPOS DE PROCESAMIENTO</b>	Código: AT.1.0
		Fecha: 2020/12
		Versión: 0.1
Resumen - informe		



ÁREA ANALIZADA: PRODUCCIÓN N°: 1  
FECHA: 31/3/2021

TIEMPOS DE PROCESAMIENTO							
Centro de Trabajo	Línea de procesamiento	OPERACIÓN	Turnos de trabajo	PRODUCCIÓN POR KILOGRAMO		Producción por jornada (Kg)	Número de Operadores
				Tiempo Normalizado (Segundos)	Tiempo Normalizado (Minutos)		
CT1	R9-R12	Preparación del Látex	1	72	1.2	300	1
CT2	R9	Elaboración de Globos	3	540	9	150	1
	R12			540	9	49.9	1
CT3	R9	Elaboración de Globos	3	648	10.8	150	1
	R12			648	10.8	49.9	1
CT4	R9-R12	Lavado	3	180	3	200	3
CT5	R9-R12	Secado	3	216	3.6	200	3
CT6	R9-R12	Control de calidad	3	180	3	200	3
CT7	R9-R12	Estampado	3	1908	31.8	15	3
CT8	R9-R12	Almacenado	1	57.6	0.96	200	1
CT9	R9-R12	Empacado	1	57.6	0.96	200	2
CT10	R9-R12	Reempacado	1	97.2	1.62	200	1

DETALLE			
FORMATO		COPIA	X
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD			
 Revisado por Jefe de Operaciones		 Dirigido a.: TESISISTA - MAFLAANA	

## Anexo 7. Análisis de Factores Ponderados y Media Geométrica

## ANÁLISIS DE FACTORES PONDERADOS Y MEDIA GEOMÉTRICA

METODOLOGÍA	
MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS	
$P_i = \prod P_{ij}^{W_j}$	
MÉTODO DE LA MEDIA GEOMÉTRICA	
$P_i = \sum_{i=1}^n W_j \cdot P_{ij}$	
Donde:	
Pi : puntuación global de cada alternativa	
Wj : es el peso ponderado de cada factor	
Pij : es la puntuación de las alternativas por cada uno de los factores	
Firmas de Responsables	
 Mafía Flores Ana - Tesista	
 Ing. Pabón Santiago - Jefe de Operaciones	

CT1		QUIMICA		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.5	8	4	6
Condiciones de Tiempo	0.2	10	9	5
Condiciones Sociales	0.3	8	8	3
Factores Ponderados Total	1	8.4	6.2	4.9
Media Geométrica Total	1	8.37	5.79	4.70

CT2 - CT3		MAQUINA 1 - 2		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.1	10	7	8
Condiciones de Tiempo	0.1	6	6	5
Condiciones Sociales	0.1	9	6	6
Condiciones Mecánicas	0.6	6	5	5
Condiciones de Tiempo	0.1	7	9	4
Factores Ponderados Total	1	6.8	5.8	5.3
Media Geométrica Total	1	6.68	5.69	5.22

CT4		LAVADO		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.1	6	5	7
Condiciones de Tiempo	0.1	5	5	7
Condiciones Sociales	0.1	7	9	4
Condiciones Mecánicas	0.6	9	8	4
Condiciones de Tiempo	0.1	5	5	4
Factores Ponderados Total	1	7.7	7.2	4.6
Media Geométrica Total	1	7.49	7.03	4.47

CT5		SECADO		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.1	6	5	7
Condiciones de Tiempo	0.1	6	5	7
Condiciones Sociales	0.1	7	9	4
Condiciones Mecánicas	0.6	9	8	4
Condiciones de Tiempo	0.1	6	5	4
Factores Ponderados Total	1	7.9	7.2	4.6
Media Geométrica Total	1	7.8	7.0	4.5

CT6		CONTROL DE CALIDAD		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.5	5	5	6
Condiciones de Tiempo	0.2	10	6	7
Condiciones Sociales	0.3	10	3	5
Factores Ponderados Total	1	7.5	4.6	5.9
Media Geométrica Total	1	7.07	4.45	5.86

CT7		ESTAMPADO		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.1	7	5	6
Condiciones de Tiempo	0.1	4	6	9
Condiciones Sociales	0.1	7	9	8
Condiciones Mecánicas	0.6	8	6	3
Condiciones de Tiempo	0.1	6	8	3
Factores Ponderados Total	1	7.2	6.4	4.4
Media Geométrica Total	1	7.06	6.31	3.96

CT8		ALMACENADO		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.5	8	6	3
Condiciones de Tiempo	0.2	5	6	3
Condiciones Sociales	0.3	10	7	5
Factores Ponderados Total	1	8	6.3	3.6
Media Geométrica Total	1	7.79	6.28	3.50

CT9		EMPAQUE		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.5	6	5	7
Condiciones de Tiempo	0.2	7	6	8
Condiciones Sociales	0.3	9	6	4
Factores Ponderados Total	1	7.1	5.5	6.3
Media Geométrica Total	1	6.99	5.48	6.08

CT10		REEMPAQUE		
FACTORES	Peso Relativo	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
Condiciones Ambientales	0.5	6.5	5	7
Condiciones de Tiempo	0.2	7.6	6	8
Condiciones Sociales	0.3	9	6	4
Factores Ponderados Total	1	7.9	5.5	6.3
Media Geométrica Total	1	7.4	5.5	6.1



<b>disminuir el despacho de pedidos incompletos y el retraso de los mismos.</b>		Aprobación de la propuesta de planificación	Reunión directiva																																										
		Preparación inicial de la capacidad productiva - personal	Orientaciones al personal			Registro de capacitación																																							
		Implementación de la propuesta planificación	Configuración de la aplicación y del planteamiento.			Plantilla de la planificación de la producción, reportes gerenciales																																							
		Puesta en marcha	Formación inicial y la validación del entorno por cada operario			Registros de seguimiento de la adopción del sistema																																							
		Gestión de la transición	Gestión del mantenimiento de forma correctiva y evolutiva de la implementación			Formatos de registro para indicadores																																							
		Medición y verificación de indicadores aplicando del sistema de planificación	Seguimiento de la implementación																																										
		Control de los indicadores de la planificación.																																											
<b>Implementar nuevos canales de comunicación para recibir nuevos clientes y de esta forma apresurar su recuperación de la crisis financiera</b>	Captar nuevos clientes	Creación de una página web - Publicidad en redes sociales	Levantamiento de requerimientos de la página web, campaña de publicidad	Herramientas informáticas	Página Web - Campaña de Publicidad en Redes Sociales	Santiago Pabón - jefe de operaciones "Globos ECUATEX"	Verificación -Aprobación	Nuevos canales de comunicación para clientes																																					
		Determinación del presupuesto y los recursos	Evaluación de las necesidades	Computadora y programa Excel, Word																																									
		Diseño de la página y de la campaña de publicidad	Definición de tipo, frecuencia y cobertura de campañas.	Herramientas de diseño - Ilustrador -																																									
		Implementación de la página web y de la campaña de publicidad		FACEBOOK, Instagram, Linkedln																																									

Fuente: Empresa de Globos Ecuatex

*Anexo 9. Análisis de las Exigencias Técnico-Organizativas semana cuatro y cinco de diciembre 2020*

INF PEDIDO					OBSERVACIONES - GLOBOS				FECHAS			OBS - PEDIDOS		CRP	CRR
CLIENTES	TIPO DE GLOBO	TAMAÑO DEL GLOBO - EMPAQUE	COLOR DEL GLOBO	CANTIDAD DE EMPAQUES PEDIDAS	EMPAQUES ENTREGADOS	EMPAQUES NO ENTREGADOS	EMPAQUES CON RECLAMOS	EMPAQUES ENTREGADOS CONFORMES	RECEPCIÓN DEL PEDIDO	ENTREGA CONVENIDA	ENTREGA REAL	PEDIDOS REGISTRADOS	PEDIDOS ENTREGADOS CONFORMES	(F.ENTREGA - F.RECEPCION)	(F.ENTREGA REAL - F.RECEPCION)
CLIENTE 1	LISO	R9-100	BLANCO	50		50		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30
	LISO	R9-100	AMARILLO	50		50		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30
	LISO	R9-100	ROJO	50		50		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	30	30			30	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	40	40			40	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
	LISO	R9-100	NARANJA	30	30			30	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
	LISO	R9-100	ROSA	30		30		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30
	LISO	R9-100	NEGRO	50		50		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30
	LISO	R9-100	FUCSIA	30	30			30	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
	LISO	R9-100	VINO TINTO	25	25			25	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
	SATIN	R9-100	PLATA	30	30			30	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1	1	0	30
SATIN	R9-100	DORADO	50		50		0	30/11/2020	30/11/2020	30/12/2020	1		0	30	
CLIENTE 2	LISO	R12-12	SURTIDO	96	96			96	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	BLANCO	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	AMARILLO	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	ROJO	3	3			3	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	AZUL CELESTE	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	AZUL REY	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	VERDE SELVA	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	NEGRO	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	LILA	2	2			2	29/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	1	1
CLIENTE 3	LISO	R12-12	SURTIDO	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	LISO	R12-50	SURTIDO	72	72	0		72	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	LISO	R9-12	SURTIDO	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	LISO	R9-50	SURTIDO	72	72	0		72	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	LISO	R9-12	ROJO	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	LISO	R9-12	NEGRO	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	IMPRESO	R12-12	FELIZ/CUMP	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
	IMPRESO	R12-12	CF. AMARILLO	432	432	0		432	28/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	2	2
LISO	R9-100	BLANCO	10	10	0		10	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1	

CLIENT E 4	LISO	R9-100	AMARILLO	3	3	0	3	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	ROJO	7		7	0	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		1	1
	LISO	R9-100	AZUL REY	5	5	0	5	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	5	5	0	5	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	10	10	0	10	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	ROSADO	5	5	0	5	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	NEGRO	20	20	0	20	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	LILA	5	5	0	5	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
	IMPRESO	R9-100	FELIZ/CUMP	5	5	0	5	28/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	1	1
CLIENT E 5	IMPRESO	R12-12	CF. AMARILLO	10	10	0	10	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	8	8
	IMPRESO	R12-12	TE QUIERO	10		10	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
	IMPRESO	R12-12	TE AMO	10		10	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
CLIENT E 6	LISO	R9-100	BLANCO	120		120	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
	LISO	R9-100	AMARILLO	60	60	0	60	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	8	8
	LISO	R9-100	ROJO	120		120	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	120		120	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
	LISO	R9-100	ROSADO	60	60	0	60	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	8	8
	LISO	R9-100	NEGRO	120	120	0	120	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1	1	8	8
	SATIN	R9-100	DORADO	120		120	0	22/12/2020	30/12/2020	30/12/2020	1		8	8
CLIENT E 7	LISO	R9-100	BLANCO	50		50	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	LISO	R9-100	AMARILLO	36	36	0	36	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	ROJO	24		24	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	12		12	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	18	18	0	18	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	12	12	0	12	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	NARANJA	18	18	0	18	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	ROSADO	24	24	0	24	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	NEGRO	36		36	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	LISO	R9-100	LILA	18	18	0	18	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	FUCSIA	24	24	0	24	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	SATIN	R9-100	DORADO	24		24	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	SATIN	R9-100	CELESTE	6		6	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	IMPRESO	R9-100	FELIZ/CUMP	18	18	0	18	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
IMPRESO	R9-100	SHOWER NIÑO	4	4	0	4	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0	

	IMPRESO	R9-100	SHOWER NIÑA	4	4	0	4	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	IMPRESO	R9-100	BAUTIZO NIÑO	12	12	0	12	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	IMPRESO	R9-100	BAUTIZO NIÑA	12	12	0	12	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1	1	0	0
	IMPRESO	R9-100	15 AÑOS FUCSIA	12		12	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	IMPRESO	R9-100	MATRIMONIO	6		6	0	29/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		0	0
	LISO	R9-100	BLANCO	24		24	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R12-100	BLANCO	12		12	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R9-100	AMARILLO	18		18	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R12-100	AMARILLO	4	0	4	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R9-100	ROJO	24		24	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R12-100	ROJO	12		12	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R12-100	AZUL CORRIENTE	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	AZUL CELESTE	6	6	0	6	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	AZUL REY	4		4	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	24	24	0	24	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
CLIENTE 8	LISO	R12-100	VERDE SELVA	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	VERDE MANZANA	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	NARANJA	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	ROSADO	12		12	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R9-100	NEGRO	24		24	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	LISO	R12-100	NEGRO	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	LILA	6	6	0	6	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	LISO	R12-100	FUCSIA	12	12	0	12	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	SATIN	R9-100	PLATA	18	18	0	18	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1	1	3	32
	SATIN	R12-100	PLATA	6		6	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	SATIN	R9-100	DORADO	18		18	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
	SATIN	R12-100	DORADO	6		6	0	27/11/2020	30/11/2020	29/12/2020	1		3	32
CLIENTE 9	LISO	R9-100	NEGRO	120	0	120	0	18/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		11	11
	SATIN	R9-100	PLATA	10		10	0	18/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		11	11
	SATIN	R9-100	DORADO	10		10	0	18/12/2020	29/12/2020	29/12/2020	1		11	11
CLIENTE 10	LISO	R9-100	BLANCO	40	40	0	40	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
	LISO	R9-100	ROJO	40	40	0	40	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
	LISO	R9-100	ROSADO	30	30	0	30	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
	LISO	R9-100	NEGRO	40	40	0	40	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
	LISO	R9-100	LILA	30	30	0	30	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24

