

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS ESTÁNDAR PARA LA PRODUCCIÓN
DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS EN
UN LABORATORIO ÓPTICO**

TESIS

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Económicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

POR

KATHERIN ANDREA RECINOS PEÑA

Previo a conferírsele el Título de

CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR

En el Grado Académico de

LICENCIADA

Guatemala, Enero 2,013

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Vocal Segundo:	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Tercero:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto:	P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
Vocal Quinto:	P.C. Walter Obdulio Chigüichón Boror

EXONERADA DE EXÁMENES DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

De conformidad con los requisitos establecidos en el capítulo III, artículos 15 y 16 del Reglamento para la Evaluación Final de Exámenes de Áreas Prácticas Básicas y Examen Privado de Tesis y al inciso 4.2 del punto CUARTO, del Acta 4-2011 de la sesión celebrada por Junta Directiva el 21 de febrero de 2011.

PROFESIONALES QUE REALIZARON EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

PRESIDENTE	Lic. José Adán de León
SECRETARIO	Lic. Luis Alfredo Guzmán Maldonado
EXAMINADOR	Lic. Christian Omar de León Rodríguez



BARRERA CASIANO & PROFESIONALES ASOCIADOS
CONTADORES PUBLICOS Y AUDITORES

Guatemala, 14 de marzo de 2012

Licenciado
Rolando Secaida Morales, Decano
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria

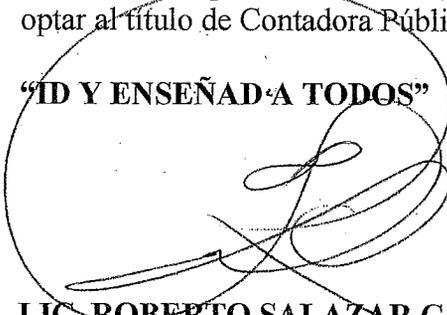
Señor Decano:

He concluido el trabajo de asesoría al trabajo realizado, por la estudiante, Katherin Andrea Recinos Peña, en la investigación de la tesis acerca de "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS ESTÁNDAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS EN UN LABORATORIO ÓPTICO" para el cual fui nombrado por el señor Decano de la Facultad.

El trabajo desarrollado y el informe final presentado por la alumna Recinos Peña, en mi opinión, satisface los requisitos básicos que exige el tema, su proceso de diseño e implementación, de acuerdo al Plan de Investigación aprobado por esa Decanatura.

Por lo que lo recomiendo, para pueda efectuar el Examen General de Tesis, previo a optar al título de Contadora Pública y Auditora, en el grado académico de Licenciada

"DID Y ENSEÑAR A TODOS"



LIC. ROBERTO SALAZAR CASIANO
CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR
COLEGIADO 1377

2ª. CALLE "A" 33-80 ZONA 11, UTATLÁN II
GUATEMALA, C. A. TEL PBX (502)- 54092441
rscasiano@gmail.com;



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

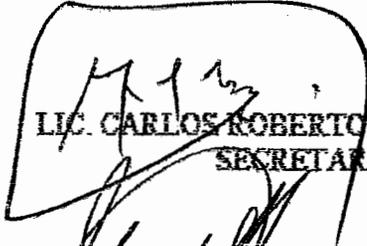
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
VEINTIDOS DE JULIO DE DOS MIL TRECE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.4, subinciso 5.4.1 del Acta 8-2013 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 7 de junio de 2013, se conoció el Acta AUDITORIA 57-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 5 de abril de 2013 y el trabajo de Tesis denominado: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS ESTÁNDAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS EN UN LABORATORIO ÓPTICO", que para su graduación profesional presentó la estudiante KATHERIN ANDREA RECINOS PEÑA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECADA MORALES
DECANO



Semp.


Ingrid
REVISADO

ACTO QUE DEDICO

- A Dios padre celestial** Por concederme salud, vida y sabiduría para llegar al término de una meta más en mi vida; porque todo lo que hay en ella es por obra y gracia tuya.
- A mi madre** Gilda Peña por su gran amor y ejemplo, esfuerzos y sacrificios. Este logro es para ti mamita.
- A mi esposo** Cristian Ottoniel Nufio Montes, por su amor y apoyo incondicional, Gracias a Dios por conocerte y ser parte importante en mi vida. TE AMO!
- A mi hermana** Jennifer Recinos por su ayuda, amor y comprensión.
- A mi sobrinita** Jerelyn Recinos con mucho amor y que mi triunfo sea un ejemplo para ti.
- A mi abuelita** Josefa Antonia Recinos Barrera (Q.E.P.D.), porque su ejemplo, amor y apoyo fue mi motivación.
- A mi familia** Con mucho cariño para ustedes.
- A mi asesor de tesis** Roberto Salazar Casiano, por su apoyo incondicional, cariño y ser ejemplo a seguir. Así como a todos los que de una u otra forma me brindaron su tiempo, apoyo e información, gracias por siempre.
- A mis amigos** Por su amistad, apoyo, experiencias y buenos momentos que compartimos, los quiero mucho.

ÍNDICE

	Páginas
Introducción	i

CAPÍTULO I EL LABORATORIO ÓPTICO

1.1 Antecedentes	1
1.2 El laboratorio óptico	4
1.2.1 Definiciones	5
1.2.1.1 Lente oftálmica	5
1.2.1.2 Superficies de las bases de lentes	5
1.2.1.3 Lentes convergentes	6
1.2.1.4 Lentes divergentes	7
1.2.1.5 Lentes esféricas	9
1.2.1.6 Lentes esféricas	9
1.2.1.7 Lentes tóricas	9
1.2.1.8 Lentes monofocales	10
1.2.1.9 Lentes multifocales	11
1.2.1.10 Lentes terminadas	12
1.2.1.11 Lentes semi-terminadas	12
1.2.1.12 Lentes orgánicas	12
1.2.1.13 Lentes minerales	12
1.2.1.14 Lentes de policarbonato	13
1.2.1.15 Lentes de policarbonato transitions	13
1.2.1.16 Activación y desactivación de las lentes fotocromáticas	13
1.2.1.17 Fotocromatismo en la masa	14
1.2.1.18 Fotocromatismo en la superficie	14
1.2.1.19 Polarizantes	15
1.2.1.20 Lentes con tratamiento anti-rayas (AR)	15
1.2.1.21 Tintes o coloraciones	16
1.2.1.22 Tratamientos hidrófobos y lipófobos	17

1.2.1.23 Endurecido	17
1.2.1.24 Laboratorio óptico	17
1.2.2 Características	17
1.2.3 Ventajas y desventajas	18
1.3 Innovaciones tecnológicas	20
1.3.1 El polímero y las lentes	21
1.3.2 Tecnología transitions	25
1.4 Forma de organización	28
1.5 Estructura organizacional	28
1.5.1 Órgano de administración	29
1.5.2 Área de producción	30
1.5.3 Área de ventas	30
1.5.4 Área de contabilidad	31
1.5.5 Organigrama	31
1.6 Recursos necesarios	32
1.6.1 Recursos humanos	32
1.6.2 Recursos físicos	33
1.6.3 Recursos financieros	35
1.7 Legislación aplicable	36
1.7.1 Constitución Política de la República de Guatemala	36
1.7.2 Código de Comercio y sus reformas	36
1.7.3 Código de Trabajo y sus reformas	37
1.7.4 Ley Reguladora de la Prestación de Aguinaldo para los Trabajadores del Sector Privado y sus reformas	39
1.7.5 Ley de Bonificación Anual para Trabajadores del Sector Privado y Público y sus reformas	40
1.7.6 Ley de Bonificación Incentivo y sus reformas	40
1.7.7 Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y sus reformas	41
1.7.8 Ley de Creación del Instituto de Recreación de los Trabajadores de Guatemala (IRTRA) y sus reformas	41

1.7.9 Ley Orgánica del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) y sus reformas	42
1.7.10 Código Tributario y sus reformas	42
1.7.11 Código Aduanero Uniforme Centroamericano y su Reglamento (CAUCA Y RECAUCA) y sus reformas	42
1.7.12 Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) y sus reformas	43
1.7.13 Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA) y sus reformas	43
1.7.14 Ley del Impuesto de Solidaridad (ISO) y sus reformas	43

CAPÍTULO II

CONTABILIDAD DE COSTOS

2.1 Definiciones	44
2.1.1 Costos	44
2.1.1.1 Diferencia entre costos y gastos	44
2.1.1.2 Clasificación de los costos	46
2.1.2 Otra clasificación de costos y gastos	47
2.1.3 Contabilidad de costos	48
2.2 Importancia, objetivos y características de la contabilidad de costos	49
2.2.1 Importancia	49
2.2.2 Objetivos	50
2.2.3 Características	51
2.3 Fines principales de la contabilidad de costos	51
2.4 Elementos del costo de producción	54
2.4.1 Materia prima	55
2.4.2 Mano de obra	56
2.4.2.1 Conceptos básicos que se aplican al elemento mano de obra	58
2.4.3 Gastos indirectos de fabricación o producción	59
2.4.3.1 Distribución de los gastos indirectos de fábrica	60
2.4.4 Conceptos relacionados con los elementos del costo de producción	60
2.5 Sistemas de costos	62
2.5.1 Sistemas de costos históricos o reales	64

2.5.2 Costos predeterminados	65
2.5.2.1 Costos estimados	66
2.5.2.2 Costos estándar	67
2.5.2.3 Costo directo	69
2.6 Métodos de costo	70
2.6.1 Ordenes específicas de fabricación	71
2.6.2 Proceso continuo	72
2.6.2.1 Informe de producción	75
2.6.2.2 Informe de costos de producción	75

CAPÍTULO III

PROCESO PRODUCTIVO Y EL SISTEMA DE COSTO ESTÁNDAR EN UN LABORATORIO ÓPTICO PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS

3.1 Información general de un laboratorio óptico	78
3.2 Proceso productivo de un laboratorio óptico	80
3.2.1 Centro de laboratorio o generado	83
3.2.2 Centro de corte y montaje	85
3.2.3 Centro de control de calidad y empaque	88
3.2.4 Flujograma	89
3.2.5 Distribución de la planta	96
3.3 Determinación del sistema de contabilidad de costos a utilizar	98
3.4 Contabilidad de costos estándar	100
3.4.1 Definición de costos estándar	102
3.4.2 Objetivos del sistema de costos estándar	104
3.4.3 Establecimiento de los estándares	107
3.4.3.1 Estándares de materias primas o materiales	108
3.4.3.2 Estándar de mano de obra	110
3.4.3.3 Estándar de gastos indirectos de fábrica	111
3.4.4 Documentos para determinar el costo estándar de un producto	113
3.4.4.1 Cédula de elementos estándar	113

3.4.4.2 Cédula de costo estándar de producción u hoja técnica de costo	114
3.4.4.3 Cédula de elementos reales	114
3.4.4.4 Cédula de variaciones	115
3.4.4.5 Registros contables	121
3.4.5 Diseño de un sistema de costo estándar	122
3.4.5.1 Estudios preliminares	122
3.4.5.2 Planeación del sistema de costos	122
3.4.5.3 Instalación y vigilancia del sistema	123
3.5 Nomenclatura contable	123
3.6 Elementos de diseño del sistema de costos estándar	133
3.6.1 Control de producción (Ver anexo 1)	134
3.6.2 Ingreso de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 2)	135
3.6.3 Requisición de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 3)	135
3.6.4 Nota de devolución de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 4)	136
3.6.5 Traslado de producto terminado a bodega (Ver anexo 5)	136
3.6.6 Requisición de producto terminado (Ver anexo 6)	136
3.6.7 Control de existencias (Ver anexo 7)	136
3.6.8 Boleta de reposiciones o pérdidas (Ver anexo 8)	137
3.6.9 Boleta de garantías (Ver anexo 9)	137

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTO ESTÁNDAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS EN UN LABORATORIO ÓPTICO (CASO PRÁCTICO)

4.1 Información de la unidad de análisis	138
4.1.1 Datos de la empresa	139
4.1.2 Narrativa de la situación contable actual de la empresa	140
4.1.3 Organigrama sugerido con la promoción de la participación del CPA Dentro del laboratorio óptico	141
4.1.4 Información presupuestaria	142

4.1.5 Operaciones reales durante el mes de enero 2010	147
4.2 Elementos del diseño del sistema de costo estándar	151
4.3 Desarrollo del sistema de costo estándar	151
4.3.1 Cédula de elementos estándar	152
4.3.2 Cédula de elementos reales	154
4.3.3 Hoja técnica del costo estándar de producción	155
4.3.4 Cédula de variaciones en costo de materiales	158
4.3.5 Cédula de variaciones	159
4.3.6 Jornalización	162
4.3.7 Mayorización	166
4.3.8 Balance de saldos	171
4.3.9 Estado de costo de producción	172
4.3.10 Estado de resultados	173
4.3.11 Balance general	174
4.3.12 Análisis financiero	175
Conclusiones	178
Recomendaciones	180
Bibliografía	182
Anexos	185

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Contenido	Página
1	Control de producción	185
2	Ingreso de materiales y suministros a bodega	186
3	Requisición de materiales y suministros a bodega	187
4	Nota de devolución de materiales y suministros a bodega	188
5	Traslado de producto terminado a bodega	189
6	Requisición de producto terminado	190
7	Control de existencias	191
8	Boleta de reposiciones o pérdidas	192
9	Boleta de garantías	193
10	Marcadora de ejes	194
11	Maquina de servitape	194
12	Bloqueadora	195
13	Generador SL2	195
14	Pulidora y refinadora	196
15	Maquina de couting (anti-rayas)	196
16	Trazadora y bloqueadora (Mr. Blue y Kappa)	197
17	Cortadora y biseladora	197
18	Horno para moldear	198
19	Tintadora	198
20	Lensometro	199
21	Cortadora y biseladora manual	199
22	Ranuradora manual	200
23	Perforadora manual	200
24	Herramientas varias de montaje	201
25	Operario del sistema "Innoveshon"	201
26	Moldes para tallar graduaciones	202

27	Pegatinas, paños y lentes en bodega	202
28	Lentes Semi-terminados transitions	203
29	Lentes terminados transitions	203
30	Lentes transitions montados	203

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
Figura 1	Superficie de una lente	6
Figura 2	Tipos de lentes convergentes	6
Figura 3	Incidencia de la luz en las lentes convergentes	7
Figura 4	Tipos de lentes divergentes	8
Figura 5	Incidencia de la luz en las lentes divergentes	8
Figura 6	Polarización de la luz	15
Figura 7	Polycarbonato en estado normal y sometido a energía de impacto	21
Figura 8	Espesor de lentes de alto índice	23
Figura 9	Principio de fotocromatismo en una lente orgánica	26
Figura 10	Activación de una lente transitions	27
Figura 11	Elementos del costo de producción	55
Figura 12	Integración del precio de venta	62
Figura 13	Aspectos que deben considerarse para diseñar un sistema de costos	77
Figura 14	Flujograma del proceso productivo del laboratorio óptico "Guatelab"	92
Figura 15	Distribución de la planta del laboratorio óptico "Guatelab"	97
Figura 16	Estructura de la codificación de cuentas en la nomenclatura contable	125

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Contenido	Página
Tabla 1	Ventajas del uso de lentes de policarbonato	24
Tabla 2	Características técnicas del policarbonato en comparativa con el CR-39	24
Tabla 3	Ventajas y desventajas de los sistemas de costos históricos o reales	65
Tabla 4	Ventajas y desventajas de los costos estimados	67
Tabla 5	Ventajas y desventajas de los costos estándar	69
Tabla 6	Ventajas y desventajas de los costos directos	70
Tabla 7	Ventajas y desventajas del método de ordenes específicas	72
Tabla 8	Ventajas y desventajas del método de proceso continuo	75

INTRODUCCIÓN

La visión es uno de los sentidos más importantes del ser humano, el cual pierde potencia de forma gradual debido a la edad, sin embargo este proceso de desgaste se ve acelerado por la exposición a factores naturales como los rayos del sol y artificiales como el uso de las computadoras. Una visión defectuosa afecta el desempeño cotidiano del ser humano, disminuyendo la productividad de su trabajo, lo cual se ve reflejado directamente en las empresas y por ende en la economía del país, ya que diariamente aumenta el porcentaje de personas que padecen de problemas visuales en Guatemala.

La industria óptica guatemalteca, tiene una gran importancia dentro del desarrollo del país, ya que constantemente aumenta la necesidad de las personas de adquirir un par de lentes adecuados, que solventen sus problemas de visión. Sin embargo los laboratorios ópticos, debido su reciente incursión dentro del país, suelen trabajar con base a sistemas empíricos de información y control, que inciden en un mal manejo de los recursos con los que cuenta y la falta de información adecuada, precisa y oportuna de los costos incurridos para la toma de decisiones de la gerencia.

Es por ello, que después de analizar las variables que se presentan en este tipo de industria, se puede establecer que el “Diseño de un sistema de costo estándar para la producción de una lente de policarbonato con tecnología transitions en un laboratorio óptico”, es un tema importante y relevante por lo que se aborda dentro del presente trabajo de tesis. Ésta investigación pretende ser una herramienta que debe ser utilizada para mejorar la rentabilidad de un laboratorio óptico, por medio de la toma oportuna de decisiones de la gerencia en función de los costos incurridos; la misma encuentra estructurada en cuatro capítulos de la siguiente manera:

En el primer capítulo se definen todas las generalidades y conceptos de óptica, necesarios para la comprensión del tema; así como aspectos propios de la

industria, como la historia, características, forma y estructura organizacional y legislación importante aplicable a la misma.

En el segundo capítulo se describen la contabilidad y sistemas de costos, a través de conceptos y definiciones, importancia y fines principales, se identifican los elementos del costo de producción y se plantea la clasificación de los distintos sistemas y métodos de costeo que existen, al establecer las ventajas y desventajas de utilizar cada uno de estos.

En el tercer capítulo se abordan las especificaciones de un sistema de costos estándar en un laboratorio óptico, se aporta información general de la empresa objeto de estudio, descripción del proceso productivo y de la situación actual de su contabilidad; también se establece la información a considerar en el diseño e implementación de un sistema de costo estándar, como el establecimiento de los estándares, diseño de la nomenclatura y los formatos básicos a diseñar y utilizar para el control de costos de producción.

En el cuarto y último capítulo incluye la aplicación práctica para determinar el costo estándar de producción de una lente de policarbonato transitions, considerando información presupuestaria para un año, así como información de las operaciones reales correspondientes a un mes de trabajo y de la misma forma se proporcionan los pasos y procedimientos de las operaciones y registros que debe llevar como mínimo dicha empresa.

Finalmente como parte fundamental y necesaria se presentan las conclusiones y recomendaciones formuladas y derivadas de la unidad de análisis objeto de la investigación; en la espera de que el presente trabajo constituya un aporte a la industria óptica, sobre todo a los laboratorios ópticos en Guatemala y a todo aquel usuario que desee conocer de manera teórica y práctica el diseño de un sistema de costos estándar.

CAPÍTULO I

EL LABORATORIO ÓPTICO

En este capítulo se enfocan los conceptos e ideas necesarias para la comprensión del trabajo de manufactura en un laboratorio óptico en la ciudad de Guatemala; información de suma importancia para el desarrollo de esta investigación.

1.1 Antecedentes

El desarrollo de la óptica ha ampliado nuestro entendimiento y nuestra concepción de la naturaleza; la luz ha dejado de ser un elemento misterioso para convertirse en un fenómeno cuyo origen puede ser explicado y cuyos efectos se pueden predecir.

El estudio de la óptica nos ha permitido explorar nuevos mundos, inaccesibles a simple vista como el mundo de lo muy pequeño o de lo muy alejado, mundos que representan facetas del complejo Universo en que vivimos. La óptica desde que se comenzó a estudiar, ha desempeñado un papel muy importante en el desarrollo del conocimiento científico y la tecnología.

Algunos de los principales avances de la física como la teoría de la relatividad y la teoría cuántica tienen un fundamento o comprobación en algún experimento óptico. Por otro lado, también, algunos de los grandes avances tecnológicos como la holografía (proyección tridimensional de la imagen), y la comunicación por medio de fibras ópticas tienen una base óptica.

La óptica es la rama de la física que centra su actividad en el estudio del rango del espectro electromagnético que abarca las longitudes de onda visibles para el ser humano. En forma más estricta, se define la óptica según la Optical Society of America como “el estudio de la luz, de la manera como es emitida, de la forma en la que se propaga a través de los medios transparentes y de la forma en que es absorbida por otros cuerpos.”

La óptica al estudiar las fuentes de luz, considera los mecanismos atómicos que originan la luz, al estudiar su propagación, lógicamente estudia los fenómenos como la reflexión, refracción, la interferencia y la difracción y cuando finalmente la luz llega a su destino, por ejemplo, en la retina del ojo, en una película fotográfica o cualquier otro detector luminoso, se produce ahí un efecto físico o químico.

Galileo Galilei matemático, físico y astrónomo, fue el creador del telescopio astronómico en 1,609 y precursor de la lente oftálmica, ya que dicho telescopio consta de una lente convergente o convexa y otra divergente o cóncava, las cuales posteriormente fueron perfeccionadas por sus sucesores como Kepler quien desarrollo los fundamentos teóricos de la refracción.

Debido a la necesidad de ver, la industria de la óptica se ha desarrollado rápidamente, siendo en los diferentes estados de Europa donde ésta rama se muestra con mayor auge y peso económico. En Guatemala la profesión de optometrista se ejerce desde el año 1,930, mucho antes de que existiera la oftalmología como especialidad de postgrado, la cual inicio en 1,969 avalada por la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuya misión también es el cuidado de la salud visual mediante medicamentos e intervenciones quirúrgicas. En esta época fueron profesionales alemanes los que cubrían las necesidades ópticas de los guatemaltecos, los cuales eran examinados visualmente para la posterior prescripción de anteojos, cuya entrega llegaba una espera de cuatro meses aproximadamente, en virtud de que todo se procesaba en Alemania, Estados Unidos u otros países productores.

Hasta el año de 1,940 empezaron a estudiar la carrera de optometría en el extranjero algunos guatemaltecos, principalmente en Estados Unidos, los cuales eran tan pocos que literalmente se podría decir que eran contados con los dedos de las manos. En la anterioridad la profesión del optometrista en

Guatemala fue autodidacta, en la que aquellos que mantenían una relación constante en ésta profesión, se unificaron en una sociedad llamada “La Sociedad de Optometristas y Ópticos de Guatemala”, cuyos estatutos fueron aprobados por el Ministerio de Gobernación el 22 de marzo del año 1,967; posteriormente la profesión de optometristas fue legalizada el 9 de septiembre del año 1,971 con el decreto 81-71 que establece la “Ley que Regula la Práctica de la Optometría y Óptica en Todo el Territorio de Guatemala”, cuyo reglamento fue emitido el 13 de agosto del año 1,979 con el decreto 85-79.

En 1,985 el Ministerio de Educación de Guatemala autorizó, con carácter privado, El Instituto Técnico Centroamericano de Optometría (INTECAO), que a nivel de estudio diversificado formó peritos en optometría, carrera que constaba de tres años de clases académicas teóricas y seis meses de práctica optométrica en el Hospital Roosevelt; dicho centro graduó únicamente cinco promociones y dejó de funcionar.

En el año 2,002 se abrió la carrera de Optometría a nivel técnico en la Universidad Galileo y Universidad Rafael Landívar con un pensum de estudios de dos y tres años respectivamente. Dichas entidades tienen contemplado, si las circunstancias lo demandan, ampliar dichos estudios al grado de Licenciatura con un incremento al pensum de dos años más en la carrera. Recientemente el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) imparte un curso de técnico optometrista cuya duración es de 1 año.

En la actualidad el proceso de recepción de un par de lentes graduados recetados por un optometrista, dura cerca de tres a cinco días dependiendo de los tratamientos requeridos, esto gracias a que en Guatemala ya se cuenta con laboratorios ópticos que se encargan de prestar el servicio de generación y tallado de lentes, así como la aplicación de tintes y tratamientos diversos para los mismos.

