



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**PLANEACIÓN DE MATERIALES PARA LAS REVISTAS TV  
y NOVELAS Y VANIDADES DE EDITORIAL TELEVISIA**

**REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Presenta

**C. Edgar Valentín Silva Pérez**

**Asesor: M. en ADM. N. Miguel Peña Hernández**

**Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. Febrero 2017**



## **Resumen**

El presente reporte desarrolla la planeación de materiales para imprimir dos revistas de **Editorial TELEVISA**, las cuales son líderes en ventas.

**TV y Novelas**, revista dirigida al gran sector de público televidente, que quiere enterarse de lo que pasa en la vida de la farándula y el medio del espectáculo.

**VANIDADES**, revista dirigida a las mujeres que quieren enterarse de la vida de las celebridades alrededor del mundo y que gustan de las últimas tendencias de la moda y belleza, es conservadora sin llegar a ser audaz.

**Editorial TELEVISA** tiene más títulos, sin embargo, la planeación de materiales en ambos casos se presenta con mayor frecuencia comparado con otros títulos sobre todo a lo que se refiere al consumo de papel tanto de los interiores como de la portada, que aparte de ser los principales materiales para la elaboración de revistas representa el 74 % del costo de producción.

**Capítulo I. Definición y caracterización del problema y su relación con el plan de estudios cursado.** Se hace una presentación de la empresa y de sus principales características, se define el problema a tratar y las consecuencias que tiene en su entorno, también se mencionan las materias de la carrera de ingeniería industrial con las que se tiene relación y como los conocimientos obtenidos al cursarlas son utilizados para presentar una propuesta de mejora en la planeación de materiales para hacer frente a la problemática que actualmente enfrentan la editorial. Al hablar del marco teórico se presenta de forma amplia todos los conceptos que se utilizan para poder realizar un adecuado tratamiento de la problemática presentada.

**Capítulo II. Análisis de alternativas previas de solución.** Se hace una breve descripción de la industria gráfica y del proceso de producción gráfico, se plantea una propuesta de solución y se hace una delimitación del problema a solucionar.

**Capítulo III. Solución propuesta o implementada.** Presenta el desarrollo metodológico de la solución a la problemática, así como también el impacto que se

tiene en los resultados con el desarrollo del nuevo método de planeación de materiales.

**Capítulo IV. Conclusiones y sugerencias.** Se exponen las conclusiones obtenidas en la solución del problema y las sugerencias de mejora al sistema.

**Fuentes bibliográficas.** Describen los libros utilizados, las páginas de internet consultadas y las revistas que sirvieron de consulta para realizar el Reporte.

## **Abstract**

This report discusses strategic planning materials to print two magazines of **Editorial Televisa**, which are sales leaders and main journals:

**TV y Novelas** magazine for the large segment of the viewing public, who wants to learn what happens in the lives of artists.

**VANIDADES**, magazine aimed at women, mostly housewives, who wants to learn about the lives of celebrities, is conservative, without being bold.

**Editorial Televisa** has more magazines, but those mentioned above are the most widely circulated and are printed weekly and biweekly respectively, so their planning materials should be made in detail, especially with regard to the role both interior and the cover, which besides being the main materials and be higher cost, are materials that is given to the jobber, other print materials, which are used in finishing and packaging materials, Editorial Televisa jobber pays to preflight the amount used.

**Chapter I. Definition and characterization of the problem and its relation to the curriculum completed.** A presentation of the company and its main features is done so that the reader knows a semblance of it, the problem is defined to be treated and the consequences in their environment, materials of industrial engineering career with which could be related and that the knowledge gained to cursarlas is used to resolve the issues raised are also mentioned. Speaking of the theoretical framework it is presented in a comprehensive manner all the concepts that are used to perform an adequate treatment of the problem presented, and the basis of the solution presented.

**Chapter II. Previous analysis of alternative solutions.** For a description of what is graphic process, a proposed solution is presented and a delimitation of the problem to be solved is presented.

**Chapter III. proposed or implemented solution.** Is carried methodological development of the proposed solution presented, as well as the results and how they are the solution to the problems presented.

**Chapter IV. Conclusions and suggestions.** The conclusions are presented in the solution of the issues raised and suggestions for improving the system. Finally,

**Bibliographical sources.** The books used are presented, internet pages consulted and magazines that served as support for the report.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
Resumen	
Abstract	
<b>I. Definición y caracterización del problema y su relación con el plan de estudio cursado.</b>	<b>1</b>
1.1 Presentación de la Empresa	1
1.2 Definición del Problema	6
1.3 Relación del problema con el plan de Estudio Cursado	11
1.4. Marco Teórico	17
1.4.1 Pronósticos	19
1.4.1.1 Principios de los pronósticos	21
1.4.1.2 Características de los pronósticos cuantitativos	21
1.4.1.3 Pronósticos por Series de Tiempo	22
1.4.2 Promedio Móvil doble	23
1.4.3 Selección de un Método de Pronóstico	24
1.5 Plan Maestro de Producción (Master Production Schedule)	27
1.5.1 Plan Maestro de Producción	29
1.6 Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP)	31
1.6.1 Características del MRP	31
1.6.2 Tipos de sistemas MRP	32
1.6.3 Principales funciones del MRP	33
1.6.4 Elementos de un sistema MRP	33
1.6.5 Requerimientos para el buen funcionamiento de un sistema MRP	34

1.6.6 Lista de materiales	34
<b>II. Análisis de alternativas previas de solución</b>	<b>37</b>
2.1 Descripción del Puesto de Supervisor de Producción	37
2.2 Desarrollo del Reporte	39
<b>III. Solución propuesta o implementada</b>	<b>41</b>
3.1 Descripción de las funciones de las Artes Gráficas	41
3.1.1 Principales productos de la Industria Gráfica	42
3.1.2 Principales conceptos que influyen en los costos y plazos de producción	43
3.1.3 Principales procesos productivos para la obtención de un trabajo impreso en la rama editorial	44
3.2 Desarrollo de la Propuesta	48
3.3 Determinación de la demanda de papel para las revistas TV'Novelas y VANIDADES, para el año 2016	57
3.3.1 Perfil de las revistas	57
3.3.2 Análisis de la demanda anual de la revista TV y Novelas	59
3.3.3 Cálculo del pronóstico para el año 2016 de la revista TV y Novelas	60
3.3.4 Análisis de la demanda anual de la revista VANIDADES	64
3.3.5 Cálculo del pronóstico para el año 2016 de la revista VANIDADES	65
3.4 Elaboración del Plan Maestro de Producción para las revistas mencionadas	68
3.4.1 Plan Maestro de Producción para la revista TV y Novelas	69

3.4.2 Plan Maestro de Producción para la revista VANIDADES	70
3.4.3 Elaboración de la Planeación de Requerimiento de Materiales de las revistas mencionadas	70
3.4.4 Planeación de materiales para la revista TV y Novelas	70
3.4.5 Planeación de materiales para la revista VANIDADES	80
3.5 Comparativo de materiales	89
<b>CONCLUSIÓN</b>	90
<b>SUGERENCIAS</b>	91
<b>ANEXOS</b>	92
<b>REFERENCIAS</b>	97

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1: Cotización semanal de Tv y Novelas Edición 101/148 Con fecha de publicación Diciembre 2015	7
Figura 2. Cotización quincenal de Vanidades Ed.56/12 Con fecha de publicación Diciembre 2015	8
Figura 3. Reporte de atrasos y entregas	10
Figura 4: Patrones Básicos de la demanda	20
Figura 5. Diagrama de estructura de producto para un teléfono de botones	35
Figura 6: Fase de la producción gráfica	42

<b>ÍNDICE DE DIAGRAMAS</b>	<b>Pág.</b>
Diagrama 1: Organigrama Diciembre 2015	5
Diagrama 2: Planeación de requerimientos de materiales	18
Diagrama 3: Tipos de Pronósticos	19
Diagrama 4: Diagrama general de la producción gráfica	47
Diagrama 5: Diagrama de explosión de materiales de la revista TV y Novelas	77
Diagrama 6: Diagrama de explosión de materiales de la revista VANIDADES	86

<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
Cuadro 1: Impacto en los costos de papel por el incremento de hojas	55
Cuadro 2: Perfil mercadológico de las revistas	58
Cuadro 3: Criterios considerados para la revista TV y Novelas	62
Cuadro 4: Criterios considerados para la revista VANIDADES	67

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Formula general para el consumo de papel con la aplicación del criterio vigente en la Editorial	9
Tabla 2: Plan maestro de Producción Anual	29
Tabla 3: Plan maestro de Producción Mensual	30
Tabla 4: Lista de Materiales de la planta	36
Tabla 5: Aritmética del papel	48
Tabla 6: Consumo para un proyecto de 220,000 ejemplares	49
Tabla 7: Método tradicional para el cálculo del consumo de	

220,000 ejemplares	51
Tabla 8. Comparativo de consumos y costos de papel	54
Tabla 9: Datos de la demanda anual de la revista TV y Novelas	59
Tabla 10. Pronóstico de la demanda de la revista TV y Novelas para el año 2016	61
Tabla 11: Datos de la demanda anual de la revista VANIDADES	64
Tabla 12: Datos del pronóstico para el año 2016 de la revista VANIDADES	66
Tabla 13: Numeraria para las dos revistas	68
Tabla 14: Lista de materiales revista TV y Novelas	75
Tabla 15: Lista de materiales unitaria revista TV y Novelas	76
Tabla16: Lista de materiales revista VANIDADES	83
Tabla 17: Lista de materiales unitaria revista VANIDADES	85
Tabla 18: Comparativo entre la planeación tradicional y la planeación Propuesta para la revista TV y Novelas	89
Tabla 19: Comparativo entre la planeación tradicional y la planeación propuesta para la revista VANIDADES	89

<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	<b>Pág.</b>
Grafica 1: Demanda anual revista TV y Novelas	59
Grafica 2. Demanda anual de la revista VANIDADES	64

## **I. Definición y caracterización del problema y su relación con el plan de estudio cursado.**

### **1.1 Presentación de la Empresa**

**Editorial Televisa [1].** Es una filial de Grupo Televisa que se dedica a la edición, comercialización y distribución de revistas en habla hispana. Los títulos de Editorial Televisa se distribuyen en América Latina y Estados Unidos.

**Editorial Televisa.** Publica 182 títulos de revistas y distribuye a través de **Intermex**, (es la empresa que se encarga de la distribución de las revistas, propiedad también de Televisa), en 100 mil puntos de venta en México y Latinoamérica. Actualmente desdobra el contenido de sus títulos en plataformas digitales y eventos en vivo para ampliar su alcance y fortalecer la conexión con las audiencias. Entre sus principales revistas se encuentran:

- Revista TV y Novelas
- Revista Tú
- Revista Vanidades
- Revista Caras
- Revista Esquire
- Revista Digital Muy Interesante
- Revista National Geographic en español
- Revistas Marvel Comics
- Revistas DC Comics
- Revista Automóvil Panamericano
- Revista Cosmopolitan

Televisa que es el grupo editorial en español más grande del mundo y líder en generación de contenidos y distribución en Latinoamérica y en el mercado hispano de Estados Unidos. En México sus publicaciones alcanzan a más del 50% del total de lectores.

Fue creada en 1992, cuando **Televisa**, adquirió Editorial América, la cual contaba con las más prestigiadas revistas femeninas de América Latina, entre ellas Vanidades y Cosmopolitan en Español.

Las revistas de **Editorial TELEVISA** cubren un rango de temas de interés muy diverso: desde salud, belleza, moda y celebridades hasta estilo de vida, viajes, decoración, niños y ciencia.

Tiene convenios de licencia o sociedad con algunas de las más prestigiosas empresas editoriales del mundo, incluyendo National Geographic, Dc comic, Marie Claire, Disney, Rodale, G+J, Motorpress, Marvel y Northern & Shell. **Editorial Televisa** ha expandido el alcance de sus títulos a través de plataformas digitales para incrementar la presencia de marca, crear nuevas oportunidades de negocios y ampliar opciones de contenido.

El funcionamiento de **Editorial TELEVISA**, es peculiar, ya que no cuenta con su propios equipos de impresión y acabados, lo que hacen es el arte y contenidos de las revistas, la comercialización de la publicidad en todas las revistas y la distribución nacional e internacional de las mismas a través de la empresa *Distribuidora Intermex, S. A. de CV.*

**Editorial TELEVISA** funciona de la siguiente manera:

Recaba y elabora el contenido de cada revista, comercializa la publicidad en cada una de ellas de acuerdo al perfil del mercado a que van dirigidas, garantizándoles a los anunciantes una determina cantidad de clientes potenciales que tendrán acceso a ver su anuncio, por ejemplo, en el caso de la revista TV y Novelas que tiene un tiraje promedio de 200,000 revistas semanales, les garantiza que al menos un millón de personas verán un anuncio aparecido en el interior de la revista **[1bis]**, la forma de garantizar lo anterior es que al menos la persona que compra la revista más cuatro personas más tienen acceso inmediato a la lectura de la misma en un plazo que oscila entre uno y tres días.

Referente a la manufactura de sus títulos busca proveedores que le proporcionen el servicio de impresión y acabados que además le puedan garantizar la entrega de la revista en tiempo y forma de acuerdo a los estándares de calidad previamente establecidos llegando a un acuerdo comercial en precio y suministro de materiales, actualmente solo les hace entrega de archivos PDF, creatividades, promocionales, tarimas y por último el papel ya sea en rollo o en pliego, ya que este insumo representa más de un 70% del costo del producción de cualquier impreso y es por ello que Editorial Televisa compra, almacena, distribuye y controla esta importante materia prima.

Para verificar la correcta impresión de sus productos, en este caso de las revistas, **Editorial TELEVISA**, cuenta con un experimentado equipo de personal especializado en el proceso gráfico, denominado “Departamento de Producción”, cuyo personal es asignado a las instalaciones de las empresas contratadas para servicios de impresión y acabados, realizan entre otras las siguientes actividades:

- Verificar la llegada oportuna del papel a los almacenes de la empresa contratada.
- Verificar que las ordenes de producción de las revistas entren a la línea de producción en tiempo y forma.
- Supervisar que la maquinaria de la empresa contratada estén en condiciones de uso.
- Autorizar el inicio de producción de cada revista y aprobar la impresión de la primera pieza después de revisar que los tonos en las imágenes de la revistas sean los que se manejan en el dummy muestra y que la impresión tenga el registro correcto.
- Verificar que el papel utilizado sea el especificado para la revista respectiva.
- Verificar que la cantidad de los materiales utilizados en el proceso de impresión de cada revista sea el requerido por el departamento de producción de **Editorial TELEVISA**.

Cada supervisor de producción asignado a una o varias empresas contratadas para imprimir las revistas, desarrolla una actividad no solamente de monitoreo durante los diferentes procesos productivos si no también debe ejecutar acciones preventivas que le permitan detectar de manera oportuna la falta de materiales.

Diagrama 1. Organigrama Diciembre 2015. Fuente: Directorio Editorial Televisa



## 1.2 Definición del Problema

Actualmente las editoriales están sufriendo una fuerte investida originada por las nuevas tecnologías o bien la nueva era digital, donde la sociedad en general puede descargar los diferentes contenidos editoriales en diversas plataformas a sus computadoras personales, tablet o Smartphones, incluso Internet nos ofrece un universo de información donde la sociedad en general tiene acceso a ella, lo anterior ha impactado fuertemente a todas las editoriales y principalmente a los medios impresos. Editorial Televisa no ha sido ajena a esta fenómeno situación que ha obligado a la alta dirección a tomar medidas drásticas como reducir el número de ejemplares por revistas o incluso retirar títulos de circulación por la pérdida de audiencias afectando los ingresos económicos.

Con base al panorama anterior la Dirección de Producción se ha visto forzada a diseñar estrategias que la puedan encaminar a hacer más eficiente la operación que a su vez le permitan garantizar la entrega total y oportuna de todas las revistas y al mismo tiempo optimizar al máximo sus costos de producción con la finalidad de no afectar a un más los ingresos económicos de la editorial.

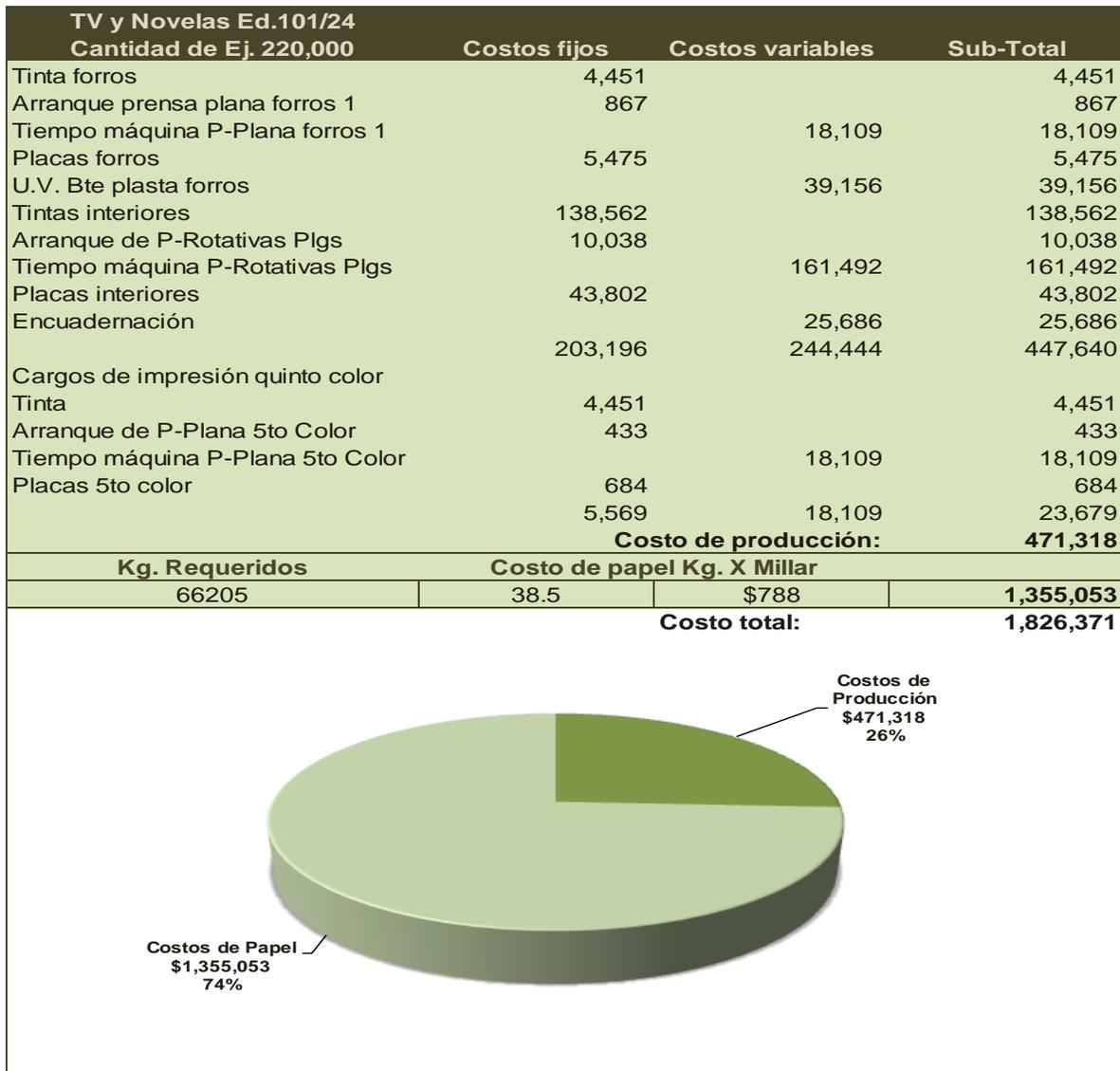
Sin embargo son 3 problemáticas las que se presentan con frecuencia y representan un reto para la dirección.

- Elevados costos de papel
- Atrasos en la circulación
- Entregas incompletas

Cabe mencionar que la materia prima más importante para la elaboración de revistas, es el papel, mismo que implica un costo en la producción por encima del 70% sin restar importancia a los costos que se puedan generar por el desabasto de esta materia prima en las imprentas e incluso otros materiales que de la misma manera impactan en los costos de producción.

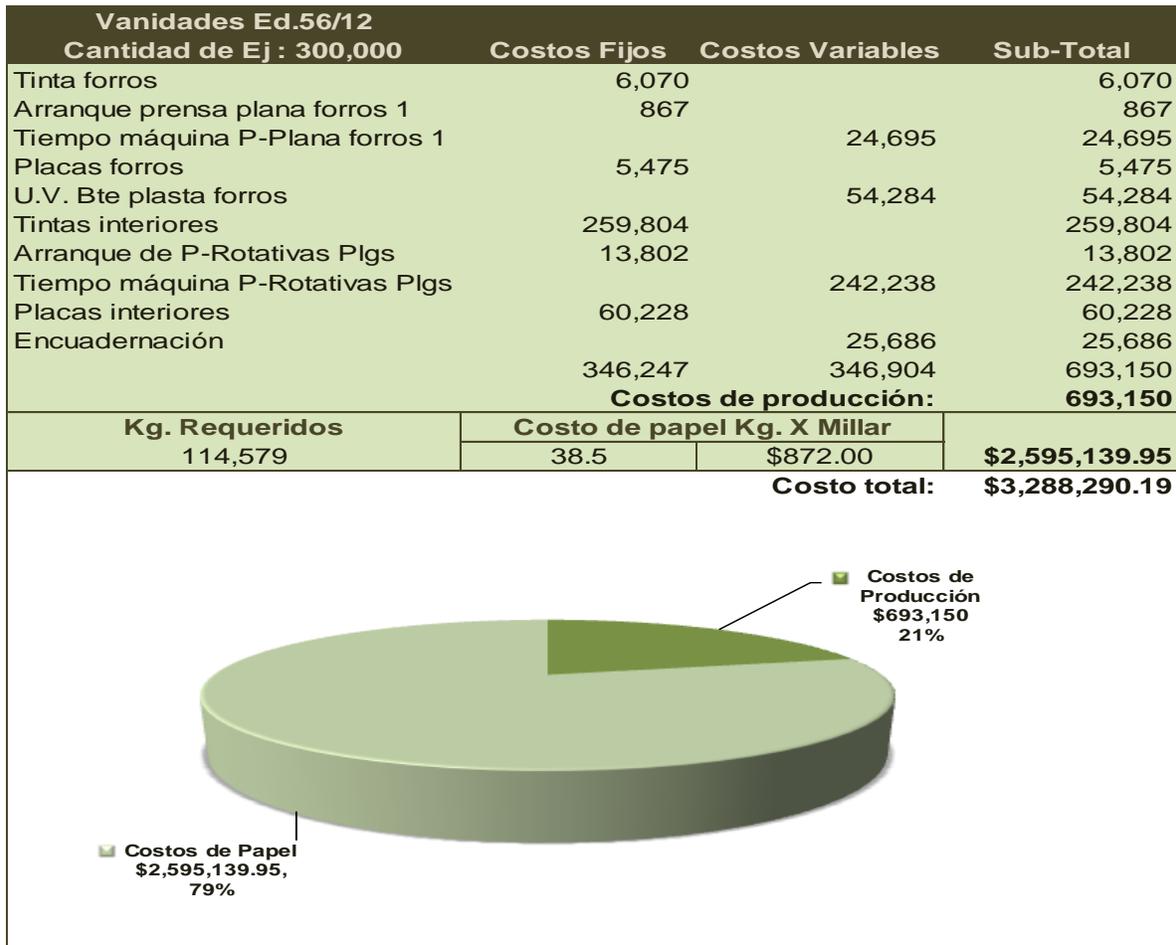
En la figura 1. Se muestran los costos de producción vs costos de papel en la Publicación Tv y Novelas del mes de diciembre 2015, donde se puede observar el impacto relevante que tiene en los costos de producción [2]

Figura 1. Cotización semanal de Tv y Novelas Edición 101/148 Con fecha de publicación Diciembre 2015. Fuente: Simulador de costos procesos industriales de papel, S.A de C.V.



De la misma manera en la figura 2. Se muestran los costos de producción vs costos de papel de la publicación Vanidades con fecha de circulación del mes de Diciembre del 2015, los costos reflejados en las gráficas 1 y 2 están considerados en pesos.