	LISO	R9-100	FUCSIA	30	30	0	30	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
	LISO	R9-100	VINO TINTO	30	30	0	30	4/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	24	24
CLIENT E 11	LISO	R9-10	BLANCO	120	120	0	120	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	AMARILLO	60	60	0	60	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	ROJO	120	120	0	120	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	AZUL REY	60	60	0	60	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	VERDE MANZANA	60	60	0	60	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	ROSADO	60	60	0	60	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	NEGRO	120	120	0	120	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-10	FUCSIA	120	120	0	120	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	SATIN	R9-10	PERLA	60	60	0	60	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1	1	0	0
	SATIN	R9-10	PLATA	120		120	0	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1		0	0
SATIN	R9-10	DORADO	120		120	0	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1		0	0	
SATIN	R9-10	ROSADO	120		120	0	14/12/2020	14/12/2020	14/12/2020	1		0	0	
CLIENT E 12	LISO	R9-100	BLANCO	50	50	0	50	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	AMARILLO	36	36	0	36	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	ROJO	24	24	0	24	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	18	18	0	18	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	AZUL REY	12	12	0	12	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	12	12	0	12	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	NARANJA	18	18	0	18	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	ROSADO	24	24	0	24	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	NEGRO	36	36	0	36	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	LILA	18	18	0	18	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	LISO	R9-100	FUCSIA	24	24	0	24	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	SATIN	R9-100	DORADO	24	24	0	24	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	SATIN	R9-100	CELESTE	6		6	0	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1		1	14
	IMPRES O	R9-100	FELIZ/CUMP	18	18	0	18	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	IMPRES O	R9-100	SHOWER NIÑO	6	6	0	6	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	IMPRES O	R9-100	SHOWER NIÑA	6	6	0	6	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	IMPRES O	R9-100	BAUTIZO NIÑO	12	12	0	12	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
	IMPRES O	R9-100	BAUTIZO NIÑA	12	12	0	12	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1	1	1	14
IMPRES O	R9-100	15 AÑOS FUCSIA	12		12	0	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1		1	14	
IMPRES O	R9-100	MATRIMONIO	6		6	0	14/12/2020	15/12/2020	28/12/2020	1		1	14	
LISO	R9-100	BLANCO	15	15	0	15	15/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	13	13	



CLIENT E 13	LISO	R12-100	BLANCO	6	6	0	6	15/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	13	13
	LISO	R9-100	NEGRO	15	15	0	15	15/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	13	13
CLIENT E 14	LISO	R9-100	ROJO	2	2	0	2	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	1	1	0	1	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	1	1	0	1	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	ROSADO	2	2	0	2	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
CLIENT E 15	LISO	R9-100	BLANCO	25	25	0	25	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	25	25	0	25	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	ROSADO	25	25	0	25	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
CLIENT E 16	LISO	R9-100	BLANCO	10	10	0	10	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	ROJO	10	10	0	10	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	10	0	10	0	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1		10	10
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	10	10	0	10	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
	LISO	R9-100	NEGRO	10	10	0	10	18/12/2020	28/12/2020	28/12/2020	1	1	10	10
CLIENT E 17	LISO	R9-12	SURTIDO	60	60	0	60	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	BLANCO	60	60	0	60	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	AMARILLO	24	24	0	24	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	ROJO	36	36	0	36	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	AZUL CORRIENTE	36	36	0	36	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	AZUL CELESTE	12	12	0	12	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	AZUL REY	24	24	0	24	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	VERDE MANZANA	12	12	0	12	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	ROSADO	48		48	0	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1		9	9
	LISO	R9-12	NEGRO	48	48	0	48	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-12	LILA	12		12	0	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1		9	9
	LISO	R9-12	FUCSIA	24	24	0	24	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-50	BLANCO	12		12	0	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1		9	9
	LISO	R9-50	ROSADO	4		4	0	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1		9	9
	LISO	R9-50	NEGRO	12	12	0	12	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R9-50	FUCSIA	8	8	0	8	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R12-50	BLANCO	6	6	0	6	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R12-50	AZUL CELESTE	6	6	0	6	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R12-50	ROSADO	6	6	0	6	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
	LISO	R12-50	NEGRO	6	6	0	6	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9
LISO	R12-50	FUCSIA	6	6	0	6	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	9	9	
SATIN	R12-100	DORADO	12		12	0	14/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1		9	9	

CLIENT E 18	LISO	R9-100	NEGRO	120	120	0	120	18/12/2020	23/12/2020	23/12/2020	1	1	5	5
	LISO	R9-100	SURTIDO	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	BLANCO	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	AMARILLO	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	ROJO	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	AZUL REY	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	60	60	0	60	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	NARANJA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
	LISO	R9-100	ROSADO	180	0	180	0	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1		18	62
	CLIENT E 19	LISO	R9-100	LILA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18
LISO		R9-100	FUCSIA	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
LISO		R9-100	VINO TINTO	60	60	0	60	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
SATIN		R9-100	PERLA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
SATIN		R9-100	PLATA	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
SATIN		R9-100	DORADO	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
SATIN		R9-100	CELESTE	60		60	0	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1		18	62
SATIN		R9-100	ROSADO	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
SATIN		R9-100	LILA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
IMPRES O		R9-100	FELIZ/CUMP	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
IMPRES O		R9-100	C.F. AMARILLO	30		30	0	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1		18	62
IMPRES O		R9-100	SHOWER NIÑO	30		30	0	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1		18	62
IMPRES O		R9-100	SHOWER NIÑA	30	30	0	30	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62
IMPRES O	R9-100	15 AÑOS FUCSIA	41	41	0	41	22/10/2020	9/11/2020	23/12/2020	1	1	18	62	
CLIENT E 20	LISO	R9-100	SURTIDO	420	420	0	420	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	BLANCO	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	AMARILLO	60	0	60	0	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1		0	23
	LISO	R9-100	ROJO	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	36	36	0	36	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	NARANJA	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	ROSADO	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	LISO	R9-100	NEGRO	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1		0	23
	LISO	R9-100	FUCSIA	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23

	SATIN	R9-100	PERLA	120	120	0	120	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	SATIN	R9-100	PLATA	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1	1	0	23
	SATIN	R9-100	DORADO	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1		0	23
	SATIN	R9-100	CELESTE	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1		0	23
	SATIN	R9-100	LILA	60		60	0	30/11/2020	30/11/2020	23/12/2020	1		0	23
	LISO	R9-100	SURTIDO	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	BLANCO	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	AMARILLO	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	ROJO	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	VERDE CORRIENTE	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
CLIENT E 21	LISO	R9-100	VERDE SELVA	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	NARANJA	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	ROSADO	6		6	0	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		7	7
	LISO	R9-100	NEGRO	6		6	0	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		7	7
	LISO	R9-100	LILA	6		6	0	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		7	7
	LISO	R9-100	FUCSIA	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	IMPRES O	R9-100	FELIZ/CUMP	6		6	0	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		7	7
	LISO	R12-100	BLANCO	6	6	0	6	15/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	7	7
	LISO	R9-100	BLANCO	4	4	0	4	18/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	AMARILLO	4	0	4	0	18/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		4	4
CLIENT E 22	LISO	R9-100	ROJO	4	4	0	4	18/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	4	4	0	4	18/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	VERDE CORRIENTE	3	3	0	3	18/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	SURTIDO	3	3	0	3	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	BLANCO	6	6	0	6	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	3	3	0	3	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	0	0
CLIENT E 23	LISO	R9-100	NEGRO	3		3	0	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		0	0
	IMPRES O	R9-100	BAUTIZO NIÑA	3	3	0	3	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	0	0
	IMPRES O	R9-100	CONFIRMACI ON	3	0	3	0	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1		0	0
	IMPRES O	R12-100	FELIZ/CUMP	3	3	0	3	22/12/2020	22/12/2020	22/12/2020	1	1	0	0
	LISO	R9-100	SURTIDO	20	20	0	20	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	5	5

CLIENT E 24	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	15	15	0	15	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	5	5
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	15	15	0	15	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	5	5
	LISO	R9-100	AZUL REY	15	15	0	15	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	5	5
	LISO	R9-100	NEGRO	15		15	0	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1		5	5
	SATIN	R9-100	DORADO	15		15	0	16/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1		5	5
CLIENT E 25	LISO	R9-100	BLANCO	15	0	15	0	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1		4	4
	LISO	R9-100	AMARILLO	6	6	0	6	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	ROJO	20	20	0	20	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R9-100	ROSADO	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	IMPRES O	R9-100	FELIZ/CUMP	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R12-100	SURTIDO	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R12-100	BLANCO	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
	LISO	R12-100	ROJO	12		12	0	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1		4	4
	LISO	R12-100	AZUL CORRIENTE	10	0	10	0	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1		4	4
	LISO	R12-100	AZUL CELESTE	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4
IMPRES O	R12-100	FELIZ/CUMP	10	10	0	10	17/12/2020	21/12/2020	21/12/2020	1	1	4	4	
CLIENT E 26	LISO	R9-100	AMARILLO	60	60	0	60	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R9-100	ROJO	60	60	0	60	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1	1	1	1
	SATIN	R9-100	CELESTE	36		36	0	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1		1	1
	LISO	R12-100	SURTIDO	50	50	0	50	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1	1	1	1
	LISO	R12-100	AMARILLO	50	50	0	50	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1	1	1	1
	IMPRES O	R12-100	FELIZ/CUMP	50	50	0	50	17/12/2020	18/12/2020	18/12/2020	1	1	1	1
CLIENT E 27	LISO	R9-100	SURTIDO	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	BLANCO	180		180	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	LISO	R9-100	AMARILLO	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	ROJO	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	AZUL CORRIENTE	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	AZUL CELESTE	120	0	120	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	LISO	R9-100	AZUL REY	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	VERDE SELVA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	60	60	0	60	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	NARANJA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60

	LISO	R9-100	ROSADO	180	0	180	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	LISO	R9-100	LILA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	FUCSIA	180	180	0	180	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	VINO TINTO	60	60	0	60	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	SATIN	R9-100	PERLA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	SATIN	R9-100	PLATA	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	SATIN	R9-100	DORADO	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	SATIN	R9-100	CELESTE	60		60	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	SATIN	R9-100	ROSADO	240	240	0	240	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	SATIN	R9-100	LILA	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	IMPRESO	R9-100	FELIZ/CUMPRO	120	120	0	120	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	IMPRESO	R9-100	C.F. AMARILLO	30		30	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	IMPRESO	R9-100	SHOWER NIÑO	30		30	0	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1		18	60
	IMPRESO	R9-100	SHOWER NIÑA	30	30	0	30	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	IMPRESO	R9-100	15 AÑOS FUCSIA	41	41	0	41	22/10/2020	9/11/2020	21/12/2020	1	1	18	60
	LISO	R9-100	SURTIDO	420	0	420	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	LISO	R9-100	BLANCO	60		60	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	LISO	R9-100	AMARILLO	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	LISO	R9-100	ROJO	60		60	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	LISO	R9-100	VERDE MANZANA	36	36	0	36	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	LISO	R9-100	NARANJA	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	LISO	R9-100	ROSADO	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	LISO	R9-100	NEGRO	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	LISO	R9-100	FUCSIA	60	0	60	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	SATIN	R9-100	PERLA	120	120	0	120	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	SATIN	R9-100	PLATA	60	60	0	60	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1	1	0	21
	SATIN	R9-100	DORADO	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
CLIENTE 28	SATIN	R9-100	CELESTE	120		120	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
	SATIN	R9-100	LILA	60		60	0	30/11/2020	30/11/2020	21/12/2020	1		0	21
<b>CANTIDAD TOTAL.</b>				<b>17231</b>	<b>12951</b>	<b>4280</b>	<b>0</b>	<b>12951</b>			<b>302</b>	<b>218</b>	<b>6.238</b>	<b>19.562914</b>

EMPAQUES ENTREGADOS	EMPAQUES NO ENTREGADOS	EMPAQUES CON RECLAMOS	EMPAQUES ENTREGADOS CONFORMES	RECEPCION DEL PEDIDO	ENTREGA CONVENIENTE	ENTREGA REAL	PEDIDOS REGISTRADOS	PEDIDOS ENTREGADOS CONFORMES	DIFERENCIA FECHAS DE ENTREGA - RECEPCION	DIFERENCIA FECHAS DE ENTREGA REAL - RECEPCION
---------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------------	----------------------	---------------------	--------------	---------------------	------------------------------	--	---