Pese a que la Industria Óptica en Guatemala es un sector económicamente joven en vías de crecimiento, aún es muy pequeño en la rama del generado y tallado de lentes (laboratorios ópticos), mientras que en el caso del diagnóstico y prescripción de los mismos (ópticas), el mercado ha crecido potencialmente en los últimos años, esto debido por mucho a la apertura de la carrera de Técnico de Optometría impartida en la Universidad Galileo y Universidad Rafael Landívar; sin embargo aún no existen capacitaciones o cursos técnicos para formar operarios de laboratorios ópticos, sin mencionar que el capital económico para la apertura de una empresa de este tipo, es más elevado que para la apertura de una óptica, debido a los altos costos de la maquinaria empleada e inventario de materias primas con el que debe contar para su funcionamiento.

En la actualidad existen tan solo cerca de cinco laboratorios ópticos grandes y medianos que funcionan dentro del país, de los cuales únicamente dos son de capital netamente guatemalteco y que se dedican a prestar sus servicios tanto dentro como fuera del país, principalmente en Centroamérica donde la situación actual de la Industria Óptica es muy similar a la nuestra.

1.2 El laboratorio óptico

Un laboratorio óptico tiene como objetivo primordial surtir al mercado de óptica nacional o internacional de lentes y servicios ópticos elaborados con materias primas de alta calidad y tecnologías vanguardistas a precios razonables y justos, por lo que un laboratorio óptico debe posicionarse como una empresa responsable y confiable.

Para comprender que es un laboratorio óptico, es importante conocer algunas definiciones básicas sobre la rama de la industria óptica, así como las características, ventajas y desventajas de este tipo de negocio.

1.2.1 Definiciones

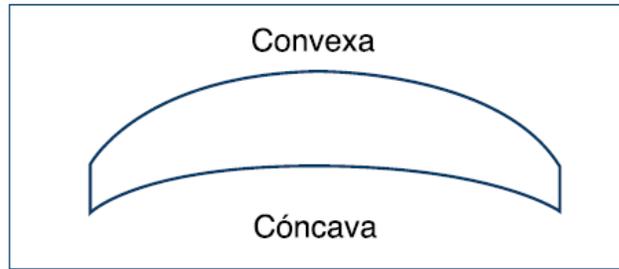
Existen diferentes términos básicos de la óptica que deben ser abordados para comprender el funcionamiento de un laboratorio óptico, por lo que a continuación se muestran algunos de ellos:

1.2.1.1 Lente oftálmica. “Es un medio refractante limitado por dos superficies. Las características ópticas de la lente vienen determinadas por la geometría de la superficie y por la naturaleza óptica de dicho medio. Por ello es importante conocer las propiedades y características de la materia prima de la que están hechas las lentes.” (32:1) Las lentes oftálmicas tienen varias clasificaciones que pueden ser, de acuerdo a la forma de la superficie, a la distancia focal o graduación, al nivel de terminación de su proceso y a la composición del medio refractor.

1.2.1.2 Superficies de las bases de lentes. Las lentes tienen diferentes superficies de acuerdo a la graduación que necesita ser talladas y son:

- **Superficie plana o “chata”.** En términos ópticos, se refiere a la forma de la superficie de una lente sin curvatura, es utilizada para describir la forma de un lado de la lente, por ejemplo lentes plano-convexas.
- **Superficie esférica.** Es la más utilizada en la fabricación de lentes. Tiene la misma curvatura que una bola y el tamaño de la bola determina el aspecto de la curvatura.
- **Superficie cilíndrica.** Son las lentes con superficies curvas que no son esféricas.
- **Superficies convexa y cóncava.** La superficie convexa es aquella que generalmente describe la primera cara de la lente, también denominada superficie anterior y tiene potencia positiva. La superficie cóncava es aquella que describe la segunda cara o superficie posterior (siempre que no se trate de una lente biconvexa) y se expresa su valor en potencia negativa. (Ver figura 1)

Figura 1
Superficies de una lente



1.2.1.3 Lentes convergentes. También llamadas convexas, son más gruesas en el centro que en los bordes, se les llama así porque los rayos de luz paralelos al eje principal de la lente salen con una dirección hacia su foco donde convergen (figura 3). Este tipo de lentes son positivas, utilizadas para corregir la hipermetropía. Los tipos de lentes convergentes pueden ser: Biconvexa (dos superficies convexas), plano convexa y menisco convergente, pueden apreciarse en la figura 2.

Figura 2
Tipos de lentes convergentes

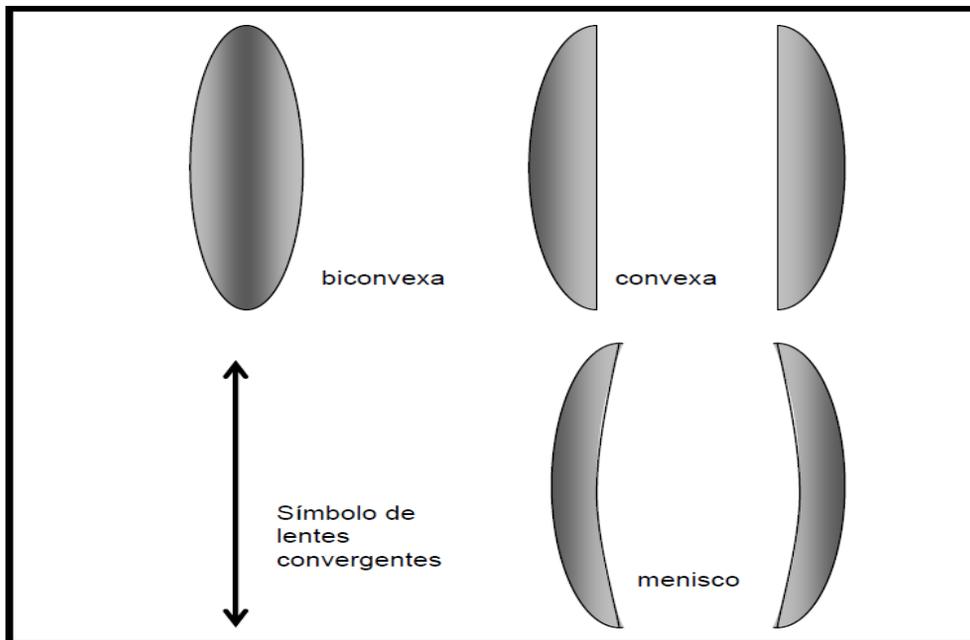
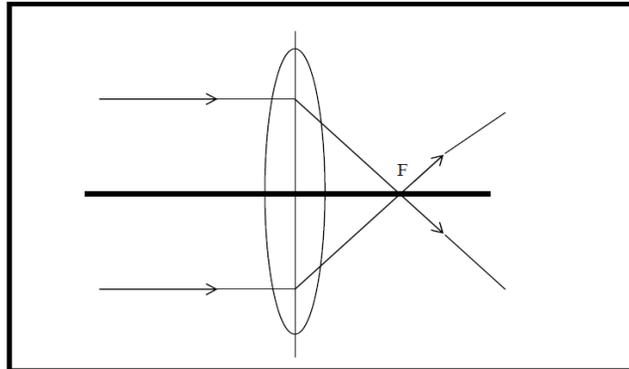


Figura 3

Incidencia de la luz en las lentes convergentes



1.2.1.4 Lentes divergentes. Este tipo de lentes tienen más gruesos sus bordes que el centro; se les llama así porque los rayos incidentes de luz paralelos al eje óptico o principal de la lente salen separándose como si vinieran de un punto llamado foco. Estas lentes hacen divergir a los rayos de la luz, es decir los separa (ver figura 5). Este tipo de lentes son negativas como y son utilizadas para corregir la miopía para ver de lejos. Los tipos de lentes divergentes pueden ser: Bicóncava (dos superficies cóncavas), la plano cóncava y el menisco divergente, pueden apreciarse en la figura 4.

Figura 4
Tipos de lentes divergentes

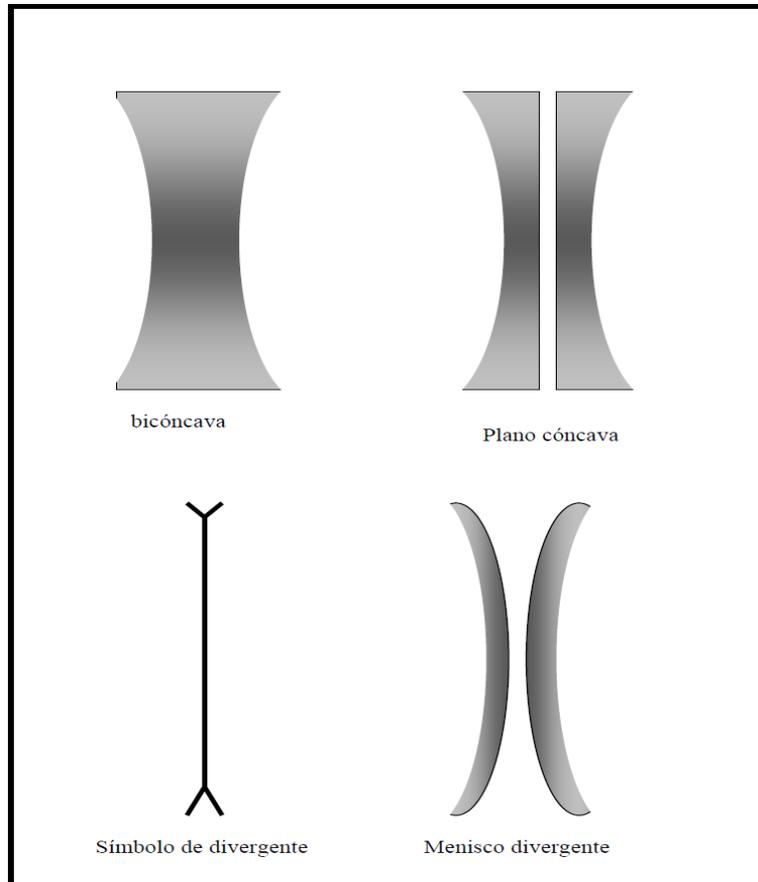
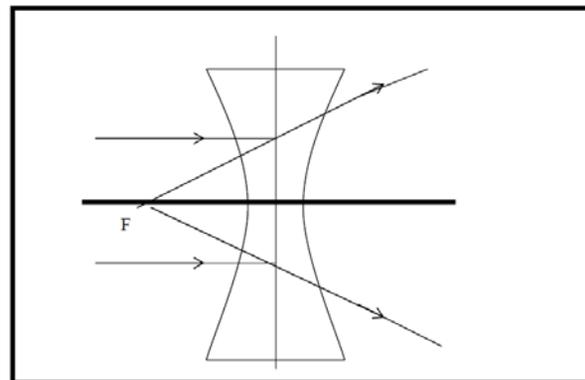


Figura 5
Incidencia de la luz en las lentes divergentes



1.2.1.5 Lentes esféricas. Diremos que una superficie es esférica cuando ha sido generada por un radio constante. Por ejemplo, la superficie de una pelota de billar, es esférica. Las lentes esféricas son aquellas que han sido construidas con dos superficies esféricas. Las principales características de estas lentes son:

- Simetría de revolución: Son lentes generadas por radios constantes.
- Ha sido la geometría dominante hasta la década de los '90.
- Las lentes oftálmicas esféricas deben ser puntuales, es decir, libres de astigmatismo oblicuo (aberración óptica que induce borrosidad y distorsión de la imagen) en los puntos situados a 30° del eje óptico.

Las limitaciones de diseño de este tipo de lentes, induce que ciertas ametropías no pueden ser corregidas óptimamente con ellas, por lo que se recurre a diseños esféricas para su corrección.

1.2.1.6 Lentes asféricas. Son aquellas cuya superficie se ha generado con un radio de curvatura variable, es decir, el radio aumenta a medida que nos alejamos del centro. A modo de ejemplo, podemos imaginarnos la superficie de un balón de foot-boll americano en su meridiano más largo, donde la curvatura varía, haciéndose más plana en los extremos. Estas lentes se generan mediante cónicas (superficies donde el radio no es constante debido al coeficiente de asfericidad) en una de sus superficies, generalmente la anterior. La combinación de una superficie asférica, generalmente la primera, y la otra esférica da lugar a lentes asféricas. La geometría asférica proporciona lentes más finas, cómodas, estéticas y sin limitaciones de diseño, además de tener características ópticas superiores a las esféricas.

1.2.1.7 Lentes tóricas. Son aquellas cuya superficie tiene una curvatura distinta en todos los meridianos, desde el mayor hasta el que es menor, siendo ambos perpendiculares entre sí. Las lentes tóricas se consiguen al combinar una superficie tórica (generalmente la segunda) y la otra esférica o bien asférica. Esta lentes surgen para solucionar el problema del astigmatismo, por

ello también se las denomina lentes astigmáticas; aunque la corrección del astigmatismo admite diversas geometrías, la forma habitual de corrección es la lente tórica. El usuario astígmata tiene una potencia diferente en todos los meridianos de su ojo, siendo máxima y mínima en dos meridianos principales perpendiculares entre sí.

Una lente tórica tendrá dos focos correspondientes a una potencia máxima y a una mínima. En la nomenclatura de estos focos se denomina:

- Cilindro: a la diferencia de potencia entre ambos focos y puede adoptar signo positivo o negativo. Será positivo si la diferencia entre los focos se hace de menor a mayor valor relativo (eje. De -5 a -3, el cilindro es de +2D) y viceversa para el negativo (eje. De +5 a +3 el cilindro es de -2D).
- Esfera: Se considera el valor de esfera dependiendo del signo del cilindro. Si hemos calculado el cilindro en positivo, la esfera será el meridiano de menor valor relativo. Si por el contrario hemos determinado el cilindro en signo negativo, la esfera tomará el valor del meridiano de mayor valor relativo.
- Eje del astigmatismo: Es la dirección donde se sitúa el eje del cilindro. Su valor está comprendido entre 0 y 180°. El eje del cilindro o del astigmatismo si nos referimos al ojo, nos indicará la dirección de la esfera por ser perpendicular a la potencia del cilindro.

Para producir los dos focos distintos en la lente, se talla, generalmente en la segunda cara, una superficie tórica o cilíndrica, es decir, con dos curvas diferentes. Las lentes tóricas se pueden obtener al combinar una superficie tanto esférica como asférica con otra tórica o cilíndrica.

1.2.1.8 Lentes monofocales. Estas lentes son las más comunes, se caracterizan por tener una sola distancia focal, es decir, una sola graduación y pueden compensar todas las ametropías:

- La miopía: con lentes monofocales denominadas meniscos negativos. También pueden utilizarse lentes de geometría bicóncava para potencias elevadas.
- La hipermetropía: con lentes monofocales denominadas meniscos positivos.
- El astigmatismo: con lentes monofocales denominadas tóricas, que son la combinación de una superficie tórica o cilíndrica con una esférica.

1.2.1.9 Lentes multifocales. Este tipo de lentes se utiliza para corregir la denominada presbicia o vista cansada (Efecto natural que ocurre a todo el mundo, debido a una disminución de la amplitud de acomodación, ya que el cristalino encargado del enfoque, pierde su elasticidad, aparece aproximadamente a los 40-45 años), se clasifican en:

- **Bifocales.** Es un segmento de una lente positiva para visión cercana. Esta lente multifocal tendrá dos focos o graduaciones, en primer lugar la visión lejana estará situada en la parte superior de la misma y la cercana se encuentra en la pastilla de cerca y la forma de esta sección es la que determina los diferentes tipos de bifocales que pueden ser ejecutivo (toda la parte inferior del lente en forma de rectángulo), redondo, curvado e invisible (estos últimos solo están presente en una sección, no en todo como en el ejecutivo).
- **Trifocales.** Surgen debido a que uno de los problemas que no resuelve el bifocal es que a medida que la edad avanza, surgen zonas de distancia intermedia que la adición no cubre; dicho problema se soluciona de forma parcial al adicionar una segunda lentilla o segmento de lente de visión intermedia.
- **Progresivas.** Es una lente cuya cara anterior está diseñada de forma que la distancia focal en cada punto de intersección de la trayectoria de convergencia del ojo con la superficie de la lente se corresponde con la distancia al punto de fijación. Esta lente tiene todas las graduaciones necesaria para poder ver a cualquier distancia. Con este tipo de lentes

no hay saltos de imagen, la estética es superior a la del bifocal y trifocal ya que es un solo segmento de lente sin adiciones, no delata la edad del usuario y es de mayor fácil de adaptar que los bifocales y trifocales.

1.2.1.10 Lentes terminadas. Como su nombre lo indica es un lente que está lista para ser utilizada de acuerdo a una prescripción de refracción. Son los lentes que los proveedores venden ya con una graduación específica aplicada, siendo los rangos hasta -2.00 cilindro y hasta +/-3 esfera. Este tipo de lente no es sometida al proceso completo de producción dentro de un laboratorio óptico, empieza a partir del corte y montaje sin pasar por generado, ya que este tipo de lente ya trae generada un graduación específica.

1.2.1.11 Lentes semi-terminadas. Desde el punto de vista óptico es una lente al que le hace falta tallar la graduación y ser pulido, para ser utilizada de acuerdo a una prescripción de refracción (receta médica). Las graduaciones que son talladas en un laboratorio óptico son para cilindro, de -2.25 hasta -3.00 y para esfera de +/-3.25 hasta +/-6.00. Este tipo de lente si se somete al proceso completo de producción dentro de un laboratorio óptico.

1.2.1.12 Lentes orgánicas. “En ellas la materia prima es un producto de la química orgánica. Es lo que se conoce vulgarmente como plástico, aunque realmente son polímeros muy especializados los que se usan en óptica oftálmica por sus cualidades ópticas y físicas.” (32.1) Se caracterizan por tener una densidad menor, lo que las hace ligeras, son más blandas y propensas a rayarse, aunque en la actualidad se les aplica una capa protectora para evitar esto y se presentan en índices altos de refracción. Estas lentes se dividen en lentes plásticas CR-39 y lentes de policarbonato.

1.2.1.13 Lentes minerales. “Son aquellas cuya materia prima es el vidrio. Se llaman así porque el vidrio está hecho fundamentalmente de silicatos.”(32:2) Las lentes minerales están compuestas fundamentalmente por sílice fundido

con óxidos metálicos como el titanio, el de bario, sodio, etc. Se caracterizan por presentar una notable dureza y resistencia al rayado, ser más pesadas que las orgánicas debido a su densidad y se presentan en índices altos de refracción.

1.2.1.14 Lentes de policarbonato. Son lentes orgánicas con alta resistencia al impacto, de baja densidad, un alto índice de refracción y bajo número de abbe. Debido a la evolución tecnológica, en los últimos años han logrado alcanzar unos estándares de calidad comparativa a la de los materiales termoestables tipo CR-39. Este tipo de lentes será abordado más adelante con más detalle.

1.2.1.15 Lentes de policarbonato transitions. Son lentes fotosensibles o fotocromáticas, es decir que se oscurecen cuando son expuestos a la luz ultravioleta, de la mejor tecnología ya que su aplicación es en la superficie y no en masa, que resultan en lentes tan claros como los lentes regulares y que se oscurecen tanto como los de sol. Lentes de activación y aclaración más rápida disponible y con protección de 100% contra rayos UVA/UVB y una fuerte protección al rayado. Estas lentes serán abordadas más adelante, con más detalle.

1.2.1.16 Activación y desactivación de lentes fotocromáticas. “Al incidir luz ultravioleta sobre la lente, empieza la reacción de activación y poco a poco la lente se va oscureciendo hasta alcanzar un máximo: la lente está activada. Por el contrario, al dejar de incidir ultravioleta, la lente inicia la desactivación: es decir progresivamente deja de tener coloración hasta conseguir volver al estado original: inactivo. En general la reversibilidad se pierde con el tiempo, denominada “fatiga”. En los últimos años se han desarrollado lentes fotocromáticas que no presentan la fatiga antes mencionada.”(32:4)

La activación afecta a la transmitancia pero no a la reflexión. Es decir, el substrato refleja el mismo porcentaje de luz, pero aumenta mucho la absorción,

en detrimento de la transmisión. Las curvas de transmitancia espectral son muy diferentes según si la lente está activada o bien desactivada. Según la forma de aplicación se pueden distinguir dos casos: Fotocromatismo en masa y Fotocromatismo en la superficie.

1.2.1.17 Fotocromatismo en la masa. En este caso las sustancias fotocromáticas se hallan incluidas en el interior del substrato.

Esto tiene dos ventajas:

- El fotocromatismo no desaparece después de una fuerte abrasión superficial.
- Se favorece la resistencia al envejecimiento.

La única desventaja relativa es que las lentes con graduaciones fuertes, sobretodo negativas, las diferencias de espesores producen diferencias de oscurecimiento al haber menos material en las zonas más delgadas.

1.2.1.18 Fotocromatismo en la superficie.

Se consigue de una de las dos formas:

- Mediante un tratamiento que difunde el material fotocromático hasta una cierta profundidad en la superficie del material orgánico.
- Adosando mediante polimerización una fina lámina de material fotocromático sobre una o las dos caras de la lente mineral.

La ventaja de este tipo de fotocromatismo es que se consigue una uniformidad de color, independientemente de la graduación.

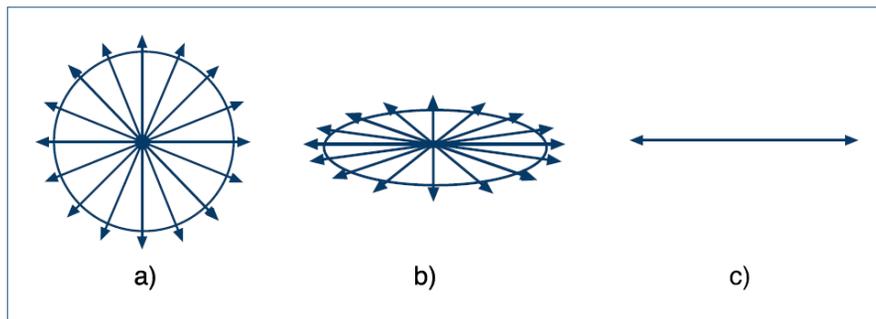
Las desventajas son el envejecimiento más rápido al haber menos cantidad de material fotocromático, y el riesgo a que una abrasión importante puede hacer desaparecer el efecto fotocromático en la zona interesada. Además, si los rayos ultravioleta inciden por la parte posterior de la lente, ésta no se

oscurecerá, ya que las propiedades fotocromáticas se presentan tan sólo en la primera cara de la lente.

1.2.1.19 Polarizantes. La luz solar está compuesta por una mezcla de ondas electromagnéticas que se propagan vibrando en todos los planos perpendiculares a la dirección de propagación. La polarización permite que la luz vibre en un solo plano del espacio.

Figura 6
Polarización de la luz.

a) Luz no polarizada, b) Luz parcialmente polarizada y c) Luz totalmente polarizada.



1.2.1.20 Lentes con tratamiento anti-rayas (AR). “Las lentes antirreflejantes son lentes que eliminan los reflejos de luz que dificultan la visión. En algunas superficies, la acción de la luz (solar o eléctrica) provoca resplandores y reflejos que resultan incómodos para la vista. El uso de lentes antirreflejantes permite reducir los efectos incómodos de estos reflejos que dificultan la visión.” (31:8)

Las propiedades antirreflejantes se consiguen aplicando un tratamiento especial (una fina capa antirreflejante) directamente sobre la lente graduada, el cual reduce los efectos molestos de la luz.

El uso de lentes antirreflejantes está recomendado para aquellas personas que pasan muchas horas frente a la computadora, y especialmente para aquellas personas cuyas computadoras se encuentran en habitaciones en las que la luz

solar entra por la ventana y se refleja directamente sobre la pantalla. Además, las lentes antirreflejantes son muy apropiadas para aquellos hombres que trabajan directamente bajo el sol o que pasan muchas horas en la carretera al volante de un vehículo.