Figura 2. Cotización quincenal de Vanidades Ed.56/12 Con fecha de publicación Diciembre 2015  
 Fuente: Simulador de costos Procesos industriales de papel, S.A de C.V.



Pese a los tiempos críticos que enfrenta la editorial es importante señalar que el departamento de compras realiza una planeación de consumos basada en viejos criterios tomados hace más de dos décadas los cuales solamente consideraban que la utilidad era tres veces el costo del papel, en esos años (90s) la circulación era masiva y las revistas eran adquiridas por millones, actualmente, los nuevos criterios para determinar los costos de producción, están basados en las especificaciones de rendimiento de materiales proporcionados por los fabricantes de la maquinaria y los de tinta respectivamente.

La Tabla 1. Muestra el desarrollo de la formula general para el cálculo de papel de interiores asignando un incremento para merma del 7% más 3,000 plg. De arranque por cada entrada a máquina requerida para la fabricación de las revistas.

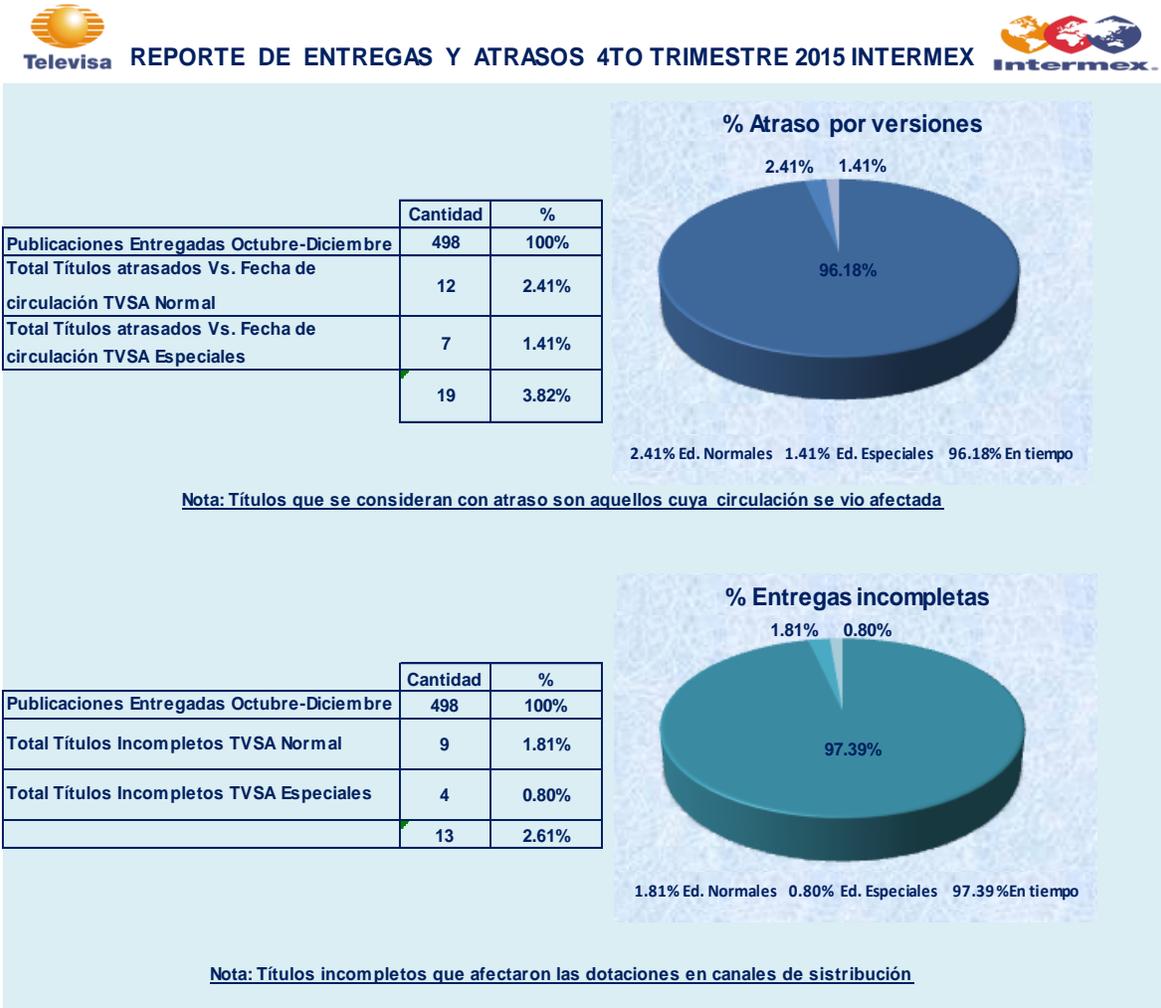
Tabla 1. Fuente Formula general para el consumo de papel con la aplicación del criterio vigente en la Editorial.: Departamento de compras Editorial Televisa

<i>Ancho de bobina x Desarrollo de la maquina x Gramaje x Tiro total x Número de pliegos + Merma autorizada</i>							
<i>Ancho de bobina</i>	<i>Desarrollo de la máquina</i>	<i>Gramaje</i>	<i>Tiro total</i>	<i>Número de Pliegos</i>	<i>Merma autorizada</i>		<i>Total consumo requerido interiores</i>
					<i>Plg. Arranque</i>	<i>Merma p/ limpieza</i>	
<i>0.57</i>	<i>0.87</i>	<i>0.07</i>	<i>220,000</i>	<i>8</i>	<i>3000</i>	<i>7%</i>	<i>66,205 Kg</i>

Por otro lado cabe resaltar que en la práctica se observa con frecuencia que no se logra cerrar el tiro total de la revista, esto ocasionado por la falta de portadas o forros impresos lo anterior se deriva a que en el método tradicional para calcular el consumo de papel para portadas únicamente contempla la merma que se genera en el proceso de impresión a 4 colores sin contemplar procesos adicionales para acabados especiales en el tratamiento de las superficies como barniz, troquelado, laminados, hot stampig, incluso tintas especiales; mientras más procesos adicionales se requieran más merma demandara el proyecto [3] los cuales esta merma también debe considerarse en la planeación de materiales respectiva, el departamento de compras se respalda en los criterios establecidos y asegura cuidar al máximo los consumos de papel sin considerar el impacto en la circulación.

Ver Figura 3 fragmento de último reporte de entregas y atrasos 2015 de distribuidora intermex.

Figura 3. Reporte de atrasos y entregas. Fuente: Distribuidora Intermex



### **1.3 Relación del problema con el plan de Estudio Cursado**

Todas las materias que se estudian en el ciclo académico de toda licenciatura o en este caso específico de Ingeniería Industrial son importantes, todas proporcionan al alumno un conocimiento integral de todo lo que compete el estudio de esta ingeniería, las materias de matemáticas, física y química que son las ciencias duras y que todo estudiante de ingeniería las cursa, sin duda, son importantes; las materias como administración de operaciones, calidad, procesos de manufactura también son importantes en el aprendizaje de la ingeniería industrial, sin embargo se considera que las materias de Planeación y Control de la Producción (PCP) y Manufactura Flexible **[3bis]** son las materias que más relación tienen con el trabajo desarrollado en el presente reporte, a continuación se presentan las cartas descriptivas de cada una de ellas:

**Nombre de la unidad de aprendizaje:** Planeación y Control de la Producción.

**Ingeniería en que se imparte:** Ingeniería Industrial.

**Conocimientos y habilidades previas:** Ingeniería de Métodos, Ergonomía.

**Descripción de la unidad de aprendizaje:** Es una materia de tipo disciplinaria que capacita al alumno en el uso y manejo de inventarios para la planeación de la producción a través de técnicas específicas.

**Contribución de la unidad de aprendizaje al perfil de egreso:** Transmite la noción del sistema productivo como una de las áreas de la empresa a través de la cual se logra ventajas competitivas. Se busca que el alumno comprenda la función del departamento de Producción y su importancia en el ámbito empresarial.

**Objetivo General:** Desarrollar en el estudiante las competencias que le permitan identificar, evaluar, desarrollar e implementar sistemas de cadena de suministro mediante modelos de comercialización con proveedores y clientes nacionales e internacionales.

**Contenido Temático:**

<b>UNIDAD</b>	<b>TEMA</b>	<b>SUBTEMA</b>
1	Introducción y Fundamentos	1.1 Conceptos Básicos 1.2 Planeación 1.3 Programación 1.4 Control 1.5 Clasificación y Tipos de Sistemas Productivos 1.6 Enfoque de Sistemas
2	Pronóstico de Mercado y Ventas	2.1 Introducción 2.2 Tipos de Pronósticos 2.3 Métodos Cuantitativos 2.3.1 Promedio Móvil Simple 2.3.2 Promedio Móvil Doble (PMD) 2.3.3 Promedio Móvil Ponderado 2.3.4 Suavizamiento Exponencial 2.3.5 Método de Semi promedios 2.3.6 Método de la mano alzada o método gráfico 2.3.7 Mínimos Cuadrados 2.3.8 Índices de Estacionalidad y Análisis de tendencia 2.4 Errores de pronóstico
3	Planeación Agregada	3.2 Objetivos 3.3 Costos de planeación agregada 3.4 Aplicaciones 3.4.1 Fuerza de trabajo nivelada 3.4.2 Tiempo Extra 3.4.3 Subcontratación 3.4.4 Persecución

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
4	Control de Inventarios	4.1 Adquisiciones 4.2 Tipos de inventario 4.3 Factores del costo 4.4 Modelos determinísticos 4.5 Inventarios ABC.
5	Planeación de la Capacidad	5.1 Plan maestro de la Producción 5.2 Cálculo de la capacidad 5.3 Lista de Materiales 5.4 MRP I, II y III
6	Sistemas de Producción Integrados	6.1 Justo a Tiempo 6.2 Sistema de Producción Empujar 6.3 Sistema de Producción Jalar 6.4 KANBAN aplicado al sistema de Producción. 6.4.1 Kanban de retiro 6.4.2 Kanban de producción 6.5 Cálculo del número de tarjetas 6.6 Kanban y MRP

El contenido de esta unidad de aprendizaje preparó al egresado para su encuentro con la realidad en el sector productivo, donde los conceptos de:

- Pronóstico
- Demanda
- Plan Maestro de Producción
- Planeación de Requerimiento de Materiales o MRP
- Inventarios

Son conceptos que se manejan y se aplican en planeación de materiales y en producción.

**Nombre de la unidad de aprendizaje:** Manufactura Flexible.

**Ingeniería en que se imparte:** Ingeniería Industrial.

**Conocimientos y habilidades previas:** Ingeniería de Métodos, Ergonomía, Métodos de Manufactura, Planeación y Control de la Producción.

**Descripción de la asignatura:** Es una materia de tipo disciplinaria que capacita al alumno en las nuevas tecnologías de fabricación, proporcionándole los conocimientos necesarios para identificar los sistemas CNC, Six Sigma y Sistemas Robóticos de Producción.

**Contribución de la unidad de aprendizaje al perfil de egreso:** Al finalizar el curso, se espera que el alumno sea capaz de aplicar los conceptos y las técnicas de manufactura para la selección, implementación, diseño y evaluación de un sistema integrado de manufactura; así como el utilizar los equipos de un sistema flexible de manufactura auxiliadas por computadora mediante el manejo del propio software y hardware, desarrollando habilidades de pensamiento por medio del análisis, síntesis y selección de los elementos de los diversos componentes que le permitan desarrollar y evaluar un sistema integrado de manufactura.

**Objetivo General:** Al finalizar el curso, se espera que el alumno sea capaz de aplicar los conceptos y las técnicas de manufactura al realizar la selección, implementación, diseño y evaluación de un sistema integrado de manufactura; así como manejar los equipos de un sistema flexible de manufactura auxiliadas por computadora a través del uso del software y hardware del mismo para el maquinado de piezas.

## Contenido Temático:

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción a la Manufactura Integrada por Computadora	<p>1.1. La manufactura y su campo de especialización.</p> <p>1.2. El sistema de manufactura y sus elementos integrantes.</p> <p>1.3. Automatización y sus componentes. Historia de la automatización.</p>
2	Manufactura integrada por computadora.	<p>2.1. Los componentes de la manufactura integrada por computadoras.</p> <p>2.2. Desarrollo de las técnicas CIM.</p> <p>2.3. Áreas de trabajo para los diversos sistemas de fabricación.</p> <p>2.4. Pasos de la automatización.</p> <p>2.5. MAP. protocolo de la producción automática.</p> <p>2.6. Jerarquía de las computadoras es sistemas de Manufactura.</p>
3	Niveles y Modelos de CIM	<p>3.1. Niveles jerárquicos de CIM.</p> <p>3.1.1. Controlador de planta.</p> <p>3.1.2. Controlador de área.</p> <p>3.1.3. Controlador de celda.</p> <p>3.1.4. Controlador de estación de trabajo.</p> <p>3.1.5. Controlador de equipo.</p> <p>3.2. Niveles de Automatización de CIM.</p> <p>3.2.1. Sistemas Flexibles de Manufactura: FMM, FMC, FMG, FPS y FML.</p> <p>3.3. Modelos Clásicos: IBM, NIST, DEC, Siemens, Esprit, Amherst-Karlsruhe.</p> <p>3.4. Arquitecturas: ICAM, ICAM-I, NBS, CIMOSA, GRAI, PERA, ARIS, MMCS.</p> <p>3.5. Formalismos de Modelado. 3.6. Metodologías para el diseño de sistemas CIM.</p>

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
4	Robótica aplicada al CIM	4.1. Conceptos básicos. 4.1.1. Antecedentes. 4.1.2. Clasificación. 4.1.3. Aplicaciones. 4.2. Actuadores. 4.2.1. Justificación. 4.2.2. Limitaciones. 4.2.3. Desventajas. 4.3. Controladores. 4.3.1. Marco de Referencia. 4.3.2. CNC y PLC.
5	Conceptos básicos de control numérico.	5.1. Máquinas-herramientas de CN. 5.2. Sistemas de control - CNC. 5.3. Fundamentos de corte de metal. 5.4. Fundamentos geométricos para programación.
6	Sistemas integrados de manufactura computarizados	6.1. Qué es un sistema flexible de manufactura FMS. 6.2. Implementación de un FMS. 6.3. Descripción de los elementos de un sistema flexible de manufactura. 6.4. Otros elementos importantes del FMS

El contenido de esta unidad de aprendizaje preparó al egresado para su encuentro con la realidad en el sector productivo, donde los conceptos de:

- Sistemas de Manufactura de Clase Mundial (5's, JIT, MTP, entre otros).
- Cambio rápido de herramientas (SMED)
- Células de producción
- Sistemas de producción pull y push.

Son conceptos que se manejan actualmente en producción.

#### **1.4. Marco Teórico**

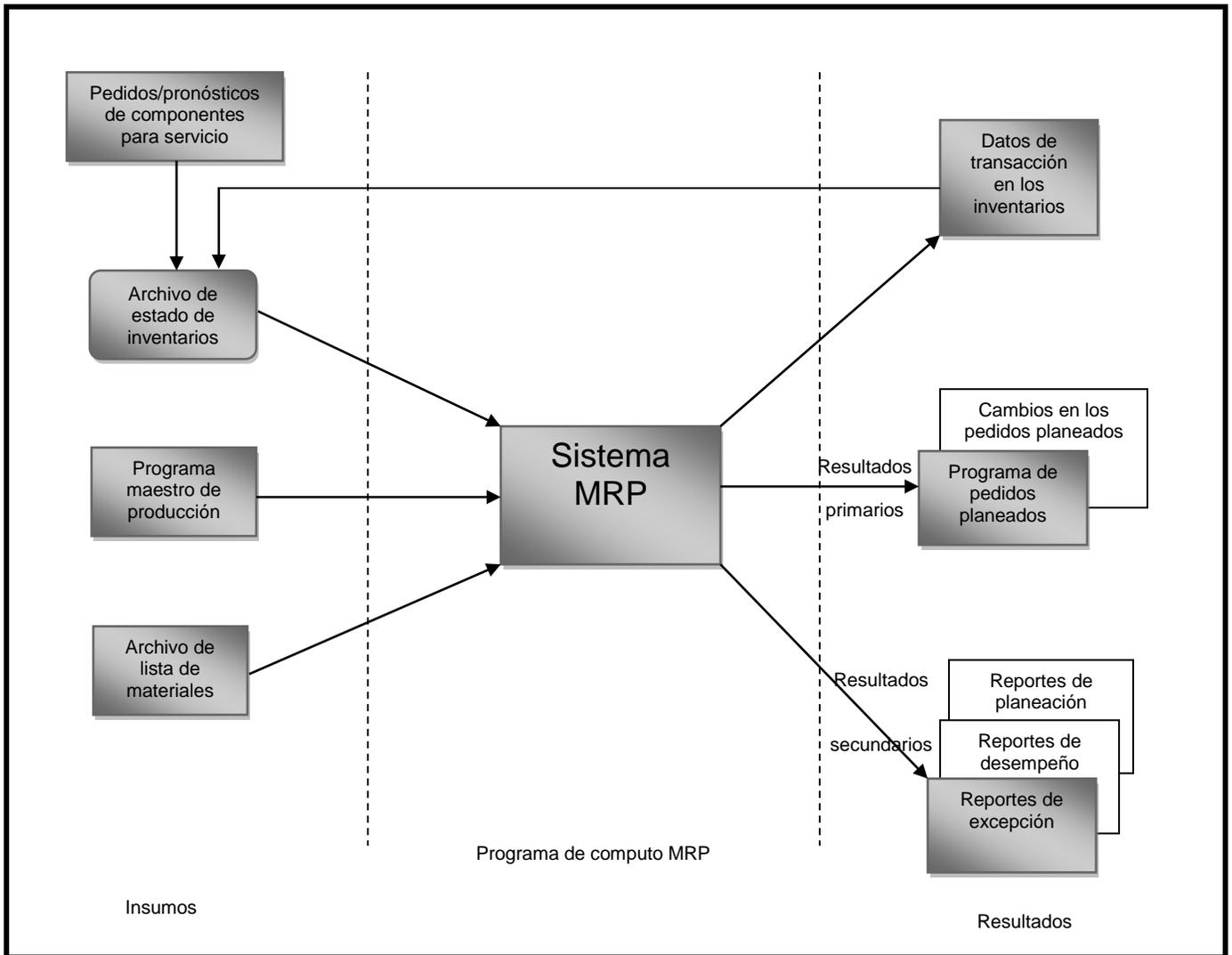
La planeación de requerimiento de materiales (MRP), es utilizada para solicitar los materiales para la fabricación de un producto final, se le conoce a este tipo de materiales como sujetos a demanda dependiente; porque conociendo la cantidad a producir del producto final (producto padre), se solicita la cantidad necesaria de los materiales que lo componen (sub ensambles), en el tiempo en que se necesitan en la planta.

La planeación de requerimiento de materiales (MRP), se está utilizando, cada vez más, conforme los fabricantes buscan reducir los niveles de inventarios, incrementar la capacidad de producción, cuidar sus costos de fabricación e incrementar sus utilidades, lo anterior lo establece Daniel Sipper en su libro *Planeación y Control de la Producción* [4].

Un MRP, dice Richard Hopeman en su libro *Administración de producción y operaciones* [5], es una manera adecuada de considerar productos complejos. Por lo general, se toma en cuenta el ensamble de varios componentes y sub ensambles que forman un producto completo. El principal objetivo del MRP es determinar los requerimientos de cada componente, estos requerimientos se usan para generar la información necesaria para la compra correcta de materiales o para la planta de producción.

Para desarrollar una planeación de requerimiento de materiales, intervienen varias áreas funcionales de una empresa: compras, almacenes, control de la producción, que proporcionan la información necesaria para que su elaboración se lleve a cabo en forma adecuada, en general se necesitan las interacciones de las áreas que se muestran en el diagrama 2:

Diagrama 2. Planeación de requerimientos de materiales. Fuente: Norman Gaither.



Para efectos del presente Reporte se presentaran solamente los siguientes temas:

- Pronósticos: mencionando sus principales características y el modelo de pronóstico que se utilizará para calcular la demanda del producto a producir.
- Plan Maestro de Producción (PMP): sus principales características y un ejemplo de elaboración.
- Definición y generalidades de un sistema MRP.
- Programa de requerimiento.

A continuación se presentan cada uno de los puntos mencionados.

### 1.4.1 Pronósticos [6]

Los pronósticos en una empresa son necesarios para tomar decisiones operacionales relacionadas con la planeación de materiales.

**Pronóstico:** es la estimación de un evento futuro, analizando para ello datos del pasado con la aplicación de técnicas matemáticas.

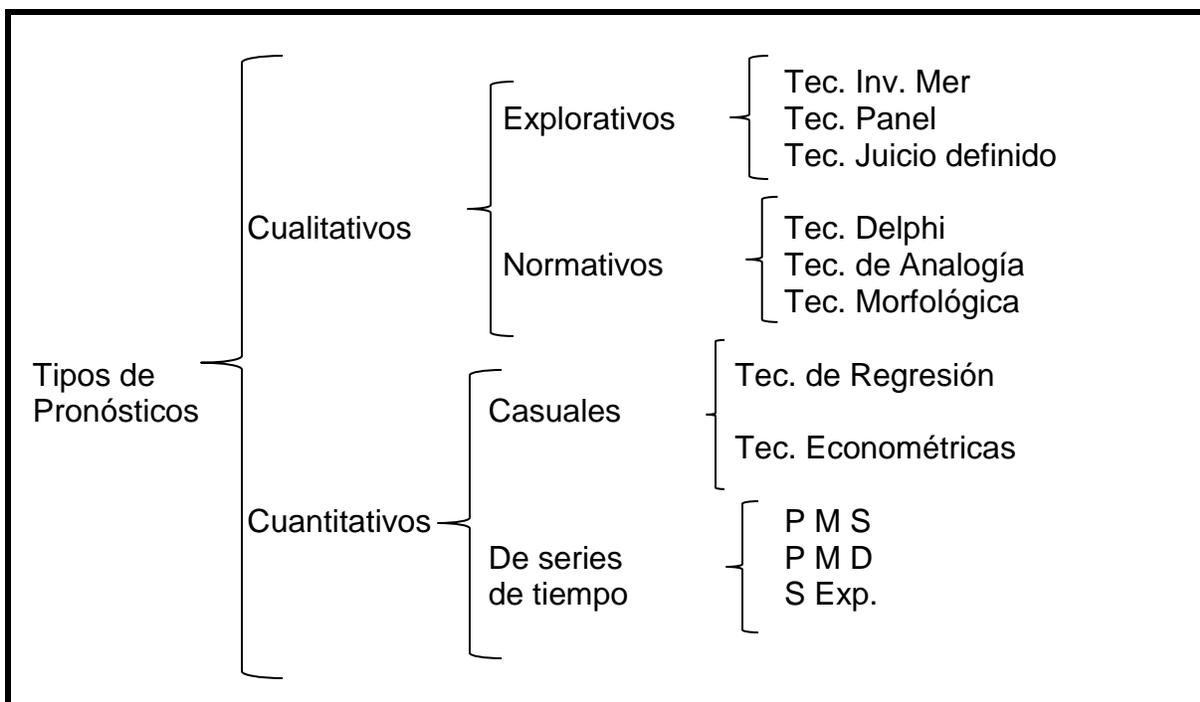
**Predicción:** es una estimación de un evento futuro basada en datos del pasado y en consideraciones subjetivas.

Por lo tanto, la premisa básica de los pronósticos es considerar que “el futuro es en cierta forma una repetición del pasado”, por lo tanto sólo se pueden hacer pronósticos cuando existen datos históricos.

#### Objetivos y tipos de pronósticos.

Objetivo: representar datos importantes para que la administración de la producción realice el diseño más económico y eficiente de los procesos, productos, equipos, herramientas, personal, capacidad y distribución, es decir, tener una herramienta para la toma de decisiones.

Diagrama 3: Tipos de Pronósticos. Fuente: Diseño propio.



Para realizar en forma adecuada la planeación de materiales, Juan Ramón Prado Bautista en su libro La planeación y control de la producción [7] recomienda utilizar los pronósticos cuantitativos.