FUENTE: Empresa de Globos Ecuatex

*Anexo 10. Cálculo del tamaño de lote*

COSTO POR PEDIR					\$3 por pedido							
COSTO POR MANTENER					\$0.30 al mes							
SKU	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ELR9-B	8.6	78.3	78.3	176.0	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3
ELR9-A	0.0	46.4	47.0	93.8	47.6	47.6	47.6	47.6	47.2	47.2	47.2	47.2
ELR9-RJ	70.2	112.3	112.3	142.6	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
ELR9-AR	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	25.9	25.9	25.9	24.1	24.1	24.1	24.1
ELR9-RS	2.7	48.1	33.7	46.8	31.7	31.7	31.7	31.7	28.9	28.9	28.9	28.9
ELR9-C	10.2	18.3	0.0	46.4	11.2	11.2	11.2	11.2	16.8	16.8	16.8	16.8
ELR9-L	20.3	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
ELR9-F	8.0	24.0	13.6	64.0	18.2	18.2	18.2	18.2	25.8	25.8	25.8	25.8
ELR9-VM	0.0	0.0	13.2	28.6	19.0	19.0	19.0	19.0	18.3	18.3	18.3	18.3
ELR9-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	15.0	0.0	18.0	0.0	9.0
ELR9-BN	116.7	112.3	112.3	142.8	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
ELR9-ACR	85.0	26.2	31.8	61.8	23.3	23.3	23.3	23.3	32.8	32.8	32.8	32.8
ELR9-VS	14.9	15.1	15.1	35.7	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	8.6
ELR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
ELR9-VT	8.4	16.7	0.0	17.9	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	4.7
ELR9-AP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ELR12-B	0.0	0.0	0.0	14.4	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
ELR12-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	7.4	0.0
ELR12-RJ	21.2	0.0	8.3	50.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	8.3
ELR12-AR	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	13.6	0.0	12.7	0.0	11.8	0.0	5.9
ELR12-RS	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	12.0	0.0	6.0	10.1	10.1	10.1	10.1
ELR12-C	9.7	0.0	4.4	22.1	0.0	8.9	0.0	8.9	0.0	8.9	0.0	4.4
ELR12-L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ELR12-F	15.8	0.0	8.6	32.8	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	8.3
ELR12-VM	12.1	0.0	5.1	28.6	0.0	11.0	0.0	11.4	0.0	11.8	0.0	5.9
ELR12-N	6.2	0.0	4.0	19.0	0.0	7.9	0.0	7.9	0.0	7.9	0.0	4.0
ELR12-BN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	11.1	11.1	11.1	11.1
ELR12-ACR	0.0	10.3	0.0	21.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
ELR12-VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	11.2	0.0
ELR12-VCR	0.0	0.0	4.4	0.0	9.1	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	6.1	0.0
ELR12-VT	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SLR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SLR9-C	9.2	0.0	7.6	25.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	7.6
SLR9-D	69.5	68.8	68.8	92.8	51.8	51.8	51.8	51.8	58.9	58.9	58.9	58.9
SLR9-L	15.0	0.0	6.9	21.5	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	6.9
SLR9-P	16.1	14.0	14.0	14.0	15.7	15.7	15.7	15.7	18.2	18.2	18.2	18.2
SLR9-PL	0.0	13.2	21.3	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
SLR9-RS	18.7	0.0	9.0	39.3	0.0	18.1	0.0	9.1	10.1	10.1	10.1	10.1
SLR12-C	0.0	12.7	0.0	19.6	0.0	12.7	0.0	12.9	0.0	13.2	0.0	6.6
SLR12-D	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	14.6	0.0	14.9	0.0	15.1	0.0	7.6

SLR12-L	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
SLR12-P	0.0	5.0	0.0	20.5	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0
SLR12-PL	0.0	8.3	0.0	34.7	0.0	12.8	0.0	14.3	0.0	15.8	0.0	7.9
SLR12-RS	0.0	7.6	0.0	9.6	0.0	0.0	6.4	0.0	10.0	0.0	0.0	3.3
EIR9-FC	0.0	0.0	0.0	13.6	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
EIR9-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	4.7	0.0	0.0
EIR12-IÑO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.9	0.0
EIR12-IÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	3.7	0.0	0.0
EIR12-15A	0.0	10.4	0.0	5.8	0.0	4.8	0.0	5.0	0.0	5.0	1.0	1.3
EIR12-BS	5.4	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0
EIR12-BZ	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	8.2	0.0	0.0	8.4	0.0	8.4	0.0
EIR12-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	0.0	15.5	0.0	7.7
EIR12-CF	4.9	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0
EIR12-CFC	7.5	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	9.7	0.0
EIR12-EUNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EIR12-EUNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	9.6	9.1	9.1	9.1	9.1
EIR12-HB	9.8	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0
EIR12-GR	6.6	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	12.8	0.0	6.4
EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EIR12-PY	6.8	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0
EIR12-PC	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
EIR12-PR	40.0	13.5	13.5	13.5	14.1	14.1	14.1	14.1	14.2	14.2	14.2	14.2

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

## Anexo 11. Stock de seguridad

SKU	SUMA AÑO 2020	PROMEDIO 2020	DESVIACIÓN	NIVEL DE SERVICIO			52%
				CoV	PLAZO APROVISIO NAMIENTO	Factor Z	SS
ELR9-B	2410	200.8127	134	67%	1	0.05	7
ELR9-A	1314	109.5300	72	66%	1	0.05	4
ELR9-RJ	1814	151.1593	110	73%	1	0.05	6
ELR9-AR	791	65.9400	37	56%	1	0.05	2
ELR9-RS	1001	83.4207	55	66%	1	0.05	3
ELR9-C	992	82.6340	57	69%	1	0.05	3
ELR9-L	619	51.5667	29	57%	1	0.05	1
ELR9-F	839	69.9433	44	63%	1	0.05	2
ELR9-VM	713	59.4000	42	70%	1	0.05	2
ELR9-N	484	40.2920	39	97%	1	0.05	2
ELR9-BN	1868	155.6700	100	64%	1	0.05	5
ELR9-ACR	837	69.7140	47	68%	1	0.05	2
ELR8-VS	376	31.3687	30	95%	1	0.05	1
ELR9-VCR	449	37.3780	28	76%	1	0.05	1
ELR9-VT	207	17.2600	22	125%	1	0.05	1
ELR19-AP	27	2.2673	5	199%	1	0.05	0
ELR12-B	646	53.7950	41	76%	1	0.05	2
ELR12-A	241	20.1020	13	63%	1	0.05	1
ELR12-RJ	587	48.8760	31	64%	1	0.05	2
ELR12-AR	247	20.5640	15	71%	1	0.05	1
ELR12-RS	274	22.7970	16	69%	1	0.05	1
ELR12-C	209	17.4320	16	92%	1	0.05	1
ELR12-L	196	16.3050	16	101%	1	0.05	1
ELR12-F	214	17.8180	13	71%	1	0.05	1
ELR12-VM	187	15.6070	15	94%	1	0.05	1
ELR12-N	152	12.7040	16	124%	1	0.05	1
ELR12-BN	376	31.3170	36	116%	1	0.05	2
ELR12-ACR	228	18.9900	15	79%	1	0.05	1
ELR12-VS	77	6.3900	10	159%	1	0.05	1
ELR12-VCR	98	8.1580	15	187%	1	0.05	1
ELR12-VT	2	0.1500	0	200%	1	0.05	0
SLR9-VCR	156	13.0053	11	86%	1	0.05	1
SLR9-C	746	62.1280	47	75%	1	0.05	2
SLR9-D	184	15.3647	14	94%	1	0.05	1
SLR9-L	345	28.7773	23	80%	1	0.05	1
SLR9-P	595	49.6160	41	83%	1	0.05	2
SLR9-PL	345	28.7840	22	78%	1	0.05	1
SLR9-RS	17	1.4147	3	177%	1	0.05	0
SLR12-C	37	3.0420	5	162%	1	0.05	0
SLR12-D	232	19.3300	23	120%	1	0.05	1
SLR12-L	37	3.0750	9	277%	1	0.05	0
SLR12-P	66	5.5270	11	197%	1	0.05	1



<b>SLR12-PL</b>	210	17.5130	15	83%	1	0.05	1
<b>SLR12-RS</b>	87	7.2450	11	156%	1	0.05	1
<b>EIR9-FC</b>	863	71.8967	41	57%	1	0.05	2
<b>EIR9-BMF</b>	51	4.2793	7	173%	1	0.05	0
<b>EIR12-1ÑO</b>	39	3.2650	8	237%	1	0.05	0
<b>EIR12-1ÑA</b>	52	4.3450	9	201%	1	0.05	0
<b>EIR12-15A</b>	91	7.5520	6	77%	1	0.05	0
<b>EIR12-BS</b>	103	8.5840	9	100%	1	0.05	0
<b>EIR12-BZ</b>	215	17.9460	17	93%	1	0.05	1
<b>EIR12-BMF</b>	464	38.6540	24	62%	1	0.05	1
<b>EIR12-CF</b>	137	11.4510	7	63%	1	0.05	0
<b>EIR12-CFC</b>	23	1.9320	3	172%	1	0.05	0
<b>EIR12-EUNO</b>	24	1.9940	5	241%	1	0.05	0
<b>EIR12-EUNA</b>	25	2.0660	5	232%	1	0.05	0
<b>EIR12-FC</b>	677	56.4100	29	51%	1	0.05	1
<b>EIR12-HB</b>	202	16.8480	10	58%	1	0.05	0
<b>EIR12-GR</b>	50	4.1800	8	182%	1	0.05	0
<b>EIR12-MM</b>	53	4.4210	5	111%	1	0.05	0
<b>EIR12-PY</b>	34	2.8080	8	271%	1	0.05	0
<b>EIR12-PC</b>	17	1.4130	3	194%	1	0.05	0
<b>EIR12-PR</b>	251	20.9250	32	155%	1	0.05	2

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

## Anexo 12. Matriz de datos

PRODUCTO /MES	AÑO														
	2017	2018	2019	2020											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESTANDAR LISO 'R9'BLANCO	419	316	296	413	353	93	0	12	154	239	239	240	192	108	366
ESTANDAR LISO 'R9'AMARILLO	210	133	128	161	73	47	0	8	124	97	96	115	226	149	218
ESTANDAR LISO 'R9'ROJO	338	207	215	367	234	73	0	18	35	114	173	185	182	159	275
ESTANDAR LISO 'R9'AZUL REAL	124	64	103	95	87	61	0	2	58	68	68	94	76	131	52
ESTANDAR LISO 'R9'ROSADO	141	97	108	139	66	43	0	5	59	84	97	130	147	62	169
ESTANDAR LISO 'R9'CELESTE	158	116	121	202	50	50	0	4	83	63	93	95	140	135	77
ESTANDAR LISO 'R9'LILA	117	67	75	72	49	29	0	2	46	72	57	73	90	81	47
ESTANDAR LISO 'R9'FUCSIA	155	97	97	103	45	42	0	1	50	67	90	119	86	143	92
ESTANDAR LISO 'R9'VERDE MANZANA	127	73	75	146	71	46	0	1	45	41	71	47	83	112	49
ESTANDAR LISO 'R9'NARANJA	90	52	66	54	11	16	0	4	35	31	22	58	133	90	30
ESTANDAR LISO 'R9'NEGRO	168	105	122	213	141	53	0	10	173	176	171	192	356	138	243
ESTANDAR LISO 'R9'AZUL CORRIENTE	139	96	93	126	50	22	0	2	61	50	113	112	112	126	63
ESTANDAR LISO 'R9'VERDESELVA	42	26	32	46	48	5	0	4	6	18	18	34	59	103	37
ESTANDAR LISO 'R9'VERDE CORRIENTE	59	38	53	99	52	34	0	0	40	16	49	66	26	47	19
ESTANDAR LISO 'R9'VINO TINTO	24	14	17	0	79	14	0	1	4	13	18	17	13	34	13
ESTANDAR LISO 'R9'AMARILLO PASTEL	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	16	1	3
ESTANDAR LISO 'R12'BLANCO	176	110	71	98	117	12	0	5	67	29	54	40	53	49	121
ESTANDAR LISO 'R12'AMARILLO	78	40	30	42	22	7	0	0	16	25	17	26	28	27	30
ESTANDAR LISO 'R12'ROJO	155	79	63	102	71	63	0	0	16	67	74	46	41	39	68
ESTANDAR LISO 'R12'AZUL REAL	77	28	33	21	12	19	0	1	51	11	24	23	40	20	25
ESTANDAR LISO 'R12'ROSADO	58	32	25	32	37	1	0	0	51	23	29	28	20	27	25
ESTANDAR LISO 'R12'CELESTE	58	39	23	29	32	2	0	3	47	2	9	13	10	37	24
ESTANDAR LISO 'R12'LILA	40	35	22	17	29	2	0	3	51	3	13	12	25	38	3
ESTANDAR LISO 'R12'FUCSIA	61	34	20	28	27	2	0	0	26	9	16	27	15	38	26
ESTANDAR LISO 'R12'VERDE MANZANA	56	31	28	20	2	3	0	0	50	22	16	11	30	14	19
ESTANDAR LISO 'R12'NARANJA	50	37	23	1	4	0	0	0	27	11	16	12	50	30	2
ESTANDAR LISO 'R12'NEGRO	86	50	33	21	35	16	0	2	32	0	45	20	134	50	22
ESTANDAR LISO 'R12'AZUL CORRIENTE	60	39	20	38	40	3	0	0	16	9	17	31	36	27	12
ESTANDAR LISO 'R12'VERDESELVA	20	13	11	9	0	0	0	0	31	1	0	2	2	11	21
ESTANDAR LISO 'R12'VERDE CORRIENTE	23	20	8	8	4	1	0	3	55	7	5	1	2	12	0
ESTANDAR LISO 'R12'VINO TINTO	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
SATIN LISO 'R9'CELESTE	10	0	8	11	22	30	0	0	5	22	23	16	26	3	0
SATIN LISO 'R9'DORADO	18	0	23	29	53	76	0	3	27	67	71	41	150	128	101
SATIN LISO 'R9'LILA	8	0	8	1	39	16	0	0	2	17	18	30	38	18	5
SATIN LISO 'R9'PERLA	20	0	0	32	43	26	0	2	7	28	51	38	17	82	20
SATIN LISO 'R9'PLATA	20	0	35	55	59	33	0	3	17	46	58	53	101	146	25
SATIN LISO 'R9'ROSA	12	0	12	33	30	32	0	2	10	26	58	39	46	69	2
SATIN LISO 'R9' VERDE CORRIENTE	0	0	0	0	0	5	0	0	2	4	6	1	0	0	0
SATTIN LISO '12'CELESTE	2	0	5	0	4	1	0	0	8	1	8	0	0	0	16
SATTIN LISO '12'DORADO	6	0	9	0	0	21	0	18	31	0	17	37	2	80	27
SATTIN LISO '12'LILA	0	0	2	1	30	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0
SATTIN LISO '12'PERLA	3	0	8	5	0	3	0	18	0	0	0	0	0	36	4
SATTIN LISO '12'PLATA	3	2	8	16	3	2	0	18	37	9	44	12	16	38	16
SATTIN LISO '12'ROSA	1	0	5	0	33	1	0	18	18	0	0	0	0	0	17
ESTANDAR IMPRESO 'R9'FELIZ CUMPLE	58	43	57	96	82	69	0	0	36	131	106	112	79	83	70
ESTANDAR IMPRESO 'R9'BIENVENIDO A MI FIESTA	6	2	4	1	6	0	0	0	1	0	23	4	2	0	16
ESTANDAR IMPRESO 'R12'1ER AÑITO NINO	5	3	4	0	0	0	0	0	16	0	0	0	23	0	0
ESTANDAR IMPRESO 'R12'1ER AÑITO NINA	8	5	2	0	0	0	0	18	26	0	0	8	0	0	0