Estos proporcionan varias ventajas que son:

- Las lentes antirreflejantes permiten que los ojos se vean (aún con las lentes puestas). Este aspecto resulta especialmente cómodo para aquellos que necesitan entablar una conversación cara a cara.
- Las lentes antirreflejantes eliminan el efecto de Anillo de Newton (o fondo de botella) aún con una graduación elevada.
- Las lentes antirreflejantes necesitan cuidados elementales. Agua limpia y un papel bastan para su higiene, aunque se recomienda NO fregar y frotar la lente ya que la capa antirreflejos se podría eliminar.
- Si la capa antirreflejante se dañara, se debería someter a la lente a un proceso de productos químicos para quitar completamente la capa. La lente quedaría lista para utilizarse, aunque sin los beneficios antirreflejantes.
- Las lentes antirreflejantes incrementan la agudeza visual hasta en un 10%, ya que permiten que la vista se concentre únicamente en su función (la de ver) y no en la de evitar los reflejos y resplandores que son tan incómodos.

1.2.1.21 Tientes o coloraciones. Consiste en la aportación de un pigmento o capa absorbente a la lente que modifica su transmitancia espectral, de tal manera que unos colores son absorbidos en mayor porcentaje. El resultado final es una lente de un color determinado. La coloración se puede dar en masa o en superficie, clasificándose esta última en coloración de lentes minerales por deposición en alto vacío y lentes orgánicas teñidas por inmersión.

1.2.1.22 Tratamientos hidrófobos y lipófobos. Estos tratamientos evitan que se adhieran a la superficie determinadas gotas de grasa o líquido y aportan gran facilidad a la limpieza.

1.2.1.23 Endurecido. Son recubrimientos duros que protegen a las superficies orgánicas dotándolas de mayor resistencia al rayado, resultando ser un factor determinante en el consumo de este tipo de lentes. Los recubrimientos anti-rayados poseen una notable influencia en la duración de las lentes orgánicas que lo poseen. En la actualidad estos recubrimientos son mayoritariamente materiales híbridos orgánicos/inorgánicos y su principal propiedad es la resistencia a la abrasión.

1.2.1.24 Laboratorio óptico. Es el centro de operaciones o taller de lentes en donde se procesan, tallan, pulen, cortan y montan una lente oftálmica.

1.2.2 Características

Todo laboratorio óptico se caracteriza por contar con las condiciones ideales de mantenimiento y ergonómicas debido a que el producto que se fabrica es para uso humano e incluso, más delicado para el ojo mismo.

El laboratorio óptico se caracteriza por la producción de lentes, cumpliendo con las especificaciones de cada cliente, ya que la prescripción de la graduación, es la clave del negocio de lentes para anteojos; es necesaria información exacta que haga posible la correcta fabricación de las lentes que cubran las necesidades de los pacientes. De una receta el taller o laboratorio óptico obtiene todas las características de los lentes a elaborar, entre las que se puede mencionar: potencia, tamaño, forma, posición del centro óptico y de los segmentos bifocales, tipo de armazón o montura, etc. Los clientes potenciales de un laboratorio óptico son las clínicas ópticas.

A continuación, se presenta una serie de generalizaciones que caracterizan a un buen laboratorio óptico:

- La estructura organizacional debe reflejar una orientación hacia el servicio.
- Conocer las propiedades físicas de cada material que se maneja.
- Debe tener controles en la recepción de materia prima e insumos.
- Determinar la capacidad de producción instalada.
- Disponibilidad de trabajar tiempo extraordinario en producción.
- Establecer la cantidad de máquinas que disponen para producción.
- Estar al tanto del tipo de producción que trabaja.
- Contar con un departamento de control de calidad.
- Determinar Qué planes de expansión o crecimiento en cuanto a instalaciones de equipo tiene y en qué plazo se haría.
- Contar con vehículo para la entrega de producto terminado
- Poseer un área de empaque y estar integrada con personal calificado
- Tener disponibilidad en cuanto a entregas inmediatas.

Se debe equilibrar y coordinar la carga de producción entre las diferentes líneas, para lo cual se debe diseñar un plan en el que la dirección debe centrar su atención, en primer lugar, en el servicio y en la calidad para el consumidor final.

1.2.3 Ventajas y desventajas

Dentro de las principales ventajas y desventajas que presentan los laboratorios ópticos se encuentran:

Ventajas

- Amplio mercado y poca competencia. Debido a lo nuevo de este sector, en Guatemala existen muy pocas empresas que se dedican a ésta rama de la industria óptica.

- Sector de negocio rentable. Por ser una rama de la salud humana, este tipo de negocio siempre va a tener demanda, ya que una persona necesita de una visión adecuada para su desempeño diario.
- Crecimiento potencial del negocio. Debido a la constante demanda e innovaciones tecnológicas de la industria óptica, un laboratorio proyecta crecimiento constante.
- Línea de comunicación corta y directa. El contacto directo con el personal, permite una buena comunicación para dar y recibir instrucciones y discutir asuntos relacionados con la empresa.
- Contacto con empleados y clientes. El gerente tiene mayor oportunidad de conocer las necesidades y aspiraciones de quienes laboran para él. Por otro lado las relaciones personales y de acercamiento con la clientela, da como resultado que ésta realice sus compras en el establecimiento y se procure mejorar la calidad de los productos y servicios que se ofrecen.
- Gastos publicitarios y de capacitaciones a ópticas de los distintos productos y materiales utilizados en el laboratorio óptico, patrocinados por los distintos proveedores. En esta rama de la industria óptica es muy común que los proveedores de materias primas, subsidien los gastos publicitarios con el afán de que los clientes potenciales (ópticas) del mercado los conozcan y adquieran; también suelen enviar personal especializado del extranjero, que imparta capacitaciones sobre los conceptos básicos de la óptica y sobre los beneficios y usos de los productos ofertados, dirigidas también a las ópticas clientes sin ningún cobro.

Desventajas

- Falta de especialización y personal capacitado. Debido a lo nuevo de ésta industria, en Guatemala no se cuenta con instituciones que impartan capacitaciones o cursos y títulos de grado académico, para técnicos operarios de las distintas áreas de un laboratorio óptico; lo que ocasiona

que este tipo de empresas no cuente con personal capacitado disponible y obliga a contratar personas que aprenderán el negocio a forma empírica dentro de la empresa y guiados por otros técnicos que han aprendido de la misma forma.

- Perdidas en material de desecho y altos gastos en repuestos de maquinaria. Debido a falta de mano de obra debidamente capacitada, se pueden obtener grandes cantidades de materiales aberrados y maquinaria descompuesta por la operación inadecuada.
- Altos costos operativos por temporada. Estas empresas pueden reportar altos costos operativos en las temporadas de baja producción, si no se establece adecuadamente el enfoque de producción.
- Exigencia de adecuados controles. Debido a lo pequeño de la materia prima pero valiosa y por la naturaleza del negocio, es necesario contar con controles adecuados de los procesos de producción.
- Falta de materia prima y equipo nacional. Debido a las condiciones de desarrollo de la industria óptica a nivel nacional, no existen materias primas, ni maquinarias en el mercado local, por lo que todas deben ser exportadas de estados unidos y china.

1.3 Innovaciones tecnológicas

Debido a necesidad de mejorar la visión humana, constantemente la industria óptica obtiene materiales y condiciones que permitan desarrollar lentes cada vez más aptas para mejorar la calidad de vida de los usuarios, para lo que se apoyan en innovaciones tecnológicas químicas y físicas, dentro de las cuales se hará mención de las siguientes:

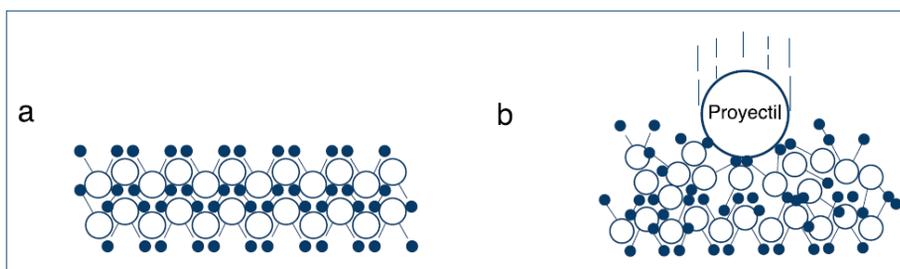
1.3.1 El polímero y las lentes.

El policarbonato (PC) es un material relativamente antiguo, fue descubierto a mediados de los años cincuenta y sus aplicaciones son muy diversas englobadas en la óptica, medicina, electrónica, mecánica, telefonía, música, etc.

El plástico de policarbonato (PC) es un polímero obtenido por policondensación lineal y su macromolécula está formada por largas cadenas paralelas con pocos enlaces entre ellas, lo que lo hace un material susceptible a ser moldeado por calor y endurecido por el frío tantas veces como se quiera, debido a que no sufre durante este proceso, ninguna transformación química solamente física. Las temperaturas para moldear este tipo de plástico son sumamente elevadas, por lo que a 140 grados es completamente rígido; su estructura también permite, que al aplicar una energía sobre este material las cadenas se deslicen unas contra otras y absorban la energía confiriendo una alta resistencia al impacto como se ve en la figura 7.

Figura 7

Policarbonato en estado normal (a) y sometido a energía de impacto (b)



Las lentes oftálmicas de policarbonato (PC) llegan al mercado a finales de los años setenta e inicialmente eran utilizadas básicamente para lentes de seguridad. La evolución tecnológica que ha sufrido el procesado del PC durante los últimos años, le ha permitido alcanzar altos estándares de calidad, aportando extraordinarias ventajas a los usuarios; pues las personas con lentes de alta graduación, solían usar lentes gruesas muy incómodas por su elevado peso, anti-estéticas distorsionando el aspecto de los ojos, dando la sensación de que los mismos se encuentran en el fondo de una botella.

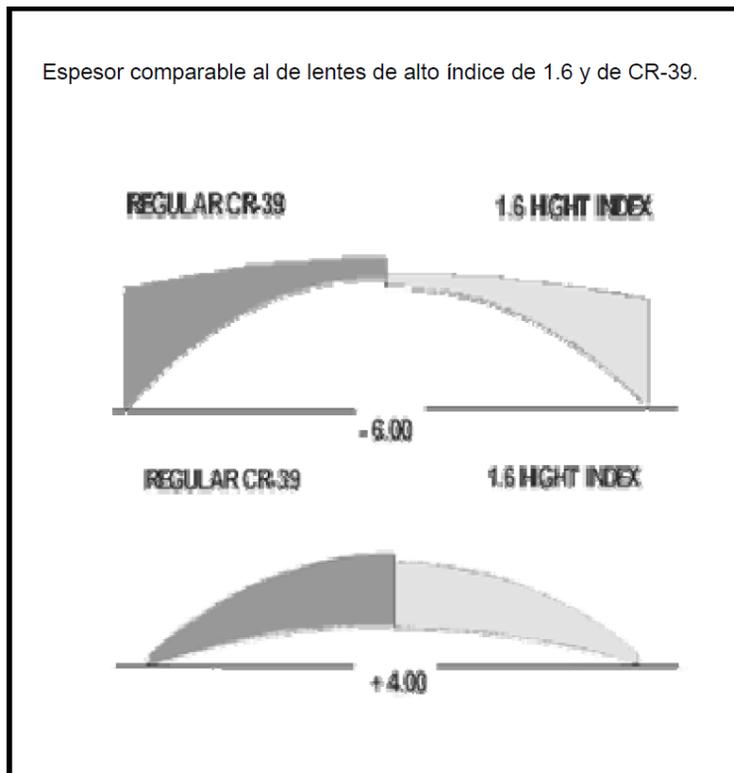
Las lentes de policarbonato (PC) son lentes orgánicas de espesores muy finos, incluso para altas graduaciones; además el policarbonato con revestimiento, sobrepasa en gran medida la resistencia anti-rayal de cualquier otro plástico de grado óptico, ya que incluso puede ser tintado. En la actualidad los lentes de policarbonato (PC) pueden ser rápida y uniformemente tintados, incluso a los tonos oscuros de los lentes de sol y los revestimientos anti-reflejo AR son fáciles de aplicar.

El policarbonato es considerado el material de fabricación de lentes del futuro y las ventajas que este material puede ofrecer son las siguientes:

- **Alto índice de refracción.** Significa que las lentes de este tipo de material son más delgadas y por lo tanto más estéticas visualmente. (Ver figura 20).
- **Ligereza.** Debido a su baja densidad su peso también se ve reducido significativamente en comparación a los de otros materiales. Los lentes de policarbonato son hasta un 23% más livianos y un 17% más delgados que los lentes de plástico convencionales. Resultando más cómodas para el uso diario de los pacientes.
- **Seguridad.** Las lentes de policarbonato ofrecen una protección no superada contra impactos, lo que se traduce en una mayor seguridad. Las pruebas de resistencia sometidas al policarbonato, prueban que es hasta siete veces más fuerte que el plástico convencional, haciéndolas recomendables para aquellos pacientes que realicen muchas actividades físicas.
- **Protección contra la radiación ultravioleta.** Corte total de radiación ultra violeta UVA y UVB. El policarbonato bloquea más del 99.99 de las radiaciones UVA y UVB, la cuales han demostrado en estudios recientes, ser perjudiciales para la cornea y la lente; siendo la protección ultravioleta un beneficio que interesa al consumidor.

- **Visión superior.** Por el procedimiento de inyectado, su fabricación asegura una perfecta reproductibilidad de las curvas originales con las cuales fue diseñado el lente. La calidad óptica de las lentes de policarbonato es extraordinaria y no presentan inconvenientes de distorsión visual.

Figura 8
Espesor de lentes de alto índice



Las lentes de policarbonato debido al balance favorable entre sus ventajas y precio van ganando terreno rápidamente como la opción más popular de lentes de alto índice de refracción en el mercado.

En la tabla 1 se presentan algunas otras ventajas del uso de lentes de policarbonato.

Tabla 1
Ventajas del uso de lentes de policarbonato

CARACTERÍSTICAS DEL POLICARBONATO	MOTIVOS PARA ESCOGER ESTE MATERIAL
<ul style="list-style-type: none"> • Liviano • Delgado • Protección anti-rayas • Protección ultravioleta • Resistencia a impactos • Alto índice de refracción 	<ul style="list-style-type: none"> • Personas muy activas cuyos lentes deban ser resistentes para deportes o pasatiempos de gran intensidad física. • Ofrece mayor protección contra impactos y radiación ultravioleta, por lo que las hace aptas para personas que conducen y niños. • Ideal para monturas perforadas y ranuradas. • Menor riesgo de que se rompan.

A simple vista no se puede diferenciar entre un plástico CR-39 y un policarbonato (PC), ya que son materiales con características superficiales muy parecidas, como el peso y facilidad para el rayado, por lo que al policarbonato se le aplican tratamientos de endurecido o anti-rayas para su venta y los dos materiales son resistentes al impacto en comparación con las lentes minerales. En la siguiente tabla se presentan las principales características de las lentes PC en relación con las CR-39.

Tabla 2
Características técnicas del policarbonato en comparativa con el CR-39

	PC	CR-39®
Índice de refracción	1.586	1.498
Transmisión visible (%)	88-91	92.1
Densidad (g/ml)	1.20	1.32
Abbe	32	58
Pie UV (nm)	380	350
Resistencia impacto (Joules)	21.7	0.41

1.3.2 Tecnología transitions

Debido a la búsqueda para obtener una visión sana, más allá de alcanzar un correcto enfoque de las imágenes a la lejanía o cercanía de un espacio, se pretendía lograr una visión que no fuera afectada por las radiaciones solares que a largo tiempo ocasionan efectos adversos en el ser humano; por lo que el primer lente fotocromático mineral fue creado en 1,965 pero que debido a la forma de su elaboración y componentes no logró alcanzar las expectativas deseadas, luego fue sucedido por diferentes versiones mejoradas hasta 1,982 que fue creada la primera lente orgánica fotosensible, pero tubo limitantes al tener problemas con la temperatura y esperanza de vida (fatiga).

Los primeros avances con acierto en lentes fotocromáticas orgánicas aparecen hacia el año de 1,986, pero su desarrollo real fue a partir de 1,990 con la aparición de las primeras lentes transitions, la cual evoluciono en diversas versiones hasta el año 2,001 cuando aparece la última generación de le lentes transitions que alcanza las expectativas de especialistas y consumidores por su claridad, oscuridad y velocidad. Actualmente, transitions ofrece 2 tipos diferentes de tinte variable: café y gris y presentaciones en lentes de alto índice, de policarbonato, progresivos y con tecnología de anti-reflejo.

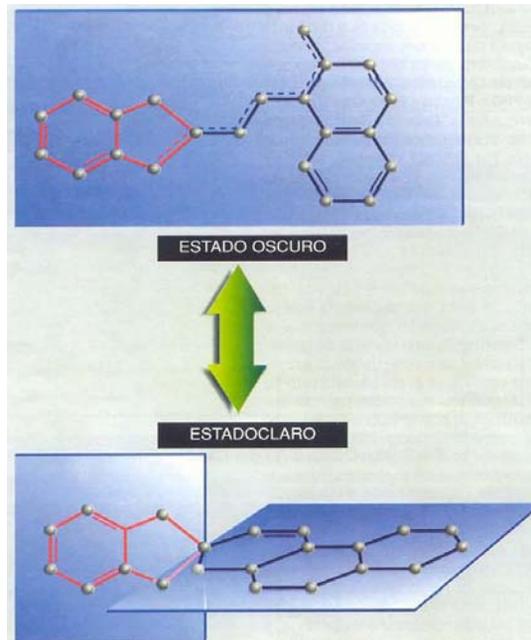
El efecto fotocromático se obtiene gracias a la introducción en la materia de componentes fotosensibles que, bajo la acción de radiaciones ultravioletas específicas, sufren un cambio de su estructura que provoca una modificación de las propiedades de absorción de la materia. La introducción de los componentes se realiza según dos procesos principales:

- Antes de la polimerización, por mezcla con el monómero líquido, o
- Después de la polimerización por impregnación en su superficie (lentes transitions).

Se utilizan varias familias de moléculas para generar el fotocromatismo y las modificaciones de estructura que sufren pueden ser de varios tipos, en la figura

21 se muestra el ejemplo de una molécula de Espiro-Oxazina cuya parte derecha sufre una rotación bajo el efecto de la luz ultravioleta provocando así el oscurecimiento de la lente.

Figura 9
Principio de fotocromatismo en una lente orgánica
(Molécula de Espiro-Oxazina)



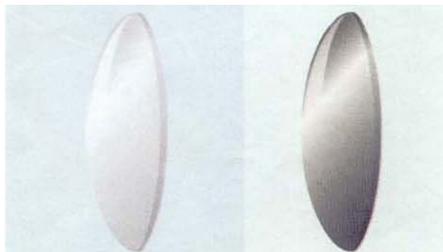
Las principales características de las lentes transitions son:

- Lentes de material incoloro que cambia a color después de estar expuesto a radiaciones electromagnéticas, reversible regresando a su estado incoloro cuando la radiación es eliminada. Mientras más intensa la luz, más se oscurece el lente, ya que se activa en respuesta a la energía UV disponible. (Ver figura 10)
- 100% de protección contra rayo UV en el interior y exterior.
- Coloración uniforme, mientras que las tecnologías en masa producen un efecto abombado en las lentes negativas y mapache en las lentes positivas, debido a que las lentes son más oscuras en los lugares más gruesos.

- Claridad total en interiores a diferencia de las tecnologías en masa, ya que por el exceso de tinte fotosensible que poseen en su composición, no pueden ofrecer un funcionamiento verdaderamente claro en el interior.
- Flexibilidad en el diseño, sin importar si la graduación es alta o baja, transitions da los mismos beneficios, a demás de existir en colores gris y café con mayor resultado y verde, fucsia y amarillo con resultados menores.
- Altos índices (1.50, 1.54, 1.56 y 1.67), material resistente (policarbonato) y cuatro docenas de diseños diferentes de lentes progresivos.
- Lentes de mayor rapidez en la activación y desactivación del fotocromatismo.
- Lentes independientes a la temperatura, que mantienen un nivel óptimo de oscurecimiento en el calor y el frío.
- Son compatible con capas de anti-reflejo (AR) e incluso mejoran la transmisión de la luz hasta en un 6%, eliminando los reflejos que impiden que la luz transmita las imágenes de forma correcta, de la misma forma que en lentes blancas tradicionales.
- Son recomendables para niños, deportistas y cualquier persona fotosensible.
- Pueden ser coloreados sin afectar el efecto fotosensible, aunque podría variar el color activado definitivo.
- Funcionan perfectamente sin fatigarse hasta por 6 año, mucho más tiempo de lo que dura la vigencia de la receta de un paciente.

Figura 10

Activación de una lente transitions



En resumen, con el afán de mejorar la calidad del servicio, un laboratorio óptico debe hacer contacto con sus proveedores, solicitando productos con la tecnología transitions ya que es el la línea más moderna de fotosensibles que se ofrece a nivel mundial y nacional.

1.4 Forma de organización

En la actualidad los laboratorios ópticos suelen estar organizados en sociedades anónimas, aunque la mayoría de ellos iniciaron como pequeñas empresas individuales y familiares que posteriormente debido al crecimiento del negocio, evolucionaron a sociedades colectivas.

Con la finalidad de aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta la empresa (recursos humanos, físicos y financieros), es necesario plantear una estructura que garantice la asignación de todas las tareas necesarias para el cumplimiento de las metas.

Diseño organizacional: Este proceso corresponde a la manera de orientar la adecuada organización, en el entorno y con sus propios procesos de crecimiento; determinando la estructura de la organización que sea conveniente para la estrategia, el personal, la tecnología y las tareas de la organización.

1.5 Estructura organizacional

No son más que las diferentes herramientas administrativas utilizadas para organizar una empresa, con el fin de cumplir las metas propuestas y lograr el objetivo deseado. Corresponde también a la forma en que se encuentran divididas, agrupadas y coordinadas las actividades de la empresa en cuanto a las relaciones entre los diferentes niveles jerárquicos existentes y sus actividades.

Los componentes de una función organizacional eficiente son:

- Objetivos verificables
- Idea clara de los principales deberes y actividades implicadas.
- Área de autoridad precisa que pueda ser identificable y encamine al personal y sus funciones al cumplimiento de las metas.
- Suministro de información necesaria de forma adecuada y otros instrumentos administrativos indispensables para el eficaz desempeño de una función.

El sistema organizacional de los laboratorios ópticos es comúnmente en línea, siendo aquel en el que la autoridad y responsabilidad se transmite en una sola vía o línea para cada persona o grupo; en este sistema cada individuo tiene un solo jefe para todos los aspectos relacionados al puesto de trabajo.

1.5.1 Órgano de administración

Está conformado por la junta directiva y representado por el gerente general como órgano superior de dirección, se encarga de la actividad administrativa y legal, de nivel jerárquico superior, crea e implementa controles administrativos en las diferentes actividades, tiene relación directa con las demás gerencias y personal específico.

Dentro de sus atribuciones importantes están: brindar asesoría a las diferentes áreas de la empresa, tomar decisiones importantes y eficaces, delegar responsabilidades y autoridad a los subalternos, evaluar y controlar los diferentes reportes que se llevan a cabo dentro de la organización.

Este tipo de empresa debe contar con una administración moderna que base su dirección en un plan estratégico que le permita definir sus directrices organizacionales de forma correcta, entre las que este el fijar objetivos, metas, misión y visión de la empresa.

1.5.2 Área de producción

Es un área de carácter operativo, tiene a su cargo la actividad de producción y control de calidad de las lentes que se producen, así también el manejo y control eficiente de la materia prima y de los materiales complementarios. Por su naturaleza tiene relación con área de administración, ventas y contabilidad.

Este departamento está compuesto por el gerente de producción y los técnicos ópticos que se encarga del área productiva y bodega que se encarga del registro, control y suministro de las materias primas e insumos; bodega también tiene relación directa con el departamento contable.