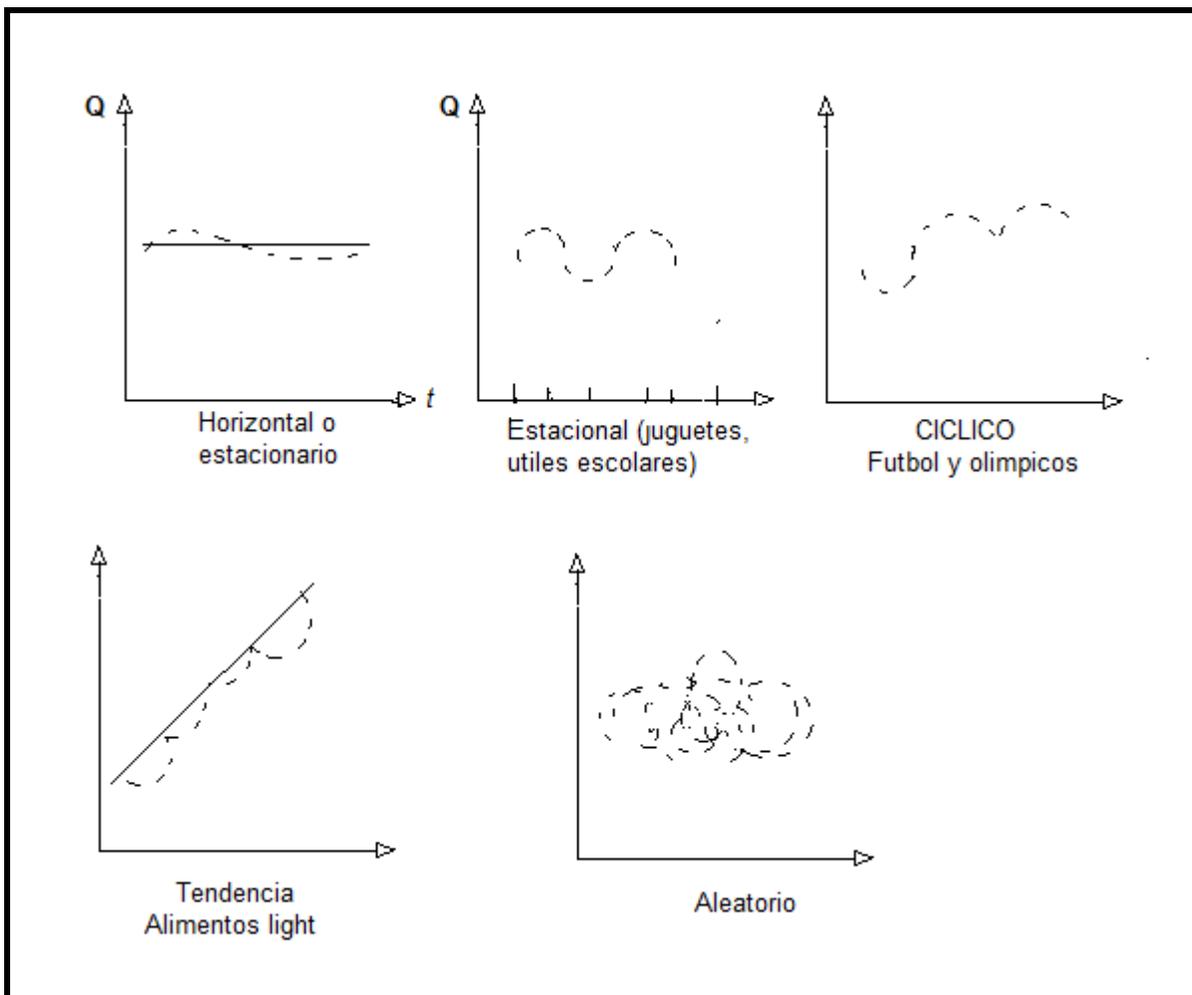
### Análisis de la demanda.

**Demanda de mercado:** es el volumen total que compraría un grupo de clientes definido en un área geográfica determinada (Juan Ramón Prado Bautista).

¿Qué nos interesa saber de la demanda?

Su comportamiento o patrón. Hay 5 patrones básicos.

Figura 4. Patrones básicos de la demanda. Fuente: Diseño propio.



El pronóstico de la demanda se obtiene normalmente, estimando los volúmenes esperados de ventas, expresados en dinero y convertidos luego a unidades homogéneas de productos. Tales como: revistas, empaques, bobinas, kilos, etc.

#### **1.4.1.1 Principios de los Pronósticos**

Los pronósticos deben asociarse a un contexto, cualquiera puede hacerlos, pero no cualquiera puede interpretarlos para hacerlo instrumentos de toma de decisiones. Es por esto que los pronósticos deben analizarse en los siguientes contextos.

1. Horizonte de tiempo.
2. Incertidumbre del resultado.
3. Confiabilidad de la información.

#### **1.4.1.2 Características de los Pronósticos Cuantitativos**

Utilizan una metodología matemática rigurosa y se basan en la hipótesis de que los datos históricos o el patrón que siguen son predictores confiables del futuro.

Estos métodos solamente se pueden utilizar cuando se tenga información histórica y generalmente será un pronóstico a corto y mediano plazo.

Características:

- Se necesita un patrón histórico de datos numéricos.
- Se utilizan modelos matemáticos.
- Se utilizan a corto y mediano plazo.
- Se prestan para el manejo computacional de datos.
- Siempre existirá cierta desviación entre los valores pronosticados y los reales.

Esto último nos lleva a la necesidad de cuantificar esta desviación, también llamada error. Precisamente, un objetivo de las técnicas de pronósticos es minimizar estas desviaciones.

El error está definido como la diferencia entre el valor real y el pronosticado.

$$e_i = X_i - S_i$$

Dónde:

$e_i$  = error del pronóstico.

$X_i$  = valor real.

$S_i$  = pronóstico.

$i$  = el período que está siendo analizado.

#### **1.4.1.3 Pronósticos por Series de Tiempo**

Los métodos por series de tiempo se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Una de las suposiciones básicas de todos los métodos por series de tiempo, es que la demanda se puede dividir en componentes como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.

La estrategia básica que se utiliza en los pronósticos por series de tiempo, es identificar la magnitud y la forma de cada uno de los componentes basándose en los datos disponibles del pasado. Estos componentes (con excepción del componente aleatorio), se proyectan entonces hacia el futuro. Si sólo queda un componente aleatorio pequeño y el patrón persiste en el futuro, se obtendrá un pronóstico confiable.

El método de pronósticos que se utilizará para calcular la demanda de las revistas, será el método de promedio móvil doble, el cual se presenta con un ejemplo ilustrativo.

### 1.4.2 Promedio móvil doble (PMD) [7]

Se utiliza para ajustar el PMS, de tal manera que este siga más de cerca la demanda real; para esto primero se necesita calcular un nuevo promedio móvil basado en los valores del primer promedio.

Como es lógico pensar, el promedio doble va aún más atrasado que el promedio simple; pero éste se utiliza para corregir el retraso del promedio simple de la siguiente manera:

- a). Se calcula el promedio simple.
- b). Se aplica el método nuevamente para obtener el promedio doble.
- c). Se calcula la diferencia  $\bar{Y}_t - \bar{Y}_t$ .
- d). Se calcula el promedio ajustado utilizando la siguiente formula:

$$Y_{at} = \bar{Y} + (\bar{Y}_t - \bar{Y}_t) + \frac{2}{N-1} (\bar{Y}_t - \bar{Y}_t)$$

Dónde:

$\bar{Y}_{at}$  = Promedio móvil ajustado para el periodo t.

$\bar{Y}_t$  = Promedio móvil simple para el periodo t.

$\bar{Y}_t$  = Promedio móvil doble para el periodo t.

Si recordamos que el promedio de un periodo se toma como el pronóstico para el periodo siguiente se tiene que:

$$S_t + m = S'_t + (S'_t - S''_t) + 2(S'_t - S''_t)$$

O bien

$$S_t + m = 2 S'_t - S'_t + 2(S'_t - S'_t)$$

Si observamos cuidadosamente la expresión anterior, notamos que se trata de la ecuación de una recta donde:

$$at = 2 S' - S' t$$

$$bt = \frac{2}{N-1} (S' t - S' t)$$

$$m = 1, 2, 3, \dots \text{No. de periodos adelante}$$

$$\text{Así: } S_{t+m} = at + bt m$$

En esta ecuación el segundo término  $bt$  es el factor de corrección para la tendencia.

Esto se explica si tomamos en consideración que, como se trata de extrapolar una tendencia, la forma más sencilla de hacerlo es a través de una recta.

#### 1.4.3 Selección de un Método de Pronóstico [8]

Cada planta o cada analista está en plena libertad para elegir o seleccionar el método de pronóstico que mejor se adapte al tipo de datos que maneja, Juan Ramón Prado B, en su libro La planeación y control de la producción presenta algunas recomendaciones que pueden ayudar a seleccionar el método de pronóstico adecuado:

1. **Sofisticación del usuario y del sistema.** ¿Qué tan sofisticados deben ser los gerentes que utilizaron los resultados del pronóstico? Se ha encontrado que el método de pronóstico debe ajustarse a los conocimientos y sofisticación del usuario. En general los gerentes se rehúsan a utilizar los resultados de técnicas que no comprenden. Otro factor relacionado, es la condición de los sistemas de pronóstico que se utilizan actualmente. Wheelwright y Clarke (véase Juan Ramón Prado [8]), encontraron que los sistemas de pronóstico tienden a evolucionar hacia métodos más sofisticados en el aspecto matemático; sus cambios no se presentan en un solo paso importante. Es decir, el método que se elige no debe ser

demasiado desarrollado ni sofisticado para sus usuarios y tampoco debe estar demasiado alejado del sistema de pronóstico actual. Más aún, en ocasiones los modelos más simples pueden tener mejores resultados por lo que la sofisticación no es el objetivo definitivo (véase Makridakis, et al. [1984]).

2. **Tiempo y recursos disponibles.** La sección del método de pronóstico, dependerá del tiempo disponible para reunir los datos y preparar el pronóstico. Esto puede incluir el tiempo de los usuarios, de las personas que realizan el pronóstico y de quienes obtienen los datos. La preparación de un pronóstico complicado para el que se deba obtener una gran cantidad de datos puede tardar varios meses y costar miles de Pesos. En el caso de los pronósticos rutinarios hechos por sistemas computarizados, tanto el costo como la cantidad de tiempo requerido podrían ser pequeños (véase Juan Ramón Prado [8])
3. **Uso o características de la decisión.** Como se señaló al principio del capítulo, el método de pronóstico debe relacionarse con el uso o con las decisiones que afectará. El uso, a su vez, se relaciona íntimamente tanto con las características como con la exactitud necesaria; con el horizonte de tiempo del pronóstico y con el número de artículos a pronosticar. Por ejemplo, las decisiones sobre inventarios y sobre programación requieren de pronósticos muy exactos a corto plazo para un gran número de artículos. Los métodos por series de tiempo son ideales para estas necesidades. Por otro lado, las decisiones que involucran la planeación del proceso y de la capacidad, tienen una naturaleza de largo plazo y quizá necesiten de menor exactitud para estimaciones sencillas de la demanda total. Los métodos cualitativos o causales tienden a resultar más apropiados en este tipo de decisiones. En el caso de decisiones a mediano plazo, como la planeación agregada y los presupuestos, se utilizan con frecuencia los métodos por series de tiempo o causales.

4. **Disponibilidad de datos.** En ocasiones la elección del método de pronóstico se ve limitada por los datos disponibles. Los modelos econométricos pueden requerir datos que simplemente no pueden obtenerse a corto plazo, por lo tanto debe seleccionarse otro tipo de método. El método por series de tiempo Box-Jenkins requiere de aproximadamente 60 datos (5 años de datos mensuales). También debe tomarse en cuenta la calidad de los datos disponibles. Si los datos son erróneos se llegará a pronósticos equivocados. Se deben revisar los datos en busca de factores extraños o puntos poco usuales.
  
5. **Patrón de datos.** El patrón de datos afectará el tipo de método de pronóstico que se seleccione. Si la serie de tiempo es plana, como se supuso en la mayoría de los ejemplos de este capítulo, se utilizará un método de primer orden. Sin embargo, en los casos en que los datos muestren tendencias o patrones de estacionalidad, se necesitarán métodos más avanzados. El patrón de los datos también determinará si será suficiente un método por series de tiempo o si se necesitan modelos causales. Si el patrón de datos es inestable en el tiempo, un método cualitativo sería necesario. Es decir, el patrón de datos es uno de los factores más importantes que afectan la selección de un método de pronóstico. Una manera de detectar el patrón es trazar los datos sobre una gráfica. Esto debe hacerse siempre como primer paso en la actividad de pronosticar.

## **1.5 Plan Maestro de Producción (Master Production Schedule) [9]**

El Plan Maestro de Producción es un concentrado donde se integra la cantidad que la planta tiene que producir de cada determinado producto que fabrica. Se origina con el pronóstico de ventas como base, ya que debe sumársele el inventario de producto terminado que se debe tener en almacén, de acuerdo a las políticas de ventas que la empresa haya determinado, también se le debe sumar la cantidad de producto que el departamento de ventas este considerando incrementar como consecuencia de su plan de ventas anual y por último, si así lo determina la Dirección, debe sumarse la cantidad de producto que se esté planeando exportar. En general debe sumarse cada cantidad de producto que se tenga planeado ofrecer de más en el mercado.

Su elaboración puede abarcar varios niveles:

- Anual
- Mensual
- Semanal

Considera, sin duda alguna, la capacidad productiva de cada planta, en un momento determinado, da la pauta, sin ser el Plan Agregado de Producción, para crear un nuevo turno, contratar nuevo personal o mandar a maquilar determinado producto. Finalmente cuando ya se tiene todo considerado, se le entrega al departamento de Programación para que proceda a efectuar la programación de producción por máquina o estación de trabajo.

A continuación se presenta un sencillo ejemplo de la elaboración de un Plan Maestro de Producción, hasta el nivel semanal:

El departamento de MKT determina que es necesario incrementar un 10% las ventas del "Producto A", con base al pronóstico de ventas que se haya calculado. También considera que se venderá un 5 % del producto en Estados Unidos, por lo que es necesario considerar en la producción este incremento. Por políticas de inventario se determina que es prudente tener en almacén 15 días de inventario,

por lo que con la información anterior se procederá a elaborar el Plan Maestro de Producción del “Producto A”:

La empresa labora 5 días a la semana en un solo turno.

### 1. Determinar los días de producción anual: año 2016

- a. Se consideran solo los días festivos concedidos por la LFT.
- b. Se otorgan a cuenta de vacaciones: jueves y viernes de Semana Santa.
- c. Se otorga a cuenta de vacaciones el 12 de diciembre.

Lo anterior se establece para determinar exactamente los días de producción al año.

Ene	feb	mar	Abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
20	20	20	22	22	22	21	23	21	21	22	20	234

### 2. Determinación de la cantidad anual a producir

- |  |            |
|--|------------|
| a. Cantidad determinada en el pronóstico de ventas*: | 20,000 pz. |
| b. Incremento del 10% sobre el pronóstico de ventas: | 2,000 pz   |
| c. 5% por ventas de exportación:                     | 1,000 pz.  |
| d. Promedio diario de producción:                    | 99 pz.     |
| e. 15 días de inventario de producto terminado:      | 1,485 pz   |
| f. Cantidad anual a producir:                        | 24,485 pz. |

### 3. Taza diaria de producción

- a. Producción diaria  $23000/234 = 98.29$ , se redondeará a 100 pz/día, lo anterior es sin considerar las 1485 piezas de inventario de producto terminado para 15 días.
- b. Las 1485 piezas del inventario de producto terminado, se fabricarán en el primer mes, el cual tendrá una producción de 3485 piezas, por lo que en el primer mes se trabajaran dos turnos.

- c. Los ajustes de producción para llegar a la cantidad programada se efectuara, si fuera necesario, en el último mes.
- d. Para facilitar la producción diaria y el surtido de material, se definirá una producción diaria de 1910 piezas por mes y en el último mes de producción se ajustará la cantidad necesaria para llegar a la cantidad programada y solicitada.

### 1.5.1 Plan Maestro de Producción

Como se comentó el Plan Maestro de Producción puede elaborarse al nivel de detalle que la empresa lo requiera, puede ser a nivel anual, a nivel mensual e inclusive a nivel semanal. A continuación se presenta un ejemplo de los niveles anual y mensual respectivamente.

Tabla 2: Plan Maestro de Producción Anual. Fuente: Diseño propio.

#### Nivel anual

	<b>Producción Anual</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>
<b>Producto A</b>	<b>24485</b>	3485	1910	1910	1910	1910	1910
	<b>acumulado</b>	3485	5395	7305	9215	11125	13035

<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Total</b>
1910	1910	1910	1910	1910	1910	24485
14945	16855	18765	20675	22585	24485	24485

## Nivel mensual

En este nivel se presentan dos meses tipo: enero y febrero 2016.

Tabla 3: Plan Maestro de Producción Mensual. Fuente: Diseño propio.

		ENERO 2016															
		Producción															
		mensual															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Producto A	3485				174	174	174	174	174			174	174	174	174	174	
	Acumulado				174	348	522	696	870	870	1044	1218	1392	1566	1740		
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
				174	174	174	174	174			174	174	174	174	179		
		1740	1740	1914	2088	2262	2436	2610	2610	2610	2784	2958	3132	3306	3485		

		FEBRERO 2016															
		Producción															
		mensual															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Producto A	1910		95	95	95	95			95	95	95	95	95			95	
	Acumulado		95	190	285	380	380	380	475	570	665	760	855	855	855	950	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		95	95	95	95			95	95	95	95	95			105		
		1045	1140	1235	1330			1425	1520	1615	1710	1805	1805	1805	1910		

Los formatos utilizados pueden variar de acuerdo al diseño que mejor convenga a la empresa respectiva, se deben mostrar todos los días y llevar el acumulado día a día, los formatos que se le proporcionan al departamento de producción cambia porque deben llevar un renglón para llevar su control, los formatos para producción los elabora el área de programación.

## **1.6 Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP) [10]**

La Planeación de Requerimiento de Materiales, es el punto fino de la planeación de materiales, es utilizada en la industria manufacturera con altos volúmenes de producción de productos que el mercado solicita constantemente, nuevamente se recurre al autor Juan Ramón Prado Bustamante, que en su libro “La planeación y el control de la producción”, editado por la Universidad Autónoma Metropolitana, dice acerca del MRP, lo siguiente:

*“El MRP está dirigido básicamente a solucionar el problema de cuando ordenar pero enfocada a la demanda dependiente, producto en proceso y materia prima.*

*En un proceso productivo la materia prima o las partes pueden ser consumidas con gran rapidez, o demasiada lentitud y esto puede generar problemas en el cumplimiento de nuestros pedidos lo que a su vez generará presiones internas. Para solucionar este tipo de problemas se usa el MRP. El MRP se conduce a través de un programa maestro en el cual se especifican los artículos finales. Así todas las demandas futuras de productos en proceso y de materias primas deben depender del programa maestro y deben derivarse tomando como base ese programa”.*

Es necesario mencionar que también se utiliza el diagrama de explosión de materiales, como un complemento importante a la recomendación anterior.

### **1.6.1 Características del MRP**

La historia anterior de la demanda no es tan importante a menos que el futuro sea exactamente igual al presente; esto es debido a los cambios que se presentan de una corrida a otra.

- El sistema MRP “explota” en forma de órdenes de compra de materia prima y órdenes a los talleres para la programación de actividades. Esta explosión de partes requiere una lista detallada de los materiales en la cual se describe cada una de las partes que serán necesarias para producir cualquier artículo terminado específico. Dentro del programa maestro las

partes requeridas pueden incluir ensambles, sub-ensambles, partes manufacturadas y partes compradas, de este modo la explosión de materiales produce una lista completa de las partes que deben ordenarse y la programación de las actividades que se requerirán en los materiales.

- En el proceso de explosión de materiales verifica los inventarios de partes disponibles y de partes que ya han sido ordenadas.
- Ajusta siempre un calendario de actividades a un tiempo de producción y de entrega, empezando con el programa maestro, cada parte manufacturada o comprada se “*neutraliza*” (se ordena con anterioridad) en una cantidad de tiempo igual al que se necesita para conseguir la parte. Este procedimiento garantiza que cada componente estará disponible a tiempo para dar apoyo al programa maestro.

## **1.6.2 Tipos de sistemas MRP**

### **Tipo 1: Sistemas de control de inventarios**

Es un sistema de control de inventarios que genera órdenes de producción y de compra en el momento oportuno con el fin de dar apoyo al programa maestro; este tipo no considera la capacidad instalada.

### **Tipo 2: Sistema de control de producción e inventarios**

Este sistema contiene un ciclo de retroalimentación entre las órdenes que se emiten y el programa maestro, permitiendo que se ajuste a la capacidad instalada y adquisición de partes. También se le llama de ciclo cerrado.

### **Tipo 3: Sistema de planeación de los recursos de manufactura**

Se utiliza para planear y controlar todos los recursos de manufactura: inventario, capacidad de personal, instalaciones y bienes de capital. En este caso, la explosión de partes también guía a todos los demás subsistemas de planeación de los recursos de la empresa. Es el más completo.

### 1.6.3 Principales funciones del MRP

En cuanto a inventarios:

- Emitir ordenes de la parte correcta
- Emitir ordenes de la cantidad correcta
- Emitir ordenes en el momento correcto

En cuanto a capacidad

- Una carga completa
- Una carga válida sin sobrecargar el personal o a las máquinas
- Un horizonte adecuado para visualizar cargas futuras

### 1.6.4 Elementos de un sistema MRP

Aunque la explosión de partes es el corazón del sistema de planeación y requerimiento de materiales, se necesita mucho más para hacer funcionar un sistema de este tipo, Barry Render Jay Heizer en su libro Dirección de la producción y de operaciones menciona los demás elementos que se utilizan en un sistema MRP, los cuales se describen a continuación:

**Programación maestra.** Este elemento guía todo el proceso, aquí se fijan los niveles de inventario, niveles de servicio y costos de manufactura. Otra función es determinar que el sistema no este sobrado y dé visión real de la capacidad.

**Lista de materiales.** Contiene una descripción de las partes que se usarán para elaborar un producto.

**Registro de inventarios.** Este punto analiza con que se cuenta en el momento y que hay que ordenar.

**Capacidad.** Un buen sistema MRP tiene que contemplar la capacidad para verificar que el programa maestro se cumpla. De otra manera surgirá la acumulación de órdenes y con esto el retraso de los pedidos. Si no se dispone de suficiente capacidad, será necesario volver a planear todo el programa maestro.

**Compras.** Esta sección de compras debe seleccionar correctamente a los proveedores y tratar de comunicarse con ellos, ayudarles de ser posible para que instalen un sistema MRP y en caso de que no haya cooperación por parte de los mismos, cambiar de proveedor.

**Control de áreas de talleres.** Esta es la sección más conflictiva ya que tiene que controlar la secuencia y seguimiento del producto. Además tiene que solventar los problemas que se presenten por ausentismo, fallas de las máquinas o pedidos de material.