ESTANDAR IMPRESO 'R12'15 AÑOS	27	21	14	13	8	12	0	0	17	5	6	9	15	4	2
ESTANDAR IMPRESO 'R12'BABY SHOWER	11	8	6	20	7	4	0	18	20	1	14	1	1	0	18
ESTANDAR IMPRESO 'R12'BAUTIZO	49	30	29	41	41	29	0	0	17	18	3	13	8	43	3
ESTANDAR IMPRESO 'R12'BIENVENIDO A MI FIESTA	58	59	46	75	39	41	0	18	34	42	79	55	16	16	50
ESTANDAR IMPRESO 'R12'CARITA FELIZ	23	84	12	15	10	4	0	18	14	8	24	11	2	10	19
ESTANDAR IMPRESO 'R12'CONFRIMACION	4	3	5	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9	8	0
ESTANDAR IMPRESO 'R12'ES UN NIÑO	10	6	4	8	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
ESTANDAR IMPRESO 'R12'ES UNA NIÑA	27	9	2	8	0	0	0	0	16	0	0	0	1	0	0
ESTANDAR IMPRESO 'R12'FELIZ CUMPLE	122	84	66	45	47	65	0	18	58	94	54	43	89	74	91
ESTANDAR IMPRESO 'R12'GLOBOS HB	39	25	20	8	16	16	0	18	34	8	23	31	10	23	16
ESTANDAR IMPRESO 'R12'GRADO	5	6	7	0	8	1	0	0	21	18	0	0	0	0	2
ESTANDAR IMPRESO 'R12'MATRIMONIO	18	9	8	12	13	9	0	0	0	0	2	3	9	5	0
ESTANDAR IMPRESO 'R12'PAYASITO	37	19	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
ESTANDAR IMPRESO 'R12'PRIMERA COMUNION	4	2	6	0	0	0	0	0	0	0	2	1	8	7	0

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

**Anexo 13. Resultados de la comparación de errores**

**Anexo 13-A. Comparación de errores para series de tiempo de todos los productos para series de tiempo de todos los productos**

NRO.	PRODUCTO	SES	HOLT	HOLT-WINTERS	AUTOARIMA	ERROR MINIMO	MODELO	OBSERVACIONES
1	ELR9-B	127.3	141.0	150.4	126.0	126.02	AUTOARIMA	
2	ELR9-A	61.8	73.7	64.4	60.4	60.45	AUTOARIMA	
3	ELR9-R	93.8	109.1	95.8	95.5	93.84	SES	
4	ELR9-AR	43.8	46.6	40.2	40.2	40.17	AUTOARIMA	
5	ELR9-R	46.4	51.7	50.6	40.7	40.74	AUTOARIMA	
6	ELR9-C	58.0	69.3	59.7	52.9	52.89	AUTOARIMA	
7	ELR9-L	33.6	36.3	37.3	33.2	33.18	AUTOARIMA	
8	ELR9-F	48.6	56.5	47.6	47.8	47.62	HOLT-WINTERS	
9	ELR9-VM	38.3	41.4	44.6	35.7	35.73	AUTOARIMA	
10	ELR9-N	33.0	38.3	30.6	31.3	30.63	HOLT-WINTERS	
11	ELR9-BN	78.3	78.5	74.2	77.5	74.20	HOLT-WINTERS	
12	ELR9-AC	50.5	54.5	48.1	50.0	48.14	HOLT-WINTERS	
13	ELR8-VS	32.4	36.3	27.8	27.8	27.77	AUTOARIMA	
14	ELR9-VC	28.2	35.3	30.7	27.3	27.30	AUTOARIMA	
15	ELR9-VT	15.7	19.8	17.1	14.8	14.78	AUTOARIMA	
16	ELR19-AP	5.0	5.5	5.1	4.9	4.89	AUTOARIMA	
17	ELR12-B	50.3	63.9	50.2	48.3	48.27	AUTOARIMA	
18	ELR12-A	27.9	32.4	26.7	25.5	25.51	AUTOARIMA	
19	ELR12-R	47.2	58.3	34.8	40.2	34.84	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO
20	ELR12-AR	33.8	41.4	30.9	29.9	29.93	AUTOARIMA	
21	ELR12-R	20.8	22.6	20.4	19.8	19.79	AUTOARIMA	
22	ELR12-C	22.8	29.7	21.5	26.5	21.52	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO
23	ELR12-L	20.4	20.9	15.7	19.1	15.72	HOLT-WINTERS	
24	ELR12-F	18.9	22.4	18.0	17.4	17.22	AUTOARIMA	
25	ELR12-VM	23.2	32.2	24.4	21.1	21.08	AUTOARIMA	
26	ELR12-N	27.11	34.46	24.10	25.28	24.10	AUTOARIMA	
27	ELR12-BN	65.60	72.20	56.78	60.57	56.78	AUTOARIMA	
28	ELR12-AC	16.31	18.92	14.69	15.30	14.69	AUTOARIMA	
29	ELR12-VS	20.71	25.12	16.65	18.32	14.38	AUTOARIMA	
30	ELR12-VC	13.6	14.6	13.9	13.5	13.46	AUTOARIMA	
31	ELR12-VT	6.3	6.4	5.5	6.0	5.53	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO
32	SLR9-C	17.5	21.6	17.4	17.0	11.27	AUTOARIMA	
33	SLR9-D	39.8	40.1	38.4	35.7	29.91	AUTOARIMA	
34	SLR9-L	14.4	16.1	14.9	14.2	11.89	AUTOARIMA	
35	SLR9-P	20.1	24.7	16.2	19.1	16.21	HOLT-WINTERS	
36	SLR9-PL	43.6	45.4	44.8	43.2	38.10	AUTOARIMA	
37	SLR9-R	20.1	21.5	19.3	18.3	16.55	AUTOARIMA	
38	SLR9-S	2.0	1.9	1.6	2.0	1.50	HOLT-WINTERS	
39	SLR12-C	7.2	7.2	6.7	7.1	6.03	HOLT-WINTERS	
40	SLR12-D	17.2	17.2	16.2	17.0	16.15	HOLT-WINTERS	
41	SLR12-L	7.8	7.5	5.8	5.8	4.88	AUTOARIMA	
42	SLR12-P	11.6	11.3	12.0	11.4	11.17	HOLT	
43	SLR12-PL	11.2	11.1	10.8	10.6	10.56	AUTOARIMA	
44	SLR12-R	8.7	8.6	8.4	8.6	8.10	HOLT-WINTERS	
45	EIR9-FC	38.1	51.0	34.4	33.4	33.44	AUTOARIMA	
46	EIR9-BMF	5.9	6.8	6.3	5.1	5.09	AUTOARIMA	
47	EIR12-IÑO	6.4	7.2	6.6	6.2	6.22	AUTOARIMA	
48	EIR12-IÑA	8.0	9.9	8.9	7.6	7.62	AUTOARIMA	
49	EIR12-15A	13.2	14.5	10.9	12.7	10.89	HOLT-WINTERS	PRONÓSTICO NEGATIVO
50	EIR12-BS	8.5	9.7	8.5	8.1	8.13	AUTOARIMA	
51	EIR12-BZ	22.6	21.5	20.2	20.1	20.11	AUTOARIMA	

52	EIR12-BMF	34.8	47.8	24.4	29.6	24.43	HOLT-WINTERS
53	EIR12-CF	23.7	26.6	32.2	22.0	22.03	AUTOARIMA
54	EIR12-CFC	6.8	8.6	5.6	5.8	5.55	HOLT-WINTERS
55	EIR12-EUNO	7.58	8.07	6.03	7.39	6.03	AUTOARIMA
56	EIR12-EUNA	23.68	24.83	22.24	22.36	22.24	AUTOARIMA
57	EIR12-FC	35.9	41.1	39.7	34.4	34.39	AUTOARIMA
58	EIR12-HB	23.6	31.8	12.4	20.0	12.39	HOLT-WINTERS PRONÓSTICO NEGATIVO
59	EIR12-GR	10.3	13.2	7.6	8.7	7.65	HOLT-WINTERS
60	EIR12-MM	8.8	9.7	9.6	8.7	8.68	AUTOARIMA
61	EIR12-PY	25.9	33.0	13.0	20.2	13.02	HOLT-WINTERS PRONÓSTICO NEGATIVO
62	EIR12-PC	5.9	5.9	5.2	5.4	5.2	AUTOARIMA
63	EIR12-PR	100.7	113.2	95.0	96.9	95.0	AUTOARIMA

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

**Anexo 13-B.** Comparación de errores para series de tiempo con eventos atípicos

NRO.	PRODUCTO	SES	HOLT	AUTOARIMA	ERROR MINIMO	MODELO
21	ELR12-R	47.18	58.3	40.2	40.2	AUTOARIMA
24	ELR12-C	22.75	29.7	26.5	22.8	AUTOARIMA
33	ELR12-VT	6.29	6.4	6.0	6.0	AUTOARIMA
54	EIR12-15A	13.19	14.5	12.7	12.7	AUTOARIMA
63	EIR12-HB	23.61	31.8	20.0	20.0	AUTOARIMA
66	EIR12-PY	25.93	33.0	20.2	20.2	AUTOARIMA