El proceso de producción de un laboratorio óptico se divide en tres centros productivos que son:

- Laboratorio o generado: Aquí se inicia el proceso de producción y básicamente es el centro encargado de generar la graduación en las lentes bases o materia prima; se talla, refina, pule y aplica el tratamiento anti-rayas.
- Corte y montaje: Este centro recibe el producto final del centro anterior (laboratorio o generado) y se encarga de copiar y cortar la forma deseada en los lentes, facetarlo, perforarlo o ranurarlo si así es requerido y por último montar las lentes en su armazón o aro.
- Control de calidad y empaque: Después de recibir las lentes montadas en su respectivo aro del centro anterior, son revisadas para verificar que cumplen con el estándar de calidad (no tenga aberraciones o daño alguno) y las especificaciones de la receta (material, graduación, etc.), para posteriormente ser empacados.

1.5.3 Área de ventas

Es un área de carácter administrativo, tiene a su cargo promover y vender las lentes y servicios que la empresa vende; atender, recoger, facturar y entregar

los pedidos de los clientes. Por su naturaleza tiene estrecha relación con la administración y contabilidad.

Está integrado por el gerente de ventas, los vendedores que se encargan de la promoción y venta del producto, las secretarías que se encargan de atender y facturar los pedidos y los mensajeros que recogen y entregan los productos.

1.5.4 Área de contabilidad

Se encarga de llevar control y registro de las operaciones contables y tributarias que se originan dentro de la empresa y controlar las finanzas al coordinar los cobros, gestionar los pagos, efectuar las compras de materias primas e insumos y solicitar créditos. Este departamento por su naturaleza tiene estrecha relación con la administración, ventas y producción.

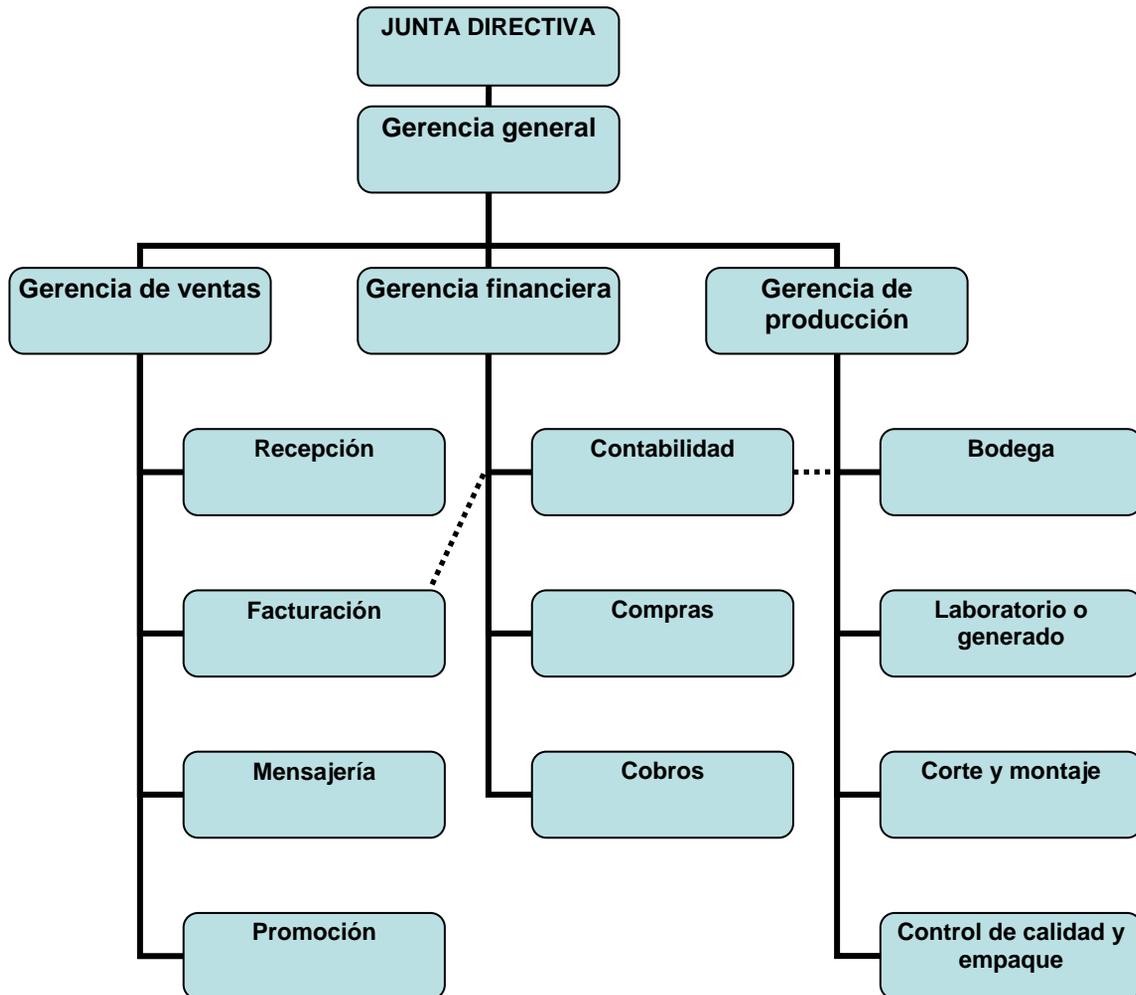
Está integrado por el gerente financiero, el contador general, auxiliares contables y mensajeros cobradores.

1.5.5 Organigrama

“Es la representación gráfica de la estructura orgánica de una institución o de una de sus áreas y de las relaciones que guardan entre sí los órganos que la integran; contiene los agrupamientos de las actividades básicas de los departamentos y otras unidades, así como también las principales líneas de autoridad y responsabilidad que existen entre dichas unidades” (14:289)

De acuerdo a la estructura orgánica de la empresa, y con el fin de conocer su esquema general así como el grado de específico funcional entre los elementos que la componen; se presenta el organigrama actual de la empresa objeto de la presente investigación.

Organigrama funcional Laboratorio óptico "Guatelab"



Fuente: Laboratorio Óptico "Guatelab", sujeto objeto de estudio.

1.6 Recursos necesarios

Los recursos con los que debe contar un laboratorio óptico son: Humanos, físicos y financieros.

1.6.1 Recursos humanos

En un laboratorio óptico la existencia de recurso humano depende de la magnitud de la empresa, que oscila entre 10 a 60 personas, de los cuales el 40% son personas que se dedican a producción, 40% a ventas y el 20% restante se dedican a administración.

Por el tipo de trabajo que se elabora dentro del laboratorio, la mano de obra que se requiere es calificada, por lo que la contratación del personal de ventas y administrativo se realiza por medio de una prueba de conocimientos básicos, sin embargo para el caso del personal de producción no es requerido, ya que debido a las condiciones de la industria es difícil encontrar personal con conocimientos del proceso óptico, por lo que el personal que se contrata es adiestrado en la práctica.

1.6.2 Recursos físicos

Los recursos físicos con los que debe contar un laboratorio óptico están constituidos por su activo fijo, conformado por mobiliario y equipo, equipo de computación, vehículos, herramientas y maquinaria.

Para lograr que los productos ópticos sean uniformes y tengan un buen grado de calidad, se debe pensar en la calidad de la maquinaria, ya que con frecuencia por bajar costos se compra maquinaria usada en mal estado y esto hace que el riesgo industrial sea muy grande por fabricar piezas defectuosas, además del alto costo de mantenimiento. La rebaja en la inversión inicial no compensa los altos costos de operación, por lo que un laboratorio óptico siempre debe contar con maquinaria de tecnología de punta y necesaria para la producción de lentes.

La tecnología actual provoca cambios en la maquinaria que se utiliza en un laboratorio óptico, estando la industria óptica a la vanguardia en países técnicamente desarrollados como Estados Unidos, Alemania y Europa. Debido a la situación geográfica de Guatemala es conveniente adquirir tecnología de Estados Unidos, ya que es más fácil, rápido y económico recibir soporte técnico e insumos de esta región. La empresa proveedora de maquinaria más contratada en Guatemala es COBURN, que tiene más de 50 años de estar dedicada a la elaboración de maquinaria óptica y se encuentra representada en

muchos países del mercado, teniendo una división especializada para la venta de equipo óptico en Latinoamérica.

La maquinaria alemana se caracteriza por su alta tecnología, pero al mismo tiempo su costo es muy elevado en comparación con las otras maquinas; las maquinas españolas tienen un alto grado de calidad, como las de la empresa INDO, pero debido a la ubicación es más fácil adquirir en Estados Unidos y la maquinaria japonesa se caracteriza por su alta precisión pues ha tomado como patrón la tecnología de Estados Unidos y Europa quienes han sido vanguardistas en este tipo de industria.

Un laboratorio óptico puede ser mecánico o automatizado, esto depende del tipo de maquinaria de producción que utilice, siendo maquinas manuales para los primeros y automáticas o computarizadas para los segundos. Entre las maquinas más utilizadas podemos mencionar las siguientes:

Maquinaria de producción:

- **Marcadora de ejes.** Es la maquina encargada de calcular los ejes en las lentes, para que le paciente enfoque de una manera adecuada. (Ver anexo 10)
- **Maquina de servitape.** Por medio de esta maquina, el operador coloca la cinta aislante de calor y protectora sobre las bases antes de ser trabajadas. (Ver anexo 11)
- **Bloqueadora.** Esta maquina permite adherir las piezas llamadas blocks a las bases, con los cuales se pueden fijar a las maquinas siguientes para el tallado de la graduación. (Ver anexo 12)
- **Generador.** Esta maquina talla las bases semi-terminas y genera la graduación en las lentes. Si la maquina es manual el operador gradúa directamente en la maquina y si es computarizada el operador ingresa los datos de la receta al sistema “Innoveshon”, que envía la información al generador para el tallado de las bases. (Ver anexo 13)

- **Pulidora y refinadora.** Es una maquina combinada en la que la refinadora, permite reafirmar la graduación mediante un segundo desgaste y la pulidora permite mejorar la apariencia y transparencia de la lente. (Ver anexo 14)
- **Maquina de coating.** Permite aplicar la capa de endurecido y anti-rayas a las lentes de policarbonato, revestimiento en la capa posterior de la lente. (Ver anexo 15)
- **Trazadora y bloqueadora.** Equipo utilizado para copiar la forma del molde que se le dará a la lentes y para bloquear las bases a las herramientas llamadas copas, que permiten fijar las lentes a las maquinas para su proceso. (Ver anexo 16)
- **Cortadora o biseladora.** En esta maquina el operador corta las bases de acuerdo a la forma copiada en la trazadora y realiza las perforaciones, ranurados y facetados que indique la receta. (Ver anexos 17, 21, 22, 23 y 24)
- **Horno para moldear.** Ayuda al técnico a calentar el material de los aros o armazones, para facilitar el montaje de las lentes sobre los mismos. (Ver anexo 18)
- **Tintadora.** Consiste en un contenedor con diferentes colores de tintes a cierta temperatura de calor, graduable por el operador.
- **Lensometro.** Es un instrumento de diagnostico utilizado como un instrumento para el control de calidad, que permite revisar la graduación final que ha quedado en las lentes.

1.6.3 Recursos financieros

Los recursos financieros utilizados actualmente son:

- Créditos de proveedores
- Préstamos bancarios
- Inversiones de capital

Es importante mencionar que la forma de cobro de un laboratorio óptico es al contado en un 30%, a un mes de crédito en 35%, a dos meses 25% y a tres meses o más un 10%.

1.7 Legislación aplicable

El marco jurídico de una empresa, consiste en el tipo y forma de propiedad bajo las cuales se constituya, así como la persona que tiene derechos y obligaciones en nombre de la entidad. Las empresas pueden ser de propiedad individual o social, debiendo estar en este último caso, constituida en escritura pública y estar representada por una persona individual capaz de ejercer derechos y adquirir obligaciones.

Los laboratorios ópticos pueden adquirir cualquiera de las dos formas de propiedad antes mencionadas y por ser entidades con fines de lucro, deben cumplir con los requisitos que establecen las leyes que tienen vigencia en la República de Guatemala, dentro de la que se mencionan las siguientes:

1.7.1 Constitución Política de la República de Guatemala

Es conocida como la “Carta Magna” por ser la supremacía sobre las leyes ordinarias y reglamentarias en Guatemala. La Constitución Política de la República de Guatemala, decretada por la Asamblea Nacional Constituyente el 31 de mayo de 1,985; en su artículo No. 43 se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes.

1.7.2 Código de Comercio y sus reformas

Decreto No. 2-70 del Congreso de la República. Dentro de este código se indica quienes son comerciantes (persona individual y persona jurídica) en los artículos No. 2 y 3; así como bajo qué forma de organización se pueden constituir las sociedades mercantiles en los artículos del 59 al 224.

El artículo 368 indica quienes están obligados a llevar contabilidad, así como qué libros contables son obligatorios; los artículos 374 y 379 se relacionan con la exhibición de la situación financiera, mediante la presentación de estados financieros por lo menos una vez al año. El artículo 382 relacionado con la correspondencia y documentación indica que los documentos contables que respaldan las transacciones deben conservarse durante no menos de 5 años, salvo lo que dispongan otras leyes especiales.

El artículo 36 menciona que de las utilidades netas de cada ejercicio contable de toda sociedad, deberá separarse anualmente el 5% como mínimo para formar la Reserva Legal

1.7.3 Código de Trabajo y sus reformas

Decreto No. 1441 del Congreso de la República. Rige las relaciones laborales patrono-trabajador, estableciendo los derechos y obligaciones de ambas partes para resolver sus posibles conflictos; dentro de los que podemos mencionar los siguientes:

- De acuerdo con el Artículo 88 del Código de Trabajo se define al salario o sueldo como la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento de un contrato de trabajo o por relación laboral vigente entre ambos.

El cálculo de esta remuneración, para efecto de su pago, puede pactarse:

- a) por unidad de tiempo (por mes, quincena, semana, día u hora);
- b) Por unidad de obra (por pieza, tarea, precio alzado o a destajo); y
- c) por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono; pero en ningún caso el trabajador deberá asumir los riesgos de pérdidas que tenga el patrono.

- Al hablar de jornadas de trabajo, nos referimos específicamente al tiempo en que el trabajador permanece a las órdenes del patrono, el cual deberá de retribuir al trabajador por sus servicios a través de un sueldo o salario; las jornadas se encuentran reguladas en el Código de Trabajo en su Artículo 116 (Reformado por el Dto. 64-92 Art.5º.) y Artículo 117.

A continuación se detallan como se hallan estructuradas las jornadas de trabajo de acuerdo con la legislación actual:

JORNADAS DE TRABAJO			
Horario de las jornadas de trabajo			
Ordinaria - Diurna:	6:00 A.M.	-	18:00 P.M.
Mixta:	14:00 P.M.	-	22:00 P.M.
Nocturna:	18:00 P.M.	-	6:00 A.M.
Las horas que se aceptan en la ley			
		BASE	EXTRA
Ordinaria - Diurna:	8 horas diarias semana de 44 horas		4 horas
Mixta:	7 horas diarias semana de 42 horas	48 horas	6 horas
Nocturna:	6 horas diarias semana de 36 horas		12 horas

Asimismo no está de más recordar, que la jornada ordinaria de trabajo no puede exceder de 8 horas diarias, ni de 44 horas a la semana pero es equivalente a 48 horas para los efectos exclusivos del pago del salario.

- De igual forma, todo trabajo efectivamente realizado fuera de la jornada ordinaria constituye jornada extraordinaria y debe ser remunerado como tal, de conformidad con lo que establece el Artículo 121 del Código de Trabajo, que indica que debe ser remunerado por lo menos con un cincuenta por ciento más de los salarios mínimos o de los salarios superiores a éstos que hayan estipulado las partes.
- La indemnización se encuentra tipificada en la Constitución Política de la República Artículo 102 inciso o) y regulada por el Código de Trabajo Artículo 82, los cuales establecen que dicha obligación se origina por el despido injustificado o en forma indirecta de un trabajador, quedando

obligado el patrono ó empleador a indemnizar por tiempo servido equivalente a un mes de salario por cada año de servicios continuos y si los servicios no alcanzan a un año, en forma proporcional al plazo trabajado. Para los efectos de cómputo de servicios continuos se tomarán en cuenta la fecha en que se haya iniciado la relación de trabajo, cualquiera que ésta sea.

De igual forma se puede originar esta prestación, si la empresa cuenta con indemnización universal, en la cual no importa cuáles fueron las causas de la terminación laboral de un trabajador. Asimismo se aplicara como fundamento legal el Artículo 15 del Código de Trabajo, el cual regula los casos no previstos.

- Esta prestación tiene su fundamento legal dentro de la Constitución Política de la República Artículo 102 inciso i) y regulada por el Código de Trabajo Artículo 130 (Reformado por el Dto. 64-92 art.6º.), los cuales indican que todo trabajador sin excepción, tiene derecho a un período de vacaciones remuneradas después de cada año de trabajo continuo al servicio de un mismo patrono, cuya duración mínima es de quince días hábiles. Las vacaciones deberán ser efectivas y no podrá el empleador compensar este derecho en forma distinta, salvo cuando ya adquirido cesare la relación del trabajo.
- En el caso de la maternidad y periodo de lactancia se encuentra regulado en los artículos 152 y 153 del Código de Trabajo.

1.7.4 Ley Reguladora de la Prestación de Aguinaldo Para los Trabajadores del Sector Privado y sus reformas

Decreto 76-78 del Congreso de la República. En su Artículo 1, indicando la obligación del empleador de otorgar a sus trabajadores anualmente en concepto de aguinaldo, el equivalente al ciento por ciento del sueldo o salario

ordinario mensual a los trabajadores que hubieren laborado durante un año de servicios continuos o la parte proporcional correspondiente. Asimismo el período que deberá computarse para el cálculo del aguinaldo estará comprendido del 1 de diciembre del año anterior, al 30 de noviembre del siguiente año. Esta prestación también se encuentra tipificada en la Constitución Política de la República de Guatemala en el artículo No. 102 inciso j).

1.7.5 Ley de Bonificación Anual Para Trabajadores del Sector Privado y Público y sus reformas

Decreto 42-92 del Congreso de la República. Regula la bonificación anual que reciben los trabajadores, comúnmente conocida como Bono 14. Esta prestación consiste en otorgar una bonificación anual equivalente al (100%) del salario o sueldo ordinario devengado por el trabajador en un mes, para los trabajadores que hubieran laborado al servicio del patrono, durante un año ininterrumpido y anterior a la fecha de pago. De conformidad con lo que se establece en su Artículo 2, indica que si la duración de la relación laboral fuere de menos de un año, la prestación será proporcional al tiempo laborado. Asimismo el período que deberá computarse para el cálculo del Bono 14 estará comprendido del 1 de julio del año anterior, al 30 de junio del siguiente año.

1.7.6 Ley de Bonificación Incentivo y sus reformas

Decreto 37-2001 del Congreso de la República. El artículo 1 establece que ésta prestación consiste en otorgar a los trabajadores del sector privado del país, cualquiera que sea la actividad en que se desempeñe, una bonificación incentivo de DOSCIENTOS CINCUENTA QUETZALES (Q.250.00) que deberán pagar sus empleadores con el sueldo mensual devengado, la cual se crea con el objeto de estimular y aumentar su productividad y eficiencia.

1.7.7 Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y sus reformas

Decreto 295 del Congreso de República. Dentro del artículo No. 39 de esta ley, se establece que todas las empresas dentro del territorio guatemalteco están obligadas a realizar una contribución destinada a la seguridad social (Cuota patronal). Asimismo la contribución dependerá de la ubicación departamental en que se encuentre la empresa y consistirá en una cuota patronal del 10.67% que aplicará la mayor parte de los departamentos excepto por Santa Rosa, El Progreso y Petén que consistirá en un 6.67%, sobre los sueldos ó salarios que devenguen mensualmente los trabajadores. Dichas contribuciones serán recaudadas por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social "IGSS", las cuales serán destinadas para cubrir los programas de accidentes, enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y sobrevivencia.

1.7.8 Ley de Creación del Instituto de Recreación de los Trabajadores de Guatemala (IRTRA) y sus reformas

Decreto 1528 del Congreso de la República (Reformado por el Decreto 43-92, Art. 2). En el artículo No. 12 de esta ley, se establece que el impuesto IRTRA tiene como finalidad promover la recreación de los trabajadores del sector privado y sus familias. Determinando que dicho impuesto es equivalente al uno por ciento (1%), sobre el monto del sueldo o salario ordinario y extraordinario, devengado mensualmente por cada trabajador de las empresas privadas, porcentaje que será calculado sobre la totalidad de las planillas. El impuesto, será pagado por las empresas o patronos particulares que estén inscritos o se inscriban en el Régimen de Seguridad Social.

1.7.9 Ley Orgánica del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) y sus reformas

Decreto No. 17-72, del Congreso de la República. Establece que la tasa de INTECAP es destinada a la capacitación de los recursos humanos y el incremento de la productividad en todos los campos de las actividades económicas. Asimismo en su Artículo 28, se establece una tasa patronal equivalente al uno por ciento (1%) del valor de sus planillas mensuales de sueldos y salarios, que será pagada mensualmente por las empresas y entidades privadas, y por las entidades públicas que realicen actividades con fines lucrativos, exceptuándose aquellas que no sean sujeto de contribución del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

1.7.10 Código Tributario y sus reformas

Decreto No. 6-91 del Congreso de la República y sus reformas, tiene por objeto evitar arbitrariedades y abusos de poder, y normar adecuadamente las relaciones entre el fisco y los contribuyentes, rige las relaciones jurídicas que se originan de los impuestos establecidos por el Estado.

1.7.11 Código Aduanero Uniforme Centroamericano y su Reglamento (CAUCA Y RECAUCA) y sus reformas

Resolución No. 223-2008 Y 224-2008 (COMIECO-XLIX) respectivamente. En su artículo No. 1 regula qué, tiene por objeto establecer la legislación aduanera básica de los Estados Parte conforme los requerimientos del Mercado Común Centroamericano y de los instrumentos regionales de integración, en particular con el Convenio Sobre el Régimen Arancelario y Aduanero Centroamericano.

Dentro de éste código se encuentran regulados varios aspectos de las actividades de importación, realizadas por las empresas en Guatemala, por lo que se encuentran incluidos los laboratorios ópticos. Dentro de estos se hace mención al artículo No. 43 Origen de las mercancías, donde establece que la determinación y aplicación del impuesto arancelario, estará sujeto a al

establecimiento del origen de mercancía de terceros países, con los que se hayan suscrito o suscriban acuerdos o tratados comerciales internacionales bilaterales o multilaterales; con lo que podemos hacer mención al Tratado de Libre Comercio (TLC), en especial Guatemala-Estados Unidos, que exime del importe del derecho arancelario (DAI) que para el caso de los laboratorio ópticos, se aplica en la importación de lentes en bruto que se realiza principalmente desde Estados Unidos.

1.7.12 Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) y sus reformas

El decreto 26-92 del Congreso de la República y sus reformas. Como un impuesto directo, vela por el cumplimiento voluntario de las obligaciones tributarias de los contribuyentes, para incrementar la eficiencia administrativa y la recaudación de los tributos. Dentro de ésta ley se establece la determinación, pago y acreditación del impuesto de acuerdo al régimen optativo que se seleccione.

1.7.13 Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA) y sus reformas

Decreto 27-92 del Congreso de la República y sus reformas. Es un impuesto directo que se genera por la venta de bienes muebles e inmuebles, la prestación de servicios en el territorio nacional, las importaciones, el arrendamiento de bienes muebles e inmuebles. Esta ley establece el débito y crédito fiscal, documentación obligatoria y la declaración y pago del impuesto.