### **1.6.5 Requerimientos para el buen funcionamiento de un sistema MRP**

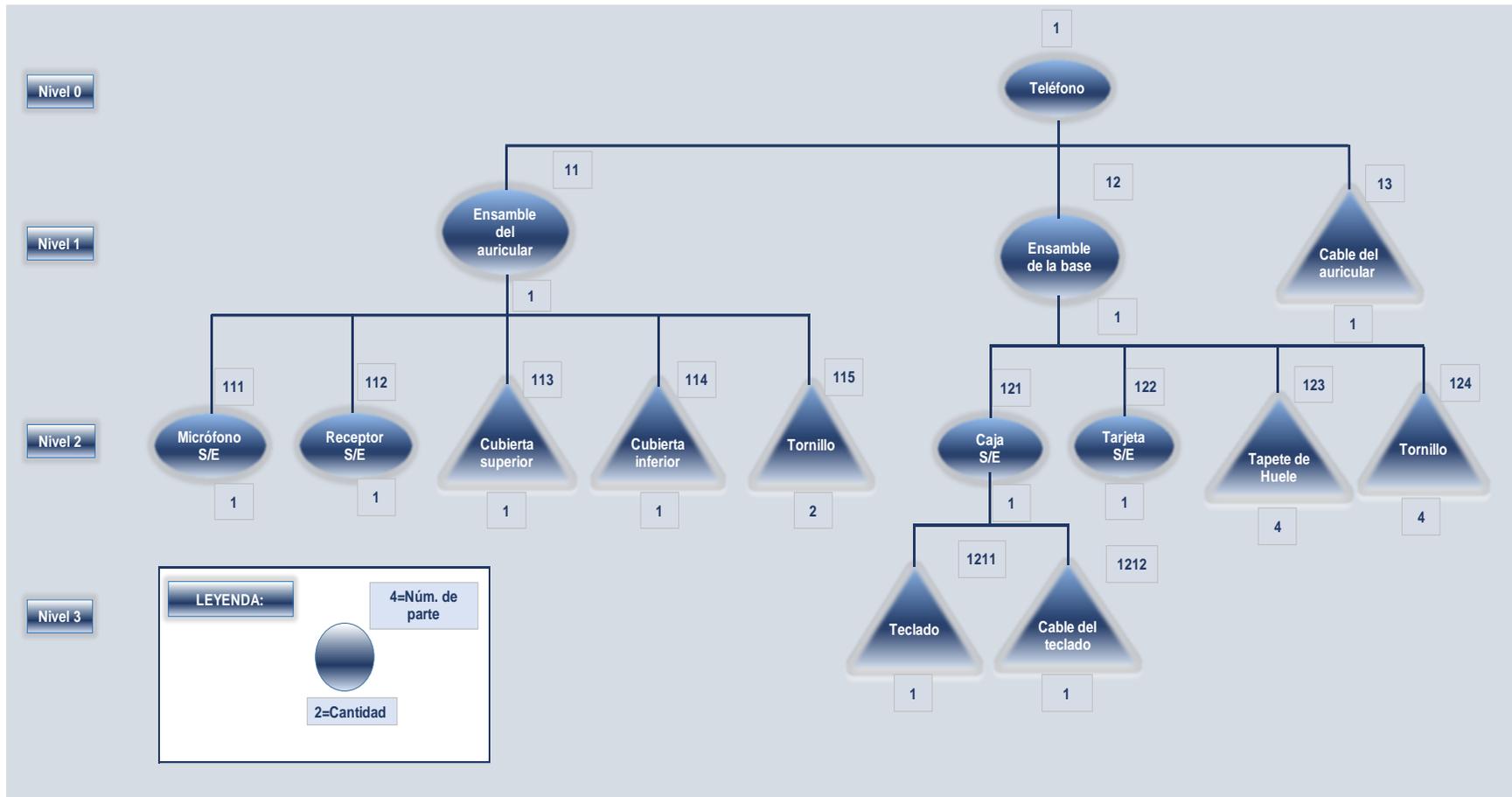
Un sistema éxito de Planeación de Requerimiento de Materiales necesita:

1. Apoyo computacional
2. Datos exactos
3. Apoyo interdepartamental y apoyo de la alta administración
4. Amplia comunicación
5. Conocimiento de los usuarios

### **1.6.6 Lista de materiales [11]**

Como parte de un sistema MRP, se tiene a la lista de materiales (LM), en ocasiones, lo mencionan los autores Sipper y Bulfin, es llamada también estructura del producto. Sin embargo existe una diferencia sutil. La estructura del producto es un diagrama que muestra la secuencia en la que se fabrican y ensamblan la materia prima, las partes que se compran y los sub ensambles para formar un artículo final. El archivo de computadora de la estructura del producto se llama lista de materiales. En la figura 5 se muestra una estructura de un producto genérico: Teléfono de botones.

Figura 5. Diagrama de estructura de producto para un teléfono de botones (simplificado)  
 Fuente: Planeación y control de la producción, Edt. Mc Graw Hill, Daniel Siper, Robert L. Bulfin Jr.



Este ejemplo específico se refiere a un producto de cuatro niveles; se dice que tiene cuatro niveles de profundidad. Entre más niveles tenga la estructura de un producto más complejo será.

Cada planta tiene la libertad de elaborar sus listas de materiales como mejor crea le pueda servir para sus fines de operación, las puede elaborar por producto o en forma general especificando en que productos o modelos se utilizan, en ocasiones en esa misma lista se escriben la cantidad de cada sub ensamble que se necesita para formar el producto terminado, a continuación se presenta la lista de materiales del producto de la tabla 4 que es un teléfono de botones, solamente hasta su nivel 5:

Tabla 4. Lista de materiales de la planta. Fuente: Diseño propio.

Nivel	Número de parte	Descripción	Cantidad por unidad	U.M
1	5110130022	POLIETILENO EN BOLSA 270X400	1	Pza.
1	5110130116	BOLSA POLIETILENO	1	Pza.
1	6383100302	HOJA INSTRUCCIONES OPERACION	1	Pza.
1	6383101252	CAJA EMPAQUE TEL. COLOR	1	Pza.
1	638390207E	ETIQ. EMPAQ. ALMENDRA TEL.547/1	1	Pza.
2	2543824061	CORDON AURIC. RAL. 1013,12FT,4P	1	Pza.
2	6383102141	CONDUC. A DTMF/PULSO SW	1	Pza.
2	638390115E	TEL. 547-1 R-in ENS. SIN HS.ALM	1	Pza.
3	6383113001	BASE ENSAMBLE	1	Pza.
4	6383113015	BASE PLATO W/TIMBRE TRANSDUC.	1	Pza.
5	6383113032	UNIDAD TIMBRE	1	Pza.

Cuando en la planta de ensamble de teléfonos de botones se tiene determinadas las listas de materiales de cada uno de los productos finales, es sencillo realizar los requerimientos de materiales para producir una determinada cantidad de ellos.

## II. Análisis de alternativas previas de solución

### 2.1 Descripción del Puesto del Supervisor de Producción

A continuación se presenta la descripción de puesto del C. Edgar V. Silva Pérez

 <b>DESCRIPCIÓN DE PUESTO</b>		
DATOS GENERALES		
<b>EMPRESA:</b> Editorial Televisa	<b>GRADO DE AUTORIDAD</b>	
<b>DEPTO:</b> Producción	<b>Nivel de autorización</b> Alto	
<b>ÁREA:</b> Producción	<b>Toma de decisiones</b> Medio	
<b>PUESTO:</b> Supervisor de Producción	<b>Poder de firma</b> Alto	
OBJETIVO DEL PUESTO (Descripción)		
Supervisar los diferentes procesos productivos de los impresores, así como el uso correcto de papel y materiales para garantizar que los proyectos a fabricar cumplan con los estándares de calidad y especificaciones previamente establecidas, de la misma manera verificar que las entregas se cumplan en tiempo y forma de acuerdo a la información descrita en la O.P. Mantener informada a la Dirección De Producción		
REQUERIMIENTOS		
Concepto	Descripción	
<b>Edad (rango)</b>	Indistinto	
<b>Sexo</b>	Indistinto	
<b>Estado Civil</b>	Indistinto	
<b>Disponibilidad para viajar</b>	Indistinto	
<b>Escolaridad</b>	Ingeniería industrial y/o afin	
<b>Experiencia Laboral</b>	Experiencia en procesos de impresión offset rotativas y prensas planas, acabados	
<b>Conocimientos especializados</b>	Procesos de manufactura, lean manufacturing, mejora continua	
<b>Idiomas</b>	Ingles - 50%	
<b>Manejo de Software</b>	Windows, Office Excel, word, power point 80%	
<b>Maestrias, certificaciones</b>	N/A	
PRINCIPALES ACTIVIDADES (En orden de importancia)		
<b>1</b>	<b>QUÉ HACE</b>	Verificar la llegada oportuna de toda la información y materiales requeridos antes de ejecutar los procesos productivos o manualidades.
	<b>CÓMO</b>	Verificar con los responsables de área o maquila la disponibilidad de papel, archivos PDF, Guías de color, dummys, encartes, gadget, tarimas, bolsa, cajas etc.
	<b>PARA QUÉ</b>	Evitar contratiempos por falta de materiales que puedan alterar los programas de producción y/o reproceso por falta de información.

<b>2</b>	<b>QUÉ HACE</b>	Auditorias de calidad, Muestreo del producto
	<b>CÓMO</b>	Verificación y análisis de las herramientas implementadas por las plantas para el control del proceso, revisión de la documentación y/o registros.
	<b>PARA QUÉ</b>	Detectar inconsistencias en la ejecución de los procesos que se puedan traducir en desviaciones, aplicar las acciones correctivas, asegurar que los proyectos a fabricar cumplan con los estándares de calidad.
<b>3</b>	<b>QUÉ HACE</b>	Verificar el uso correcto de papel y materiales de acuerdo a especificación técnicas y cantidades planeadas
	<b>CÓMO</b>	Validación del papel y materiales a utilizar antes de iniciar los diferentes procesos productivos.
	<b>PARA QUÉ</b>	Asegurar la utilización de papel y materiales de acuerdo a lo planeado
<b>4</b>	<b>QUÉ HACE</b>	Verificar que los programas de producción asignados por la planta se lleven a cabo dentro del periodo requerido o establecido
	<b>CÓMO</b>	Supervisión de los diferentes procesos de producción y monitoreo de los avances
	<b>PARA QUÉ</b>	Detectar posibles atrasos en la producción.
<b>5</b>	<b>QUÉ HACE</b>	Revisar que las entregas se efectúen en tiempo y forma de acuerdo a la fecha y distribución descrita en la O.P.
	<b>CÓMO</b>	Revisión de cantidades, segmentaciones, empaque y embalaje de los diferentes proyectos, monitoreo de los envíos
	<b>PARA QUÉ</b>	Asegurar que la revista se entregue correctamente en la fecha planeada a sus diferentes destinos.

### PRINCIPALES RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS

<b>INTERNAS</b>	Planeación de la producción, Almacén de Papel Tráfico, Imagen Digital
<b>EXTERNAS</b>	Ejecutivo de cuenta - Customer Service Responsables de producción, calidad, logística y almacén Encargado de maquilas

### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

<b>PUESTO DESCRITO</b>	Supervisor de producción
<b>PUESTO AL QUE REPORTA</b>	Dirección de Producción - Gerencia de Producción
<b>PUESTOS QUE LE REPORTAN</b>	Ejecutivos de cuenta, Customer service, responsables de producción, calidad, logíst

## 2.2 Desarrollo del Reporte

El presente Reporte se desarrollara de la siguiente forma:

- Se presentara una breve descripción de la industria gráfica o bien producción gráfica así mismo se expone el diagrama general del proceso gráfico para la obtención de un trabajo impreso.
- Se presentaran los datos de la demanda de las revistas comprendidas entre el año 2004 a 2015, las cuales se analizarán y se les graficarán para poder observar se comportamiento en el tiempo.
- Con los datos anteriores, se procederá a calcular el pronóstico para el año 2016, utilizando el método de pronósticos de promedios móviles dobles.
- A las cantidades obtenidas en los pronósticos, se les efectuara un análisis, para determinar la cantidad de la demanda a producir de cada revista para el año 2016.
- Determinada ya la cantidad a producir para el año 2016, se elaborara el Plan maestro de producción en dos niveles: anual y semestral.

Con todo lo anterior ya elaborado, se tiene los elementos necesarios para poder efectuar el proceso para la Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP), para las dos revistas, el cual seguirá el siguiente orden:

- Utilizando los conocimientos adquiridos a través de más de 15 años de experiencia en la industria gráfica, se calculara el consumo de papel a utilizar en las prensas plana y rotativa respectivamente y con las especificaciones de consumo recomendadas por los fabricantes de los demás insumos gráficos, se obtendrá el consumo de los mismos al imprimir las cantidades respectivas de cada una de las revistas, todo lo anterior se efectuara utilizando hojas de cálculo.

- Con estos resultados se procederá a efectuar la lista de materiales utilizados en cada revista con sus respectivas cantidades de consumo.
- Se elaborara a continuación el diagrama clásico de explosión de materiales para cada revista.
- Para poder efectuar las órdenes de compra de los materiales, se elaborará un supuesto de arranque de producción y sus respectivas gráficas de inventario.
- Finalmente y como el principal objetivo del presente Reporte es comparar el consumo de materiales para la impresión de las revistas mencionadas contra la forma tradicional de planeación que se lleva a cabo actualmente, se compararán las cantidades obtenidas en el papel utilizado en las máquinas rotativas y se presentarán los beneficios económicos que se obtendrían al establecer el sistema de planeación de materiales sugerido.

### **III. Solución Propuesta o implementada**

#### **3.1 Descripción de las funciones de las Artes Gráficas (Producción Gráfica) [12]**

El objetivo primordial de la Industria Gráfica o Producción gráfica es procesar documentar o divulgar la información a través del intercambio y transferencia de informaciones.

Una necesidad básica del ser humano es la comunicación ya que está profundamente ligada al comportamiento de los individuos y a las sociedades, consiste en la transmisión de información a través de sonidos, símbolos e imágenes, sin la comunicación no existiría desarrollo o dinámica en nuestro entorno social, el dialogo entre dos o más personas es el modelo básico de la comunicación, sin embargo en la sociedad moderna esta forma de interactuar de manera individual ha sido remplazada cada vez más por una comunicación indirecta; es decir medios de comunicación, estos medios divulgan las exposiciones no directamente de persona a persona si no por intermedio de medios informativos que llegan al receptor o espectador sin confrontación directa del comunicador ó expositor.

Hoy en día vivimos dentro de un mercado más diversificado y demandante en materia de consumo, esto ha conducido a la industria gráfica a la creación de una extensa y diversa gama de productos lo que ha conllevado a un crecimiento y desarrollo sustancial de esta rama industrial.

La producción masiva en los mercados mundiales y a su vez más diversificada, ha sido el factor de cambios en el desarrollo de los equipos, la tecnología nos ha trasladado de equipos 100% mecánicos a equipos totalmente computarizados, los materiales como tinta y papel de calidad regular se han perfeccionado y actualmente se han desarrollado materiales con niveles de altísima calidad,

apoyados por controles simplificados de calidad y se ha abordado el concepto control del proceso para hacer una industria altamente productiva y competitiva.

### Fases para la Producción Gráfica:

Figura 6. Fases de la producción gráfica. Fuente: Editorial Televisa.

Idea y Concepto	Trabajo Estratégico Trabajo Creativo
Producción Creativa	Imágenes y Textos Composición y Compaginación
Producción Industrial	Preimpresión Impresión Acabados ó Encuadernación
Logística	Distribución

#### 3.1.1 Principales productos de la Industria Gráfica [13]

La CANAGRAF (Cámara Nacional de la Industria de Artes Gráficas) clasifico la producción de productos impresos en 7 grupos.

- 1- Empaque y Embalaje: Etiquetas, cajas plegadizas, blíster, envolturas, portadas para CDs y DVDs. Cajas de corrugado ó micro corrugado, cajetillas, papel para envolturas y distintos tipos de bolsas.

- 2- Editorial: Libros, revistas, folletos, catálogos, diarios, directorios, agendas, desplegados, cuadernos, insertos, boletines informativos.
- 3- Comercial: Papelería corporativa, calendarios, menús, carteles, invitaciones y programas, calcomanías, diplomas, papelería escolar y empresarial.
- 4- Publicidad: Volantes, Material punto de ventas (Displays), colgantes y de escritorio, artículos promocionales, trabajos artísticos, manteletas, cenefas.
- 5- Gran formato: Carteles, anuncios espectaculares, Anuncios en medios de transportes, Anuncios en estadios y plazas, anuncios luminosos.
- 6- Digital: Papelería corporativa, impresión baja demanda, credenciales.
- 7- Especial: Tarjetas bancarias y telefónicas, cheques, billetes bancarios, documentos de seguridad, pasaportes.

### **3.1.2 Principales conceptos que influyen en los costos y plazos de producción.**

Al dar inicio a un trabajo impreso se deben tener presente ciertas consideraciones ya que de ellas dependerán los costos y los tiempos de producción.

- *Tiro Total:* Es la cantidad total de ejemplares a producir.
- *Número de tintas a imprimir:* Puede variar desde 1 tinta hasta la impresión básica que se forma a 4 colores o bien la aplicación de tintas especiales.
- *Dimensiones de la revista:* De ello dependerá el consumo de papel.

- *Número de páginas por revista:* El número de páginas impuestas en la hoja de papel.
- *Número de Entradas a máquina:* Es la cantidad de arreglos o puestas a punto de los equipos de impresión o acabados. Por cada cambio de trabajo se requiere un ajuste o entrada.
- *Acabados:* Es la vista final del proyecto que puede incluir los tratamiento de las superficies generalmente en forros y que también incluye el tipo de encuadernación.
- *Merma Autorizada:* La cantidad de papel que el cliente autoriza para los ajustes de los equipos o máquinas.
- *Empaque y Distribución:* Generalmente se determina en peso o en volumen segun requerimientos del proyecto

### **3.1.3 Principales procesos productivos para la obtención de un trabajo impreso en la rama editorial [13]**

**Pre-prensa:** En general se le denomina Pre-impresión a todo aquel conjunto de pasos que se ejecutan antes de realizar un trabajo impreso, actualmente gran parte del trabajo se lleva a cabo de manera automatizada ya que básicamente consiste en la creación de archivos PDF de alta resolución para la optimización de imágenes o textos como también la aplicación de parámetros o bien perfiles ICC estandarizados, de igual modo el control de la imposición y la lineatura forman parte importante en este proceso.

**Impresión:** El concepto imprimir proviene de presionar o apretar; las maquinas impresoras son frecuentemente llamadas prensas de compresión, En el sentido profesional entendemos bajo imprimir una técnica de reproducción se trata de

reproducir textos e imágenes en la cantidad deseada. Los textos e imágenes fueron transmitidos mediante sustancias de colores, como tintas impresoras al material de impresión generalmente el papel.

El sistema de impresión offset es la técnica de impresión más predominante y la más comercial por tanto la de mayor trascendencia en la industria se utiliza para realizar la extensa y diversa gama de productos impresos.

Existen dos diferentes modalidades para la impresión Offset, impresión en máquinas alimentadas por hojas (Prensa Planta) generalmente es idónea para tiros no mayores a 50,000 ej. Y para productos que requieren un mayor nivel de calidad.

Máquinas alimentadas por papel en bobina (Rotativas) recomendables para tiros mayores a 15,000 ej. Es decir grandes volúmenes de producción que pueden llegar arriba de 1,000,000 de ejemplares, Dentro de esta modalidad existen dos técnicas diferentes fijado en caliente (heatset) o fijado en frío (colset) sin embargo para efectos de este proyecto solo nos enfocaremos en la técnica heatset derivado a que la segunda no es común en México o en el continente Americano.

**Acabados:** El uso que se concibió inicialmente es el que determinará los diferentes tipos de acabados, este proceso puede dividirse en tres fases:

**Tratamiento de las superficies:** Esto constituye los diferentes procesos que se pueden aplicar a un material impreso para su presentación visual tales como la aplicación de los diferentes tipos de barniz, realce, hot stamping, plastificados etc.

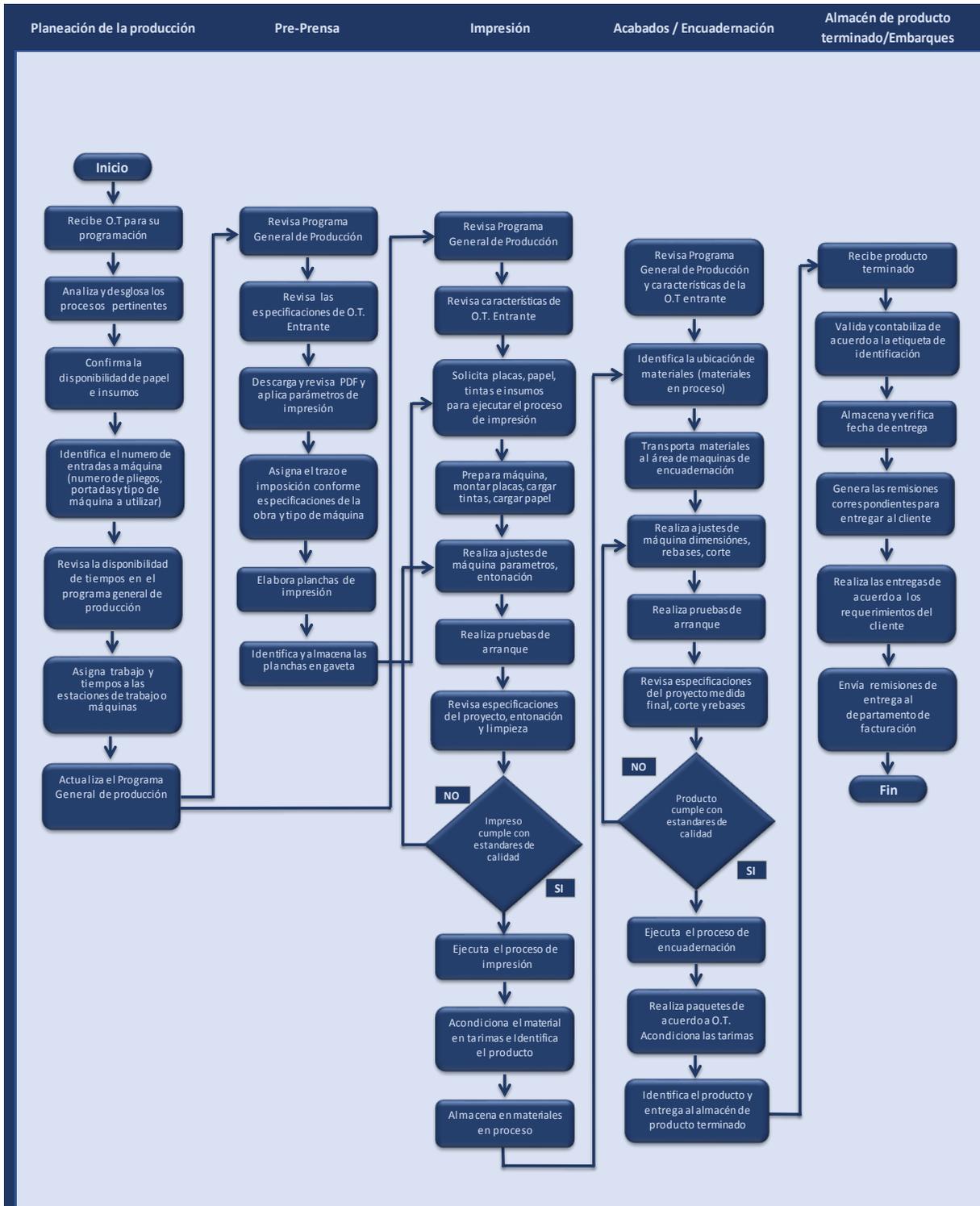
**Procesos pos-impresión:** Compone la fase de manipulación en la que se le da forma física al producto, Guillotinado; se recorta el exceso de papel para dar el formato correcto también incluye procesos como plecado, suaje o troquelado.

**Encuadernación:** Consiste en unir un cierto volumen de hojas impresas en un solo producto a través de diferentes métodos como encuadernación Hot Melt, grapa, pasta dura o rustica, espiral, etc.

Posteriormente pasan a la etapa de empaçado, en donde las revistas son acomodadas en paquetes de 20, 25 o 50 revistas, según lo solicite el cliente y acomodadas en estibas en tarimas de madera, para posteriormente ser cubiertas con película plástica, conocida como playo.

**Diagrama general de la producción gráfica para la obtención de un trabajo impreso: ver diagrama 4.**

Diagrama 4. Diagrama general de la producción gráfica. Fuente: Editorial Televisa.



### 3.2 Desarrollo de la propuesta

Cabe mencionar que en la actualidad se ha demostrado en la práctica, que las nuevas tecnologías ayudan a reducir los consumos de papel ya que cuentan con mejores herramientas y software que ayudan a obtener una producción más controlada en menos tiempo y con niveles de calidad más precisos durante toda la corrida que sin duda alguna ayudan a reducir los consumos de papel, comparado con equipos anteriores los cuales fueron considerados para establecer los criterios que en la actualidad continúan vigentes.

Por lo tanto replantear una planeación de materiales tomando en consideración las características de las nuevas tecnologías y así mismo tomar de referencia las especificaciones y recomendaciones de los fabricante de los equipos de impresión y de papel para la asignación de mermas, nos conducen a reducir u obtener un ahorro significativo en los costos de fabricación en las publicaciones de Editorial Televisa.

#### Aritmética del papel:

En la siguiente tabla muestra la formula general para el cálculo de papel en kg.

Tabla 5. Aritmética del papel. Fuente: Editorial Televisa.