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

*Anexo 14. Selección del método de pronóstico*

NRO.	PRODUCTO	MODELO	NRO.	PRODUCTO	MODELO
1	ELR9-B	AUTOARIMA	33	SLR9-D	AUTOARIMA
2	ELR9-A	AUTOARIMA	34	SLR9-L	AUTOARIMA
3	ELR9-R	SES	35	SLR9-P	HOLT-WINTERS
4	ELR9-AR	AUTOARIMA	36	SLR9-PL	AUTOARIMA
5	ELR9-R	AUTOARIMA	37	SLR9-R	AUTOARIMA
6	ELR9-C	AUTOARIMA	38	SLR9-VC	AUTOARIMA
7	ELR9-L	AUTOARIMA	39	SLR12-C	HOLT-WINTERS
8	ELR9-F	HOLT-WINTERS	40	SLR12-D	HOLT-WINTERS
9	ELR9-VM	AUTOARIMA	41	SLR12-L	AUTOARIMA
10	ELR9-N	HOLT-WINTERS	42	SLR12-P	HOLT
11	ELR9-BN	HOLT-WINTERS	43	SLR12-PL	AUTOARIMA
12	ELR9-AC	HOLT-WINTERS	44	SLR12-R	HOLT-WINTERS
13	ELR8-VS	AUTOARIMA	45	EIR9-FC	AUTOARIMA
14	ELR9-VC	AUTOARIMA	46	EIR9-BMF	AUTOARIMA
15	ELR9-VT	AUTOARIMA	47	EIR12-1ÑO	AUTOARIMA
16	ELR19-AP	AUTOARIMA	48	EIR12-1ÑA	AUTOARIMA
17	ELR12-B	AUTOARIMA	49	EIR12-15A	AUTOARIMA
18	ELR12-A	AUTOARIMA	50	EIR12-BS	AUTOARIMA
19	ELR12-R	AUTOARIMA	51	EIR12-BZ	AUTOARIMA
20	ELR12-AR	AUTOARIMA	52	EIR12-BMF	HOLT-WINTERS
21	ELR12-R	AUTOARIMA	53	EIR12-CF	AUTOARIMA
22	ELR12-C	AUTOARIMA	54	EIR12-CFC	HOLT-WINTERS
23	ELR12-L	HOLT-WINTERS	55	EIR12-EUNO	AUTOARIMA
24	ELR12-F	AUTOARIMA	56	EIR12-EUNA	AUTOARIMA
25	ELR12-VM	AUTOARIMA	57	EIR12-FC	AUTOARIMA
26	ELR12-N	AUTOARIMA	58	EIR12-HB	AUTOARIMA
27	ELR12-BN	AUTOARIMA	59	EIR12-GR	HOLT-WINTERS
28	ELR12-AC	AUTOARIMA	60	EIR12-MM	AUTOARIMA
29	ELR12-VS	AUTOARIMA	61	EIR12-PY	AUTOARIMA
30	ELR12-VC	AUTOARIMA	62	EIR12-PC	AUTOARIMA
31	ELR12-VT	AUTOARIMA	63	EIR12-PR	AUTOARIMA
32	SLR9-C	AUTOARIMA			

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

*Anexo 15. Pronóstico para los 63 sku's*

PRONÓSTICO					PRONÓSTICO				
NRO.	PRODUCTO	ABRIL	MAYO	JUNIO	NRO.	PRODUCTO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	ELR9-B	313	313.14	313.14	33	SLR9-D	275.28	207.1	235.46
2	ELR9-A	188	190.31	188.96	34	SLR9-L	27.54	27.54	27.54
3	ELR9-R	449	492.49	498.56	35	SLR9-P	56.04	62.99	72.85
4	ELR9-AR	97.8	103.76	96.4	36	SLR9-PL	73.58	73.58	73.58
5	ELR9-R	135	126.85	115.56	37	SLR9-R	35.94	36.29	40.57
6	ELR9-C	20.4	44.93	67.22	38	SLR9-VC	1.24	1.17	1.17
7	ELR9-L	92.6	92.6	92.6	39	SLR12-C	24.98	25.3	26.42
8	ELR9-F	45.4	72.78	103.02	40	SLR12-D	28.02	29.17	30.3
9	ELR9-VM	79.5	75.95	73.26	41	SLR12-L	1.9	1.9	1.9
10	ELR9-N	13.7	24.07	35.94	42	SLR12-P	9.92	10.42	10.91
11	ELR9-BN	449	492.49	498.56	43	SLR12-PL	20.05	25.68	31.6
12	ELR9-AC	105	93.21	131.37	44	SLR12-R	12.45	12.88	13.32
13	ELR8-VS	60.5	34.3	34.3	45	EIR9-FC	55.91	55.91	55.91
14	ELR9-VC	46.7	46.66	46.66	46	EIR9-BMF	4.01	4.29	6.25
15	ELR9-VT	18.6	18.62	18.62	47	EIR12-1ÑO	4.19	3.8	3.8
16	ELR19-AP	3.78	3.78	3.78	48	EIR12-1ÑA	4.92	4.92	4.92
17	ELR12-B	68.6	68.58	68.58	49	EIR12-15A	4.46	5.02	5.02
18	ELR12-A	15.6	23.39	14.82	50	EIR12-BS	6.67	12.03	12.39
19	ELR12-R	33.3	33.27	33.27	51	EIR12-BZ	13.06	10.99	16.85
20	ELR12-AR	26.5	27.14	23.53	52	EIR12-BMF	3.01	25.38	30.92
21	ELR12-R	24	24.04	40.29	53	EIR12-CF	7.51	1.69	3.84
22	ELR12-C	17.7	17.72	17.72	54	EIR12-CFC	9.76	3.16	19.32
23	ELR12-L	5.55	0.03	2.84	55	EIR12-EUNO	2.53	2.53	2.53
24	ELR12-F	34.3	33.19	33.19	56	EIR12-EUNA	2.56	3.33	3.33
25	ELR12-VM	20.4	21.9	23.64	57	EIR12-FC	40.29	38.39	36.48
26	ELR12-N	15.9	15.83	15.83	58	EIR12-HB	12.38	11.44	11.44
27	ELR12-BN	31	31.59	44.25	59	EIR12-GR	8.24	5.1	25.52
28	ELR12-AC	8.48	7.42	6.36	60	EIR12-MM	3.15	3.15	3.15
29	ELR12-VS	6.6	6.6	22.33	61	EIR12-PY	6.44	6.44	6.44
30	ELR12-VC	12.2	12.2	12.2	62	EIR12-PC	2.24	2.75	2.93
31	ELR12-VT	2.55	2.55	2.55	63	EIR12-PR	53.93	56.23	56.71
32	SLR9-C	30.4	30.43	30.43					

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

## Anexo 16. Inventario Inicial MPS- MRP

INVENTARIO INICIAL - MPS			INVENTARIO INICIAL - MRP		
Inventario De Producto Terminado (Pt)			Inventario De Materia Prima (Mp)		
COLOR/ CANTIDAD	R9	R12	COD.	NOMBRE	CANT
BLANCO	0	90	CP - A	COMPONENTE 1	3900
AMARILLO	51.2	53.8	CP - B	COMPONENTE 2	4400
ROJO	47.6	15.1	CP - C	COMPONENTE 3	164
AZUL REAL	151.8	41	CP - D	COMPONENTE 4	134.6
AZUL CELESTE	98.4	40	CP - E	COMPONENTE 5	0
AZUL CORRIENTE	0	9.4	CP - F	COMPONENTE 6	4.5
ROSADO	0	32.2	CP - G	COMPONENTE 7	2.8
FUCSIA	13.4	2	CP - H	COMPONENTE 8	22.3
LILA	4.3	31.9	CP - I	COMPONENTE 9	20.4
NARNJA	60.2	2.5	CP - J	COMPONENTE 10	21.2
NEGRO	44.4	76.5	CP - K	COMPONENTE 11	23.5
VERDE MANZANA	48.5	0	CP - L	COMPONENTE 12	17.1
VERDE CORRIENTE	70	8.6	CP - M	COMPONENTE 13	150
VERDE SELVA	1.7	20.2	CP - N	COMPONENTE 14	169.9
AMARILLO PASTEL	80.5	0	CP - O	COMPONENTE 15	INAGOTABLE
VINO TINTO	0	2.7	CP - P	COMPONENTE 16	8
SURTIDO ESTANDAR	13.6	91.8	<b>TOTAL</b>		<b>9030.3</b>
SATIN DORADO	14.6	36.1			
SATIN PERLA	6.8	10.9			
SATIN PLATA	0	7.5			
SATIN ROSADO	24.7	9.6			
SATIN CELESTE	28.6	10.4			
SATIN LILA	0	0			
SATIN VERDE	0	0			
SURTIDO SATIN	0	0			
IMPRESO	7.3	27.3			
GLOBOS HB	0	0			
PAYASITO	0	0			
15 AÑOS	6.5	4.4			
CARITA FELIZ	0	1.1			
1AÑO NIÑA	0	10.1			
BAUTIZO	0	34.8			
PRIMERA COMUNION	0	0			
CONFIRMACION	0	0			
1 AÑO NIÑO	0	16.1			
ES UNI NIÑO	0	17.8			
ES UNA NIÑA	0	13.8			
GRADO	2.2	0			
BABY SHOWER	16.8	20			
BIENVENIDO A MI FIESTA	8.5	48.5			
FELIZ CUMPLEAÑOS	71	80.6			
MATRIMONIO	0	14.2			



SUB TOTAL 1 (kg)	<b>872.6</b>	<b>880.9</b>
SUB TOTAL 1 (und)	<b>436300</b>	<b>293633</b>
Total	<b>1753.5</b>	

---

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*

## Anexo 17. Plan Maestro de Producción

RESUMEN MPS			CANTIDAD MPS				CANTIDAD MPS				CANTIDAD MPS			
NRO. SKU	SKU	STOCK SEGURIDAD	ABRIL				MAYO				JUNIO			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ELR9-B	6.73	8.61	78.29	78.29	175.98	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29	78.29
2	ELR9-A	3.64	0.00	46.39	46.97	93.78	47.58	47.58	47.58	47.58	47.24	47.24	47.24	47.24
3	ELR9-RJ	5.52	70.21	112.30	112.30	142.64	123.12	123.12	123.12	123.12	124.64	124.64	124.64	124.64
4	ELR9-AR	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	9.72	25.94	25.94	25.94	24.10	24.10	24.10	24.10
5	ELR9-RS	2.75	2.66	48.11	33.73	46.78	31.71	31.71	31.71	31.71	28.89	28.89	28.89	28.89
6	ELR9-C	2.87	10.23	18.31	0.00	46.38	11.23	11.23	11.23	11.23	16.81	16.81	16.81	16.81
7	ELR9-L	1.47	20.32	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15	23.15
8	ELR9-F	2.21	8.01	24.00	13.60	64.04	18.20	18.20	18.20	18.20	25.75	25.75	25.75	25.75
9	ELR9-VM	2.09	0.00	0.00	13.18	28.60	18.99	18.99	18.99	18.99	18.31	18.31	18.31	18.31
10	ELR9-N	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.10	0.00	15.00	0.00	17.97	0.00	8.99
11	ELR9-BN	5.01	116.69	112.30	112.30	142.84	123.12	123.12	123.12	123.12	124.64	124.64	124.64	124.64
12	ELR9-ACR	2.36	85.00	26.19	31.80	61.80	23.30	23.30	23.30	23.30	32.84	32.84	32.84	32.84
13	ELR9-VS	1.50	14.92	15.12	15.12	35.74	0.00	17.15	0.00	17.15	0.00	17.15	0.00	8.58
14	ELR9-VCR	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66	11.66
15	ELR9-VT	1.08	8.37	16.66	0.00	17.86	0.00	9.31	0.00	9.31	0.00	9.31	0.00	4.66
16	ELR9-AP	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	ELR12-B	2.06	0.00	0.00	0.00	14.42	17.14	17.14	17.14	17.14	17.14	17.14	17.14	17.14
18	ELR12-A	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.41	0.00	7.41	0.00
19	ELR12-RJ	1.58	21.22	0.00	8.32	50.61	0.00	16.64	0.00	16.64	0.00	16.64	0.00	8.32
20	ELR12-AR	0.73	0.00	0.00	0.00	28.32	0.00	13.57	0.00	12.67	0.00	11.76	0.00	5.88
21	ELR12-RS	0.79	0.00	0.00	0.00	11.15	0.00	12.02	0.00	6.01	10.07	10.07	10.07	10.07
22	ELR12-C	0.80	9.70	0.00	4.43	22.06	0.00	8.86	0.00	8.86	0.00	8.86	0.00	4.43
23	ELR12-L	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	ELR12-F	0.64	15.76	0.00	8.56	32.83	0.00	16.59	0.00	16.59	0.00	16.59	0.00	8.30
25	ELR12-VM	0.73	12.10	0.00	5.11	28.58	0.00	10.95	0.00	11.39	0.00	11.82	0.00	5.91
26	ELR12-N	0.79	6.24	0.00	3.98	18.96	0.00	7.91	0.00	7.91	0.00	7.91	0.00	3.96
27	ELR12-BN	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.40	0.00	11.06	11.06	11.06	11.06
28	ELR12-ACR	0.75	0.00	10.34	0.00	21.04	0.00	0.00	6.89	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
29	ELR12-VS	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.58	0.00	11.17	0.00
30	ELR12-VCR	0.77	0.00	0.00	4.36	0.00	9.15	0.00	0.00	9.15	0.00	0.00	6.10	0.00
31	ELR12-VT	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	SLR9-VCR	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	SLR9-C	2.35	9.15	0.00	7.61	25.21	0.00	15.21	0.00	15.21	0.00	15.21	0.00	7.61
34	SLR9-D	0.72	69.54	68.82	68.82	92.75	51.77	51.77	51.77	51.77	58.87	58.87	58.87	58.87
35	SLR9-L	1.16	15.04	0.00	6.88	21.48	0.00	13.77	0.00	13.77	0.00	13.77	0.00	6.88
36	SLR9-P	2.07	16.08	14.01	14.01	14.01	15.75	15.75	15.75	15.75	18.21	18.21	18.21	18.21
37	SLR9-PL	1.12	0.00	13.21	21.29	18.39	18.39	18.39	18.39	18.39	18.39	18.39	18.39	18.39
38	SLR9-RS	0.13	18.71	0.00	8.99	39.27	0.00	18.14	0.00	9.07	10.14	10.14	10.14	10.14
39	SLR12-C	0.25	0.00	12.71	0.00	19.59	0.00	12.65	0.00	12.93	0.00	13.21	0.00	6.60
40	SLR12-D	1.17	0.00	0.00	0.00	14.27	0.00	14.58	0.00	14.87	0.00	15.15	0.00	7.57
41	SLR12-L	0.43	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
42	SLR12-P	0.55	0.00	4.98	0.00	20.51	0.00	0.00	7.94	0.00	0.00	8.19	0.00	0.00