1.7.14 Ley del Impuesto de Solidaridad (ISO) y sus reformas

Decreto 73-2008 del Congreso de la República. Este impuesto graba entre otras, a las personas individuales o jurídicas en el territorio nacional, que obtengan un margen bruto superior al 4% de sus ingresos brutos. Se detalla el cálculo del impuesto, la tasa, pago y acreditación entre otros aspectos.

CAPÍTULO II

CONTABILIDAD DE COSTOS

En el presente capítulo se detallan diferentes definiciones y conceptos que son la base para el desarrollo de esta investigación, ya que el mismo tiene un enfoque principalmente contable. Desde definiciones y comparaciones sencillas como las de que es un gasto y un costo, hasta complejas y detalladas como los sistemas y métodos de la Contabilidad de Costos.

2.1 Definiciones

Para comprender, desarrollar y aplicar de forma adecuada una contabilidad de costos, es necesario conocer algunos conceptos básicos que a continuación se detallan.

2.1.1 Costos

El costo es la herramienta principal de una empresa transformadora, ya que es el que marca la diferencia esencial entre un sujeto industrial y un comerciante. Para cuya definición técnica, existen diferentes propuestas por varios literarios en la materia, de las cuales mencionaremos las siguientes:

“Costo es un término utilizado para medir los esfuerzos asociados con la fabricación de un bien o la prestación de un servicio. Representa el valor monetario del material, mano de obra y gastos indirectos empleados”. (12:14)

Para fines de esta investigación definiremos como Costo de Producción, al conjunto de elementos que se invierten en un proceso productivo con el objetivo de obtener bienes o servicios.

2.1.1.1 Diferencia entre costos y gastos. Anteriormente, los costos no eran de importancia relevante para análisis y estudio. Por lo que la determinación del costo de una unidad producida, se basaba en la simple división de la totalidad de los costos y gastos incurridos dentro del número de unidades producidas, lo

cual era registrado dentro de la contabilidad para la determinación de la ganancia. Esto era principalmente consecuencia de no conocer con claridad la importancia que representa para la producción, la diferencia entre un costo y un gasto.

En una empresa industrial podemos distinguir tres actividades principales: producción, ventas y administración. Para llevar a cabo cada una de estas tres actividades, la empresa tiene que efectuar ciertos desembolsos por pago de salarios, materiales, alquileres, servicios, etc. Estas erogaciones reciben el nombre de: costos de producción, gastos de administración y gastos de ventas, según la actividad a la que pertenezcan.

Los costos de producción se transfieren (capitalizan), al inventario de productos terminados, o en su defecto al inventario de productos en proceso. En otras palabras, el costo de los productos fabricados, está integrado por los costos de producción en que fue necesario incurrir para su fabricación (materia prima, mano de obra y gastos de fabricación). Por esta razón a los desembolsos relacionados con la producción se les denomina costos y no gastos, puesto que se incorporan en los bienes producidos y/o en proceso y quedan por tanto, capitalizados en los inventarios hasta tanto se vendan los productos.

Los gastos de administración y ventas, por el contrario no se capitalizan sino que, como su nombre lo indica, se gastan en el período en el cual se incurren y aparecen como tales en el estado de resultados.

Entonces, se puede establecer que la diferencia entre los costos y gastos consiste en que los costos son los recursos utilizados directamente en el proceso de producción y que su valor forma parte del producto final ya que son transformados; mientras que los gastos son desembolsos que pueden aplicarse a uno o más períodos de producción y aún pueden darse no habiendo producción, ya que no depende de la misma.

2.1.1.2 Clasificación de los costos. Los costos dependiendo de sus características pueden ser clasificados dentro en tres grupos diferentes según corresponda:

Según el comportamiento

- **Costos fijos**

Son aquellos que no varían en relación al volumen de la producción, es decir, su comportamiento es independiente de la cantidad a que ascienda la producción de una empresa. Por ejemplo, las depreciaciones, si se realiza por medio de línea recta. Generalmente los costos fijos son controlables respecto a la duración del servicio que prestan a la empresa y están estrechamente relacionados con la capacidad instalada; resultan de la capacidad para producir algo. Lo importante es que dichos costos no son afectados por cambios de la actividad dentro de un rango relevante.

- **Costos Variables**

Son aquellos que están directamente relacionados con los volúmenes de producción, significa que su comportamiento depende la cantidad a que ascienda la producción, aumentan en la medida en que aumenta la producción. Por ejemplo combustibles, depreciaciones por el método de producción y mano de obra. Estos usualmente son proporcionales a una actividad, fluctúan en proporción a la misma, más que a un periodo específico. Tienen un comportamiento lineal relacionado con alguna medida de actividad.

Según la función en que Incurren

Los costos directos o indirectos pueden ser fijos o variables, así mismo éstos pueden ser directos o indirectos.

- **Costos directos**

Es cuando el costo está directamente relacionado con la producción de un producto determinado, por ejemplo el valor de la base de policarbonato y los

líquidos de pulido están directamente relacionados con la producción de una lente.

- **Costos indirectos**

Son los que no tienen ninguna relación con la producción de un producto determinado, son necesarios para la producción pero no se pueden identificar con un costo específico de algún producto, por ejemplo los costos de la electricidad o el agua, en los cuales se hace difícil saber cuánto corresponde a cada uno de los productos.

Algunos costos cumplen con ambas funciones; es decir, son directos e indirectos al mismo tiempo. Por ejemplo el sueldo del gerente de producción es directo para los costos del área de producción, pero indirecto para el producto, todo depende de la actividad que se esté analizando.

Según el tiempo en que se cargan

- **Costos del Período**

Son los que se identifican con los intervalos de tiempo y no con los productos o servicios; el alquiler de las oficinas de la compañía o maquinaria de producción, cuyo costo se lleva en el período en que utilizan las oficinas, al margen de cuándo se venden los productos.

- **Costos del Producto**

Los que se llevan contra los ingresos únicamente cuando han contribuido a generarlos en forma directa; es decir, son los costos de los productos que se han vendido, sin importar el tipo de venta, de tal suerte que los costos que no contribuyeron a generar ingresos en un periodo determinado quedarán como inventariados.

2.1.2 Otra clasificación de costos y gastos. Dentro de otras clasificaciones de costos, se incluyen los costos de venta, costos de distribución, los costos de operación y costos de producción.

- **Costos de venta**

Es el valor de los productos terminados que fueron vendidos en un período determinado.

- **Costos de producción**

Se denominan de esta forma, los costos realizados en la fase propiamente de producción. Son los que se generan en el proceso de transformación de la materia prima en productos elaborados, integrado por la materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fábrica, los cuales se detallan más adelante en la investigación.

- **Gastos de distribución**

Son todos aquellos costos que se incurren, desde que el producto fabricado está totalmente terminado, hasta ponerlo en manos del consumidor final. Por ejemplo los sueldos y prestaciones de los empleados del departamento de ventas, comisiones a vendedores, publicidad, etc.

- **Gastos financieros**

Son todos aquellos que se generan al adquirir de entidades bancarias o financieras debidamente reguladas créditos monetarios.

2.1.3 Contabilidad de Costos

“Es un proceso ordenado que usa los principios generales de contabilidad para registrar los costos de operación de un negocio de tal manera que, con datos de producción y ventas, la gerencia pueda usar las cuentas para averiguar los costos de producción y los costos de distribución, ambos por unidad y en total, de uno o de todos los productos fabricados o servicios prestados, y los costos de otras funciones diversas de la negociación, con el fin de lograr una operación económica, eficiente y productiva.”(16:1)

“Es una rama de la contabilidad general, que tiene por objeto llevar el registro y control analítico de los costos incurridos en la fabricación y distribución del producto o productos, y la determinación del costo unitario de cada uno de ellos.” (15:6)

La National Association of Accountants (NAA), define la contabilidad de costos como “una técnica o método para determinar el costo de un proyecto, proceso o producto utilizado por la mayor parte de las entidades legales de una sociedad, o específicamente recomendado por un grupo autorizado de contabilidad”. (11:4)

Considerando las definiciones anteriores, podríamos decir que la Contabilidad de Costos es una rama de la contabilidad general que consiste en un sistema de información que utilizando un método específico puede cuantificar los costos incurridos en la fabricación y distribución de un producto, con la finalidad de generar información confiable que pueda ser registrada y utilizada por la gerencia para analizar, evaluar y controlar el desempeño actual de la empresa y planificar para el futuro.

Es importante mencionar, que la contabilidad de costos además de seguir desempeñando su valioso papel de acumular costos históricos para la valorización de los inventarios, también ha sido utilizada como la llamada contabilidad administrativa o gerencial, cuya función es asistir a la gerencia en la toma de decisiones, a través de información confiable y oportuna de los costos de la empresa para la toma de decisiones.

2.2 Importancia, objetivos y características de la contabilidad de costos

Es importante establecer estos tres aspectos para comprender de una mejor manera en que consiste y como debe ser interpretada la aplicación de una contabilidad de costos.

2.2.1 Importancia

“Se puede decir que su importancia radica en que proporciona a la administración de la empresa, los elementos necesarios para controlar la

eficiencia operativa, es decir, tener control en cada una de las operaciones realizadas en el proceso productivo, asimismo, de los gastos efectuados con el fin de proporcionar información amplia y oportuna que muestre la determinación correcta del costo unitario, así como el margen de ganancia que se puede obtener.

Esta información es útil para la empresa, pues ayuda a conocer qué se ha hecho, la forma en que se hizo, lo que costó hacerlo, en cuánto se vendió y cuánto se ganó, conociendo esta información, es más fácil tomar la determinación de aumentar o disminuir la producción, cambiar métodos de producción, reducir costos y aumentar utilidades, es decir que la contabilidad de costos, proporciona mayor información sobre las transacciones internas de un negocio de las que sería imposible obtener con un sistema de contabilidad general.”(12:170)

La importancia de la contabilidad de costos en una empresa, está en ser el motor generador de información fidedigna, detallada y oportuna para el registro y funcionamiento de las diferentes áreas de una empresa industrial, así como el ser una herramienta de control, análisis y toma de decisión para la gerencia.

2.2.2 Objetivos

Dicha importancia queda respaldada en los objetivos que fundamentan la contabilidad de costos y que a continuación se detallan:

- Proporcionar información oportuna y suficiente del costo de los productos, para una mejor toma de decisiones.
- Generar información para ayudar en la planeación, evaluación y control de las operaciones de la empresa.
- Determinar los costos unitarios para evaluar los inventarios de productos en proceso y de artículos terminados.
- Generar informes sobre el costo de los artículos vendidos, para determinar los márgenes de utilidad bruta.

- Contribuir a la planeación de utilidades proporcionando anticipadamente los costos de producción, distribución, administración y financiamiento.
- Contribuir en la elaboración de los presupuestos de la empresa, programas de producción, ventas y financiamiento.

2.2.3 Características

A continuación señalar los diez aspectos que caracterizan de forma específica, a la contabilidad de costos:

- Es analítica, puesto que se planea sobre segmentos de una empresa, y no sobre su total.
- Estima costos, a la vez que registra los hechos ocurridos.
- Los movimientos de las cuentas principales son en unidades.
- Solo registra operaciones internas.
- Refleja la unión de una serie de elementos: materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación o producción.
- Determina los costos de los materiales usados por los distintos sectores, el costo de la mercadería vendida y de las existencias.
- Sus períodos son mensuales y no anuales como los de la contabilidad general.
- Su idea implícita es la minimización de los costos.
- Si bien puede prescindir de la base contable para establecer costos, no es recomendable por las deficiencias, errores y omisiones que pueden originarse.
- Un sistema de costos integrado en la contabilidad general, permite operar con la perfecta seguridad que ofrece el balanceo de las cuentas.

2.3 Fines principales de la contabilidad de costos

Los costos que se registran en una empresa industrial tienen varios fines, pero se pueden agrupar en tres principales que son:

Proporcionar informes relativos a costos para medir la utilidad y evaluar el inventario (estado de resultados y balance general).

En una empresa productora, el inventario representa una parte considerable de su activo circulante, por lo que es indispensable mantener una adecuada labor de planeación y control del inventario para mantener una inversión equilibrada de las existencias. Si este equilibrio no logra ser establecido por la gerencia, pueden surgir dos tipos de inconvenientes:

- Inventario excesivo: ocasiona mayores costos incluyendo pérdidas debidas a deterioros, materiales discontinuados, espacio de almacenamiento adicional y el costo de oportunidad del capital, así como mostrar índices de lenta rotación del inventario.
- Inventario Escaso: produce interrupciones en la producción, tiempos ociosos y elevados costos de procesamiento de facturas y pedidos.

Existen cinco objetivos de control de inventarios que deben seguirse para evitar estos problemas:

- El departamento de operación que realiza las compras en forma centralizada no debe comprometer los fondos de la empresa en la compra de materiales, sin la debida autorización para hacerlo.
- No deben aceptarse los materiales que no han sido pedidos o que no están de acuerdo con las especificaciones.
- Los materiales no deben aceptarse a menos que se haya llegado a un acuerdo con el vendedor en el caso de que se hayan recibido materiales dañados o en cantidades inferiores a las solicitadas.
- Debe tenerse la seguridad de que los materiales se han recibido y se han contabilizado adecuadamente.
- Debe haber un control físico adecuado sobre el almacenamiento de las existencias, tanto de materiales como de producto terminado y/o en proceso.

Ofrecer información para el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa (informes de control).

Es primordial que la administración realice actividades de planeación, análisis y control constante, de los resultados de las operaciones de producción, con la finalidad de tomar decisiones oportunas y corregir situaciones que se encuentren fuera de control. Es por esto que el control de costos es una rama importante de la contabilidad de costos y para lograr su efectividad deben observarse los seis aspectos siguientes:

- Delineación de centros de responsabilidad. Un “centro de costos” representa una actividad relativamente homogénea para la cual existe una clara definición de autoridad.
- Delegación de autoridad. Los esfuerzos para realizar el control de costos pueden fracasar si los individuos que tienen a su cargo responsabilidades se encuentran impedidos para delegarlas.
- Estándares de costos. El control de costos supone la existencia de un criterio razonable para medir la participación. Los estándares de costos deberían alcanzarse en condiciones de operación normal y eficiente.
- Determinación de costos controlables. No todos los costos son controlables; los que lo son, se controlan en diferentes niveles de la administración. Las fluctuaciones en los precios de los suministros pueden estar fuera del control de la administración.
- Informe de Costos. Para que el control de costos sea efectivo, se requieren informes de costos significativos y oportunos, los cuales deben compararse con los resultados reales y estándares.
- Reducción de costos. El control de costos alcanza un adecuado nivel de eficiencia, cuando existe un plan formal para eliminar las desviaciones desfavorables de los estándares de costos.

Proporcionar información a la administración para fundamentar la planeación y la toma de decisiones (análisis y estudios especiales).

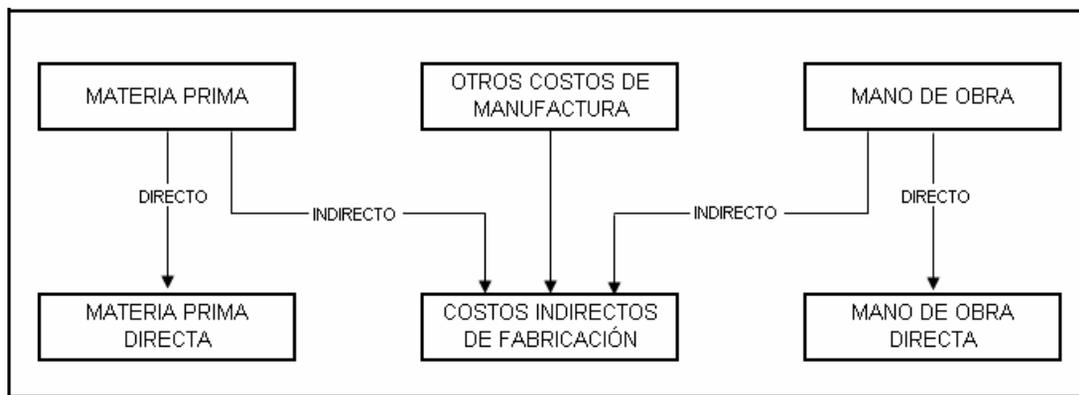
Para que la gerencia pueda realizar actividades de planeación y análisis, indispensables para el buen desempeño y crecimiento de una empresa; debe contar con informes que le muestren las diferentes opciones con valores cuantitativos y le marquen el rumbo a la opción más conveniente en términos económicos. Por supuesto que estos informes son opciones que no deben ser evaluados unilateralmente, ya que están sujetas a variaciones por aspectos no cuantitativos como posicionamiento en el mercado de la industria, competencia, demandas del cliente, relaciones inter-laborales, etc., que deben ser considerados por la gerencia al momento de tomar una decisión.

2.4 Elementos del costo de producción

El costo de producción es el primer dato a determinar para poder llevar a cabo una contabilidad de costos.

En una empresa industrial el costo de producción está conformado por tres elementos básicos, los cuales por motivo de estudio y por ser tratados de la misma forma en cualquier proceso productivo se clasifican en: materia prima, mano de obra y gastos de fábrica.

Figura No. 11
Elementos del Costo de Producción



Fuente: Polimeni, Ralph S., Fabozzi, Frank H., Adelberg Artur H., "Contabilidad de costos", Figura 1-5 pag. 12

2.4.1 Materia prima

Es considerado como el elemento primo del costo, ya que sin material de trabajo no puede empezar la producción. También es considerado como el elemento fundamental del costo para la fabricación de un artículo, pues se convierte en parte intrínseca del producto terminado. Como ejemplo en un laboratorio óptico se puede mencionar: las bases semi-terminadas de policarbonato y las lentes terminadas de policarbonato.

“Es el elemento básico del proceso productivo, es la parte física del producto susceptible de ser transformada a través del esfuerzo humano, representando un factor importante en el costo de producción.”(15:17)

Este término es definido “como un factor importante del costo de elaboración, tanto porque es el elemento básico del producto, como por la proporción de su valor invertido en el mismo. Se puede presentar como material en almacén, en proceso de transformación y convertido en producto”. (13:130)

Estos elementos varían desde materiales en un estado natural o materia prima, que requieren un mayor tratamiento o fabricación, hasta partes terminadas que pueden armarse sin necesidad de otro procedimiento o materia prima.

La materia prima se dividen en:

- **Materia prima directa.** Son todos aquellos materiales que forman parte del producto fabricado, pueden ser identificados en él mismo y representan el costo principal del artículo terminado. La materia prima directa que utiliza un laboratorio óptico en la fabricación de los lentes son las bases semi-terminadas de policarbonato y las lentes terminadas de policarbonato.
- **Materia prima indirecta.** Son todos aquellos materiales involucrados en la producción del producto, que no se incorporan directamente en la fabricación, pero que forman parte de los costos del producto, estos se

incluyen dentro de los costos indirectos de fabricación. Son los materiales que se consumen en el proceso productivo y se convierten en parte integral del producto terminado. En el caso de un laboratorio óptico se pueden mencionar los líquidos utilizados para pulir las lentes y el Couiting del revestimiento para evitar rayones que se les aplica a las lentes.

2.4.2 Mano de obra

Es considerado el segundo elemento del costo de producción, ya que sin ella no sería posible transformar la materia prima para aumentar su utilidad. Se reconoce como mano de obra a toda actividad o esfuerzo humano aplicado a las operaciones productivas y complementarias de una fábrica.

Existen variadas definiciones de lo que es mano de obra, se puede decir que: " Es el esfuerzo físico y mental aplicado en la transformación de un producto, el cual es remunerado." (13:7)

Es el costo del tiempo que los trabajadores invierten en el proceso productivo, y que debe ser cargado a los productos.

Los costos de mano de obra se clasifican en:

- **Mano de obra directa.** Es el esfuerzo humano aplicado directamente a la materia prima para cambiar su forma o naturaleza, pudiendo cargar directamente su importe como parte del costo del producto terminado. En un laboratorio óptico la mano de obra directa, está representada por los sueldos que devengan los operarios de las diferentes maquinas que se utilizan para cambiar la forma de las bases o lentes oftálmicas.

“La expresión de mano de obra directa se reserva para aquellos costos laborales que pueden ser físicamente asignados a la producción de

bienes y servicios y pueden ser seguidos sin costos o dificultades adicionales.

La mano de obra directa incluye todo el tiempo de trabajo que directamente se aplica a los productos. Se denomina así, al esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un producto o la intervención directa que tiene sobre el producto. Este esfuerzo es remunerado en efectivo, valor que interviene como parte importante en la formación del costo de producción. Es conveniente decir que este pago se denomina salario y este es "...el pagado a los trabajadores en el ramo de la producción y sueldo es el pagado a los laborantes en el área administrativa". (16:180)

- **Mano de obra indirecta.** Costos de trabajo humano que no pueden ser asociados, identificados o rastrearse físicamente en la fabricación de un producto, o que de hacerlo traerían costos adicionales o inconvenientes prácticos. También es considerada como el esfuerzo humano que no se lleva a cabo de forma directa sobre el material. El sueldo devengado por el gerente de producción de un laboratorio óptico, es considerado como un ejemplo de mano de obra indirecta.

Existen dos formas de pago de salarios: Salario por unidad de tiempo y Salario por unidad de obra.

Salario por unidad de tiempo: Es aquel que se paga con base en el tiempo trabajado, que puede ser por hora, día, semana, quincena o mes.

Salario por unidad de obra: También se le conoce como mano de obra a destajo ó a base de producción, y se le paga al obrero de acuerdo al número de unidades producidas.

2.4.2.1 Conceptos básicos que se aplican al elemento mano de obra

Para distribuir el costo de la mano de obra en cualquier industria, es necesario conocer otros términos como:

- **Hora hombre**

Se considera como el tiempo efectivo laborado por los trabajadores dentro de la empresa, tomando en cuenta los días trabajados, la jornada de trabajo y el número de obreros en cada turno. Puede ser abreviado como “H.H.”.

“Es el tiempo laborado por los obreros o trabajadores dentro de la empresa tomando en cuenta los días trabajados, la jornada de trabajo y el número de obreros de cada turno”. (10:26)

- **Hora fábrica**

Se le considera como hora fábrica, al tiempo efectivamente laborado por la empresa, este se determina multiplicando la jornada de trabajo por el número de días trabajados. Su abreviatura es “H.F.”

Es el total del tiempo que la fábrica permanece en funcionamiento, tomando en cuenta los días trabajados durante el período y las jornadas de trabajo.

- **Hora máquina**

“Es el tiempo efectivamente trabajado por las máquinas dentro de la fábrica sobre la base de días trabajados, tiempo de operación de máquinas y número de máquinas. En otras palabras se sustituyen los obreros por las máquinas”. (10:27) Su abreviatura es “H.M.”

- **Costo hora hombre mano de obra**

“Se obtiene dividiendo el valor total de la mano de obra directa (Quetzales) entre el total de horas hombre empleadas en la producción”. (10:27) Su abreviatura es “C.H.H.”

- **Tiempo necesario de producción**

“Nos indica el tiempo empleado en la producción de cada unidad estándar y se obtiene dividiendo el total de horas hombre empleadas dentro de la producción”. (10:27) Su abreviatura es “T.N.P.”

2.4.3 Gastos indirectos de fabricación o producción

Constituyen el tercer elemento del costo de producción debido a que a menos que se incurra en otros gastos, la mano de obra no podrá realizar la transformación de la materia prima. Son considerados como de naturaleza general, puesto que no puede ser identificado su monto en forma precisa en un artículo producido, en una orden de producción, o en un proceso productivo, esto quiere decir, que aún formando parte del costo de producción, no puede conocerse con exactitud qué cantidad se ha invertido en la producción de un artículo.

Los gastos indirectos de fabricación o producción en otras empresas se conocen como gastos indirectos de beneficiado y “son definidos simplemente como todos los costos de producción, excepto los materiales directos y la mano de obra directa”. (3:46)

Los gastos de fabricación están integrados por la mano de obra indirecta, la materia prima indirecta y otros, como ejemplo pueden citarse: arrendamientos, energía eléctrica, depreciaciones, combustibles y lubricantes, asistencia técnica, repuestos y accesorios, entre otros.