<b>Aritmética del papel - Medidas comerciales</b>		
<b>Fórmula General</b>	Ancho x Largo x Gramos = Kilos x Millar de Hojas	Cuando se tiene el peso en Kg. La conversión se realiza haciendo la operación a la inversa KMH /Ancho x Largo = Gr. M2
<b>Desarrollo</b>	.84 x .61 x 150 gr = 76.86 Kg	76.86 / .84 x .61 = 150 gr
<b>Medidas Comerciales del papel</b>	57 X 87 cm 61 X 90 cm 70 x 95 cm 72 x 102 cm	8 Cartas 8 Cartas con rebase 8 Oficios y tamaños mayores a carta 8 Oficios y tamaños mayores a carta

Generalmente se usan los gramos y los kilogramos pero no siempre se emplean de manera correcta.

La unidad de medida de peso del papel son los Gramos x m<sup>2</sup>. Esto es el peso en gramos de un m<sup>2</sup> de papel.

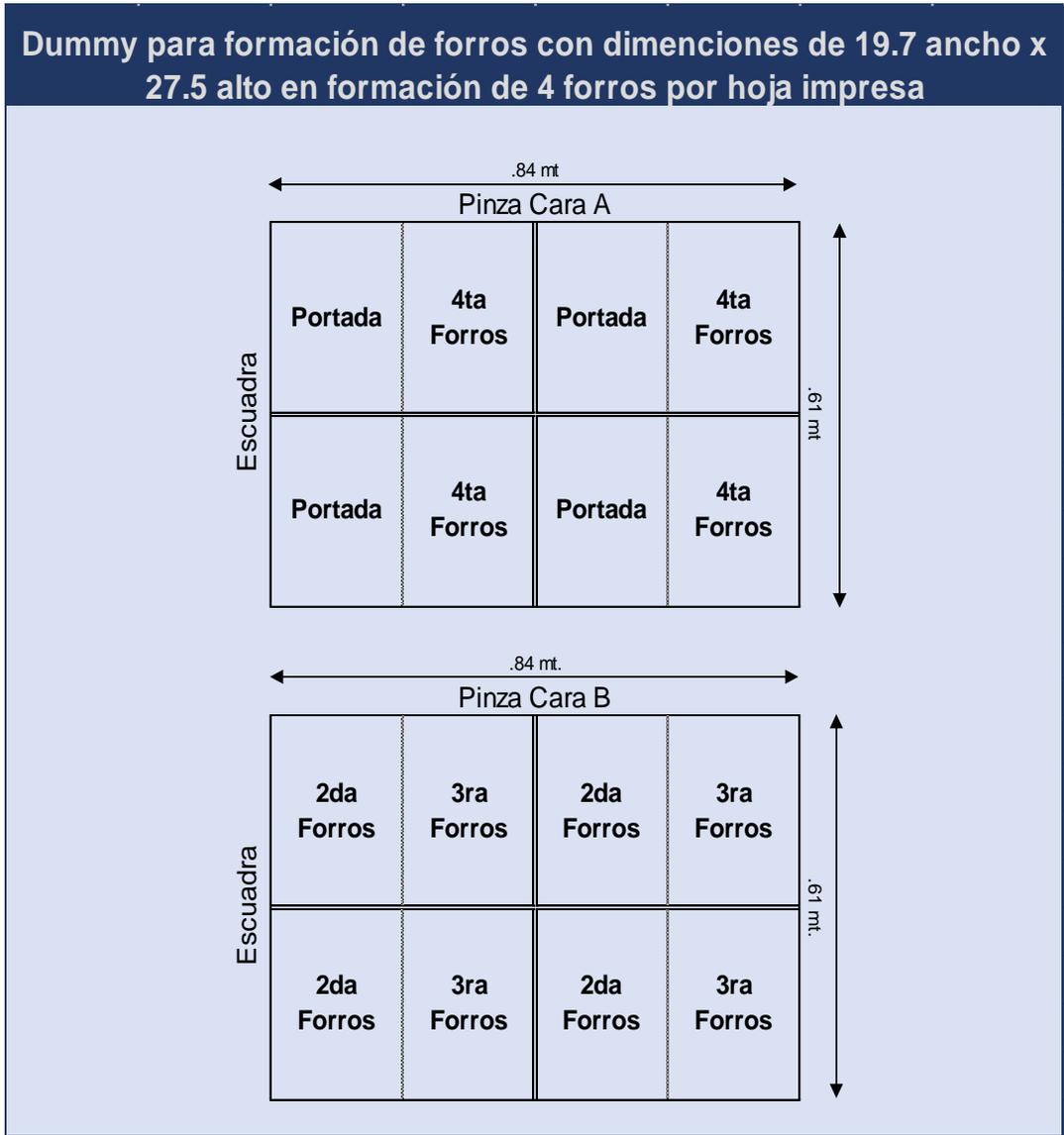
Los kg. Se refieren al peso de un millar de hojas de papel de un gramaje y dimensiones determinadas.

La siguiente tabla muestra el método tradicional para la planeación de consumo de papel requerido para portada proyectado a un tiro de 220,000 Ej.

Tabla 6. Consumo para un proyecto de 220,000 ejemplares. Fuente: Editorial Televisa.

<b>Consumos para un proyecto de 220,000 ejemplares con formación de 4 portadas por hoja impresa.</b>		
<b>Tirada</b>	220,000	Cantidad total de ejemplares a producir de una obra
<b>Formación de forros x Hoja</b>	4	Cantidad de forros o portadas que entran en una hoja impresa.
<b>% Merma autorizada</b>	500 Hojas	Numero de hojas extras establecidas previo acuerdo comercial como sobre consumo y son utilizadas para la puesta a punto de la máquina (Ajuste).
<b>Calculo de hojas requeridas para una producción de 220,000 ejemplares</b>	$220,000 \text{ Ej.} / 4 = 55,0000$ Hojas 55,000 + 500 hojas de arranque Total = 55,500 Hojas extendidas.	El tiro total se divide entre el número de forros que entran en una hoja extendida, más el número de hojas asignadas como merma es el total de hojas requeridas para la obra.

# Dummy para la formación de portadas

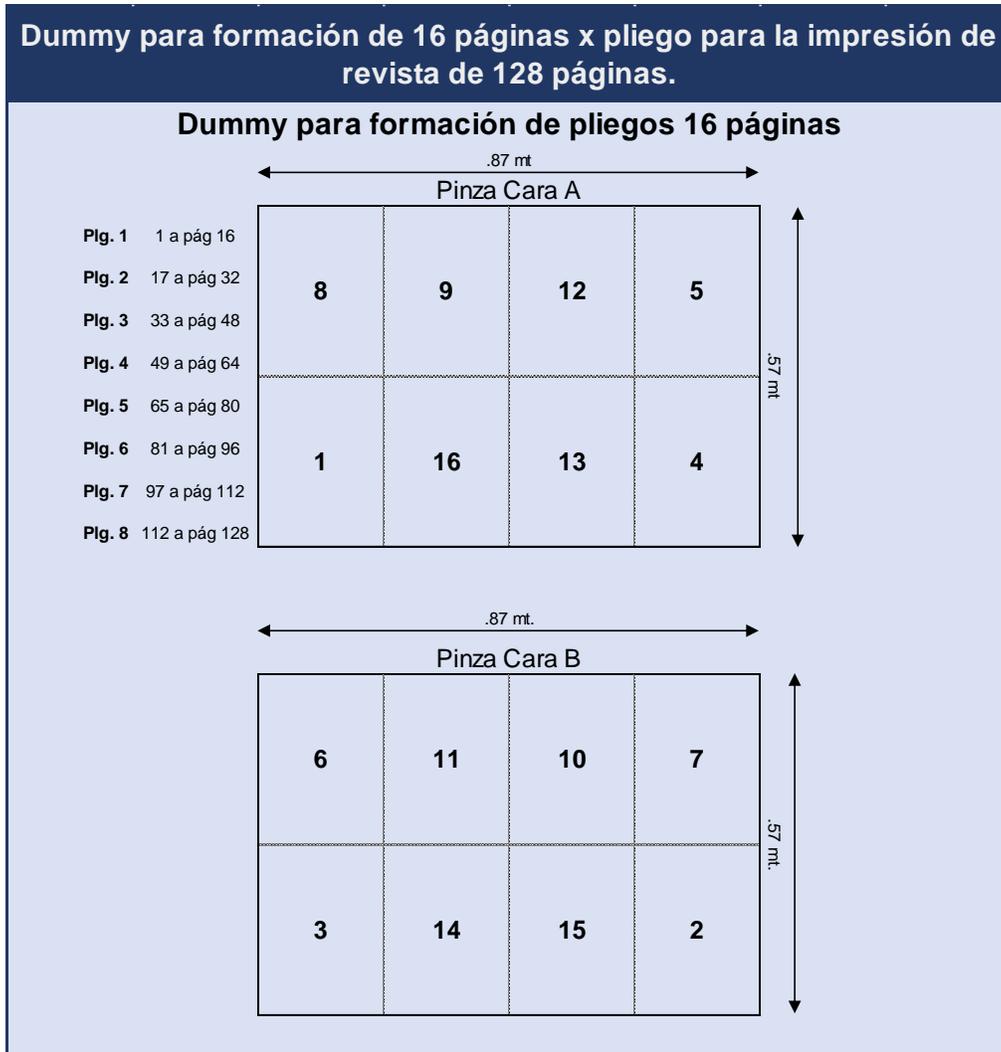


La siguiente tabla muestra el método tradicional para la planeación de consumo de papel requerido para interiores en un tiro de 220,000 Ej.

Tabla 7. Método tradicional para el cálculo de consumo de 220,000 ejemplares. Fuente: Editorial Televisa.

<b>Método tradicional utilizado para el cálculo de consumo en kg. De interiores para un tiro de 220,000 ej. De 8 pliegos de 16 pág.</b>		
<b>Tirada</b>	220,000	Cantidad total de ejemplares a producir de una obra
<b>Numero de pliegos</b>	8	Cantidad de pliegos contenidos en una revista, libro etc.
<b>Ancho de bobina</b>	.87 mt	
<b>Desarrollo de la máquina</b>	.57 mt	Diámetro del cilindro de impresión
<b>Gramaje de papel</b>	70 gr	Unidad de medida relativa de papel. Gramos y/o Kilos.
<b>% Merma Autorizada previo acuerdos comerciales</b>	3000 Pg. por Arranque + 7% del tiro total	Número de hojas extras establecidas por el impresor como sobre consumo y son utilizadas para la puesta a punto de la máquina (arreglo y entonación).
<b>Calculo de Kilos en bobina requeridos para la producción.</b>	$.57 \times .87 \times .70 \times 220,000 \times 8 + 24,000 + 7\% = 66,205 \text{ Kg.}$	Desarrollo de la máquina X Ancho de bobina X Gramaje X Tiro Total X El número de pliegos + Merma arranque + 7% Merma

Dummy para la formación de pliegos en formación de 16 páginas por pliego impreso.



## Propuesta para la planeación de papel de interiores o pliegos.

Método propuesto utilizado para el cálculo de consumo en kg. De interiores para un tiro de 220,000 ej. De 8 pliegos de 16 páginas		
<b>Tirada</b>	220,000	Cantidad total de ejemplares a producir de una obra
<b>Numero de pliegos</b>	8	Cantidad de pliegos contenidos en una revista, libro etc.
<b>Ancho de bobina</b>	.87 mt	
<b>Desarrollo de la máquina</b>	.57 mt	Diámetro del cilindro de impresión
<b>Gramaje de papel</b>	70 gr	Unidad de medida relativa de papel. Gramos y/o Kilos.
<b>% Merma Propuesta</b>	1,000 Plg. para vestir la máquina 1000 Pg. Para limpieza de baterías 2,000 Para entonación 1,000 Plg. Para limpieza cada 30,000 plg. Impresos	Cantidad de pliegos que cubren la longitud de la máquina Cantidad de pliegos requeridos para limpieza baterías Pliegos requeridos para igualar a la prueba de color Rango sugerido para realizar la limpieza de hules.
<b>Calculo de Kilos en bobina requeridos para la producción.</b>	$.57 \times .87 \times .70 \times 220,000 \times 8 + 1,110 + 3,333 = 64,242 \text{ Kg.}$	Desarrollo de la máquina X Ancho de bobina X Gramaje X Tiro Total X El número de pliegos + Merma arranque + 7% Merma

Se elabora la tabla 8, utilizando como base la información de la tabla 5, Aritmética del papel, de la tabla 6 Consumo para un proyecto de 220,000 ejemplares y de la tabla 7 Método tradicional para el cálculo de 220,000 ejemplares, donde se puede observar que el consumo de papel para interiores tiene un decremento de 1,963 kg, y un ahorro de \$44,196 comparado con el método tradicional actualmente utilizado por el departamento de producción para un tiro de producción proyectado 220,000 Ejemplares.

Tabla 8. Comparativo de consumos y costos de papel. Fuente: Editorial Televisa.

<b>Comparativa de consumos y costos de papel para interiores para un tiro de 220,000 Ej.</b>				
<b>Volumen</b>	<b>Tradicional</b>	<b>Propuesta</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Costo de papel</b>
<b>15,000</b>	<b>5,290</b>	<b>5,415</b>	<b>-125</b>	<b>-2,814</b>
30,000	9,747	9,720	27	608
60,000	18,662	18,328	334	7,520
90,000	27,576	26,937	639	14,387
120,000	36,490	35,546	944	21,253
150,000	45,405	44,155	1,250	28,143
180,000	54,319	52,764	1,555	35,010
210,000	63,233	61,373	1,860	41,877
220,000	66,205	64,242	1,963	44,196

**Propuesta para la planeación de papel para forros o portadas:**

<b>Proyección de consumos para un proyecto de 220,000 ejemplares con formación de 4 portadas por hoja impresa.</b>		
<b>Tirada</b>	220,000	Cantidad total de ejemplares a producir de una obra
<b>Formación de forros x Hoja</b>	4	Cantidad de forros o portadas que entran en una hoja impresa.
<b>Merma Propuesta</b>	400 hj. Arranque	Cantidad necesaria requerida para arranque de máquina.
	100 Hj. X Proceso adicional	Cantidad de hojas requeridas por cada proceso adicional al proceso de impresión.
<b>Calculo de hojas requeridas para una producción de 220,000 ejemplares</b>	220,000 Ej. / 4 = 55,000 Hojas 55,000 + 400 Hojas para arranque de impresión 100 Hojas laminado 100 Hojas barniz registro Total = 55,600 Hojas extendidas.	El tiro total se divide entre el número de forros que entran en una hoja extendida, más el número de hojas asignadas como merma por cada proceso adicional.

En el cuadro siguiente se muestra el impacto que se tiene en los costos de papel por el incremento de hojas vs impacto que se incurre en las ventas por no salir a la venta o/a circulación.

Cuadro 1. Impacto en los costos de papel por el incremento de hojas. Fuente: Editorial Televisa.

<b>Vanidades Especial Temático Ed. 16/02</b>	
<b>Tiro Solicitado</b>	160,000 Ej.
<b>Tiro total entregado</b>	159,620 Ej.
<b>Diferencia</b>	380 Ej.
<b>Precio de portada</b>	\$60
<b>Papel tipo</b>	Couche brillante 61x90x200gr
<b>Formación</b>	4 Portadas x Hoja Impresa
<b>Kg. X Millar</b>	110
<b>Costo x Millar</b>	2,235
<b>Costo para cubrir el faltante</b>	\$223.50
<b>Costo por perdida de venta</b>	\$22,800.00
<b>Diferencia</b>	\$22,576.50

Como se puede observar el costo de papel de 100 hojas en un alto gramaje no representa un costo significativo comparado con la pérdida en ventas, ya que este problema genera lectores inconformes por no encontrar a la venta su revista y al mismo tiempo que se pierden audiencias y por otro lado es importante recordar que solo aplica para revistas que requieren tratamientos especiales en portadas donde se ha detectado el mayor número de faltantes

Se anexa Lista de precios 2016 de papelería progreso para la verificación de precios de papel.

## Couché 2 caras

(Brillante y Mate)

Medidas	kgs.	grs.	Couché Pallet Brillante	Couché Europeo Brillante	Couché Pallet Semimate	Couché Europeo Satin
<b>Papel Couché</b>						
<b>Precio por millar</b>						
57 x 87	35	70	-	788.00	-	773.00
61 x 90	38.5	70	-	872.00	-	855.00
57 x 87	44.5	90	909.00	936.00	909.00	936.00
61 x 90	49	90	1,006.00	1,036.00	1,006.00	1,036.00
70 x 95	60	90	1,217.00	1,254.00	1,217.00	1,254.00
57 x 87	49.5	100	981.00	1,010.00	981.00	1,010.00
61 x 90	55	100	1,085.00	1,118.00	1,085.00	1,118.00
70 x 95	66.5	100	1,314.00	1,353.00	1,314.00	1,353.00
72 x 102	73	100	1,452.00	1,496.00	-	-
57 x 87	57	115	1,126.00	1,160.00	1,126.00	1,160.00
61 x 90	63	115	1,248.00	1,285.00	1,248.00	1,285.00
70 x 95	76.5	115	1,510.00	1,555.00	1,510.00	1,555.00
72 x 102	84	115	-	1,719.00	-	-
57 x 87	64.5	130	1,273.00	1,311.00	1,273.00	1,311.00
61 x 90	71.5	130	1,410.00	1,452.00	1,410.00	1,452.00
70 x 95	86.5	130	1,710.00	1,761.00	1,710.00	1,761.00
72 x 102	95.5	130	1,889.00	1,947.00	1,890.00	1,890.00
58 x 88	77	150	1,512.00	1,557.00	1,512.00	1,557.00
61 x 90	82.5	150	1,628.00	1,677.00	1,628.00	1,677.00
70 x 95	100	150	1,973.00	2,032.00	1,973.00	2,032.00
72 x 102	110	150	2,176.00	2,242.00	2,176.00	2,242.00
<b>Cartulina Couché</b>						
<b>Precio por millar</b>						
58 x 88	102	200	2,019.00	2,080.00	2,019.00	2,080.00
61 x 90	110	200	2,177.00	2,235.00	2,177.00	2,235.00
70 x 95	133	200	2,629.00	2,708.00	2,629.00	2,708.00
72 x 102	147	200	2,905.00	2,992.00	-	2,992.00
77 x 100	154	200	-	-	-	-
58 x 88	128	250	2,521.00	2,597.00	2,521.00	2,597.00
61 x 90	137.5	250	2,714.00	2,795.00	2,714.00	2,795.00
70 x 95	166.5	250	3,284.00	3,383.00	3,284.00	3,383.00
72 x 102	184	250	3,627.00	3,736.00	3,627.00	3,736.00
61 x 90	165	300	3,320.00	3,420.00	3,320.00	3,420.00
70 x 95	199.5	300	4,024.00	4,145.00	4,024.00	4,145.00
72 x 102	220	300	-	4,577.00	-	-
70 x 95	233	350	-	4,834.00	-	-

Visite nuestra página de Internet [www.papprogreso.com](http://www.papprogreso.com)

Pág. 10

### **3.3 Determinación de la demanda de papel para las revistas TV'Novelas y VANIDADES, para el año 2016**

A simple vista este punto puede resultar sencillo, que dificultad implicaría calcular la demanda de dos de las revistas más vendidas, sin embargo, en los últimos años han sufrido una baja considerable de ventas, aunque no de consultas por la red, precisamente, por el embate de los medios digitales, en este caso *Editorial TELEVISA*, para hacerle frente a esta eventualidad ha hecho lo primero que dicta la teoría: “cuidar sus costos”, principalmente los de producción, cuenta con un equipo de supervisores de producción de primer nivel, con amplios conocimientos y experiencia en el proceso gráfico, tiene a proveedores que tienen máquinas de impresión de última generación y que pueden respetar los estándares de uso de los materiales que los fabricantes recomiendan, por lo que es en la etapa de planeación de materiales en donde se pone especial interés, en vigilar que los proveedores utilicen la cantidad de materiales determinada para la producción de revistas que va a imprimir.

En este punto es necesario efectuar una aclaración pertinente, por cuestiones de confiabilidad, no se pueden aportar las cantidades actuales de impresión, aun y cuando se tengan esas cantidades, se establecerán para el caso de las dos revistas cantidades ya determinadas previamente, sin embargo, se efectuará todo el proceso de análisis de la demanda y cálculo del pronóstico respectivo, con cantidades muy cercanas a la realidad y que permitirán visualizar correctamente todo el proceso, se realizará un análisis bajo condiciones de certidumbre para determinar las cantidades a producir de cada revista.

#### **3.3.1 Perfil de las revistas**

Es conocido que cada producto va dirigido a satisfacer la necesidad de un determinado nicho de mercado, las revistas como producto final, no son la excepción, en efecto, cada una de ellas va dirigido a determinado mercado que las compra cada semana y cada quincena respectivamente, la presentación de cada revistas y los contenidos mismos son diferentes, incluso la publicidad de cada

revista tiene anunciantes diferentes, cuyos productos también satisfacen las necesidades de consumo diferentes, por lo que a continuación se presenta el perfil mercadológico de cada una de ellas.

Cuadro 2. Perfil Mercadológico de las Revistas. Fuente: Diseño propio.

<b>Características</b>	<b>TV y Novelas</b>	<b>VANIDADES</b>
<b>Mercado</b>	Popular, para todo tipo de público	Triple AAA, nivel medio alto y alto, dirigida a mujeres mayores de edad y señoras jóvenes.
<b>Contenido</b>	Artistas nacionales y extranjeros, así como personajes públicos.	Celebridades del Jet Set y personajes de la alta sociedad, principalmente extranjeros.
<b>Publicidad</b>	Artículos de consumo popular. De fácil adquisición	Almacenes departamentales, fabricantes de perfumería fina, lencería y ropa de marca.
<b>Presentación (Portada)</b>	A colores, mucha imagen, buena presentación en papel couche mediano.	A colores, mucha imagen, buena presentación en papel couche grueso y acabado empastado.
<b>Interiores</b>	Imagen en 80% y texto en un 30%, fácil lectura, visual en la mayoría de su contenido.	Imagen en un 80% y texto en un 20%, fácil lectura, visual en la mayoría de su contenido.
<b>Tiraje</b>	220,000 ejemplares semanales	300,000 ejemplares quincenales
<b>Precio</b>	\$ 20.00	\$ 35.00

### 3.3.2 Análisis de la demanda anual de la revista TV y Novelas.

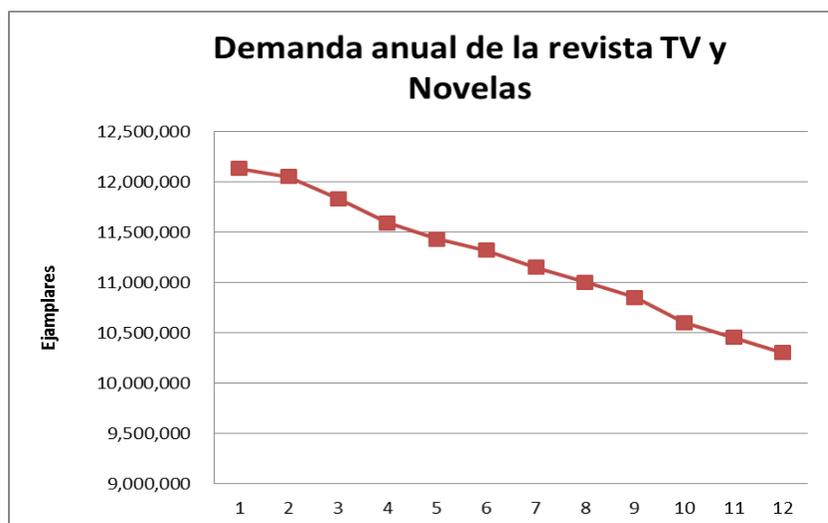
Tabla 9. Datos históricos de la demanda anual de la revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.

Año	Cantidad de Ejemplares	Observaciones
2004	12'130,000	1'010,830 ejemplares mensuales
2005	12'050,000	1'004166 ejemplares mensuales
2006	11'830,000	985,833 ejemplares mensuales
2007	11'590,000	965,833 ejemplares mensuales
2008	11'430,000	952,500 ejemplares mensuales
2009	11'320,000	943,333 ejemplares mensuales
2010	11'150,000	929,166 ejemplares mensuales
2011	11'000,000	916,666 ejemplares mensuales
2012	10'850,000	904,166 ejemplares mensuales
2013	10'600,000	883,333 ejemplares mensuales
2014	10'450,000	970,833 ejemplares mensuales
2015	10'300,000	858,333 ejemplares mensuales

Al graficar lo anterior se obtiene lo siguiente:

Grafica 1. Demanda anual de la revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.