43	SLR12-PL	0.73	0.00	8.27	0.00	34.68	0.00	12.84	0.00	14.32	0.00	15.80	0.00	7.90
44	SLR12-RS	0.57	0.00	7.56	0.00	9.55	0.00	0.00	6.44	0.00	9.99	0.00	0.00	3.33
45	EIR9-FC	2.07	0.00	0.00	0.00	13.59	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98
46	EIR9-BMF	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	4.69	0.00	0.00
47	EIR12-1ÑO	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	1.90	0.00
48	EIR12-1ÑA	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	3.69	0.00	0.00
49	EIR12-15A	0.29	0.00	10.37	0.00	5.83	0.00	4.80	0.00	5.02	0.00	5.00	1.00	1.26
50	EIR12-BS	0.43	5.43	0.00	0.00	7.68	0.00	0.00	9.11	0.00	0.00	9.30	0.00	0.00
51	EIR12-BZ	0.84	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00	8.24	0.00	0.00	8.42	0.00	8.42	0.00
52	EIR12-BMF	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.64	0.00	15.46	0.00	7.73
53	EIR12-CF	0.36	4.89	0.00	0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00
54	EIR12-CFC	0.17	7.49	0.00	0.00	5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	9.66	0.00	9.66	0.00
55	EIR12-EUNO	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	EIR12-EUNA	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
57	EIR12-FC	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	9.60	9.12	9.12	9.12	9.12
58	EIR12-HB	0.49	9.78	0.00	0.00	8.81	0.00	0.00	8.58	0.00	0.00	8.58	0.00	0.00
59	EIR12-GR	0.38	6.56	0.00	0.00	5.89	0.00	0.00	0.00	7.65	0.00	12.76	0.00	6.38
60	EIR12-MM	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	EIR12-PY	0.38	6.82	0.00	0.00	0.00	6.44	0.00	0.00	0.00	6.44	0.00	0.00	0.00
62	EIR12-PC	0.14	3.06	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00
63	EIR12-PR	1.62	40.02	13.48	13.48	13.48	14.06	14.06	14.06	14.06	14.18	14.18	14.18	14.18

## Anexo 18. Plan Aproximado de Capacidad Inicial

		Meses											
		Enero				Febrero				Marzo			
Sku	PRODUCTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMP	1 ELR9-B	8.6	78.3	78.3	176.0	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3
	2 ELR9-A	0.0	46.4	47.0	93.8	47.6	47.6	47.6	47.6	47.2	47.2	47.2	47.2
	3 ELR9-RJ	70.2	112.3	112.3	142.6	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
	4 ELR9-AR	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	25.9	25.9	25.9	24.1	24.1	24.1	24.1
	5 ELR9-RS	2.7	48.1	33.7	46.8	31.7	31.7	31.7	31.7	28.9	28.9	28.9	28.9
	6 ELR9-C	10.2	18.3	0.0	46.4	11.2	11.2	11.2	11.2	16.8	16.8	16.8	16.8
	7 ELR9-L	20.3	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
	8 ELR9-F	8.0	24.0	13.6	64.0	18.2	18.2	18.2	18.2	25.8	25.8	25.8	25.8
	9 ELR9-VM	0.0	0.0	13.2	28.6	19.0	19.0	19.0	19.0	18.3	18.3	18.3	18.3
	10 ELR9-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	15.0	0.0	18.0	0.0	9.0
	11 ELR9-BN	116.7	112.3	112.3	142.8	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
	12 ELR9-ACR	26.2	31.8	61.8	23.3	23.3	23.3	32.8		32.8	32.8	32.8	32.8
	13 ELR9-VS	14.9	15.1	15.1	35.7	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	8.6
	14 ELR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
	15 ELR9-VT	8.4	16.7	0.0	17.9	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	4.7
	16 ELR9-AP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17 ELR12-B	0.0	0.0	0.0	14.4	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
	18 ELR12-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	7.4	0.0
	19 ELR12-RJ	21.2	0.0	8.3	50.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	8.3
	20 ELR12-AR	0.0	0.0	0.0	28.3	0.0	13.6	0.0	12.7	0.0	11.8	0.0	5.9
	21 ELR12-RS	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	12.0	0.0	6.0	10.1	10.1	10.1	10.1
	22 ELR12-C	9.7	0.0	4.4	22.1	0.0	8.9	0.0	8.9	0.0	8.9	0.0	4.4
	23 ELR12-L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24 ELR12-F	15.8	0.0	8.6	32.8	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	8.3
	25 ELR12-VM	12.1	0.0	5.1	28.6	0.0	11.0	0.0	11.4	0.0	11.8	0.0	5.9
	26 ELR12-N	6.2	0.0	4.0	19.0	0.0	7.9	0.0	7.9	0.0	7.9	0.0	4.0
	27 ELR12-BN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	11.1	11.1	11.1	11.1
	28 ELR12-ACR	0.0	10.3	0.0	21.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
	29 ELR12-VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	11.2	0.0
	30 ELR12-VCR	0.0	0.0	4.4	0.0	9.1	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	6.1	0.0
	31 ELR12-VT	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	32 SLR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	33 SLR9-C	9.2	0.0	7.6	25.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	7.6
	34 SLR9-D	69.5	68.8	68.8	92.8	51.8	51.8	51.8	51.8	58.9	58.9	58.9	58.9
	35 SLR9-L	15.0	0.0	6.9	21.5	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	6.9

	36	SLR9-P	16.1	14.0	14.0	14.0	15.7	15.7	15.7	15.7	18.2	18.2	18.2	18.2
	37	SLR9-PL	0.0	13.2	21.3	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
	38	SLR9-RS	18.7	0.0	9.0	39.3	0.0	18.1	0.0	9.1	10.1	10.1	10.1	10.1
	39	SLR12-C	0.0	12.7	0.0	19.6	0.0	12.7	0.0	12.9	0.0	13.2	0.0	6.6
	40	SLR12-D	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	14.6	0.0	14.9	0.0	15.1	0.0	7.6
	41	SLR12-L	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	42	SLR12-P	0.0	5.0	0.0	20.5	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0
	43	SLR12-PL	0.0	8.3	0.0	34.7	0.0	12.8	0.0	14.3	0.0	15.8	0.0	7.9
	44	SLR12-RS	0.0	7.6	0.0	9.6	0.0	0.0	6.4	0.0	10.0	0.0	0.0	3.3
	45	EIR9-FC	0.0	0.0	0.0	13.6	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
	46	EIR9-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	4.7	0.0	0.0
	47	EIR12-1ÑO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.9	0.0
	48	EIR12-1ÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	3.7	0.0	0.0
	49	EIR12-15A	0.0	10.4	0.0	5.8	0.0	4.8	0.0	5.0	0.0	5.0	1.0	1.3
	50	EIR12-BS	5.4	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0
	51	EIR12-BZ	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	8.2	0.0	0.0	8.4	0.0	8.4	0.0
	52	EIR12-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	0.0	15.5	0.0	7.7
	53	EIR12-CF	4.9	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0
	54	EIR12-CFC	7.5	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	9.7	0.0
	55	EIR12-EUNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	56	EIR12-EUNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	57	EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	9.6	9.1	9.1	9.1	9.1
	58	EIR12-HB	9.8	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0
	59	EIR12-GR	6.6	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	12.8	0.0	6.4
	60	EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	61	EIR12-PY	6.8	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0
	62	EIR12-PC	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
	63	EIR12-PR	40.0	13.5	13.5	13.5	14.1	14.1	14.1	14.1	14.2	14.2	14.2	14.2
	CT2	1	Carga ELR9-B	1.3	11.7	11.7	26.4	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
		2	Carga ELR9-A	0.0	7.0	7.0	14.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
		3	Carga ELR9-RJ	10.5	16.8	16.8	21.4	18.5	18.5	18.5	18.5	18.7	18.7	18.7
		4	Carga ELR9-AR	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	3.9	3.9	3.9	3.6	3.6	3.6
		5	Carga ELR9-RS	0.4	7.2	5.1	7.0	4.8	4.8	4.8	4.8	4.3	4.3	4.3
6		Carga ELR9-C	1.5	2.7	0.0	7.0	1.7	1.7	1.7	1.7	2.5	2.5	2.5	
7		Carga ELR9-L	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
8		Carga ELR9-F	1.2	3.6	2.0	9.6	2.7	2.7	2.7	2.7	3.9	3.9	3.9	
9		Carga ELR9-VM	0.0	0.0	2.0	4.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	
10		Carga ELR9-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	2.3	0.0	2.7	0.0	
11		Carga ELR9-BN	17.5	16.8	16.8	21.4	18.5	18.5	18.5	18.5	18.7	18.7	18.7	
12		Carga ELR9-ACR	3.9	4.8	9.3	3.5	3.5	3.5	3.5	4.9	4.9	4.9	4.9	
13		Carga ELR9-VS	2.2	2.3	2.3	5.4	0.0	2.6	0.0	2.6	0.0	2.6	0.0	
14		Carga ELR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	



	57	Carga	EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	1.4	1.4	1.4	
	58	Carga	EIR12-HB	1.5	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
	59	Carga	EIR12-GR	1.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.9	0.0	1.0
	60	Carga	EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	61	Carga	EIR12-PY	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
	62	Carga	EIR12-PC	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	63	Carga	EIR12-PR	6.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	<b>Plan de capacidad CT2</b>			85.1	103.5	102.9	216.9	98.8	134.0	108.9	139.4	118.5	149.4	118.2	127.8
	<b>Capacidad estándar disponible</b>			120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
	<b>Desviación</b>			34.9	16.5	17.1	-96.9	21.2	-14.0	11.1	-19.4	1.5	-29.4	1.8	-7.8
	<b>Desviación acumulada</b>			34.9	51.3	68.4	-28.5	-7.3	-21.3	-10.2	-29.5	-28.0	-57.5	-55.6	-63.4
<b>CT1- Química</b>	<b>Plan de capacidad CT1</b>			11.4	13.8	13.7	28.9	13.2	17.9	14.5	18.6	15.8	19.9	15.8	17.0
	<b>Capacidad estándar disponible</b>			40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	<b>Desviación</b>			28.6	26.2	26.3	11.1	26.8	22.1	25.5	21.4	24.2	20.1	24.2	23.0
	<b>Desviación acumulada</b>			28.6	54.8	81.1	92.2	119.0	141.2	166.6	188.1	212.3	232.3	256.6	279.5
<b>CT4 - Lavado</b>	<b>Plan de capacidad CT4</b>			28.4	34.5	34.3	72.3	32.9	44.7	36.3	46.5	39.5	49.8	39.4	42.6
	<b>Capacidad estándar disponible</b>			120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
	<b>Desviación</b>			91.6	85.5	85.7	47.7	87.1	75.3	83.7	73.5	80.5	70.2	80.6	77.4
	<b>Desviación acumulada</b>			91.6	177.1	262.8	310.5	397.6	472.9	556.6	630.2	710.7	780.8	861.5	938.9
<b>CT5- Secado</b>	<b>Plan de capacidad CT5</b>			34.1	41.4	41.2	86.8	39.5	53.6	43.5	55.8	47.4	59.8	47.3	51.1
	<b>Capacidad estándar disponible</b>			120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
	<b>Desviación</b>			85.9	78.6	78.8	33.2	80.5	66.4	76.5	64.2	72.6	60.2	72.7	68.9
	<b>Desviación acumulada</b>			85.9	164.5	243.4	276.6	357.1	423.5	499.9	564.2	636.8	697.0	769.7	838.6
<b>CT6 - Control de Calidad</b>	<b>Plan de capacidad CT6</b>			28.4	34.5	34.3	72.3	32.9	44.7	36.3	46.5	39.5	49.8	39.4	42.6
	<b>Capacidad estándar disponible</b>			120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
	<b>Desviación</b>			91.6	85.5	85.7	47.7	87.1	75.3	83.7	73.5	80.5	70.2	80.6	77.4
	<b>Desviación acumulada</b>			91.6	177.1	262.8	310.5	397.6	472.9	556.6	630.2	710.7	780.8	861.5	938.9
<b>CT7 - Estampado</b>	45	Carga	EIR9-FC	0.0	0.0	0.0	7.2	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
	46	Carga	EIR9-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	2.5	0.0	0.0	
	47	Carga	EIR12-IÑO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.0
	48	Carga	EIR12-IÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	2.0	0.0	0.0
	49	Carga	EIR12-15A	0.0	5.5	0.0	3.1	0.0	2.5	0.0	2.7	0.0	2.7	0.5	0.7
	50	Carga	EIR12-BS	2.9	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0
	51	Carga	EIR12-BZ	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	4.4	0.0	0.0	4.5	0.0	4.5	0.0
	52	Carga	EIR12-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	8.2	0.0	4.1
	53	Carga	EIR12-CF	2.6	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	54	Carga	EIR12-CFC	4.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	5.1	0.0
	55	Carga	EIR12-EUNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	Carga	EIR12-EUNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
57	Carga	EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	