Los gastos indirectos de fabricación se clasifican en: variables, fijos y semi-variables.

- **Gastos Variables indirectos de Fabricación**

Son aquellos gastos que varían en forma proporcional al volumen de producción, por ejemplo, energía eléctrica, combustible, consumo de agua etc.

- **Gastos fijos indirectos de fabricación**

Son aquellos que permanecen constantes por un período relativamente corto. Ejemplo, la renta pago de seguros, por prima mensual o trimestral y la depreciación en línea recta.

- **Gastos semi-variables indirectos de fabricación**

Son los gastos que contienen, tanto un elemento variable como un fijo, se denominan también costos semifijos, por ejemplo, los kilowatios de luz eléctrica utilizados en los centros productivos que llevan cargado el kilowatio de la luz por lámparas de los pasillos de la empresa. Estos costos no son totalmente fijos, ni totalmente variables en su naturaleza, sino que contienen características de ambos.

2.4.3.1 Distribución de los gastos indirectos de fábrica

Las técnicas de distribución o asignación de los gastos indirectos de fábrica a las unidades específicas de producción, son establecidas por la unidad encargada de la industria, una vez que hayan sido evaluados los comportamientos específicos de los gastos, definido el sistema de codificación y los procedimientos que emplearan para la acumulación de los costos.

“Los costos indirectos de fabricación se acumulan en departamentos establecidos o en centros de costos, a través de una estructura de codificación y del proceso contable normal de clasificar y resumir las transacciones”. (16:3)

A la unidad dentro de la organización, perteneciente al departamento de producción, a la cual se le asigna o delega el control sobre el incurrimento de un costo específico para la producción de una parte del producto, se le denomina CENTRO DE COSTO.

2.4.4 Conceptos relacionados con los elementos del costo de producción

Existen algunos conceptos que están sumamente relacionados con los elementos del costo, ya que se establecen una vez han sido determinados los elementos del costo que mencionábamos con anterioridad.

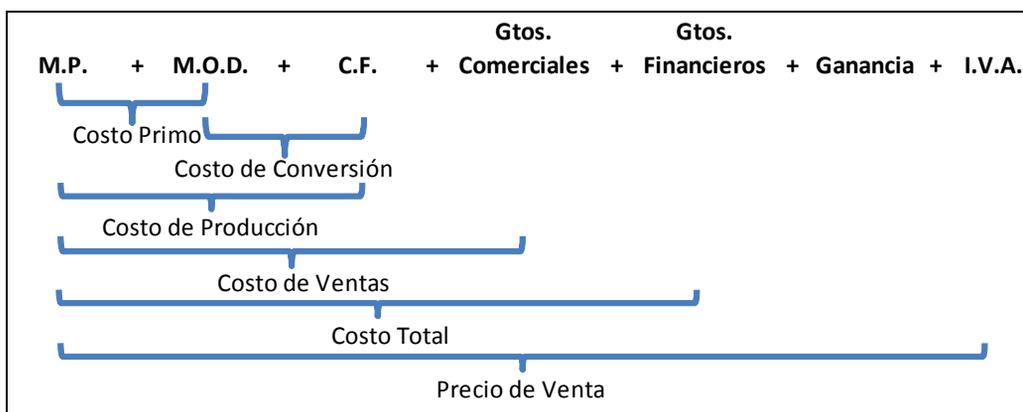
- **Costos primos.** Son costos directamente relacionados con la producción, constituyen la suma de los elementos directos del costo: materias primas y mano de obra directa.
- **Costos de conversión.** Son los costos relacionados con el procesamiento de materiales dentro de los productos terminados. Es la suma de la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.
- **Precio de ventas.** El precio de venta del producto terminado, se establece una vez se encuentren definidos el costo de producción y los gastos consecutivos para su venta, ya que a partir de estos se puede determinar con claridad el porcentaje o margen de ganancia que se espera obtener en la venta.

El precio de venta es igual al costo de producción más un aumento por los gastos de operación (administración y venta), el margen de ganancia deseado y el Impuesto al Valor Agregado establecido por ley.

La ganancia total de una empresa depende de la relación entre el costo de producción, los gastos de operación, los otros gastos financieros, con el ingreso total alcanzado.

Figura 12

Integración del precio de venta



Simbología

M.P.	Materia prima directa
M.O.D.	Mano de obra directa
C.F.	Costos de fabricación o producción
Gts. Comerciales	Gastos comerciales o de operación
Gts. Financieros	Gastos financieros
Ganancia	Porcentaje de beneficio esperado
I.V.A.	Impuesto al Valor Agregado

Estos factores son analizados y dirigidos por la empresa, con la finalidad de alcanzar su mejor rendimiento y favorecer el logro de precios competitivos. Es importante combinar una adecuada administración de los factores internos del precio con los factores externos como las variantes en el tipo de cambio y el comportamiento del mercado, los cuales pueden ser determinados de una forma estratégica al evaluar la posición de la empresa en el mercado o mejor conocido como el prestigio de la industria.

2.5 Sistemas de costos

Debido a la evolución del mercado y la economía mundial, contar con un control adecuado de las finanzas en una empresa industrial, se ha hecho indispensable en el transcurrir de los años y es por ello que la aplicación de un sistema de costos es considerado como una herramienta útil para el mejor funcionamiento y rendimiento de una empresa de éste tipo.

Para comprender de una mejor manera que es un sistema de costos, es importante analizar los conceptos siguientes:

- **Sistema.** Existen distintas definiciones para el concepto de sistema elaborados por expertos en la materia, pero todas coinciden con la misma idea que a continuación se detalla:

Se define a un sistema como un conjunto de reglas o principios entrelazados entre sí, a través de los cuales se realiza una actividad para alcanzar un objetivo.

- **Método.** “Modo prescrito para ejecutar una tarea o trabajo determinado, por el cual se pretende alcanzar un objetivo establecido. Procedimiento que generalmente se sigue en las ciencias, por medio del cual se llega a un resultado válido”. (8:182)

El método es un proceso o camino sistemático establecido para realizar una tarea o trabajo con el fin de alcanzar un objetivo predeterminado.

- **Sistema de costos.** “Conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles efectuadas.” (10:3)

La contabilidad de costos al ser una rama de la contabilidad general, se le reconoce como la encargada de clasificar, acumular, asignar y controlar los datos referentes al costo total de fabricación de una empresa, utilizando un conjunto de normas contables, técnicas y procedimientos a lo que denominamos sistema de costos.

Los sistemas de contabilidad de costos se basan en cuatro aspectos principales:

- Forma en que se integra o se combina con la contabilidad financiera.
- Bases para la acumulación de costos.
- Objetividad de los costos de producción.
- Elementos que forman parte del costo de producción.

De acuerdo a lo anterior, se puede establecer que los sistemas de costos tienen como objetivo fundamental ser la herramienta contable útil para la

determinación del costo de un producto, el cual sirve de base para establecer de forma técnica el precio de venta del mismo.

De acuerdo a la época en que se determinan, los sistemas de costos pueden ser:

- Sistemas de costos históricos o reales
- Sistemas de costos predeterminado

2.5.1 Sistemas de costos históricos o reales

Este sistema se caracteriza por obtener los costos cuando el producto ya ha sido elaborado, registra y acumula los costos de producción reales mientras se van dando los procesos de fabricación, costos pasados o incurridos. Esto indica que el sistema de costos históricos calcula y determina los costos hasta el final del proceso, es decir después de finalizado el proceso productivo, por ello también se les conocen como costos reales, porque son los que efectivamente se generaron en el proceso.

Los costos históricos o reales tienen varias características, de las cuales podemos mencionar las siguientes tres, como las principales:

- Son el resultado real de las operaciones de la empresa al final de un período.
- Son costos incurridos en un determinado período a diferencia de los costos proyectados o previstos.
- Los costos de los productos se registran sólo cuando estos se incurren.

El costeo real se caracteriza por registrar los costos de los productos sólo cuando estos incurren. Esta técnica es aceptable para registrar los elementos reales del costo (materia prima directa y mano de obra directa) ya que pueden ser asignados con facilidad a las ordenes de trabajo o departamentos, según corresponda el método utilizado. Por el contrario, en el caso de los costos indirectos de fábrica, el componente de costo indirecto de un producto, no

puede por lo general asociarse fácilmente a una orden o departamento específico. Los costos indirectos de fabricación se aplican a la producción con base a los insumos reales (horas, unidades, etc.), multiplicándolos por una tasa de aplicación predeterminada de los mismos costos.

Las ventajas y desventajas que un sistema de costos históricos o reales genera se detallan en la tabla 3.

Tabla 3

Ventajas y desventajas de los sistemas de costos históricos o reales

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Acumula solamente los costos incurridos.	Información inoportuna para la toma de decisiones.
Los costos son comprobables.	No da la costeabilidad de un posible producto.
Son de gran ayuda para predeterminar el comportamiento de los costos predeterminados.	Son extemporaneos, ya que son obtenidos después de concluir los registros de costos del periodo.
Son precisos, por no estar basados en ninguna estimación.	No permite conocer anticipadamente el costo para determinar el precio de venta.

2.5.2 Costos predeterminados

“Son los que se calculan antes de realizar la producción sobre la base de condiciones futuras especificadas y las mismas se refieren a la cantidad de artículos que se han de producir, los precios a que la gerencia espera pagar los materiales, el trabajo, los gastos y las cantidades que se habrán de usar en la producción de los artículos”. (15:13)

Este sistema se caracteriza por calcular los costos con anterioridad a la producción, tomando como base estudios de ingeniería (tiempos y movimientos) y de profesionales de la contaduría.

El objetivo de éste sistema de costos, consiste en conocer con anticipación los resultados de las operaciones de la empresa, con la finalidad de entregar de forma oportuna informes a la gerencia para la toma de decisiones.

Este procedimiento se basa en el cálculo previo del volumen de producción para el siguiente período, por lo cual, la materia prima directa, la mano de obra

directa y los gastos indirectos de fabricación se calculan en relación con el precio, la demanda y el volumen de producción previstos.

Una característica de los costos predeterminados, es que los costos reales se acumulan para ser comparados con los estándar y estimados, teniendo como resultado las variaciones de esta comparación, que sirven como medida de análisis de las cifras predeterminadas.

Los sistemas de costos predeterminados se clasifican en: estimados, estándar y directos.

2.5.2.1 Costos estimados

Son los sistemas que calculan los costos de forma empírica, tomando como base la experiencia y el conocimiento de la industria. La finalidad es pronosticar empíricamente la materia prima, mano de obra y gastos de fábrica, es decir utilizando opiniones personales y experiencias pasadas sin base científica.

Este sistema se caracteriza en indicar lo que un producto “Puede Costar” debido a su forma de cálculo empírica, lo que hace necesario ajustarlos a la realidad al comparar los costos estimados con los costos reales al final.

Dicha comparación para determinar las variaciones entre los costos reales y estimados, se puede realizar de tres formas diferentes:

- Comparando el costo total estimado de un período, con el costo total incurrido en el mismo período.
- Comparando cada elemento del costo de producción por separado, con los costos incurridos correspondientes.
- Comparando los costos estimados departamentales, con los costos reales departamentales.

El objetivo que este sistema persigue al estimar el costo de un producto, es tener una base para determinar el precio de venta.

Los costos estimados surgieron a consecuencia de la necesidad de conocer en forma anticipada los datos del costo y así poder planificar las actividades de la empresa. Si bien los datos proporcionados por este sistema, son necesarios de ser ajustados, por lo menos permiten tomar decisiones y mejorar la marcha del negocio.

Las ventajas y desventajas que los costos estimados generan se detallan en la tabla 4.

Tabla 4
Ventajas y desventajas de los costos estimados

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Conforme se va dando la periodicidad del calculo se adquiere la experiencia.	Por pronosticar con base a la experiencia, no tiene cálculos precisos.
Proceso sencillo sin base técnica.	Es necesario ajustar a la realidad.
No exige una labor administrativa y contable complicada y onerosa.	Las estimaciones de los costos requieren ser preparadas por personas con opiniones personales o experiencias adquiridas, de las condiciones actuare y futuras de la industria.
Da una base para establecer el precio de venta.	

2.5.2.2 Costos estándar

Son los sistemas que calculan los costos basándose en estudios científicos, realizados sobre la capacidad de producción de la empresa en condiciones normales, estudiando minuciosamente cada uno de los elementos del costo y los factores que pueden intervenir en la aplicación de los mismos, como los precios, cantidades, sueldos, tiempos de producción, entre otros.

Se pueden mencionar tres condiciones principales que caracterizan a los costos estándar:

- **Representan un instrumento de medición de la eficiencia de la fábrica.** Debido a que la forma de cálculo se basada en el volumen normal de producción de la fábrica determinada científicamente, los

resultados miden la eficiencia del trabajo, estimulando al trabajador a mejorar su desempeño.

- **Representan una proyección de lo que “Deben” ser los costos reales.** A diferencia de los costos estimados que establecen lo que “Puede” costar un producto, los costos estándar establecen lo que “Debe” costar un producto, debido a su forma de cálculo. Los costos reales se ajustan a los costos estándar y las variaciones que surjan se aplican directamente en el estado de resultados.
- **Permite desarrollar y mejorar la estandarización del diseño de los productos, la calidad y los métodos de fabricación.** Al generar información oportuna, permite planificar y tomar decisiones con una base de exactitud confiable, alcanzando mejoras en la producción al exigir una cooperación estrecha entre los departamentos de ingeniería y contabilidad de costos.

Los costos estándar surgieron para suplir satisfactoriamente la necesidad de una época moderna, que exigía de la contabilidad la información indispensable para dirigir acertadamente los negocios, llegando a ser herramienta valiosa para impulsar las ventas y la producción, controlar y minimizar desperdicios de materiales, superar deficiencias de mano de obra, determinar variaciones y permitir su corrección.

Las ventajas y desventajas que los costos estándar generan se detallan en la tabla 5.

Tabla 5

Ventajas y desventajas de los costos estándar

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Facilita el proceso de planificación y su medición, al comparar lo programado con lo logrado.	Los estándares tienen a adquirir rigidez, mientras las condiciones de fabricación pueden cambiar aceleradamente.
Instrumento para evaluación de la gestión.	Su implementación puede ser costosa.
Variaciones en los estándares conducen a la gerencia a implementar programas de reducción de costos, sobre todo en áreas fuera de control.	Ajustes permanentes en economías con tendencia de variación grande, como inflación, incrementos salariales, escasez de materiales, etc.
Son oportunos y útiles para la toma de decisiones	Perder eficacia por eficiencia.
Dan origen a presupuestos más realistas.	Aislar los elementos controlables y no controlables de las variaciones es una tarea sumamente difícil.
Permite determinar con anticipación el costo, el precio de venta y el margen de utilidad.	
Racional distribución de los costos de operación del equipo, a lo largo de su vida, sin tener grandes diferencias cuando los gastos de su mantenimiento sean muy bajos o muy altos.	Si no se revisan las normas cuando existen cambios de fabricación importantes, se obtiene una medición o evaluación inapropiada o poco realista.
Aunque el número de registros contables se incrementa en una operación en particular, en todo el método se reduce tiempo y trabajo, al efectuar registros periódicos y por la uniformidad de los valores.	Cuando un estándar se revisa constantemente, su capacidad para evaluar la actuación se debilita. Otra limitación es la inflación o los factores que motivan a revisiones constantes de los estándares.
Registros de inventario en forma sencilla, al mantener precios uniformes para productos similares, reducir tiempo y tomar decisiones oportunas relacionadas al inventario.	En los últimos años, sociólogos han realizado estudios que arrojan dudas sobre el valor de los estándares como base para evaluación de la actuación. Pueden ser opresivas y causar actitudes de resistencia en lugar de actuar como incentivo.

Por ser el costo estándar, a causa de su importancia y por ser el tema principal de esta investigación será tratado más adelante en el capítulo III.

2.5.2.3 Costo directo

Son los sistemas que calculan el costo de un artículo tomando de base los gastos directos o variables de fabricación, que tienden a variar en relación al volumen de la producción. El costo directo a diferencia de los costos estimados y estándar, solamente considera los costos directos o variables de materia prima, mano de obra y gastos de fabricación para la determinación del costo de producción, considerando los gastos fijos de fabricación y operación como gastos del período, cargándolos directamente al resultado, sin tener por lo tanto, ninguna influencia en el costo de los inventarios finales de producción.

La característica principal del costeo directo consiste en ser considerado como una herramienta útil, para determinar con facilidad qué productos deben fabricarse o impulsarse, al establecer el retorno de la inversión que pueden generar o la cantidad que debe venderse de estos productos, para esperar una cantidad de ganancia estipulada.

El costeo directo surgió con la idea de obtener una información más depurada de los estados de ganancia y resultados y permitir a los ejecutivos de las empresas resolver sus problemas, mediante la planeación adecuada de su producción y anticipar posibles ganancias, tomando en cuenta los tres elementos básicos: Costos - Volumen de producción o Venta – Ganancia.

Las ventajas y desventajas que los costos estándar generan se detallan en la tabla 6.

Tabla 6
Ventajas y desventajas de los costos directos

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Fijación de precios, utilizando la composición del margen de contribución.	No cumple con los PCGA en el principio del costo, ya que no absorbe los gastos fijos de fabricación.
Facilita la obtención del punto de equilibrio.	Inventarios valuados a más bajo costo.
Facilita las decisiones gerenciales, al proporcionar la división de costos en fijos y variables, sobre la que se evaluará el efecto que los costos tienen sobre las utilidades.	Debido a que los costos unitarios son más bajos y que repercuten en la determinación de la renta imponible, no se encuentra contemplado en la Ley del Impuesto Sobre la Renta como base para valuación de inventarios, declaración de utilidades y pago del impuesto respectivo.
Da una base para establecer el precio de venta.	

2.6 Métodos de Costo

Los dos métodos principales para la contabilización de los costos en el medio industrial son: Órdenes específicas de fabricación y Proceso continuo.

2.6.1 Órdenes específicas de fabricación

Éste método consiste en la acumulación de costos para una unidad específica de producción, permitiendo reunir separadamente cada uno de los elementos del costo por lote u orden de producto fabricado.

Se considera como orden específica a la producción de un lote o cualquier unidad identificable. Éste método es aplicado principalmente en las industrias que producen trabajos especiales, que fabrican sobre pedido, cuando los artículos son fácilmente identificables por unidades o lotes y en empresas que producen una orden con especificaciones de un cliente.

“Este método se adapta particularmente bien a las industrias del tipo de montaje, de igual manera se usa también en talleres donde se trabaja a destajo o en talleres de servicio que cuentan con el equipo necesario para realizar una o más operaciones por cuenta de su clientela. En cada uno de estos casos la naturaleza, tamaño y costo de cada pedido es generalmente diferente de cualquier otro en producción al mismo tiempo. Por tanto, es necesario acumular los tres elementos de costos aplicables a cada trabajo en total y luego promediarlos entre las unidades de producto producido en cada orden”.
(16:225)

Dentro de las características principales que se pueden mencionar sobre el método de costos por órdenes de producción, se encuentran las siguientes:

- Identificar con mayor facilidad los elementos del costo de un producto durante su período y la determinación de las cantidades a utilizar en el proceso productivo.
- Generalmente la producción no se planea para crear existencias en almacén.
- Acumular costos para determinadas órdenes, sin importar la duración del período requerido para producirlos. Los costos de los productos se recopilan mediante trabajos u órdenes, con el objeto de preparar estados

financieros, sin tomar en cuenta el número de períodos contables afectados, se deben recolectar los costos sobre cada trabajo, hasta su terminación. Por esta razón la administración de la producción, debe programar las órdenes de una forma adecuada para aprovechar al máximo el tiempo requerido.

Las ventajas y desventajas que el método de órdenes específicas genera se detallan en la tabla 7.

Tabla 7
Ventajas y desventajas del método de órdenes específicas

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Dar a conocer el valor de la producción en proceso, sin necesidad de estimarla o de efectuar un inventario físico	Las entregas parciales se dificultan, por que el costo total de la orden se obtiene hasta el final del período de producción.
Dar a conocer con todo detalle el costo de cada artículo.	Datos extemporaneos para la dirección, debido al tiempo para obtención de datos.
Es posible controlar las operaciones aún cuando se presente multiplicidad de producciones diferentes entre si.	Su costo de operación es alto, debido a la gran labor para la obtención de datos detallados para cada orden.
La manufactura no es necesariamente continua, por lo que el volumen de producción es más susceptible de planeación y control, en función de los requerimientos de cada empresa.	Las deficiencias que ocurran en la fabricación de un lote, se absorben en el costo del trabajo, no se segregan, por lo cual no permite una comparación de los costos incurridos con los que debieron haber sido.
Al conocer a detalle el costo de cada artículo, también se puede saber la utilidad o pérdida bruta de cada uno de ellos.	
Por el detalle del costo, puede ser tomado como base para estimaciones futuras a trabajos o productos similares	

2.6.2 Proceso continuo

“Es el método de costos por procesos o centros productivos. Es el procedimiento que permite determinar el costo, ya sea de un producto, de un proceso o de una operación, por un período de tiempo previamente fijado. Como su nombre lo indica, antes de quedar completamente terminado el producto, este pasa por diversos centros productivos, cada uno de los cuales

ejecuta una operación específica hasta obtener en la última operación el producto listo para la venta.” (10:6)

Este método es muy utilizado en las industrias cuya producción es en serie y continúa y que producen grandes volúmenes de unidades, extendiendo uno o varios procesos para la transformación de la materia prima. Por ejemplo, en un laboratorio óptico la primera operación o proceso de graduación o generado, puede llevarse a cabo en el centro de producción A, después las unidades generadas se transfieren al centro productivo B, para proceso de corte y montaje y luego se transfieren al centro productivo C para control de calidad y empaque. Cuando esto se completa, las unidades son transferidas al área de productos terminados. En una producción normal, en todos o casi todos los departamentos, existirán productos en proceso debido al flujo del proceso mismo, que traslada su producción a medida que concluye el mismo.

Cuando la producción se inicia y termina en el mismo período bastara con dividir el costo total acumulado entre las unidades producidas. Cuando quedan unidades en proceso, el cómputo de costos por departamento se determina por “unidades equivalentes” a las terminadas y poder valor así toda la producción.

Este método también es aplicado cuando en una industria, un departamento ejecuta las mismas operaciones en cada unidad del producto, en la misma forma y en el mismo lapso aproximado de tiempo; determinando el costo total de producción y dividiéndolo dentro del número de unidades producidas, para determinar el costo promedio por unidad para ese período contable. El costo promedio puede ser determinado diario, semanal o mensualmente.

En algunos procesos o en ciertos productos, se presentan mermas o pérdidas que pueden ser normales o extraordinarias; los primeros son absorbidos por el costo del producto y los segundos por la cuenta de gasto.

Existen varias características propias del método por proceso continuo, siendo las principales las siguientes:

- Los costos son llevados tomando como base el tiempo y no los trabajos.
- Los costos se acumulan por departamentos o centros de costos.
- Se hace un análisis del total de costos de producción por departamento, el cual muestra la transferencia del costo de producción al departamento siguiente, el costo del trabajo completado y no transferido, las unidades perdidas y la producción en proceso de cada departamento.
- El informe de costos de producción cubre un período de tiempo definido por departamento.
- El costo de producción debe contener siempre un informe de la cantidad de producción, ya sea como una parte integral o complementaria. El cual muestra el número de unidades con que comenzó la producción o que fueron recibidas durante la misma, el número de unidades completas, en proceso, pérdidas y transferidas fuera del departamento.

Las ventajas y desventajas que el método de proceso continuo genera se detallan en la tabla 8.