Año	Demanda
2004	12,130,000
2005	12,050,000
2006	11,830,000
2007	11,590,000
2008	11,430,000
2009	11,320,000
2010	11,150,000
2011	11,000,000
2012	10,850,000
2013	10,600,000
2014	10,450,000
2015	10,300,000



### Interpretación:

La gráfica muestra una pendiente negativa, una disminución de las ventas en cada año, debido principalmente al auge de los medios digitales de comunicación, ya que los contenidos de las revistas se suben a la página web de la revista donde pueden ser consultados por el público en general

### 3.3.3 Cálculo del pronóstico para el año 2016 de la revista TV y Novelas

Se utilizará el método promedios móviles dobles, ya que es el recomendado cuando se tiene un patrón de tendencia en los datos a manejar, sin importar en este caso que sea negativo.

Se realizará el promedio móvil doble considerando tres períodos, utilizando las cantidades de la grafica 1.

Desarrollo:

$$S_3^1 = \frac{12'130000 + 12'050000 + 11'830000}{3} = 12'000333$$

$$S_{12}^1 = \frac{10'600000 + 10'450000 + 10'300000}{3} = 10'450000$$

$$S_5^{\prime\prime} = \frac{12'000333 + 11'823333 + 11'616667}{3} = 11'814444$$

$$S_{12}^{\prime\prime} = \frac{10'816667 + 10'633333 + 10'450000}{3} = 10'633333$$

$$a_5 = 2(11'616667) - 11'814444 = 11'418890$$

$$a_{12} = 2(10'450000) - 10'633333 = 10'266667$$

$$b_5 = \frac{2}{2} (11'616667 - 11'814444) = -197,778$$

$$b_{12} = \frac{2}{2} (10'450000 - 10'633333) = -183,333$$

$$S_{6+m} = 11'418444 + (-197,778) = 11'221112$$

El pronóstico calculado para el período 13 que corresponde al año 2016 es:

$$S_{13+m} = 10'266667 + (-183,333) = 10'083334$$

El proceso completo se muestra en la Tabla 11:

Tabla 10. Pronóstico de la demanda de la revista TV y Novelas para el año 2016. Fuente: Diseño propio.

t	Inventario X <sub>t</sub>	S' P.M.S	S'' P.M.D	a <sub>t</sub>	b <sub>t</sub>	S <sub>t+m</sub>
1	12,130,000					
2	12,050,000					
3	11,830,000	12,003,333				
4	11,590,000	11,823,333				
5	11,430,000	11,616,667	11,814,444	11,418,890	- 197,778	
6	11,320,000	11,446,667	11,628,889	11,264,445	- 182,222	11,221,112
7	11,150,000	11,300,000	11,454,444	11,145,556	- 154,444	11,082,223
8	11,000,000	11,156,667	11,301,111	11,012,223	- 144,444	10,991,112
9	10,850,000	11,000,000	11,152,222	10,847,778	- 152,222	10,867,779
10	10,600,000	10,816,667	10,991,111	10,642,223	- 174,444	10,695,556
11	10,450,000	10,633,333	10,816,667	10,449,999	- 183,333	10,467,779
12	10,300,000	10,450,000	10,633,333	10,266,667	- 183,333	10,266,666
<b>13</b>						<b>10,083,334</b>

## Interpretación

La tendencia a la baja sigue y al menos que se haga una acción contundente para modificar esta tendencia la baja continuará, sin embargo, se sabe que la dirección general de TELEVISA apuesta a tres cosas:

- La migración a plataformas digitales
- La exportación a Centroamérica y Estados Unidos
- Promocionar las revistas en todos sus canales de televisión y estaciones de radio.

Por lo tanto para determinar la cantidad que se producirá para el año 2016 de la revista Tv y Novelas, se efectuará un análisis de toma de decisiones bajo criterio de certidumbre [14], bajo los siguientes criterios:

- ✓ Pesimista: Es decir se recomendará producir la cantidad pronosticada.
- ✓ Conservador: Se recomienda un aumento del 5% a la cantidad pronosticada.
- ✓ Optimista: Se recomienda un aumento del 10% a la cantidad pronosticada.

Ahora bien; para proponer estos porcentajes, los siguientes criterios están basados en el Libro del Ing. Ind. Carlos Rueda Armengot “Toma de decisiones en situación de certeza, riesgo e incertidumbre”. Considerando que la situación actual de la industria gráfica es de riesgo sugerir un porcentaje alto de aumento de la producción para un artículo que tiene vigencia es muy arriesgado, por lo tanto los porcentajes sugeridos son coherentes con la situación actual.

Cuadro 3. Criterios considerados para la revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.

CRITERIO	PESIMISTA	CONSERVADOR	OPTIMISTA
Porcentaje	0	5	10
Demanda sugerida	10'083,334	10'587,500	11'091,667

Ahora bien, el criterio pesimista se descarta porque lo que se pretende es darle impulso a la producción por pequeño que sea; por lo que la decisión queda entre los criterios conservador y optimista.

El criterio optimista también se descarta porque el aumento sugerido en la demanda pronosticada es de poco más de 1'000,000 ejemplares, que si se observa la gráfica de ventas anuales no se ha dado en los últimos años.

Por lo que se tiene que trabajar en el criterio Conservador.

1. Se observa que el 5% de aumento en la demanda sería la cantidad de 504,166.
2. La cantidad de 504,166 revistas de aumento en la demanda anual, es el doble de las disminuciones de demanda que se han tenido en varios periodos.
3. La demanda con este porcentaje tendría los siguientes números:

Demanda anual: 10'587,500 revistas

Producción mensual: 882,292 revistas

Producción semanal: 220,572 revistas

4. Se considera que la producción semanal debe ser una cantidad sencilla de controlar; por lo que se sugiere reducirla a 220,000 revistas semanales.
5. Con esta producción de revistas semanales se tiene las siguientes cifras:

Demanda anual: 10'560,000 revistas

Producción mensual: 880,000 revistas

Producción semanal: 220,000 revistas

Por lo que con base al análisis anterior, se determina que la cantidad anual a producir de la revista TV y Novelas será de 10'560,000 revistas.

### 3.3.4 Análisis de la demanda anual de la revista VANIDADES.

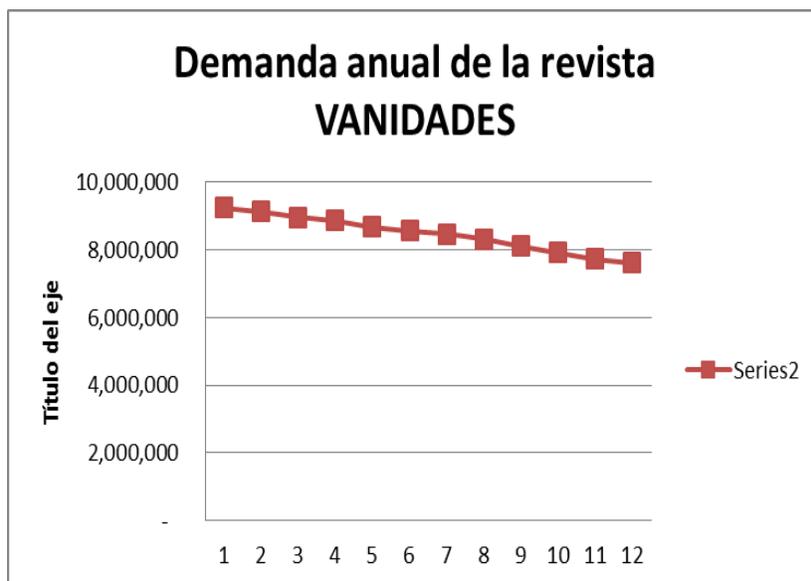
Tabla 11. Datos históricos de la demanda anual de la revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

Año	Cantidad de Ejemplares	Observaciones
2004	9'230,000	769,167 ejemplares mensuales
2005	9'120,000	760,000 ejemplares mensuales
2006	8'950,000	745,833 ejemplares mensuales
2007	8'860,000	738,334 ejemplares mensuales
2008	8'670,000	722,500 ejemplares mensuales
2009	8'550,000	712,500 ejemplares mensuales
2010	8'450,000	704,167 ejemplares mensuales
2011	8'300,000	691,667 ejemplares mensuales
2012	8'100,000	675,000 ejemplares mensuales
2013	7'910,000	659,167 ejemplares mensuales
2014	7'721,000	643,416 ejemplares mensuales
2015	7'610,000	634167 ejemplares mensuales

Al graficar lo anterior se obtiene lo siguiente:

Grafica 2. Demanda anual de la revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

Año	Demanda
2004	9,230,000
2005	9,120,000
2006	8,950,000
2007	8,860,000
2008	8,670,000
2009	8,550,000
2010	8,450,000
2011	8,300,000
2012	8,100,000
2013	7,910,000
2014	7,721,000
2015	7,610,000



## Interpretación

Se observa una pendiente negativa, debido a la disminución anual en las ventas de la revista, año con año la disminución continúa.

### 3.3.5 Cálculo del pronóstico para el año 2016 de la revista VANIDADES

Se utilizará el método promedios móviles dobles, ya que es el recomendado cuando se tiene un patrón de tendencia en los datos a manejar, sin importar en este caso que sea negativo.

Se realizará el promedio móvil doble considerando tres periodos, utilizando las cantidades de Gráfica 2:

Desarrollo:

Desarrollo:

$$S_3^1 = \frac{9'230000 + 9'120000 + 8'950000}{3} = 9'100000$$

.

$$S_{12}^1 = \frac{7'910000 + 7'721000 + 7'610000}{3} = 7'747000$$

$$S_5^{II} = \frac{9'100000 + 8'976667 + 8'826667}{3} = 8'967778$$

.

$$S_{12}^{II} = \frac{8'103333 + 7'910333 + 7'747000}{3} = 7'920222$$

$$\alpha_5 = 2(8'826667) - 8'967778 = 8'685556$$

.

$$\alpha_{12} = 2(7'747000) - 7'920222 = 7'573778$$

$$b_5 = \frac{2}{2} (7'747000 - 7'920222) = -173,222$$

$$S_{6+n} = 8'967778 + (-141,111) = 8'544445$$

El pronóstico calculado para el periodo 13 que corresponde al año 2016 es:

$$S_{13+m} = 7'573778 + (-173,222) = 7'400556$$

El proceso completo se muestra en la Tabla 13:

Tabla 12. Datos del pronóstico para el año 2016 de la revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

t	Inventario $X_t$	S' P.M.S	S'' P.M.D	$a_t$	$b_t$	$S_{t+m}$
1	9,230,000					
2	9,120,000					
3	8,950,000	9,100,000				
4	8,860,000	8,976,667				
5	8,670,000	8,826,667	8,967,778	8,685,556	- 141,111	
6	8,550,000	8,693,333	8,832,222	8,554,444	- 138,889	8,544,445
7	8,450,000	8,556,667	8,692,222	8,421,112	- 135,556	8,415,555
8	8,300,000	8,433,333	8,561,111	8,305,555	- 127,778	8,285,556
9	8,100,000	8,283,333	8,424,444	8,142,222	- 141,111	8,177,777
10	7,910,000	8,103,333	8,273,333	7,933,333	- 170,000	8,001,111
11	7,721,000	7,910,333	8,099,000	7,721,666	- 188,667	7,763,333
12	7,610,000	7,747,000	7,920,222	7,573,778	- 173,222	7,532,999
<b>13</b>						<b>7,400,556</b>

## Interpretación

La pendiente de la demanda sigue siendo negativa, el pronóstico de ventas resulto menor que las ventas del año pasado, una vez más se recurre a los términos pesimista, conservador y optimista para poder efectuar la recomendación de la cantidad final de la demanda de ventas pronosticada para la revista VANIDADES para el año 2016. Considerando los mismos porcentajes que con la revista TV y Novelas.

Cuadro 4. Criterios considerados de la revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

CRITERIO	PESIMISTA	CONSERVADOR	OPTIMISTA
Porcentaje	0	5	10
Demanda sugerida	7'400,556	7'770,584	8'140611

Para el caso de esta revista se recomienda quedarse con el criterio pesimista, redondeando la demanda a 7'500,000 ejemplares, la razón es la siguiente:

1. La disminución de ventas entre cada periodo desde el año 2004 hasta el año 2015 no han sido mayor de 200,000 ejemplares.
2. Un aumento del 5% a la cantidad diagnosticada representan 374,272 revistas que es un poco más que el doble de las disminuciones de ventas.
3. Las revistas es un artículo que no se echa a perder, pero tiene una vigencia en su contenido y no se arriesgaría, más en este tiempo a tener revistas nuevas en su apariencia; pero antiguas en su contenido.
4. Se recomienda el criterio pesimista ajustando la cantidad obtenida en el pronóstico de ventas para 2016 de la revista VANIDADES a 7'500,000 ejemplares para el 2016 lo que representa un porcentaje de aumento de 1.34%.

Por lo que con base al análisis anterior, se determina que la cantidad anual a producir de la revista VANIDADES será de 7'500,000 revistas.

A continuación se presenta la Numeraria para las dos revistas mencionadas:

Tabla 13. Numeraria para las dos revistas. Fuente: Diseño propio.

	<b>TV y Novelas</b>	<b>VANIDADES</b>
<b>Tiraje anual</b>	10'560,000 ejemplares	7'500,000 ejemplares
<b>Tiraje mensual</b>	880,000 ejemplares	625,000 ejemplares
<b>Tiraje semanal</b>	220,000 ejemplares	
<b>Tiraje quincenal</b>		312,500 ejemplares

### **3.4 Elaboración del Plan Maestro de Producción para las revistas mencionadas**

Ya con las cantidades determinadas de la producción anual de cada una de las revistas, se procede a efectuar el Plan Maestro de Producción, que no es otra cosa que la de colocar en cada mes la cantidad de ejemplares de cada una de las revistas que se van a producir o imprimir cada mes durante todo el año 2016, también se presenta el Plan Maestro de Producción de cada revista para el mes de enero del 2016.

En este caso se presenta por separado, en la práctica el Plan Maestro de Producción contiene todas las revistas que se publican y sus determinadas cantidades a producir por mes.

### 3.4.1 Plan Maestro de Producción para la revista TV y Novelas

Calendario Anual - Tv y Novelas 2016				
Circulación Semanal - Tiro 300,000 Ejemplares				
Edición	Código	Cierre de Ventas	Fecha de Producción	Fecha de Circulación
3801	9045511	25 Diciembre	29 Diciembre	03 Enero
3802	9045512	30 Diciembre	05 Enero	10 Enero
3803	9045513	08 Enero	12 Enero	17 Enero
3804	9045514	15 Enero	19 Enero	24 Enero
3805	9045515	22 Enero	26 Enero	31 Enero
3806	9045516	29 Enero	02 Febrero	07 Febrero
3807	9045517	05 Febrero	09 Febrero	14 Febrero
3808	9045518	12 Febrero	16 Febrero	21 Febrero
3809	9045519	19 Febrero	23 Febrero	28 Febrero
3810	9045520	26 Febrero	01 Marzo	06 Marzo
3811	9045521	04 Marzo	08 Marzo	13 Marzo
3812	9045522	11 Marzo	15 Marzo	20 Marzo
3813	9045523	18 Marzo	22 Marzo	27 Marzo
3814	9045524	25 Marzo	29 Marzo	03 Abril
3815	9045525	01 Abril	05 Abril	10 Abril
3816	9045526	08 Abril	12 Abril	17 Abril
3817	9045527	15 Abril	19 Abril	24 Abril
3818	9045528	22 Abril	26 Abril	01 Mayo
3819	9045529	29 Abril	03 Mayo	08 Mayo
3820	9045530	06 Mayo	10 Mayo	15 Mayo
3821	9045531	11 Mayo	17 Mayo	22 Mayo
3822	9045532	21 Mayo	24 Mayo	29 Mayo
3823	9045533	27 Mayo	31 Mayo	05 Junio
3824	9045534	03 Junio	07 Junio	12 Junio
3825	9045535	10 Junio	14 Junio	19 Junio
3826	9045536	17 Junio	21 Junio	26 Junio
3827	9045537	24 Junio	28 Junio	03 Julio
3828	9045538	01 Julio	05 Julio	10 Julio
3829	9045539	08 Julio	12 Julio	17 Julio
3830	9045540	15 Julio	19 Julio	24 Julio
3831	9045541	22 Julio	26 Julio	31 Julio
3832	9045542	28 Agosto	02 Agosto	07 Agosto
3833	9045543	05 Agosto	09 Agosto	14 Agosto
3834	9045544	12 Agosto	16 Agosto	21 Agosto
3835	9045545	19 Agosto	23 Agosto	28 Agosto
3836	9045546	26 Agosto	30 Agosto	04 Septiembre
3837	9045547	02 Septiembre	06 Septiembre	11 Septiembre
3838	9045548	09 Septiembre	13 Septiembre	18 Septiembre
3839	9045549	16 Septiembre	20 Septiembre	25 Septiembre
3840	9045550	24 Septiembre	27 Septiembre	02 Octubre
3841	9045551	30 Septiembre	04 Octubre	09 Octubre
3842	9045552	07 Octubre	11 Octubre	16 Octubre
3843	9045553	14 Octubre	18 Octubre	23 Octubre
3844	9045554	21 Octubre	25 Octubre	30 Octubre
3845	9045555	28 Octubre	01 Noviembre	06 Noviembre
3846	9045556	04 Noviembre	08 Noviembre	13 Noviembre
3847	9045557	11 Noviembre	15 Noviembre	20 Noviembre
3848	9045558	18 Noviembre	22 Noviembre	27 Noviembre
3849	9045559	25 Noviembre	29 Noviembre	04 Diciembre
3850	9045560	02 Diciembre	06 Diciembre	11 Diciembre
3851	9045561	09 Diciembre	13 Diciembre	18 Diciembre
3852	9045562	16 Diciembre	20 Diciembre	25 Diciembre
3853	9045563	30 Diciembre	27 Diciembre	31 Diciembre

### 3.4.2 Plan Maestro de Producción para la revista VANIDADES

Calendario Anual - Vanidades 2016 Quincenal - Tiro 300,000 Ejemplares				Circulación
Edición	Código	Cierre de Ventas	Fecha de Producción	Fecha de Circulación
5501	7020111	04 Enero	07 Enero	14 Enero
5502	7020112	18 Enero	21 Enero	28 Enero
5503	7020113	01 Febrero	04 Febrero	11 Febrero
5504	7020114	15 Febrero	18 Febrero	25 Febrero
5505	7020115	29 Febrero	03 Marzo	10 Marzo
5506	7020116	14 Marzo	17 Marzo	24 Marzo
5507	7020117	28 Marzo	31 Marzo	07 Abril
5508	7020118	11 Abril	14 Abril	21 Abril
5509	7020119	25 Abril	28 Abril	05 Mayo
5510	7020120	09 Mayo	12 Mayo	19 Mayo
5511	7020121	23 Mayo	26 Mayo	02 Junio
5512	7020122	06 Junio	09 Junio	16 Junio
5513	7020123	20 Junio	23 Junio	30 Junio
5514	7020124	04 Julio	07 Julio	14 Julio
5515	7020125	18 Julio	21 Julio	28 Julio
5516	7020126	01 Agosto	04 agosto	11 agosto
5517	7020127	15 Agosto	18 agosto	25 agosto
5518	7020128	29 Agosto	01 Septiembre	08 Septiembre
5519	7020129	12 Septiembre	15 Septiembre	22 Septiembre
5520	7020130	26 Septiembre	29 Septiembre	06 Octubre
5521	7020131	10 Octubre	13 Octubre	20 Octubre
5522	7020132	24 Octubre	27 Octubre	03 Noviembre
5523	7020133	07 Noviembre	10 Noviembre	17 Noviembre
5524	7020134	21 Noviembre	24 Noviembre	01 Diciembre
5525	7020135	05 Diciembre	08 Diciembre	15 Diciembre
5526	7020136	19 Diciembre	22 Diciembre	29 Diciembre

### 3.4.3 Elaboración de la Planeación de Requerimiento de Materiales de las revistas mencionadas

### 3.4.4 Planeación de materiales para la revista TV y Novelas

Para realizar la planeación de materiales para esta revista, se considerarán las siguientes cantidades, las cuales fueron obtenidas con el pronóstico y su posterior análisis.

	<b>TV y Novelas</b>
<b>Tiraje anual</b>	11´660,000 ejemplares
<b>Tiraje mensual</b>	880,000 ejemplares
<b>Tiraje semanal</b>	220,000 ejemplares

Se diseñó una hoja de cálculo que determina de acuerdo a criterios unitarios de uso de materiales, la cantidad final de materiales a utilizar para imprimir una determinada cantidad de revistas. Ver Anexo 1.

A continuación se presenta la Orden de Trabajo con la que se efectuó el cálculo:

<b>ORDEN DE TRABAJO</b>				<b>PP-OT 01</b>			
FOLIO: 7750-B				FECHA: 4 de enero de 2016			
PROYECTO: TV y Novelas Ed.101/24							
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO</b>							
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO:</b>				<b>FECHA DE ENTREGA:</b>		30-ene-15	
128 Páginas más forros	Tiro Total:	220,000 Ejemplares.					
Interiores impresos a	4 Tintas Frente	4 Tintas Vuelta	Gramos	Ancho	Largo	Papel Tipo	
Número de páginas por pliego	16	0 Cambios	70	0.57	0.87	Couche Brillante	
Forros impresos a	4 Tintas Frente	4 Tintas Vuelta	Gramos	Ancho	Largo	Papel Tipo	
Tintas especiales	1 PMS 806-C	0 Cambios	150	0.84	0.61	Couche Brillante	
Acabados:	Aplicación de Barniz	U.V. Brillante en Portada y 4ta de Forros					
	Encuadernación:	Grapa					
Medida final de revista:	19.7	Ancho	27.5	Alto			
Ej. Por paquete:	30						
Forma de empaque:	Paquetes flejados en forma cruz						
Forma de embalaje:	Entarimado en tarima estandar de 1.20 x 1.00 en camas de 18 paquetes, altura no mayor de 1.60 mts. Y 3 vueltas de playo						
Distribucion:	Lista de distribución proporcionada por el cliente						

## Calculo de papel

CONSUMO DE PAPEL PARA INTERIORES							
Formula general para el cálculo de papel en kilogramos							
Ancho de bobina x Desarrollo de la máquina x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x Numero de pliegos							
Desarrollo de máquina	Ancho de bobina	Gramaje	Tiro Total	Merma Autorizada Kg.		Número de pliegos	Kilos Requeridos para la obra
				Ajuste de máquina	Limpieza de máquina		
0.87	0.57	0.070	220,000	139	243	8	64,150

CONSUMO DE PAPEL EN HOJAS PARA FORROS						
Formula general para el cálculo de papel en kilogramos						
Largo de Hoja x Ancho de Hoja x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x (Tiro total / Num. Portadas x Hoja)						
Largo de Hoja	Ancho de Hoja	Gramaje	Tiro Total	Número de forros por hoja	Total Hojas requeridas	Kilos Requeridos para forros
0.61	0.84	0.150	220,000	4	55,600	4,273

## Calculo de placas

CONSUMO DE PLACAS PARA INTERIORES				
Placas Frente	Placas vuelta	Cambios	Número de pliegos	Placas requeridas
4	4	0.00	8	64

CONSUMO DE PLACAS PARA FORROS				
Placas Frente	Placas vuelta	Tintas Espaciales	Cambios	Placas requeridas
4	4	PMS 806-C	0	8

## Calculo de tintas

CALCULO CONSUMO DE TINTA ROTATIVA								
COLOR		Rendimiento de la tinta en Gr. X m2	Área de impresión en m2	Facto de corrección x tipo de diseño (Saruración de tinta)	Número de pliegos	Factor de corrección x tipo de papel (Couche)	Factor de corrección x sistema de impresión (Offset)	Kilos de tinta
Negro	K	1.1	0.4959	0.68	1,792,000	1	1.35	897
Cian	C	0.8	0.4959	0.68	1,792,000	1	1.35	653
Magenta	M	0.8	0.4959	0.68	1,792,000	1	1.35	653
Amarillo	Y	1	0.4959	0.68	1,792,000	1	1.35	816

CALCULO CONSUMO DE TINTA PRENSA PLANA								
COLOR		Rendimiento de la tinta en Gr. X m2	Área de impresión en m2	Facto de corrección x tipo de diseño (Saruración de tinta)	Número de pliegos	Factor de corrección x tipo de papel (Couche)	Factor de corrección x sistema de impresión (Offset)	Kilos de tinta
Negro	K	1.1	0.5124	0.68	55,000	1	1.00	21.08
Cian	C	0.8	0.5124	0.68	55,000	1	1.00	15.33
Magenta	M	0.8	0.5124	0.68	55,000	1	1.00	15.33
Amarillo	Y	1	0.5124	0.68	55,000	1	1.00	19.16
Tinta Especial	PMS	1.87	0.5124	0.2	55,000	1	1.00	10.54
Barniz UV		1.56	0.5124	1	55,000	1	1.00	43.96

## Calculo de material de empaque

<b>CONSUMO DE GRAPA EN MTS</b>			
Dimensiones de la grapa	Cantidad de grapas x ejemplar	Tiro Total de la obra	Tola mts requeridos
3.2	2	220,000	14,080.00

<b>CONSUMO DE FLEJE EN MTS.</b>							
Ancho x2	Largo x 2	Altura x 2	Rebase	Dimensiones Ancho de fleje	Dimensiones Largo de fleje	Total paquetes de la obra	Mts Totales de fleje a utilizar
39.4	55.0	41.0	5.0	85.4	101.0	7,333	13,669

<b>CONSUMO DE TARIMAS Y ESQUINEROS</b>						
Cantidad de paquetes x cama	Cantidad de camas por tarima	Total paquetes por tarima	Total paquetes de la obra	Total de tarimas requeridas para la obra	Esquineros requeridos por tarima	Total esquineros requeridos
20	7	140	7,333	52	4	210

<b>CONSUMO DE PLAYO</b>						
Ancho de rollo	Mts 1ra Vuelta	Mts x 1ra protección	Número de protecciones	Tola mts x tarima	Número de tarimas	Total mts. Playo a utilizar
0.55	4.4	4	3	29.04	52	1,521

<b>CONSUMO DE PROTECCIONES DEL PAQUETE</b>		
Total de paquetes de la obra	Cubiertas x paquete	Total protecciones
7,333	2	14,667

## Lista de materiales de la revista TV y Novelas

A continuación se hace una recopilación de la cantidad de cada material necesaria para imprimir 220,000 revistas, la cual se presenta en la lista de materiales siguiente:

Tabla 14. Lista de materiales revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.