	58	Carga	EIR12-HB	5.2	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	
	59	Carga	EIR12-GR	3.5	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	6.8	0.0	3.4	
	60	Carga	EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	61	Carga	EIR12-PY	3.6	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	
	62	Carga	EIR12-PC	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	
	63	Carga	EIR12-PR	21.2	7.1	7.1	7.1	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	<b>Plan de capacidad CT1</b>				44.6	12.6	7.1	35.7	18.3	23.6	25.4	35.6	35.3	51.3	31.7	27.9
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
<b>Desviación</b>				75.4	107.4	112.9	84.3	101.7	96.4	94.6	84.4	84.7	68.7	88.3	92.1	
<b>Desviación acumulada</b>				75.4	182.8	295.7	380.0	481.7	578.0	672.7	757.1	841.8	910.5	998.9	1091	
<b>CT8- Almacenado</b>	<b>Plan de capacidad CT1</b>				9.1	11.0	11.0	23.1	10.5	14.3	11.6	14.9	12.6	15.9	12.6	13.6
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	<b>Desviación</b>				30.9	29.0	29.0	16.9	29.5	25.7	28.4	25.1	27.4	24.1	27.4	26.4
	<b>Desviación acumulada</b>				30.9	59.9	88.9	105.8	135.2	160.9	189.3	214.4	241.8	265.9	293.3	319.6
<b>CT9- Empacado</b>	<b>Plan de capacidad CT1</b>				9.1	11.0	11.0	23.1	10.5	14.3	11.6	14.9	12.6	15.9	12.6	13.6
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	<b>Desviación</b>				30.9	29.0	29.0	16.9	29.5	25.7	28.4	25.1	27.4	24.1	27.4	26.4
	<b>Desviación acumulada</b>				30.9	59.9	88.9	105.8	135.2	160.9	189.3	214.4	241.8	265.9	293.3	319.6
<b>CT10- Reempacado</b>	<b>Plan de capacidad CT1</b>				9.1	11.0	11.0	23.1	10.5	14.3	11.6	14.9	12.6	15.9	12.6	13.6
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	<b>Desviación</b>				30.9	29.0	29.0	16.9	29.5	25.7	28.4	25.1	27.4	24.1	27.4	26.4
	<b>Desviación acumulada</b>				30.9	59.9	88.9	105.8	135.2	160.9	189.3	214.4	241.8	265.9	293.3	319.6

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*



Anexo 19. Plan aproximado de capacidad -Alternativa de Reajuste 1

Sku	PRODUCTO	Meses											
		Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ELR9-B	8.6	78.3	78.3	176.0	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3
2	ELR9-A	0.0	46.4	47.0	93.8	47.6	47.6	47.6	47.6	47.2	47.2	47.2	47.2
3	ELR9-RJ	70.2	112.3	112.3	142.6	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
4	ELR9-AR	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	25.9	25.9	25.9	24.1	24.1	24.1	24.1
5	ELR9-RS	49.4	48.1	33.7	0.0	31.7	31.7	31.7	31.7	28.9	28.9	28.9	28.9
6	ELR9-C	10.2	18.3	0.0	46.4	11.2	11.2	11.2	11.2	16.8	16.8	16.8	16.8
7	ELR9-L	20.3	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
8	ELR9-F	72.1	24.0	13.6	0.0	18.2	18.2	18.2	18.2	25.8	25.8	25.8	25.8
9	ELR9-VM	28.6	0.0	13.2	0.0	19.0	19.0	19.0	19.0	18.3	18.3	18.3	18.3
10	ELR9-N	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	15.0	0.0	0.0	18.0	0.0	9.0
11	ELR9-BN	116.7	112.3	112.3	142.8	123.1	123.1	123.1	123.1	124.6	124.6	124.6	124.6
12	ELR9-ACR	26.2	31.8	61.8	23.3	23.3	23.3	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8	32.8
13	ELR9-VS	14.9	15.1	15.1	35.7	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0	17.2	8.6	0.0
14	ELR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
15	ELR9-VT	8.4	16.7	17.9	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	9.3	0.0	0.0	4.7
16	ELR9-AP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	ELR12-B	0.0	0.0	14.4	0.0	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
18	ELR12-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	7.4	0.0
19	ELR12-RJ	21.2	50.6	8.3	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	0.0	16.6	0.0	8.3
20	ELR12-AR	0.0	0.0	28.3	0.0	13.6	0.0	12.7	0.0	0.0	11.8	0.0	5.9
21	ELR12-RS	0.0	0.0	11.2	0.0	12.0	0.0	0.0	6.0	10.1	10.1	10.1	10.1
22	ELR12-C	9.7	22.1	4.4	0.0	8.9	0.0	0.0	8.9	0.0	8.9	0.0	4.4
23	ELR12-L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	ELR12-F	15.8	32.8	8.6	0.0	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	16.6	0.0	8.3
25	ELR12-VM	12.1	0.0	5.1	28.6	0.0	11.0	0.0	11.4	0.0	11.8	0.0	5.9
26	ELR12-N	6.2	0.0	4.0	19.0	7.9	0.0	0.0	7.9	0.0	7.9	0.0	4.0
27	ELR12-BN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	11.1	11.1	11.1	11.1
28	ELR12-ACR	0.0	10.3	21.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
29	ELR12-VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	11.2	0.0
30	ELR12-VCR	0.0	0.0	4.4	0.0	9.1	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	6.1	0.0
31	ELR12-VT	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	SLR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	SLR9-C	9.2	0.0	7.6	25.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	15.2	0.0	7.6
34	SLR9-D	69.5	68.8	68.8	92.8	51.8	51.8	51.8	51.8	58.9	58.9	58.9	58.9
35	SLR9-L	15.0	0.0	6.9	21.5	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	13.8	0.0	6.9
36	SLR9-P	16.1	14.0	14.0	14.0	15.7	15.7	15.7	15.7	18.2	18.2	18.2	18.2
37	SLR9-PL	18.4	13.2	21.3	0.0	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4

MPS



17	Carga	ELR12-B	0.0	0.0	2.2	0.0	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	
18	Carga	ELR12-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.1	0.0
19	Carga	ELR12-RJ	3.2	7.6	1.2	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	0.0	2.5	0.0	1.2
20	Carga	ELR12-AR	0.0	0.0	4.2	0.0	2.0	0.0	1.9	0.0	0.0	1.8	0.0	0.9
21	Carga	ELR12-RS	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.0	0.0	0.9	1.5	1.5	1.5	1.5
22	Carga	ELR12-C	1.5	3.3	0.7	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	1.3	0.0	0.7
23	Carga	ELR12-L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	Carga	ELR12-F	2.4	4.9	1.3	0.0	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	1.2
25	Carga	ELR12-VM	1.8	0.0	0.8	4.3	0.0	1.6	0.0	1.7	0.0	1.8	0.0	0.9
26	Carga	ELR12-N	0.9	0.0	0.6	2.8	1.2	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	0.6
27	Carga	ELR12-BN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.7	1.7	1.7	1.7
28	Carga	ELR12-ACR	0.0	1.6	3.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
29	Carga	ELR12-VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.7	0.0
30	Carga	ELR12-VCR	0.0	0.0	0.7	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.9	0.0
31	Carga	ELR12-VT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	Carga	SLR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	Carga	SLR9-C	1.4	0.0	1.1	3.8	0.0	2.3	0.0	2.3	0.0	2.3	0.0	1.1
34	Carga	SLR9-D	10.4	10.3	10.3	13.9	7.8	7.8	7.8	7.8	8.8	8.8	8.8	8.8
35	Carga	SLR9-L	2.3	0.0	1.0	3.2	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	1.0
36	Carga	SLR9-P	2.4	2.1	2.1	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	2.7	2.7	2.7
37	Carga	SLR9-PL	2.8	2.0	3.2	0.0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
38	Carga	SLR9-RS	2.8	0.0	1.3	5.9	0.0	2.7	0.0	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
39	Carga	SLR12-C	0.0	1.9	0.0	2.9	1.9	1.9	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0
40	Carga	SLR12-D	2.1	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	1.1
41	Carga	SLR12-L	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	Carga	SLR12-P	0.0	0.7	0.0	3.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
43	Carga	SLR12-PL	0.0	1.2	0.0	5.2	2.1	1.9	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.2
44	Carga	SLR12-RS	0.0	1.1	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.5
45	Carga	EIR9-FC	0.0	0.0	0.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
46	Carga	EIR9-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
47	Carga	EIR12-1ÑO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0
48	Carga	EIR12-1ÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
49	Carga	EIR12-15A	0.9	1.6	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.8	0.0	0.8	0.3	0.0
50	Carga	EIR12-BS	0.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
51	Carga	EIR12-BZ	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.2	0.0	0.0	1.3	0.0	1.3	0.0
52	Carga	EIR12-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.3	0.0	1.2
53	Carga	EIR12-CF	0.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
54	Carga	EIR12-CFC	1.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	0.0
55	Carga	EIR12-EUNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	Carga	EIR12-EUNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	Carga	EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
58	Carga	EIR12-HB	1.5	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0

<b>59</b>	Carga	EIR12-GR	1.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.9	0.0	1.0
<b>60</b>	Carga	EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>61</b>	Carga	EIR12-PY	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
<b>62</b>	Carga	EIR12-PC	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
<b>63</b>	Carga	EIR12-PR	6.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
<b>Plan de capacidad CT2</b>			111.8	119.3	119.6	157.7	119.8	119.8	119.8	121.6	119.9	148.1	119.6	126.3
<b>Capacidad estándar disponible</b>			120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
<b>Desviación</b>			8.2	0.7	0.4	-37.7	0.2	0.2	0.2	-1.6	0.1	-28.1	0.4	-6.3
<b>Desviación acumulada</b>			8.2	8.8	9.2	-28.5	-28.3	-28.1	-27.9	-29.6	-29.4	-57.5	-57.1	-63.4

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*





17	Carga	ELR12-B	0.0	0.0	0.0	2.2	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	
18	Carga	ELR12-A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.1	0.0
19	Carga	ELR12-RJ	3.2	0.0	1.2	7.6	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	1.2
20	Carga	ELR12-AR	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	2.0	0.0	1.9	0.0	1.8	0.0	0.9
21	Carga	ELR12-RS	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.0	0.9	1.5	1.5	1.5	1.5
22	Carga	ELR12-C	1.5	0.0	0.7	3.3	0.0	1.3	0.0	1.3	0.0	1.3	0.0	0.7
23	Carga	ELR12-L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	Carga	ELR12-F	2.4	0.0	1.3	4.9	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	2.5	0.0	1.2
25	Carga	ELR12-VM	1.8	0.0	0.8	4.3	0.0	1.6	0.0	1.7	0.0	1.8	0.0	0.9
26	Carga	ELR12-N	0.9	0.0	0.6	2.8	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	1.2	0.0	0.6
27	Carga	ELR12-BN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.7	1.7	1.7	1.7
28	Carga	ELR12-ACR	0.0	1.6	0.0	3.2	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
29	Carga	ELR12-VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.7	0.0
30	Carga	ELR12-VCR	0.0	0.0	0.7	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.9	0.0
31	Carga	ELR12-VT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	Carga	SLR9-VCR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	Carga	SLR9-C	1.4	0.0	1.1	3.8	0.0	2.3	0.0	2.3	0.0	2.3	0.0	1.1
34	Carga	SLR9-D	10.4	10.3	10.3	13.9	7.8	7.8	7.8	7.8	8.8	8.8	8.8	8.8
35	Carga	SLR9-L	2.3	0.0	1.0	3.2	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	1.0
36	Carga	SLR9-P	2.4	2.1	2.1	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.7	2.7	2.7	2.7
37	Carga	SLR9-PL	0.0	2.0	3.2	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
38	Carga	SLR9-RS	2.8	0.0	1.3	5.9	0.0	2.7	0.0	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
39	Carga	SLR12-C	0.0	1.9	0.0	2.9	0.0	1.9	0.0	1.9	0.0	2.0	0.0	1.0
40	Carga	SLR12-D	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	2.2	0.0	2.2	0.0	2.3	0.0	1.1
41	Carga	SLR12-L	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
42	Carga	SLR12-P	0.0	0.7	0.0	3.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
43	Carga	SLR12-PL	0.0	1.2	0.0	5.2	0.0	1.9	0.0	2.1	0.0	2.4	0.0	1.2
44	Carga	SLR12-RS	0.0	1.1	0.0	1.4	0.0	0.0	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.5
45	Carga	EIR9-FC	0.0	0.0	0.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
46	Carga	EIR9-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0
47	Carga	EIR12-1ÑO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0
48	Carga	EIR12-1ÑA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0
49	Carga	EIR12-15A	0.0	1.6	0.0	0.9	0.0	0.7	0.0	0.8	0.0	0.8	0.2	0.2
50	Carga	EIR12-BS	0.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
51	Carga	EIR12-BZ	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	1.2	0.0	0.0	1.3	0.0	1.3	0.0
52	Carga	EIR12-BMF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.3	0.0	1.2
53	Carga	EIR12-CF	0.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
54	Carga	EIR12-CFC	1.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	0.0
55	Carga	EIR12-EUNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	Carga	EIR12-EUNA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	Carga	EIR12-FC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4