Tabla 8
Ventajas y desventajas del método de proceso continuo

VENTAJAS	DESVENTAJAS
El costo operativo del método es económico, ya que se invierte menos tiempo y no se requiere personal técnico.	Cuando se utilizan costos históricos con este método, se determinan hasta finalizar el período y representan tardanza en los informes financieros.
Determinación de costos periódicamente, por lo general al final de cada período de costos.	Cuando se calculan diferente productos, resulta difícil el calculo del costo promedio.
Facilidad para calcular los costos promedios de producción, cuando los productos son de la misma característica y genero (homogeneos).	Las condiciones de producción son mas rígidas y es un método tendiente a costos generalizados.
	Los costos unitarios de producción se calculan sobre la base de producción terminada equivalente, la cual se representa sobre cifras promediadas, que no siempre resultan ser exactas.

Cuando se utiliza el método de proceso continuo en cualquiera de los dos sistemas, ya sea histórico o predeterminado, se elaboran dos informes especiales que son: Informe de producción e Informe de costos.

2.6.2.1 Informe de Producción

Este informe tiene como finalidad evidenciar el volumen de producción realizada en determinado período en cada centro productivo, de acuerdo al porcentaje de avance en que se encuentren las unidades producidas sin tomar en cuenta el costo. Dicho informe refleja la producción disponible de la siguiente manera:

- Inventario inicial. Muestra el número de unidades con que comenzó la producción y las unidades que se reciben de un proceso o centro anterior en un tiempo determinado.
- Distribución de la producción. Número de unidades al 100% de avance y que fueron transferidas al proceso o centro de producción siguiente.
- Producción equivalente. Número de unidades retenidas y en proceso, mostrando el porcentaje de avance en el que se encuentran al finalizar el período. Ejemplo si existen 10 unidades al 50% de avance, equivalen a 5 unidades terminadas para fines de valorización como producción en proceso.
- Pérdidas o mermas. Número de unidades perdidas durante el proceso de producción al finalizar el período.

2.6.2.2 Informe de costos de producción

Este informe tiene como finalidad demostrar en forma continua, los costos unitarios de producción de cada centro productivo, separando el costo de cada uno de los elementos del costo de producción por departamento o centro productivo. Los costos por departamento deben ser distribuidos dentro de las unidades que se establecen en el informe de producción, que son las unidades terminadas y transferidas, retenidas y en proceso que corresponden a una producción equivalente.

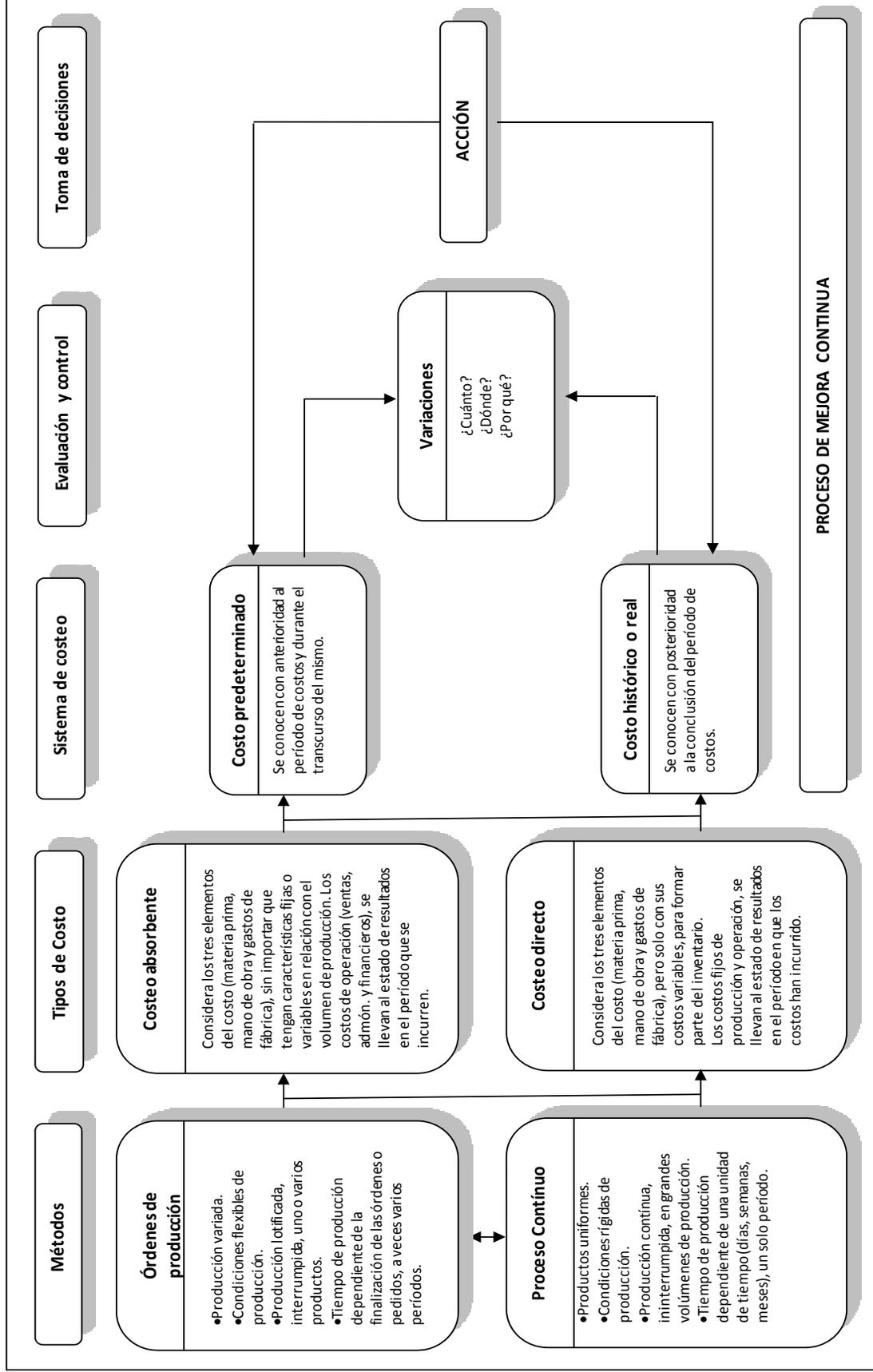
Para la distribución del costo de los tres elementos del costo de producción dentro de cada departamento, deben ser consideradas también las unidades equivalentes, sin embargo la materia prima puede estar suministrada en su totalidad, por lo que se distribuye dentro del total de la producción disponible y solamente el costo de la mano de obra y gastos de fábrica, se deben distribuir entre la producción equivalente.

El informe del costo de producción generalmente contiene las siguientes tres relaciones:

- Cantidades (unidades de entrada y salida).
- Costos para contabilizar (costo de entrada).
- Costos contabilizados (costo de la producción).

Figura 13

Aspectos que deben considerarse para diseñar un sistema de costo



CAPÍTULO III

PROCESO PRODUCTIVO Y EL SISTEMA DE COTO ESTÁNDAR EN UN LABORATORIO ÓPTICO PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITION

En el presente capítulo se detalla información general de la unidad de análisis, tanto de las características individuales que la identifican, como del proceso productivo que desempeña; se analizan las condiciones contables de la empresa y se describen de forma detallada los objetivos y complementos del sistema de costos estándar, por ser el recomendado para la misma.

3.1 Información general de un laboratorio óptico

Se describe el diagnóstico de la unidad de análisis de esta investigación, la cual ha sido denominada: Laboratorio óptico “Guatelab” y cabe señalar que el nombre de la industria óptica que se menciona, es utilizado únicamente para fines ilustrativos.

El laboratorio óptico es una empresa legalmente constituida en el territorio guatemalteco y de capital netamente nacional, en el año 1995 inicio como una empresa individual y posteriormente al crecer y participar en el funcionamiento de la empresa los hijos del fundador la convierten a la figura de sociedad anónima en el año 2001, su razón social es “Laboratorios Ópticos de Guatemala, S.A.” y su nombre comercial es “Guatelab”. El objeto principal de la empresa es la compra y ventas de productos y servicios oftálmicos.

La empresa está actualmente ubicada en el área metropolitana, la cual inició como una empresa pequeña que a pesar de aún ser netamente familiar, se ha abierto campo dentro del mercado óptico guatemalteco, ganándose la satisfacción y la confianza de los clientes, a través del arduo trabajo en equipo, la responsabilidad, puntualidad y la calidad de sus productos; todo ello de la mano con su visión vanguardista y sistematizada de producción. Actualmente venden y distribuyen sus productos en casi todos los departamentos del

territorio nacional, así como exportaciones a Centroamérica en el caso Honduras y el Salvador.

Entre las características que presenta la empresa, se encuentran las siguientes:

- Es una empresa mediana en crecimiento.
- El mobiliario, maquinaria y las instalaciones son óptimas para los procesos que se llevan a cabo en cada área.
- El proceso de producción es en serie y en forma continua, y está dividido en tres centros productivos.
- La producción de la empresa está destinada a surtir ópticas, ubicados en distintos puntos de la ciudad y algunos departamentos.
- La empresa posee expectativas de crecimiento en el mercado.
- La empresa está dirigida por la junta de accionistas de la misma, quienes cuentan con varias gerencias que se encarga de toda la labor administrativa y legal de la empresa, cabe mencionar que algunas gerencias son ocupadas por miembros de la junta.

El laboratorio vende lentes de diferentes graduaciones en monofocal, bifocal y progresivos, con revestimientos como el anti-reflejo (AR) y tintes de diferentes colores y en los materiales de vidrio, plástico y policarbonato, los cuales pueden ser blancos o fotosensibles como el fotogray en vidrio y transitions en plástico y policarbonato. Estos conceptos ya fueron tratados en el capítulo I de esta investigación, dando especial énfasis a las lentes de de policarbonato transitions, monofocales, bifocales y progresivas con o sin revestimientos, debido a que forma parte del objetivo principal de la investigación.

Las ópticas clientes residen en distintos lugares de la ciudad de Guatemala, así también en varios departamentos, la atención con los clientes es personalizada, lo que permite mantener un contacto directo con los mismos. Los clientes dispones con un encargado de cuenta específico para ellos, designado a

manejar sus pedidos, solicitudes físicas y telefónicas, entregas y listados de precios.

Los vendedores son principalmente los encargados de dar a conocer los productos a las ópticas clientes. Se encargan de entregar la publicidad, negociar campañas publicitarias patrocinadas a los clientes por parte de la empresa y ofrecer capacitaciones sobre conocimientos básicos y avanzados de óptica al personal con el que cuentan los clientes. Un 70% de la publicidad es pagada u otorgada por los proveedores del laboratorio en estados unidos y el otro 30% es adquirida directamente en Guatemala por parte del laboratorio.

El tamaño del mercado en el cual opera es pequeño, sin embargo la competencia está integrada con laboratorios ópticos grandes o medianos.

La misión de la empresa es “Brindar a todo el mercado de óptica un servicio, profesionalizado en cuanto a la calidad de materias primas, así como el proceso del tallado de las mismas, contando siempre con el apoyo de la clientela, quien es la que demandará cada día un mejor servicio. Esto tendrá como denominador común el beneficio a todas las personas involucradas en el mercado.”

La visión es “Ser una empresa líder en el mercado nacional de óptica a un tiempo prudencialmente corto, lo cual se alcanzará teniendo la excelencia en todos los aspectos que involucran un buen servicio al cliente; para ello se invertirá en equipo altamente sofisticado adquiriendo materiales de alta calidad con la tecnología más moderna a nivel mundial.”

3.2 Proceso productivo de un laboratorio óptico

El área de producción tiene como propósito principal, la elaboración de las lentes graduadas que el laboratorio comercializa, realizando los pasos del

proceso de producción de manera eficaz, así como también el manejo eficiente de los materiales a utilizar.

Para obtener la información del proceso productivo y poder describirlo, se emplearon los siguientes métodos: la entrevista que se realizó al gerente y personal de producción y la observación de la ejecución del proceso productivo, mediante un recorrido detallado por cada una de las distintas áreas de la fábrica; obteniendo información relacionada al tema objeto de estudio.

El laboratorio tiene un tipo de producción intermitente, que se da cuando la producción se basa en las especificaciones, lo que conduce a trabajar una gran variedad de productos, por su puesto de uno en uno o uno a la vez, conociendo así la cantidad a producir por orden de cliente. Sin embargo si los pedidos u órdenes de trabajo llegan en forma constante, el producto pasa a ser de producción continua.

Es importante hacer notar que las industrias de este tipo no tienen la carga de trabajo balanceada, ya que cada pedido es diferente y el ordenamiento se va ajustando a lo largo de los variados procesos, lo que hace esencial el ordenamiento de tal manera que la circulación entre los puestos sea lo más eficiente posible para que no haya una acumulación de trabajo que haga incrementar los costos.

La producción se trabaja con base a pedidos u órdenes de producción las cuales llegan de forma constante, convirtiendo a la producción en serie y continua, caracterizada principalmente por que el producto final de un centro se convierte en la materia prima del centro productivo siguiente y por no mantener productos almacenados en bodega por largos períodos de tiempo, ya que las variaciones en la demanda son muy fuertes.

Se marcan períodos fuertes de demanda durante el año que va de diciembre a febrero y de junio para agosto; aumentando las ventas y por ende la producción, en forma acelerada durante estos meses.

De acuerdo a lo anterior, el proceso de producción dentro del laboratorio “Guatelab” posee las características de proceso continuo, ya que está dividido en tres centros productivo, los cuales se encuentran bajo la responsabilidad del personal de cada centro, encargados de la producción de cada lente de acuerdo al proceso que le concierne.

Para análisis específico y conocimiento de la industria del laboratorio óptico, es necesario desglosar a nivel de procesos la producción, con el fin de estudiar los movimientos realizados en cada centro productivo que son:

- Centro de laboratorio o generado.
- Centro de corte y montaje.
- Centro de control de calidad y empaque.

Se hace necesario mencionar, que no en toda la producción intervendrán los tres centros de producción, ya que existen algunas lentes cuya materia prima no necesita ser generada (centro de laboratorio o generado), pues debido a que la graduación es muy común, las bases que se encuentran en bodega ya poseen la graduación trabajada y se les conoce como “bases terminadas”; estas lentes únicamente pasaran por los otros dos centros.

El análisis del proceso de producción del laboratorio óptico en esta investigación, se concentra en las lentes de policarbonato con tecnología transitions en sus diferentes presentaciones; debido a que son el objeto del estudio del costo, dentro de éste trabajo en mención. La producción promedio diaria de éste tipo de lentes es de 100 lentes.

3.2.1 Centro de laboratorio o generado

En este centro se inicia el proceso de producción de una lente, contando con tres personas para operar la maquinaria y generar la graduación en los tres tipos de lentes. Este centro utiliza como materia prima los diferentes números de bases semi-terminadas, las cuales se escogen de conformidad con la graduación que se desea generar; los insumos que consume son el aloid (tipo de estaño o plomo que es reciclable), rollos de servitape, resina para pulido “PSI”, agua, paños de lijas y gamuza, alcohol, marcadores y couting para el revestimiento anti-rayas del policarbonato. Las herramientas que se utilizan son los blocks, regla de diámetro y base para desbloquear lentes.

El proceso específico de producción de una lente de policarbonato transitions inicia en el momento en que bodega entrega al encargado de este centro, las bases correspondientes, junto con la orden de producción que contiene las especificaciones de la receta del cliente (graduación, eje, altura, distancia pupilar, material, etc., así como solicitudes especiales como adelgazar los lentes lo máximo posible).

Una vez que se cuenta con el material y los datos de la orden, el proceso de generado da inicio y consta de los siguientes pasos:

- Los datos son ingresados al sistema “Innoveshon”, cuya función es la de calcular el molde que debe ser utilizado para generar la lente, dependiendo de los datos que están especificados en la orden, como la graduación, tipo de material y características del aro, también datos calculados por el técnico como las medidas del puente y medidas verticales, horizontales y diagonales del aro.
- Las bases que entrego bodega se revisan cuidadosamente, para verificar que no tengan daños y que coincidan con el material y número de base que describe la orden.
- Se trazan los ejes en las bases para que el paciente enfoque bien la graduación, en la maquina llamada “Marcadora de ejes”.

- Se les coloca a las bases un tape aislante del calor, llamado “Servitape” en una maquina especial para surtir este tipo de material, el cual le brinda protección a la base del calor, rayones, golpes o cualquier tipo de aberración que pueda sufrir.
- Las bases se llevan a la maquina “bloqueadora” que se encarga de adherir por medio del aloid, las bases a unas piezas metálicas llamadas blocks, cuya función es la de sostener el lente dentro de las maquinas siguientes para poder ser procesados o trabajados. El aloid se mantiene a una temperatura de 119 grados centígrados y los block frios para que al hacer contacto estos dos elementos, a través de la presión, se endurezcan y se adhieran a las bases. Las bases son bloqueadas por el reverso. Los blocks miden 55 milímetros de diámetro, pero la curvatura base de los mismos varia de 0.5, 2, 4 y 6, estos se selección de acuerdo a la curva de las bases que se van a bloquear, entre mas curvos aumenta el número de block a utilizar.
- Las bases se llevan a la maquina llamada “Generador SL2”, está maquina es la encargada de generar la graduación en las bases por medio de curvas cilíndricas, esféricas o combinadas, de conformidad con los datos de la orden, los cuales fueron cargados al inicio al programa “Innoveshon” el cual a su vez carga los datos al “Generador SL2” ya que están conectados. También se le ingresa de forma manual el grosor y diámetro que se espera obtener en la lente, con el fin de que no sea muy gruesa o delgada para soportar los procesos siguientes de desgaste y se adapte a las condiciones estéticas del aro del paciente. Esta máquina también se utiliza para fabricar los moldes desechables de duroport que se utilizan en la máquina de pulido, para el caso de graduaciones especiales como en las lentes progresivas, de las que no se cuenta con un molde de metal o yeso reutilizable.
- Las bases generadas se llevan a la maquina “Pulidora y refinadora” donde se realiza un proceso de desgaste para reafirmar la curva que fue dada por el generador. Para lograr refinar la lentes se desgasta a través

de paños adheribles de lija y agua fría a 10 grados centígrados con presión, los cuales al entrar en contacto generan fricción que desgasta la lente, primero se utiliza un paño de lija grueso y agua fría a 20 libras de presión, después un paño de lija más fina y agua fría a 16 libras de presión para lograr un acabado más fino; después se pule la lente colocándole un paño de tipo gamuza que al entrar en contacto con el líquido de pulido llamado “PSI” especial para plástico y policarbonato, logra mejorar la transparencia y finura de la lente.

- Las lentes de policarbonato se desbloquean con un golpe, y son llevadas a la máquina de “Couting” que es la encargada de aplicar el revestimiento anti-rayas que caracteriza al policarbonato.

Al finalizar estos proceso la base de policarbonato se convierte en una lente graduada, la cual se limpia con alcohol y un paño seco, se mira a contra luz y en el lensómetro para asegurarse que no ha tenido ningún defecto o aberración, durante el proceso de producción en el centro de generado y que pasará al centro de corte y montaje en perfectas condiciones.

3.2.2 Centro de corte y montaje

Este centro se encarga de cortar las lentes de acuerdo al tamaño y forma que tiene el aro, así como de realizar las perforaciones, ranurados y facetados en las lentes, según sea el caso, para posteriormente ser montadas en su aro respectivo; también se encarga de colocarle tinte de algún color a las lentes cuando así lo solicita el cliente. Este centro utiliza como materia prima las lentes graduadas que vienen del centro de generado o las bases terminadas que se tienen en bodega; los insumos que utiliza son: tape grueso, pegatinas grandes y pequeñas, corrector, marcadores, líquido para facetar, alcohol, thinner, paños, hilo de pescar blanco calibre 40, 50 y 60, hisopos, neutralizador y tintes rosado, verde, azul, amarillo, gris y café. Las herramientas que utiliza son pinzas para montar, el alineador, horno para moldear, teñidores, regla de diámetro, copas y

quita copas. Este centro productivo es operado por 3 personas que manejan las máquinas y herramientas.

Las ordenes que soliciten que los lentes tengan anti-reflejo (AR), son llevadas a otro laboratorio especial para su aplicación, ya que requieren de un proceso productivo diferente y completo. El laboratorio “Guatelab” enviaba los lentes a Panamá o Estados Unidos para su aplicación hasta el año 2009 cuando se abrió un laboratorio de AR en Guatemala, dedicado a prestar este tipo de servicio. Cuando las lentes regresan al laboratorio, ya con la aplicación del anti-reflejo pasan al centro de Corte y montaje para su proceso.

Una vez que se cuenta con el material y los datos para la orden, inicia el proceso de corte y montaje, el cual está comprendido con los pasos siguientes:

- Las lentes son revisadas en el lensómetro para descartar daños.
- Se marcan los puntos de la distancia pupilar con corrector, si no los trae marcados por el cliente y se le coloca tape grueso transparente para proteger el lente de daños y a para que no se borren los puntos de distancia pupilar.
- Las lentes se llevan a la máquina “Trazadora y bloqueadora”, donde se registra la forma que debe dársele al lente según el talco o molde que se tenga del aro, para estos la maquina mide el molde o toma una fotografía del mismo y considera los datos de altura, eje y distancia pupilar que se encuentran en la orden, así como las medidas del aro en el que serán montados; también traza las perforaciones y el ranurado que deben llevar las lentes cuando sea el caso. Después de trazar la forma que debe dársele a las lentes, la máquina “bloquea” los lentes en las copas, lo cual consiste en adherir las lentes mediante unos stickers llamados pegatinas a las herramientas de nombre “copas”, esto con la finalidad de sujetar las lentes para que puedan ser trabajados en la máquina siguiente.
- Para cortar la forma y realizar las perforaciones, ranurados y facetados (brillo en la orilla) en las lentes cuando sea necesario y que fueron

trazados en el paso anterior, se llevan a la maquina “Cortadora o biseladora” que se encarga de realizar esta acción, considerando los datos de tipo de material, número de la base del lente, el grosor de la lente, el ancho y profundidad de la ranura y el número de perforaciones en el caso que las necesite.

- Las lentes cortadas ya pueden ser montadas su aro respectivo, para lo que se desprende el tape de los lentes ya cortados y se limpia con alcohol y un paño para retirar el polvillo residuo del proceso de corte, en el caso de los progresivos se limpian los puntos de corrector con thinner, se quitan los talcos de la armazón a presión o con la ayuda de un hilo de pescar en el caso de los ranurados y cuando son completos o perforados, deben ser retirados los tornillos que posteriormente volverán a ser colocados; con un hisopo y alcohol se limpia la superficie del aro en la se encajara el lente, para colocarlos los mismos en el aro se realiza de la misma forma en la que se quitaron.
- Las lentes bifocales ya montadas en el aro, se miden en el alineador que consta de una tabla con líneas horizontales y verticales que permiten verificar que el lente ha sido bien trazado y montado.
- El aro con las lentes ya montadas debe ser enderezado con pinzas especiales para ello, ya que la manipulación del proceso crea deformaciones accidentales en el mismo. En algunos casos es necesario utilizar el horno para moldear, para doblar las varillas, enderezar el aro o retirar o volver a colocar los lentes en un aro completo. El hilo de pescar calibre 60 es utilizado para asegurar los aros ranurados cuando, el hilo original que trae la armazón se daña por alguna razón y el hilo calibre 40 y 50 son utilizados para quitar y colocar los lentes
- Para finalizar el proceso, los lentes se limpian nuevamente con alcohol y un paño para pasar al centro siguiente.
- En los casos en que las lentes deben llevar un tinte, es aplicado en la máquina “tintadora” previo al montaje, en algunos casos deben de combinarse dos o más colores para alcanzar una tonalidad específica.

Los tintes deben mantenerse calientes a una temperatura de 10 grados centígrados, dependiendo de la intensidad deseada. La calidad e intensidad del tinte dependerán del grosor y tipo de material, ya que en lentes de policarbonato no pueden hacerse tintes muy intensos ya que por la forma de su composición no soporta el calor muy intenso y en el caso de los lentes gruesos tampoco es posible puesto se realiza de forma superficial y no inyectada. Los lentes progresivos no deben ser tintados, ya que debido a la forma de su composición, los tintes ocasionarían destellos de colores contra la luz. Si en algún momento se desea bajar la intensidad de un tinte o quitar el color se utiliza un líquido llamado neutralizador.