LISTA DE MATERIALES DE LA REVISTA TV Y NOVELAS PARA UN TIRO DE 220,000 REVISTAS				
No.	No. De parte	Descripción	Cantidad	U.M.
1	PAP-COU-BRI-017	Portada: Papel Couche 61 x 84 en 150 grs.	4273	KG
2	PLA-ALU-POR-001	Placa de aluminio portada	8	PZ
3	PAP-COU-BRI-024	Interiores: Papel couche 57 x 87 en 70 grs.	64150	KG
4	PLA-ALU-INT-001	Placa de aluminio interiores	64	PZ
5	TIN-PRE-ROT-001	Tinta color Negro para prensa rotativa	897	KG
6	TIN-PRE-ROT-002	Tinta color Cian para prensa rotativa	653	KG
7	TIN-PRE-ROT-003	Tinta color Magenta para prensa rotativa	653	KG
8	TIN-PRE-ROT-004	Tinta color Amarillo para prensa rotativa	816	KG
9	TIN-PRE-PLA-001	Tinta color Negro para prensa plana	21.08	KG
10	TIN-PRE-PLA-002	Tinta color Cian para prensa plana	15.33	KG
11	TIN-PRE-PLA-003	Tinta color Magenta para prensa plana	15.33	KG
12	TIN-PRE-PLA-004	Tinta color Amarillo para prensa plana	19.16	KG
13	TIN-ESP-PPL-001	Tinta especial PMS	10.54	KG
14	BAR-IMP-UV-001	Barniz ultravioleta (UV)	43.96	KG
15	GRA-AIN-ACA-001	Grapa para empastar en acero inoxidable	14080	MT
16	TAR-MAD-EMB-001	Tarima de madera medida std.	52	PZ
17	FLE-PLA-ACA-001	Fleje plástico	13669	MT
18	ESQ-CAR.ACA.001	Esquineros de cartón	210	PZ
19	PLA-ADH.ACA-001	Playo	1521	MT
20	PRO-PAQ-000-001	Protecciones para paquetes	14667	PZ

En la siguiente lista de materiales se presenta una relación unitaria de materiales:

Tabla 15. Lista de materiales unitaria revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.

LISTA DE MATERIALES UNITARIA DE LA REVISTA TV Y NOVELAS				
No.	No. De parte	Descripción	Cantidad	U.M.
1	PAP-COU-BRI-017	Portada: Papel Couche 61 x 84 en 150 grs.	0.019423	KG
2	PLA-ALU-POR-001	Placa de aluminio portada	4	PZ
3	PAP-COU-BRI-024	Interiores: Papel couche 57 x 87 en 70 grs.	0.291591	KG
4	PLA-ALU-INT-001	Placa de aluminio interiores	8	PZ
5	TIN-PRE-ROT-001	Tinta color Negro para prensa rotativa	0.004077	KG
6	TIN-PRE-ROT-002	Tinta color Cian para prensa rotativa	0.002968	KG
7	TIN-PRE-ROT-003	Tinta color Magenta para prensa rotativa	0.002968	KG
8	TIN-PRE-ROT-004	Tinta color Amarillo para prensa rotativa	0.003709	KG
9	TIN-PRE-PLA-001	Tinta color Negro para prensa plana	9.58E-05	KG
10	TIN-PRE-PLA-002	Tinta color Cian para prensa plana	6.97E-05	KG
11	TIN-PRE-PLA-003	Tinta color Magenta para prensa plana	6.97E-05	KG
12	TIN-PRE-PLA-004	Tinta color Amarillo para prensa plana	8.71E-05	KG
13	TIN-ESP-PPL-001	Tinta especial PMS	4.79E-05	KG
14	BAR-IMP-UV-001	Barniz ultravioleta (UV)	0.0002	KG
15	GRA-AIN-ACA-001	Grapa para empastar en acero inoxidable	0.064	MT
16	TAR-MAD-EMB-001	Tarima de madera medida std.	1	PZ
17	FLE-PLA-ACA-001	Fleje plástico	0.062132	MT
18	ESQ-CAR.ACA.001	Esquineros de cartón	4	PZ
19	PLA-ADH.ACA-001	Playo	1.521	MT
20	PRO-PAQ-000-001	Protecciones para paquetes	2	PZ

Con la información de la lista de materiales anterior se elaborara el diagrama de explosión de materiales, el cual se muestra a continuación:

## Diagrama de explosión de materiales

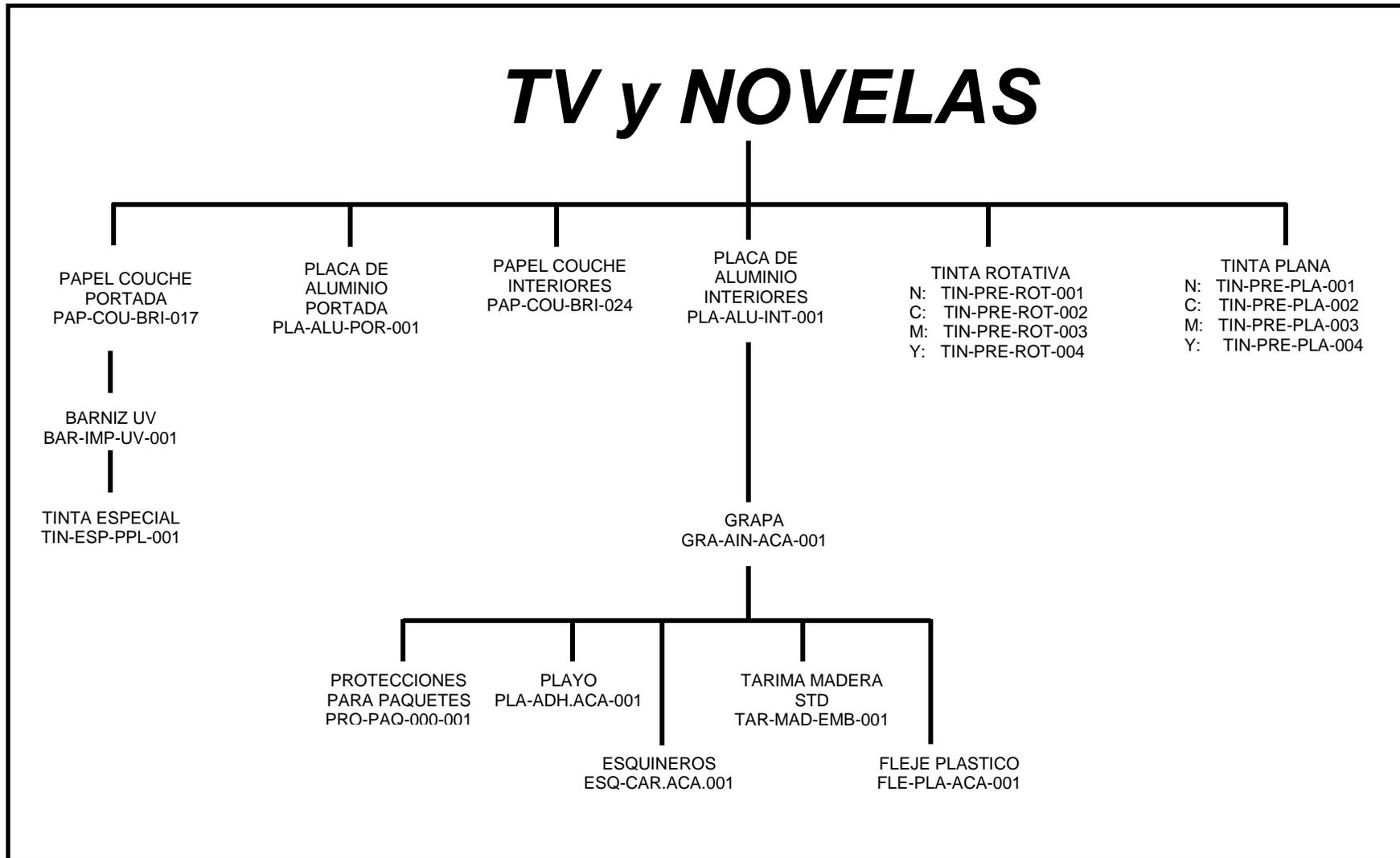


Diagrama 5. Diagrama de explosión de materiales de la revista TV y Novelas. Fuente: diseño propio.

## Órdenes de compra

Para presentar las órdenes de compra que se generarán a partir de la explosión de materiales elaborada, se procederá a plantear una situación muy apegada a la realidad en el inicio de operaciones del año 2016, para la impresión de la revista TV y Novelas.

La Dirección de Editorial TELEVISA, quiere garantizar el abasto del papel couche utilizado para la impresión de la revista, establece un criterio de inventario, el cual establece que se debe tener en inventario la cantidad de papel necesaria para imprimir una edición, considerando que la respuesta del proveedor es de inmediato, elaborar el programa anual de pedidos al proveedor:

1. Definir la cantidad de papel requerida por mes, dependiendo del número de ediciones que se tengan que imprimir en el mes respectivo.

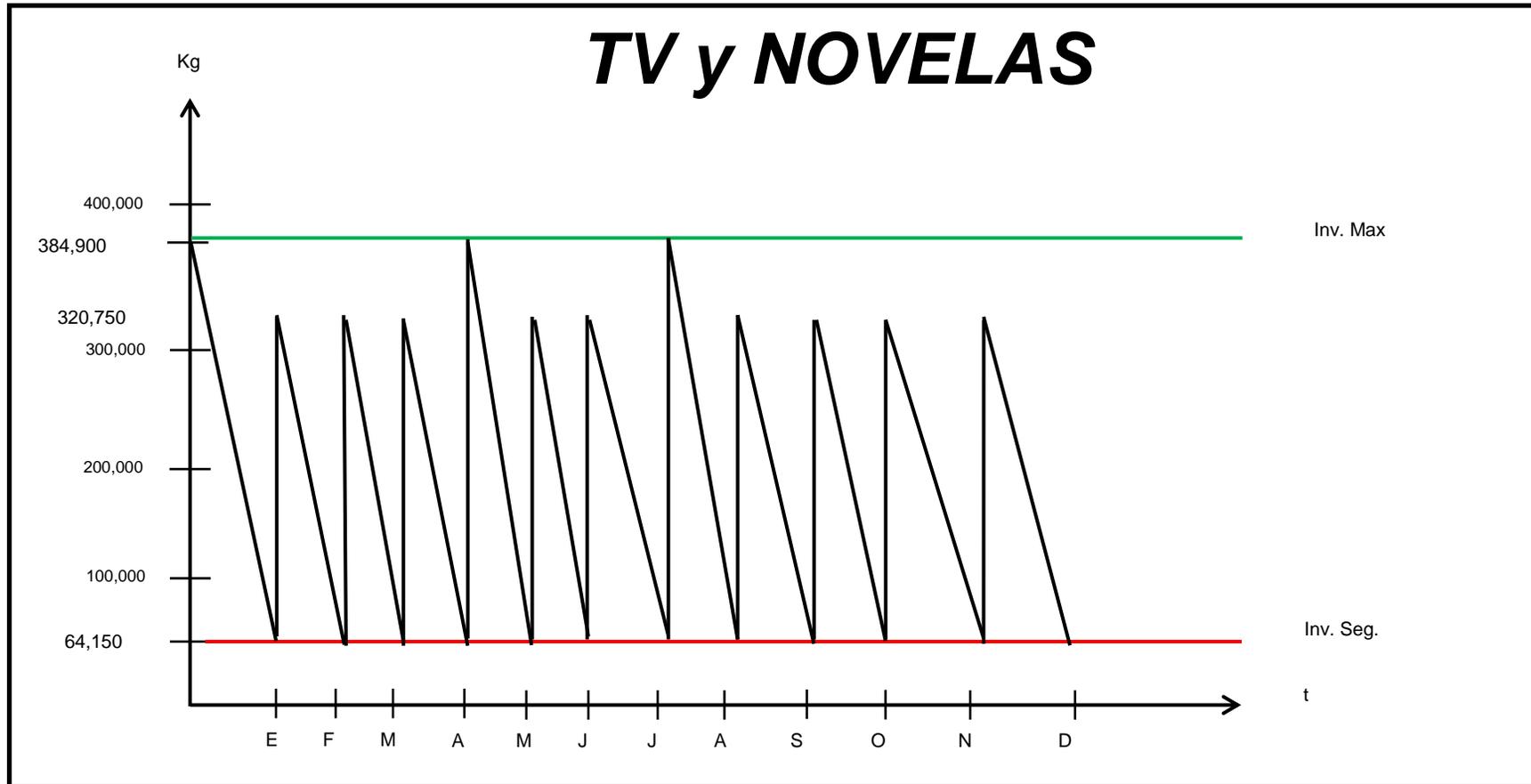
Mes	Ene	Feb	Mar	ABR	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Ediciones	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	
Cant. de papel por edic.	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	
Total	320750	256600	256600	256600	320750	256600	320750	256600	256600	320750	256600	256600	3335800

2. Establecer el criterio de inventario.

Mes	Ene	Feb	Mar	ABR	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Ediciones	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	
Cant. de papel por edic.	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	64150	
Total	320750	256600	256600	256600	320750	256600	320750	256600	256600	320750	256600	256600	3335800
Cantidad a solicitar en el mes de:	384900	256600	256600	256600	320750	256600	320750	256600	256600	320750	256600	256600	3399950

3. Dibujar el diagrama de inventario

## Diagrama de inventario



Regla de decisión: Solicitar el primer mes la cantidad necesaria para las ediciones a imprimir más la cantidad necesaria para el inventario de seguridad; los siguientes meses, solo solicitar la cantidad de papel necesaria para imprimir las ediciones del mes.

### 3.4.5 Planeación de materiales para la revista VANIDADES

Para realizar la planeación de materiales para esta revista, se considerarán las siguientes cantidades, las cuales fueron obtenidas con el pronóstico y su posterior análisis.

	<b>VANIDADES</b>
<b>Tiraje anual</b>	7'500,000 ejemplares
<b>Tiraje mensual</b>	625,000 ejemplares
<b>Tiraje quincenal</b>	312,500 ejemplares

La orden de trabajo para el tiraje de 312,500 ejemplares quincenales se muestra a continuación:

<b>ORDEN DE TRABAJO</b>							PP-OT 01
FOLIO: 7750-B			FECHA: 15 de enero de 2016				
PROYECTO: <u>Vanidades Ed.56/12</u>							
DESCRIPCION DELTRABAJO							
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO:</b>			<b>FECHA DE ENTREGA:</b> 30-ene-15				
176 Páginas más forros		Tiro Total:	312,500 Ejemplares.				
Interiores impresos a	4 Tintas Frente	4 Tintas Vuelta	Gramos	Ancho	Largo	Papel Tipo	
Número de páginas por pliego	16	0 Cambios	70	0.9	0.61	Couche Brillante	
Forros impresos a	4 Tintas Frente	4 Tintas Vuelta	Gramos	Ancho	Largo	Papel Tipo	
Tintas especiales	0 N/A	0 Cambios	150	0.9	0.61	Couche Brillante	
Acabados:	Aplicación de Barniz	U.V. Brillante en Portada y 4ta de Forros					
	Encuadernación:	Hot Melt					
Medida final de revista:	21	Ancho	27.5	Alto			
Ej. Por paquete:	15						
Forma de empaque:	Paquetes flejados en forma cruz						
Forma de embalaje:	Entarimado en tarima estandar de 1.20 x 1.00 en camas de 18 paquetes, altura no mayor de 1.60 mts. Y 3 vueltas de playo						
Distribucion:	Lista de distribucción proporcionada por el cliente						

## Calculo del papel

CONSUMO DE PAPEL PARA INTERIORES							
Formula general para el calculo de papel en kilogramos							
Ancho de bobina x Desarrollo de la máquina x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x Numero de pliegos							
Desarrollo de máquina	Ancho de bobina	Gramaje	Tiro Total	Merma Autorizada Kg. Ajuste de máquina	Limpieza de máquina	Número de pliegos	Kilos Requeridos para la obra
0.61	0.9	0.070	312,500	192	231	11	136,753

CONSUMO DE PAPEL EN HOJAS PARA FORROS						
Formula general para el calculo de papel en kilogramos						
Largo de Hoja x Ancho de Hoja x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x (Tiro total / Num. Portadas x Hoja)						
Largo de Hoja	Ancho de Hoja	Gramaje	Tiro Total	Número de forros por hoja	Total Hojas requeridas	Kilos Requeridos para forros
0.61	0.9	0.150	312,500	4	78,725	6,483

## Cálculo de placas

CONSUMO AUTORIZADO DE PLACAS PARA INTERIORES				
Placas Frente	Placas vuelta	Cambios	Número de pliegos	Placas requeridas
4	4	0.00	11	88

CONSUMO DE PLACAS PARA FORROS				
Placas Frente	Placas vuelta	Tintas Espaciales	Cambios	Placas requeridas
4	4	N/A	0	8

## Calculo de tintas

CALCULO CONSUMO DE TINTA ROTATIVA								
COLOR		Rendimiento de la tinta en Gr. X m2	Área de impresión en m2	Facto de corrección x tipo de diseño (Saruración de tinta)	Número de pliegos	Factor de corrección x tipo de papel (Couche)	Factor de corrección x sistema de impresión (Offset)	Kilos de tinta
Negro	K	1.1	0.549	0.68	3,492,500	1	1.35	1,936
Cian	C	0.8	0.549	0.68	3,492,500	1	1.35	1,408
Magenta	M	0.8	0.549	0.68	3,492,500	1	1.35	1,408
Amarillo	Y	1	0.549	0.68	3,492,500	1	1.35	1,760

CALCULO CONSUMO DE TINTA PRENSA PLANA								
COLOR		Rendimiento de la tinta en Gr. X m2	Área de impresión en m2	Facto de corrección x tipo de diseño (Saruración de tinta)	Número de pliegos	Factor de corrección x tipo de papel (Couche)	Factor de corrección x sistema de impresión (Offset)	Kilos de tinta
Negro	K	1.1	0.549	0.68	78,125	1	1.00	32.08
Cian	C	0.8	0.549	0.68	78,125	1	1.00	23.33
Magenta	M	0.8	0.549	0.68	78,125	1	1.00	23.33
Amarillo	Y	1	0.549	0.68	78,125	1	1.00	29.17
Tinta Especial	PMS	1.87	0.549	0.2	78,125	1	1.00	16.04
Barniz UV		1.56	0.549	1	78,125	1	1.00	66.91

## Calculo de material de empaque

<b>CONSUMO DE GOMA EN KG.</b>			
Consumo estimado x pliego	Numero de pliegos	Tiro total de la obra	Total Kgs. requeridos
0.000308	11	312,500	1,059

<b>CONSUMO DE FLEJE EN MTS.</b>							
Ancho x2	Largo x 2	Altura x 2	Rebase	Dimensiones Ancho de fleje	Dimesiones Largo de fleje	Total paquetes de la obra	Mts Totales de fleje a utilizar
39.4	55.0	41.0	5.0	85.4	101.0	20,833	38,833

<b>CONSUMO DE TARIMAS Y ESQUINEROS</b>						
Cantidad de paquetes x cama	Cantidad de camas por tarima	Total paquetes por tarima	Total paquetes de la obra	Total de tarimas requeridas para la obra	Esquineros requeridos por tarima	Total esquineros requeridos
20	7	140	20,833	149	4	595

<b>CONSUMO DE PLAYO</b>						
Ancho de rollo	Mts 1ra Vuelta	Mts x 1ra protección	Número de protecciones	Tola mts x tarima	Número de tarimas	Total mts. Playo a utilizar
0.55	4.4	4	3	29.04	149	4,321

<b>CONSUMO DE PROTECCIONES DEL PAQUETE</b>		
Total de paquetes de la obra	Cubiertas x paquete	Total protecciones
20,833	2	41,667

## Lista de materiales de la revista VANIDADES

A continuación se hace una recopilación de la cantidad de cada material necesaria para imprimir 312,500 revistas, la cual se presenta en la lista de materiales siguiente:

Tabla 16. Lista de materiales revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

LISTA DE MATERIALES DE LA REVISTA VANIDADES PARA UN TIRO DE 312,500 REVISTAS				
1	PAP-COU-BRI-023	Portada: Papel Couche 61 x 90 150 grs.	6483	KG
2	PLA-ALU-POR-001	Placa de aluminio portada	8	PZ
3	PAP-COU-BRI-024	Interiores: Papel couche 61 x 90 en 70 grs.	136753	KG
4	PLA-ALU-INT-001	Placa de aluminio interiores	88	PZ
5	TIN-PRE-ROT-001	Tinta color Negro para prensa rotativa	1936	KG
6	TIN-PRE-ROT-002	Tinta color Cian para prensa rotativa	1408	KG
7	TIN-PRE-ROT-003	Tinta color Magenta para prensa rotativa	1408	KG
8	TIN-PRE-ROT-004	Tinta color Amarillo para prensa rotativa	1760	KG
9	TIN-PRE-PLA-001	Tinta color Negro para prensa plana	32.02	KG
10	TIN-PRE-PLA-002	Tinta color Cian para prensa plana	23.33	KG
11	TIN-PRE-PLA-003	Tinta color Magenta para prensa plana	23.33	KG
12	TIN-PRE-PLA-004	Tinta color Amarillo para prensa plana	29.17	KG
13	TIN-ESP-PPLA-001	Tinta especial PMS	16.04	
14	BAR-IMP-UV-001	Barniz ultravioleta (UV)	66.91	KG
15	PEG-HOT-ACA-001	Pegamento Hot Melt	1059	KG
16	TAR-MAD-EMB-001	Tarima de madera medida std.	149	PZ
17	FLE-PLA-ACA-001	Fleje plástico	38833	MT
18	ESQ-CAR.ACA.001	Esquinero de cartón	595	PZ
19	PLA-ADH.ACA-001	Playo	4321	MT
20	PRO-PAQ-000-001	Protecciones para paquetes	41667	PZ

En la siguiente lista de materiales se presenta una relación unitaria de materiales:

Tabla 17. Lista de materiales unitaria revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.