CT3 - Elab Globos Máq2	58	Carga	EIR12-HB	1.5	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0		
	59	Carga	EIR12-GR	1.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.9	0.0	1.0		
	60	Carga	EIR12-MM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	61	Carga	EIR12-PY	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0		
	62	Carga	EIR12-PC	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
	63	Carga	EIR12-PR	6.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1		
	<b>Plan de capacidad CT2</b>				85.1	103.5	102.9	118.4	98.8	115.1	108.9	102.0	118.5	111.9	118.2	116.0	
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	
	<b>Desviación</b>				34.9	16.5	17.1	1.6	21.2	4.9	11.1	18.0	1.5	8.1	1.8	4.0	
	<b>Desviación acumulada</b>				34.9	51.3	68.4	70.0	91.2	96.1	107.3	125.2	126.8	134.8	136.7	140.7	
	1	ELR9-B	0.0	0.0	0.0	31.7	0.0	14.1	0.0	14.1	0.0	14.1	0.0	14.1	0.0	14.1	
	2	ELR9-A	0.0	0.0	0.0	16.9	0.0	8.6	0.0	8.6	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
	3	ELR9-RJ	0.0	0.0	0.0	25.7	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
	4	ELR9-AR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	5	ELR9-RS	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	6	ELR9-C	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	7	ELR9-L	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	8	ELR9-F	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	9	ELR9-VM	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	10	ELR9-N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	13	ELR9-VS	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	<b>Plan de capacidad CT3</b>				0.0	0.0	0.0	118.3	0.0	22.7	0.0	44.8	0.0	45.0	0.0	14.1	
	<b>Capacidad estándar disponible</b>				120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
	<b>Desviación</b>				120.0	120.0	120.0	1.7	120.0	97.3	120.0	75.2	120.0	75.0	120.0	105.9	
	<b>Desviación acumulada</b>				120.0	240.0	360.0	361.7	481.7	579.1	699.1	774.3	894.3	969.2	1089	1195	

*Fuente: Empresa de Globos Ecuatex*



**Anexo 21. Análisis de costos totales por alternativas - Plan Aproximado de Capacidad**

Sku	PRODUCTO	COSTO MPS INICIAL Alternativa 1		COSTO MPS REAJUSTADO Alternativa 2	
		COSTO POR MANTENER	COSTO POR ORDENAR	COSTO POR MANTENER	COSTO POR ORDENAR
		(\$)	(\$)	(\$)	(\$)
1	ELR9-B	24.24	36	24.24	36
2	ELR9-A	13.26	33	13.26	33
3	ELR9-RJ	19.86	36	19.86	36
4	ELR9-AR	102.51	24	102.51	24
5	ELR9-RS	9.89	36	52.00	33
6	ELR9-C	11.91	33	11.91	33
7	ELR9-L	5.28	36	5.28	36
8	ELR9-F	7.97	36	65.73	33
9	ELR9-VM	17.48	30	41.27	30
10	ELR9-N	48.17	12	55.40	12
11	ELR9-BN	18.04	36	18.04	36
12	ELR9-ACR	8.51	36	8.51	36
13	ELR9-VS	15.68	24	28.55	24
14	ELR9-VCR	48.58	24	48.58	24
15	ELR9-VT	10.88	21	24.62	21
16	ELR9-AP	262.36	0	262.36	0
17	ELR12-B	55.69	27	60.02	27
18	ELR12-A	64.89	6	64.89	6
19	ELR12-RJ	18.15	21	58.50	21
20	ELR12-AR	34.55	15	50.91	15
21	ELR12-RS	23.90	21	30.85	21
22	ELR12-C	9.53	21	25.42	21
23	ELR12-L	58.42	0	58.42	0
24	ELR12-F	14.82	21	34.52	21
25	ELR12-VM	11.00	21	11.00	21
26	ELR12-N	8.79	21	11.16	21
27	ELR12-BN	68.23	15	68.23	15
28	ELR12-ACR	9.55	12	15.86	12
29	ELR12-VS	35.69	6	35.69	6
30	ELR12-VCR	12.03	12	12.03	12
31	ELR12-VT	4.42	6	4.42	6
32	SLR9-VCR	95.89	0	95.89	0
33	SLR9-C	19.86	21	19.86	21
34	SLR9-D	2.60	36	2.60	36
35	SLR9-L	14.49	21	14.49	21
36	SLR9-P	7.44	36	7.44	36
37	SLR9-PL	5.59	33	22.15	33
38	SLR9-RS	8.59	27	8.59	27
39	SLR12-C	11.69	18	3.24	15
40	SLR12-D	28.59	15	24.19	12

41	SLR12-L	5.96	6	6.67	6
42	SLR12-P	12.29	12	12.29	12
43	SLR12-PL	13.26	18	26.15	18
44	SLR12-RS	11.61	15	14.48	15
45	EIR9-FC	38.21	27	38.21	27
46	EIR9-BMF	11.73	6	13.30	6
47	EIR12-1ÑO	36.79	6	36.79	6
48	EIR12-1ÑA	13.00	6	14.28	6
49	EIR12-15A	9.28	21	14.91	18
50	EIR12-BS	11.30	12	11.30	12
51	EIR12-BZ	26.00	12	26.00	12
52	EIR12-BMF	55.45	9	55.45	9
53	EIR12-CF	5.99	9	5.99	9
54	EIR12-CFC	8.06	12	8.06	12
55	EIR12-EUNO	49.26	0	49.26	0
56	EIR12-EUNA	32.63	0	32.63	0
57	EIR12-FC	71.41	18	71.41	18
58	EIR12-HB	12.29	12	14.93	12
59	EIR12-GR	13.57	15	13.57	15
60	EIR12-MM	28.37	0	28.37	0
61	EIR12-PY	10.07	9	10.07	9
62	EIR12-PC	4.70	9	4.70	9
63	EIR12-PR	5.84	36	5.84	36
SUBTOTAL		1736	1155	2031	1140
TOTAL		\$ 2891		\$ 3171	
TOTAL MES		\$ 964		\$ 1057	
DIFERENCIA DE COSTOS		\$ 280 PARA 3 MESES			
		\$ 94 PARA 1 MES			

**Fuente:** Empresa de Globos Ecuatex

Anexo 22. Plan de Requerimiento de Materiales

RESUMEN MRP				ABRIL				MAYO				JUNIO					
PRODUCTO	NRO. SKU	COMPONENTE	MPR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ELR9-B	1	1	Recepciones planeadas	0.00	0.00	12.48	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	12.48	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22	0.00	
		2	Recepciones planeadas	0.00	0.19	77.43	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.19	77.43	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	0.00
		3	Recepciones planeadas	0.84	6.26	14.08	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.84	6.26	14.08	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	0.00
		4	Recepciones planeadas	3.48	6.26	14.08	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	3.48	6.26	14.08	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	6.26	0.00
		5	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.31	0.31	0.31	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.31	0.31	0.31	0.00
		6	Recepciones planeadas	14.09	14.09	31.68	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	14.09	14.09	31.68	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	0.00
ELR9-A	2	1	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	10.47	10.47	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	10.47	10.47	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	0.00	
		2	Recepciones planeadas	0.00	0.00	14.26	21.89	21.89	21.89	21.89	21.89	21.73	21.73	21.73	21.73	21.73	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	14.26	21.89	21.89	21.89	21.89	21.89	21.73	21.73	21.73	21.73	21.73	0.00
		3	Recepciones planeadas	0.00	1.02	3.75	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	1.02	3.75	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	0.00
		4	Recepciones planeadas	0.67	1.41	2.81	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.42	1.42	1.42	1.42	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.67	1.41	2.81	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.42	1.42	1.42	1.42	0.00
		5	Recepciones planeadas	1.17	4.70	9.38	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76	4.72	4.72	4.72	4.72	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	1.17	4.70	9.38	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76	4.76	4.72	4.72	4.72	4.72	0.00
		6	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		7	Recepciones planeadas	7.42	7.52	15.00	7.61	7.61	7.61	7.61	7.61	7.61	7.56	7.56	7.56	7.56	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	7.42	7.52	15.00	7.61	7.61	7.61	7.61	7.61	7.61	7.56	7.56	7.56	7.56	0.00







		<b>5</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>6</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>7</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00	0.90	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00	0.90	0.00		
		<b>8</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		<b>9</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00	2.40	0.00	2.88	0.00	1.44	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00	2.40	0.00	2.88	0.00	1.44	0.00		
		<b>ELR9-BN</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	21.98	29.55	29.55	29.55	29.55	29.91	29.91	29.91	29.91	0.00
					Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	21.98	29.55	29.55	29.55	29.55	29.91	29.91	29.91	29.91	0.00
<b>2</b>	Recepciones planeadas			0.00	31.49	65.71	56.64	56.64	56.64	56.64	57.33	57.33	57.33	57.33	0.00		
	Emisiones planeadas de pedidos			0.00	31.49	65.71	56.64	56.64	56.64	56.64	57.33	57.33	57.33	57.33	0.00		
<b>3</b>	Recepciones planeadas			0.00	4.50	7.57	6.53	6.53	6.53	6.53	6.61	6.61	6.61	6.61	0.00		
	Emisiones planeadas de pedidos			0.00	4.50	7.57	6.53	6.53	6.53	6.53	6.61	6.61	6.61	6.61	0.00		
<b>4</b>	Recepciones planeadas			7.76	11.23	14.28	12.31	12.31	12.31	12.31	12.46	12.46	12.46	12.46	0.00		
	Emisiones planeadas de pedidos			7.76	11.23	14.28	12.31	12.31	12.31	12.31	12.46	12.46	12.46	12.46	0.00		
<b>5</b>	Recepciones planeadas			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00		
	Emisiones planeadas de pedidos			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00		
<b>6</b>	Recepciones planeadas			15.72	15.72	20.00	17.24	17.24	17.24	17.24	17.45	17.45	17.45	17.45	0.00		
	Emisiones planeadas de pedidos			15.72	15.72	20.00	17.24	17.24	17.24	17.24	17.45	17.45	17.45	17.45	0.00		
<b>ELR9-ACR</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	7.23	7.23	0.00			
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	7.23	7.23	0.00		
		<b>2</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	4.52	10.25	10.25	14.45	14.45	14.45	14.45	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	4.52	10.25	10.25	14.45	14.45	14.45	14.45	0.00		
		<b>3</b>	Recepciones planeadas	1.69	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	1.69	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
		<b>4</b>	Recepciones planeadas	5.76	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	5.76	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
		<b>5</b>	Recepciones planeadas	2.98	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	2.98	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
		<b>6</b>	Recepciones planeadas	3.06	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	3.06	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00		

		<b>7</b>	Recepciones planeadas	5.76	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	5.76	7.00	13.60	5.13	5.13	5.13	5.13	7.23	7.23	7.23	7.23	0.00	
<b>ELR9-VS</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>2</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		<b>3</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00	0.17	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00	0.17	0.00	
		<b>4</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>5</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	3.13	0.00	1.72	0.00	1.72	0.00	1.72	0.00	0.86	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	3.13	0.00	1.72	0.00	1.72	0.00	1.72	0.00	0.86	0.00	
		<b>6</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>7</b>	Recepciones planeadas	2.42	2.42	5.72	0.00	2.74	0.00	2.74	0.00	2.74	0.00	1.37	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	2.42	2.42	5.72	0.00	2.74	0.00	2.74	0.00	2.74	0.00	1.37	0.00	
<b>ELR9-VCR</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		<b>2</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>3</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.70	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.70	0.00	
		<b>4</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.93	0.93	0.93	0.93	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.93	0.93	0.93	0.93	0.00	
		<b>5</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>6</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.40	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.40	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	0.00	
<b>ELR9-VT</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		<b>2</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		<b>3</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	
			Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	















































<b>3</b>	Recepciones planeadas	0.34	0.81	0.81	0.84	0.84	0.84	0.84	0.85	0.85	0.85	0.85	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	0.34	0.81	0.81	0.84	0.84	0.84	0.84	0.85	0.85	0.85	0.85	0.00
<b>4</b>	Recepciones planeadas	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00
<b>5</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.46	1.12	1.12	1.12	1.12	1.13	1.13	1.13	1.13	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.46	1.12	1.12	1.12	1.12	1.13	1.13	1.13	1.13	0.00
<b>6</b>	Recepciones planeadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>7</b>	Recepciones planeadas	2.16	2.16	2.16	2.25	2.25	2.25	2.25	2.27	2.27	2.27	2.27	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	2.16	2.16	2.16	2.25	2.25	2.25	2.25	2.27	2.27	2.27	2.27	0.00
<b>8</b>	Recepciones planeadas	0.12	0.54	0.54	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.00
	Emisiones planeadas de pedidos	0.12	0.54	0.54	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.00