LISTA DE MATERIALES UNITARIA DE LA REVISTA VANIDADES				
1	PAP-COU-BRI-023	Portada: Papel Couche 61 x 90 150 grs.	0.020746	KG
2	PLA-ALU-POR-001	Placa de aluminio portada	8	PZ
3	PAP-COU-BRI-024	Interiores: Papel couche 61 x 90 en 70 grs.	0.43761	KG
4	PLA-ALU-INT-001	Placa de aluminio interiores	88	PZ
5	TIN-PRE-ROT-001	Tinta color Negro para prensa rotativa	0.006195	KG
6	TIN-PRE-ROT-002	Tinta color Cian para prensa rotativa	0.004506	KG
7	TIN-PRE-ROT-003	Tinta color Magenta para prensa rotativa	0.004506	KG
8	TIN-PRE-ROT-004	Tinta color Amarillo para prensa rotativa	0.005632	KG
9	TIN-PRE-PLA-001	Tinta color Negro para prensa plana	0.000102	KG
10	TIN-PRE-PLA-002	Tinta color Cian para prensa plana	7.47E-05	KG
11	TIN-PRE-PLA-003	Tinta color Magenta para prensa plana	7.47E-05	KG
12	TIN-PRE-PLA-004	Tinta color Amarillo para prensa plana	9.33E-05	KG
13	TIN-ESP-PPLA-001	Tinta especial PMS	5.13E-05	
14	BAR-IMP-UV-001	Barniz ultravioleta (UV)	0.000214	KG
15	PEG-HOT-ACA-001	Pegamento Hot Melt	0.003389	KG
16	TAR-MAD-EMB-001	Tarima de madera medida std.	1	PZ
17	FLE-PLA-ACA-001	Fleje plástico	0.124266	MT
18	ESQ-CAR.ACA.001	Esquinero de cartón	4	PZ
19	PLA-ADH.ACA-001	Playo	0.013827	MT
20	PRO-PAQ-000-001	Protecciones para paquetes	0.133334	PZ

Con la información de la lista de materiales anterior se elaborara el diagrama de explosión de materiales, el cual se muestra a continuación:



## Órdenes de compra

Para presentar las órdenes de compra que se generarán a partir de la explosión de materiales elaborada, se procederá a plantear una situación muy apegada a la realidad en el inicio de operaciones del año 2016, para la impresión de la revista TV y Novelas.

La Dirección de Editorial TELEVISA, quiere garantizar el abasto del papel couche utilizado para la impresión de la revista, establece un criterio de inventario, el cual dice que se debe tener en inventario la cantidad de papel necesaria para imprimir una edición, considerando que la respuesta del proveedor es de inmediato, elaborar el programa anual de pedidos al proveedor:

1. Definir la cantidad de papel requerida por mes, dependiendo del número ad de ediciones que se tengan que imprimir en el mes respectivo.

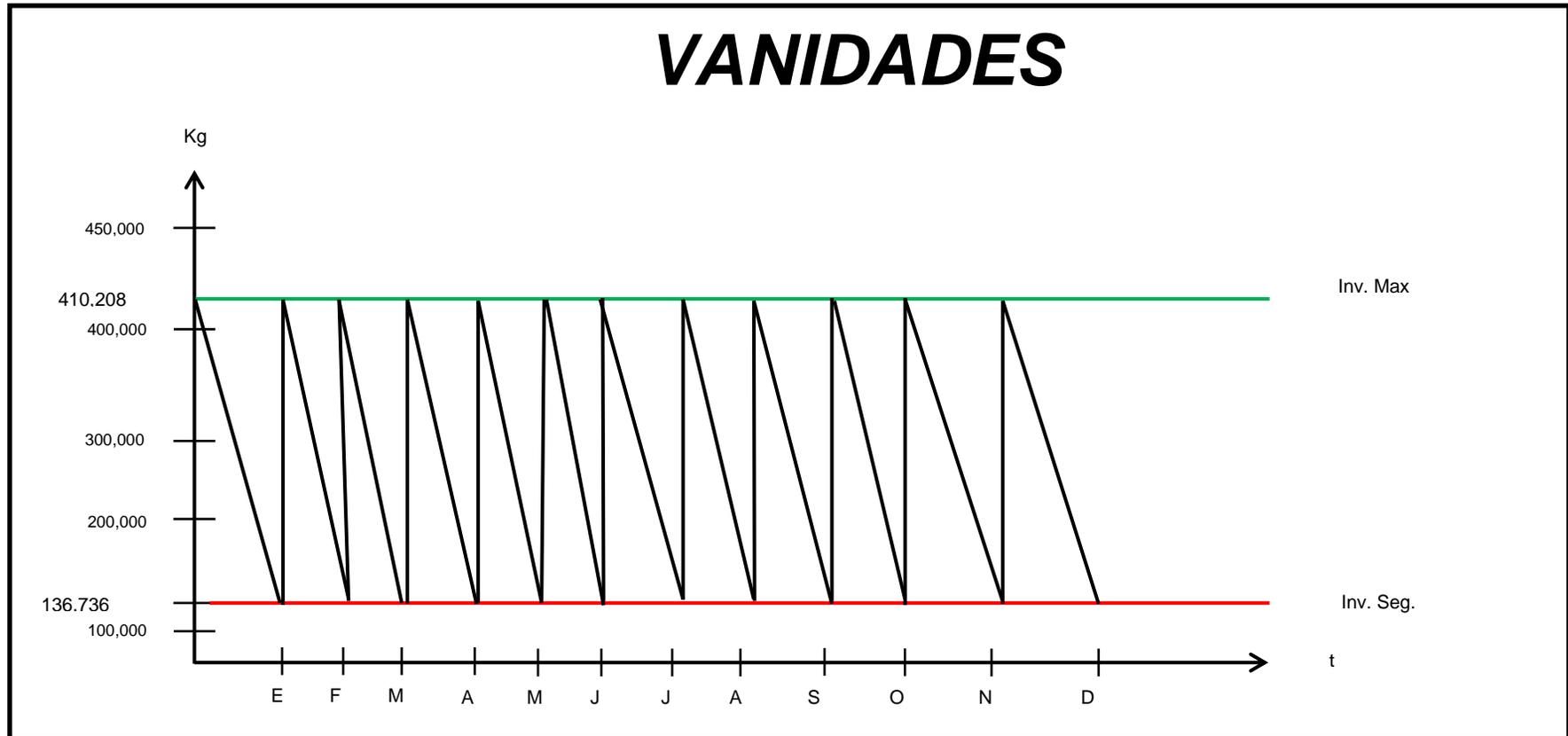
Mes	Ene	Feb	Mar	ABR	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Ediciones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cant. de papel por edic.	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	
Total	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	3282072

2. Establecer el criterio de inventario.

Mes	Ene	Feb	Mar	ABR	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Ediciones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Cant. de papel por edic.	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	136753	
Total	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	3282072
Cantidad a solicitar en el mes de:	410259	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	273506	3418825

3. Dibujar el diagrama de inventario

## Diagrama de inventario



Regla de decisión: Solicitar el primer mes la cantidad necesaria para las ediciones a imprimir más la cantidad necesaria para el inventario de seguridad; los siguientes meses, solo solicitar la cantidad de papel necesaria para imprimir las ediciones del mes.

### 3.5 Comparativo de materiales

Como ya se ha presentado, el mayor costo en el proceso de producción gráfico está concentrado en el papel utilizado en las máquinas impresoras rotativas, lo que pasa con estas dos revistas sucede con las más de 150 revistas que imprimen durante el mes, lo que a continuación se presenta son cuadros comparativos entre la cantidad de papel planeada con el sistema tradicional y la cantidad de papel obtenida para ser utilizada en la máquinas rotativas por el sistema que propone el supervisor de producción. Ver Anexos 2 y 3

Se analizará primero el caso de la revista TV y Novelas.

<b>Tabla 18. Comparativo entre la planeación tradicional y la planeación propuesta de la revista TV y Novelas. Fuente: Diseño propio.</b>					
Planeación Tradicional	Planeación Propuesta				
Kg total para el proyecto	Kg total para el proyecto	Diferencia	Costo Kg de papel (\$)	Ahorro de \$ en una edición	Ahorro anual 53 ediciones
66205	64242	1963	\$ 22.51	\$ 44,195.96	<b>\$ 2,342,386.07</b>

Para la revista VANIDADES se tiene lo siguiente:

<b>Tabla 19. Comparativo entre la planeación tradicional y la planeación propuesta de la revista VANIDADES. Fuente: Diseño propio.</b>					
Planeación Tradicional	Planeación Propuesta				
Kg total para el proyecto	Kg total para el proyecto	Diferencia	Costo Kg de papel (\$)	Ahorro de \$ en una edición	Ahorro anual 26 ediciones
114579	112472	2107	\$ 22.65	\$ 47,721.86	<b>\$ 1,240,768.47</b>

El ahorro anual obtenido al utilizar la planeación propuesta por el supervisor de producción en la impresión de las dos revistas es de \$ 3'583,154.54.

## CONCLUSIÓN

Considerando que *Editorial TELEVISA* tiene más de 150 publicaciones cuyas ediciones van desde semanal hasta mensuales y con diferentes cantidades de páginas, es necesario efectuar la siguiente consideración para obtener una cantidad anual de ahorro utilizando la planeación propuesta:

Cantidad de revistas editadas por *Editorial TELEVISA*: 165 revistas.

Para obtener un costo promedio anual para el ahorro de cada revista se procederá de la siguiente manera:

- Obtener el promedio de los ahorros anuales de las dos revistas mencionadas en el presente reporte.
- Ponderar al 80% esa cantidad, considerando que las características de las revistas son diferentes en contenidos, pero no en materiales utilizados.
- Para obtener la cantidad total anual de ahorro por todas las revistas, se multiplica por 165:

$$\text{Promedio} = 3'443520 / 2 = 1'721760.00$$

$$\text{Ponderación: } 1'721,760 * 0.80 = 1'433,262.00$$

$$\text{Ahorro anual por todas las revistas: } 1'377,408 * 165 = 227'272,320$$

El ahorro estimado anual que se tendría en el costo del papel, al efectuar la planeación del papel por medio del sistema propuesto por el supervisor de producción es de: **\$ 227'272,320.00**

## **SUGERENCIAS**

En situaciones difíciles las empresas tienen que hacer cambios de estrategias para cambiar los patrones de la demanda, en este caso Editorial TELEVISA, ante el embate de los medios digitales, tomo una decisión adecuada, entre otras cosas, controlar sus gastos de operación, basándose en la experiencia del personal de su +área de producción, ante esta situación y para fortalecer aún más esta decisión, se recomienda lo siguiente:

1. Que los supervisores de Producción utilicen el modelo de planeación de materiales del C. Edgar V. Silva Pérez.
2. Que el modelo de planeación de materiales formulado por el C. Edgar V. Silva Pérez, se mejore y se tome como referencia para la planeación de todas las revistas.
3. Que los supervisores de producción estén presentes cuando se vista y entonen las máquinas de impresión, rotativas y planas.

## Anexos

### Anexo 1.

CONSUMO DE PAPEL AUTORIZADO PARA INTERIORES							
Formula general para el calculo de papel en kilogramos							
Ancho de bobina x Desarrollo de la máquina x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x Numero de pliegos							
Desarrollo de máquina	Ancho de bobina	Gramaje	Tiro Total	Merma Autorizada Kg. Ajuste de máquina Limpieza de máquina		Número de pliegos	Kilos Requeridos para la obra
0.87	0.57	0.070	220,000	139	243	8	64,150
Dummy para formación de pliegos 16 páginas							
		.841 mt					
		Pinza Cara A					
<b>Plg. 1</b>	1 a pág 16	.58 mt	8	9	12	5	↑ ↓
<b>Plg. 2</b>	17 a pág 32		1	16	13	4	
<b>Plg. 3</b>	33 a pág 48						
<b>Plg. 4</b>	49 a pág 64						
<b>Plg. 5</b>	65 a pág 80						
<b>Plg. 6</b>	81 a pág 96						
<b>Plg. 7</b>	97 a pág 112						
<b>Plg. 8</b>	112 a pág 128						
		.841 mt.					
		Pinza Cara B					
		.58 mt	6	11	10	7	↑ ↓
			3	14	15	2	
CONSUMO AUTORIZADO DE PLACAS PARA INTERIORES							
Placas Frente	Placas vuelta	Cambios	Número de pliegos	Placas requeridas			
4	4	0.00	8	64			

### CONSUMO DE PLACAS PARA FORROS

Placas Frente	Placas vuelta	Tintas Espaciales	Cambios	Placas requeridas
4	4	PMS 806-C	0	8

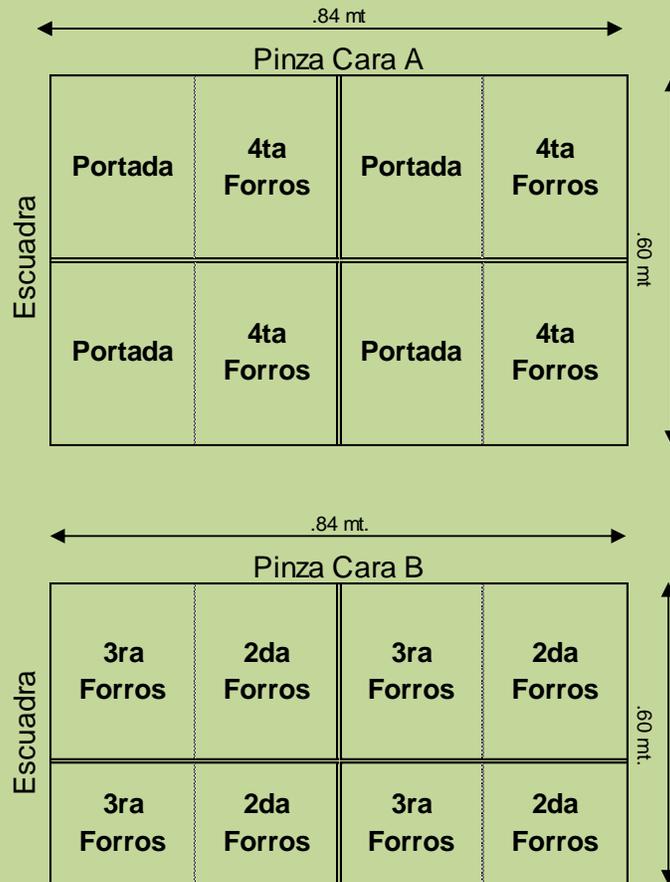
### CONSUMO DE PAPEL EN HOJAS PARA FORROS

Formula general para el calculo de papel en kilogramos

Largo de Hoja x Ancho de Hoja x Gramos x Tiro total + Merma autorizada x (Tiro total / Num. Portadas x Hoja)

Largo de Hoja	Ancho de Hoja	Gramaje	Tiro Total	Número de forros por hoja	Total Hojas requeridas	Kilos Requeridos para forros
0.61	0.84	0.150	220,000	4	55,600	4,273

#### Dummy para formación de 4 forros x hoja



## Anexo 2

Ahorro anual de acuerdo al calendario de circulación Tv y Novelas 2016						
Edición	Fecha de Producción	Fecha de Circulación	Acumulado Kg Papel M. Tradicional	Acumulado Kg. Papel Propuesta	Diferencia Acumulada	Acumulado Costos de Papel
3801	29 Diciembre	03 Enero	66,205	64,242	1,963	44,196
3802	05 Enero	10 Enero	132,410	128,484	3,926	88,392
3803	12 Enero	17 Enero	198,615	192,726	5,889	132,588
3804	19 Enero	24 Enero	264,820	256,968	7,852	176,784
3805	26 Enero	31 Enero	331,025	321,210	9,815	220,980
3806	02 Febrero	07 Febrero	397,230	385,452	11,778	265,176
3807	09 Febrero	14 Febrero	463,435	449,694	13,741	309,372
3808	16 Febrero	21 Febrero	529,640	513,936	15,704	353,568
3809	23 Febrero	28 Febrero	595,845	578,178	17,667	397,764
3810	01 Marzo	06 Marzo	662,050	642,420	19,630	441,960
3811	08 Marzo	13 Marzo	728,255	706,662	21,593	486,156
3812	15 Marzo	20 Marzo	794,460	770,904	23,556	530,352
3813	22 Marzo	27 Marzo	860,665	835,146	25,519	574,548
3814	29 Marzo	03 Abril	926,870	899,388	27,482	618,744
3815	05 Abril	10 Abril	993,075	963,630	29,445	662,940
3816	12 Abril	17 Abril	1,059,280	1,027,872	31,408	707,136
3817	19 Abril	24 Abril	1,125,485	1,092,114	33,371	751,332
3818	26 Abril	01 Mayo	1,191,690	1,156,356	35,334	795,528
3819	03 Mayo	08 Mayo	1,257,895	1,220,598	37,297	839,724
3820	10 Mayo	15 Mayo	1,324,100	1,284,840	39,260	883,920
3821	17 Mayo	22 Mayo	1,390,305	1,349,082	41,223	928,116
3822	24 Mayo	29 Mayo	1,456,510	1,413,324	43,186	972,312
3823	31 Mayo	05 Junio	1,522,715	1,477,566	45,149	1,016,508
3824	07 Junio	12 Junio	1,588,920	1,541,808	47,112	1,060,704
3825	14 Junio	19 Junio	1,655,125	1,606,050	49,075	1,104,900
3826	21 Junio	26 Junio	1,721,330	1,670,292	51,038	1,149,096
3827	28 Junio	03 Julio	1,787,535	1,734,534	53,001	1,193,292
3828	05 Julio	10 Julio	1,853,740	1,798,776	54,964	1,237,488
3829	12 Julio	17 Julio	1,919,945	1,863,018	56,927	1,281,684
3830	19 Julio	24 Julio	1,986,150	1,927,260	58,890	1,325,880
3831	26 Julio	31 Julio	2,052,355	1,991,502	60,853	1,370,076
3832	02 Agosto	07 Agosto	2,118,560	2,055,744	62,816	1,414,272
3833	09 Agosto	14 Agosto	2,184,765	2,119,986	64,779	1,458,468

3834	16 Agosto	21 Agosto	2,250,970	2,184,228	66,742	1,502,664
3835	23 Agosto	28 Agosto	2,317,175	2,248,470	68,705	1,546,860
3836	30 Agosto	04 Septiembre	2,383,380	2,312,712	70,668	1,591,056
3837	06 Septiembre	11 Septiembre	2,449,585	2,376,954	72,631	1,635,252
3838	13 Septiembre	18 Septiembre	2,515,790	2,441,196	74,594	1,679,448
3839	20 Septiembre	25 Septiembre	2,581,995	2,505,438	76,557	1,723,644
3840	27 Septiembre	02 Octubre	2,648,200	2,569,680	78,520	1,767,840
3841	04 Octubre	09 Octubre	2,714,405	2,633,922	80,483	1,812,036
3842	11 Octubre	16 Octubre	2,780,610	2,698,164	82,446	1,856,232
3843	18 Octubre	23 Octubre	2,846,815	2,762,406	84,409	1,900,428
3844	25 Octubre	30 Octubre	2,913,020	2,826,648	86,372	1,944,624
3845	01 Noviembre	06 Noviembre	2,979,225	2,890,890	88,335	1,988,820
3846	08 Noviembre	13 Noviembre	3,045,430	2,955,132	90,298	2,033,016
3847	15 Noviembre	20 Noviembre	3,111,635	3,019,374	92,261	2,077,212
3848	22 Noviembre	27 Noviembre	3,177,840	3,083,616	94,224	2,121,408
3849	29 Noviembre	04 Diciembre	3,244,045	3,147,858	96,187	2,165,604
3850	06 Diciembre	11 Diciembre	3,310,250	3,212,100	98,150	2,209,800
3851	13 Diciembre	18 Diciembre	3,376,455	3,276,342	100,113	2,253,996
3852	20 Diciembre	25 Diciembre	3,442,660	3,340,584	102,076	2,298,192
3853	27 Diciembre	31 Diciembre	3,508,865	3,404,826	104,039	2,342,388

### Anexo 3

Ahorro anual de acuerdo al calendario de circulación Vanidades 2016						
Edición	Fecha de Producción	Fecha de Circulación	Acumulado Kg Papel M. Tradicional	Acumulado Kg. Papel Propuesta	Diferencia Acumulada	Ahorro en Costos de Papel
5501	07 Enero	14 Enero	114,579	112,472	2,107	47,722
5502	21 Enero	28 Enero	229,158	224,944	4,214	95,444
5503	04 Febrero	11 Febrero	343,737	337,888	5,849	143,166
5504	18 Febrero	25 Febrero	458,316	450,517	7,799	190,888
5505	03 Marzo	10 Marzo	572,895	563,225	9,670	238,610
5506	17 Marzo	24 Marzo	687,474	675,933	11,541	286,332
5507	31 Marzo	07 Abril	802,053	788,641	13,412	334,054
5508	14 Abril	21 Abril	916,632	901,349	15,283	381,776
5509	28 Abril	05 Mayo	1,031,211	1,014,057	17,154	429,498
5510	12 Mayo	19 Mayo	1,145,790	1,126,765	19,025	477,220
5511	26 Mayo	02 Junio	1,260,369	1,239,473	20,896	524,942
5512	09 Junio	16 Junio	1,374,948	1,352,181	22,767	572,664
5513	23 Junio	30 Junio	1,489,527	1,464,889	24,638	620,386
5514	07 Julio	14 Julio	1,604,106	1,577,597	26,509	668,108
5515	21 Julio	28 Julio	1,718,685	1,690,305	28,380	715,830
5516	04 agosto	11 agosto	1,833,264	1,803,013	30,251	763,552
5517	18 agosto	25 agosto	1,947,843	1,915,721	32,122	811,274
5518	01 Septiembre	08 Septiembre	2,062,422	2,028,429	33,993	858,996
5519	15 Septiembre	22 Septiembre	2,177,001	2,141,137	35,864	906,718
5520	29 Septiembre	06 Octubre	2,291,580	2,253,845	37,735	954,440
5521	13 Octubre	20 Octubre	2,406,159	2,366,553	39,606	1,002,162
5522	27 Octubre	03 Noviembre	2,520,738	2,479,261	41,477	1,049,884
5523	10 Noviembre	17 Noviembre	2,635,317	2,591,969	43,348	1,097,606
5524	24 Noviembre	01 Diciembre	2,749,896	2,704,677	45,219	1,145,328
5525	08 Diciembre	15 Diciembre	2,864,475	2,817,385	47,090	1,193,050
5526	22 Diciembre	29 Diciembre	2,979,054	2,930,093	48,961	1,240,772

## Referencias principales

- 1 Sitio oficial <http://editorial.televisa.com/>.
- 1bis La Investigación de los Medios Impresos: Una Mirada al Mundo 8º Seminario AEDEMO de Medios – Marbella 21 de Noviembre de 2012.
- 2, 3 Hans Rösner, Hans Walk, Jürgen Scheuermann, Manfred Dorra, Uwe Baufeldt “Artes Gráficas: Transferencia e impresión de informaciones”, FAIGA, CONLATIGRAF, UILMAC.
- 3Bis Certificado de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial. UAEM. Valle de México.
- 4 Sipper Daniel, Jr. Bulfin Robert L. “Planeación y Control de la Producción”, Editorial McGraw-Hill, Año 2005.
- 5 Hopeman Richard J. “Administración de Producción y Operaciones”, Editorial CECOSA. México, 2014.
6. Spyros G. Makridakis. “Manual de Técnicas de Pronósticos”, Editorial LIMUSA Año 2010.
- 7,8 Prado Bautista Juan Ramón. “La Planeación y Control de la Producción”, Editorial UAM Azcapotzalco Año 2011.
9. Shroeder Roger. “Administración de Operaciones”, Editorial McGraw Hill Año 2010.
- 10 Barry Render Jay Heizer. “Dirección de la Producción y de Operaciones”, Editorial PRENTICE HALL 8ª edición, Año 2010.
- 11 Muñoz Negron David F. “Administración de Operaciones”, Editorial CENGAGE LEARNING, 2010.
12. Kaj Johansson, Peter Lundberg, Robert Ryberg “Manual de producción gráfica RECETAS”. 2da Edicion, Editorial Gustavo Gilli, SL.
13. [www.canagraf.com.mx](http://www.canagraf.com.mx)
14. Carlos Rueda Armengot. “Toma de decisiones en situación de certeza, riesgo e incertidumbre”, Editorial UNAM. Año 2015.