Dentro de este centro de producción, también se utilizan máquinas manuales que son: la cortadora, biseladora, ranuradora, perforadora y facetadora manual, estas son utilizadas generalmente cuando se realizan trasposos de lentes de un aro a otro diferente y por las características del aro nuevo es necesario realizar algunas modificaciones a los lentes originales, pero debido a su tamaño ya no pueden ser utilizadas las máquinas automatizadas. En el caso de la biseladora manual, es utilizada también para afinar las orillas de los lentes que salen de las máquinas biseladoras automatizadas.

El producto final de este centro es trasladado al siguiente como materia prima, el cual es, el centro de control de calidad y empaque.

3.2.3 Centro de control de calidad y empaque

En este centro se encargan de verificar por última vez que el producto venga en perfectas condiciones y después empacarlo. Este centro utiliza como materia prima las lentes montadas en su aro provenientes del centro de corte y montaje, los insumos que utiliza son servilletas de papel, sobres de papel manila, tape grueso transparente, marcadores y certificados de autenticidad entre otros. El centro es operado por dos personas únicamente.

Una vez que se cuenta con las lentes montadas y los datos para la orden, inicia el proceso de control de calidad y empaque, el cual está comprendido con los pasos siguientes:

- Se revisa el aro para verificar que no venga dañado del proceso anterior.
- Se revisa que las lentes no tengan ningún tipo de desperfecto
- Se revisa que las lentes tengan la graduación solicitada en la orden de trabajo, a través de un lensómetro.
- Se le coloca tape grueso transparente a la receta del cliente, para evitar alteraciones futuras.
- Se envuelven los lentes con servilletas de papel para protegerlos de golpes y rayones en el traslado a la óptica del cliente.
- Se ingresan en un sobre de papel con el logotipo de la empresa, los lentes y los certificados de autenticidad correspondientes y se sella con tape grueso transparente.
- Se rotula el sobre con el número de la orden, que es la factura con la que posteriormente se le cobrará el trabajo al cliente.

Al finalizar este proceso, se cuenta ya con el producto terminado listo para ser entregado al cliente que corresponda.

3.2.4 Flujograma

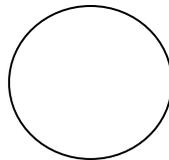
Es la representación gráfica de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que tienen lugar un proceso o procedimiento, estableciendo a través de un símbolo su secuencia cronológica, ya que representa el flujo de información de determinado procedimiento. Este diagrama pone de manifiesto los costos ocultos, los totales como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales, con períodos de tiempo no productivos.

A continuación se definen los aspectos teóricos necesarios para el desarrollo práctico del flujograma, así como muestra de la simbología utilizada para representar dichos aspectos teóricos:

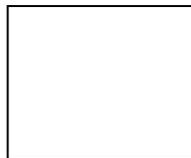
- **Inicio y final:** representa el comienzo o terminación de un proceso y se representa por medio de la figura elíptica.



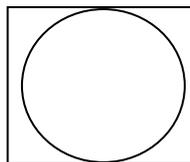
- **Operación:** se efectúa cuando la parte estudiada es transformada intencionalmente, o cuando es estudiada o planeada, antes de desarrollar un trabajo productivo en ella, se denota con el siguiente símbolo;



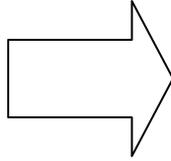
- **Inspección:** se realiza, cuando la parte estudiada se examina para determinar si está de acuerdo con lo planeado; se denota con el siguiente símbolo;



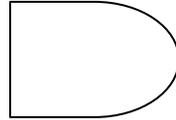
- **Actividad combinada:** tiene lugar, cuando la parte estudiada, es sometida a operación e inspección simultáneamente; se denota con el siguiente símbolo;



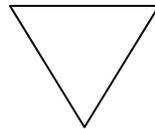
- **Transporte:** es una actividad que implica movimiento de un producto de un lugar a otro, y se considera como transporte cuando la distancia por recorrer es de 1.5 m como mínimo, y se denota con el símbolo siguiente;



- **Demora:** se presenta cuando no se puede ejecutar ninguna otra actividad; es decir no se puede procesar inmediatamente al llegar a la siguiente estación de trabajo y se denota con el símbolo siguiente;



- **Almacenamiento:** es cuando un producto se guarda en un lugar determinado sin estar sujeto a operaciones, inspecciones o transportes, y se le protege de un traslado no autorizado, denotándolo con el símbolo siguiente.

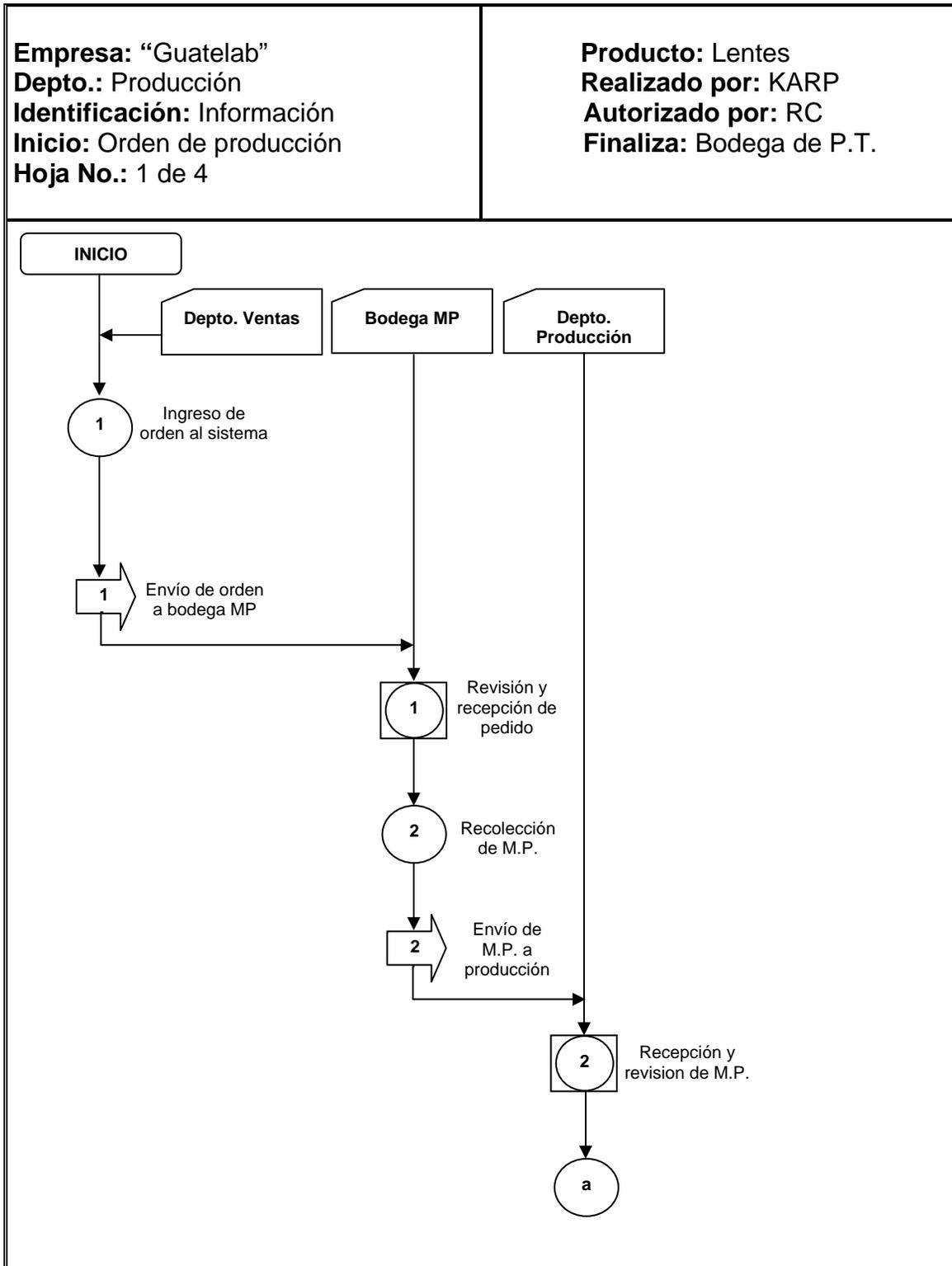


- **Departamento:** representa el área de la empresa encargada de llevar a cabo una operación específica.



Figura 14

Flujograma del proceso productivo del laboratorio óptico “Guatelab”



Continuación

Empresa: "Guatelab"

Depto.: Producción

Identificación: Información

Inicio: Orden de producción

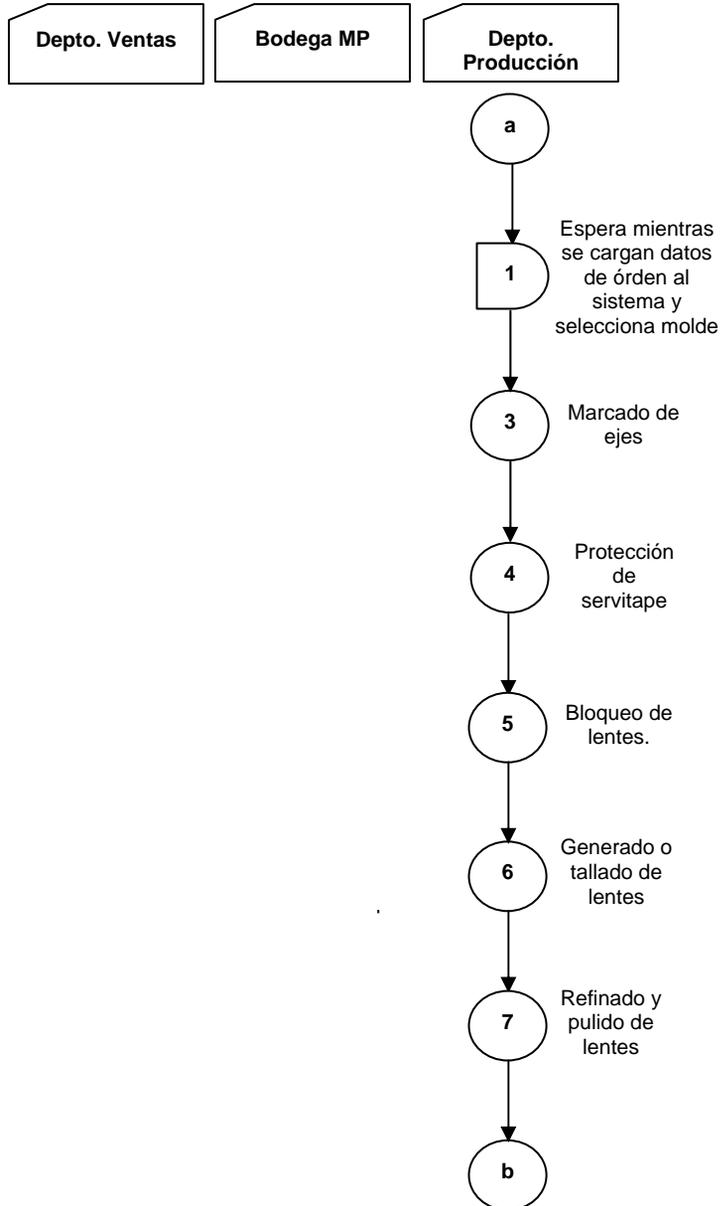
Hoja No.: 2 de 4

Producto: Lentes

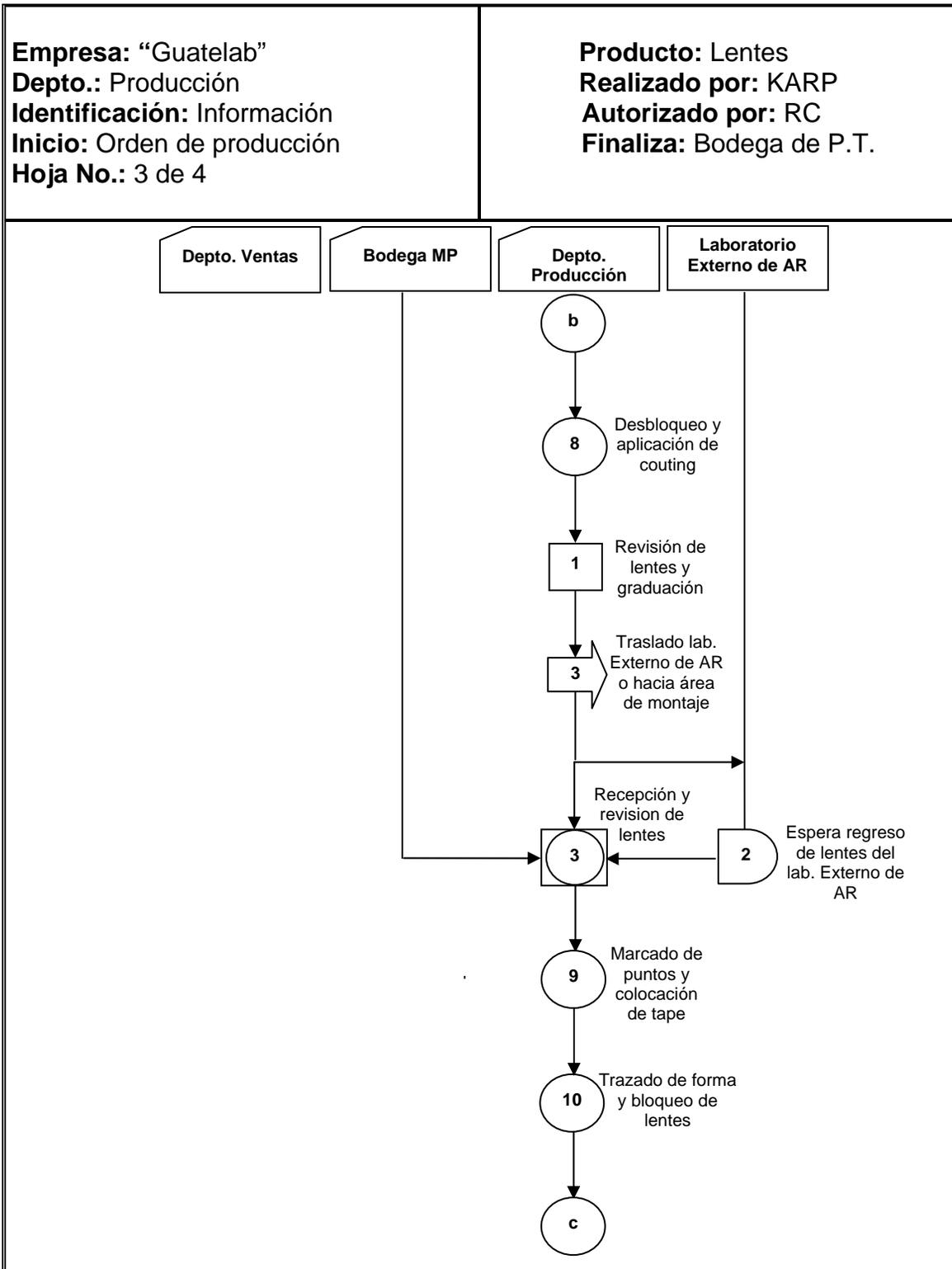
Realizado por: KARP

Autorizado por: RC

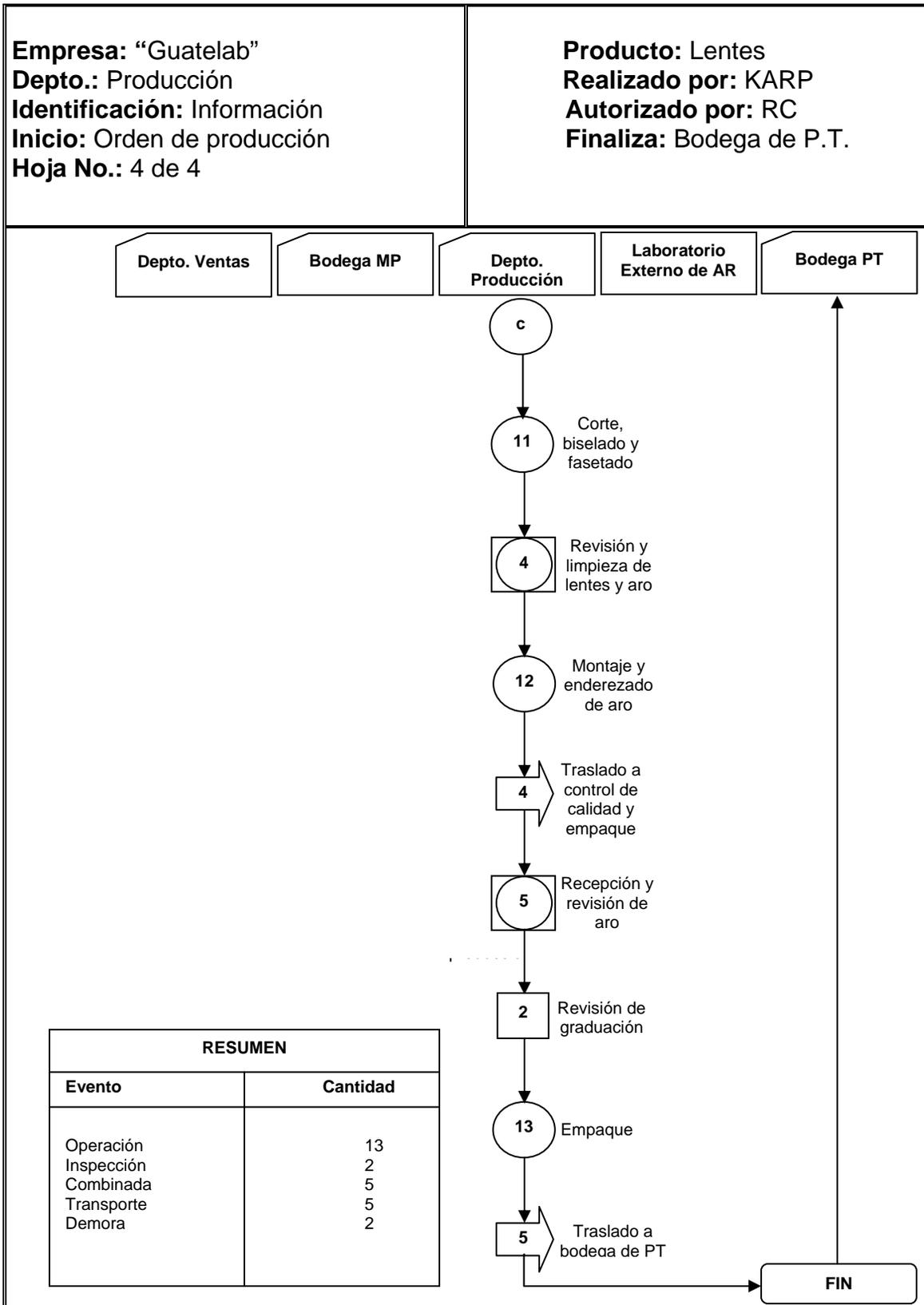
Finaliza: Bodega de P.T.



Continuación



Continuación



3.2.5 Distribución de la planta

El objetivo básico de la distribución en planta es el desarrollo del sistema productivo que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica, mediante la distribución de las máquinas, lugares de trabajo y áreas de almacenamiento como:

- materia prima
- productos terminados
- suministros
- repuestos

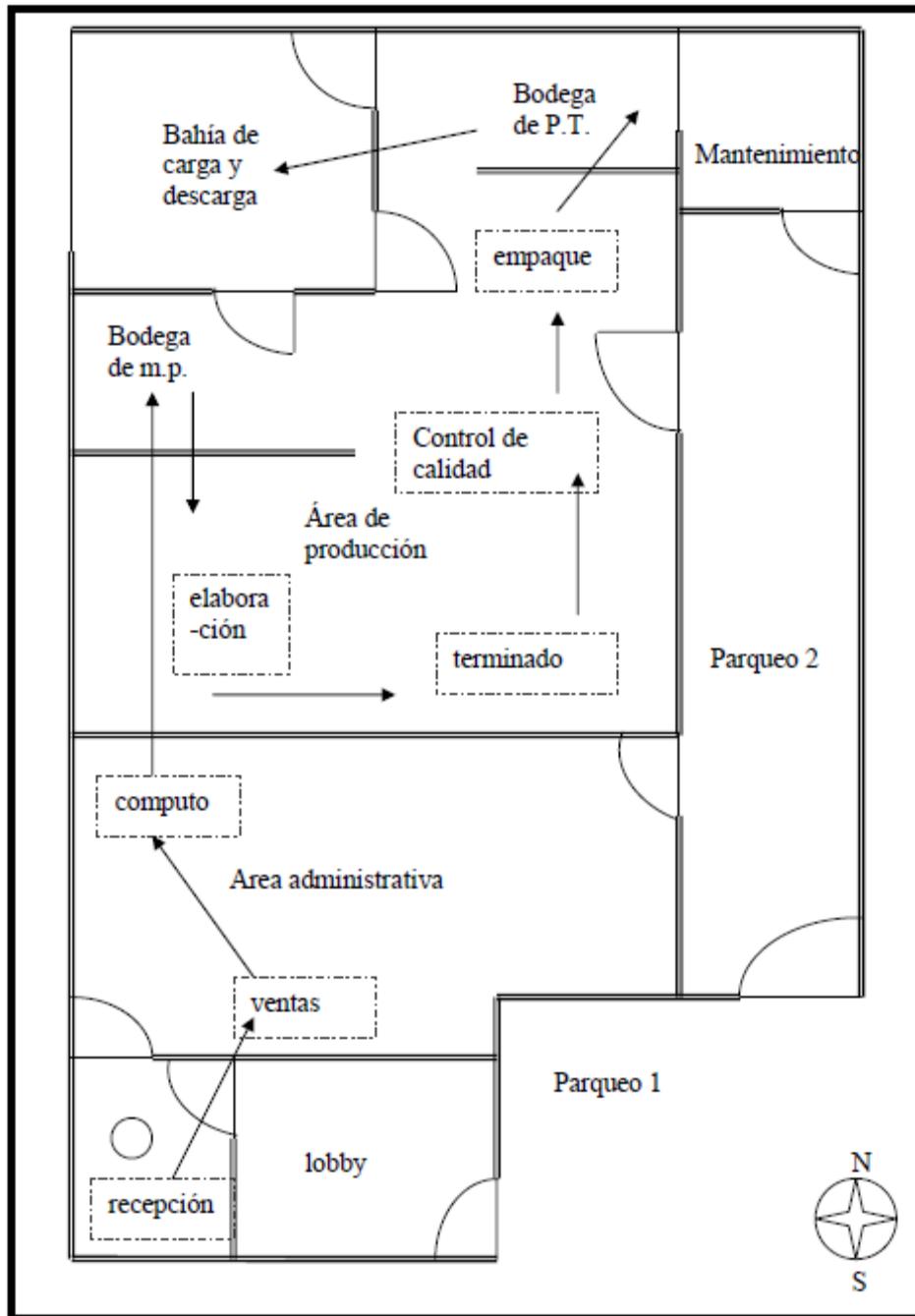
También en áreas de transporte y productos a través del sistema y servicios auxiliares de producción, como, herramientas, mantenimiento y personal.

La distribución que el laboratorio óptico presenta es por producto, es decir, que se arregla el equipo existente de acuerdo con la secuencia que se utiliza para la fabricación de las unidades estándar.

La representación gráfica de la distribución del laboratorio es como se observa en la siguiente figura:

Figura 15

Distribución de la planta del laboratorio óptico “Guatelab”



3.3 Determinación del sistema de contabilidad de costos a utilizar

La contabilidad de costos es “un proceso ordenado que usa los principios generales de contabilidad para registrar los costos de operación de un negocio de tal manera que, con datos de producción y ventas, la gerencia pueda usar las cuentas para averiguar los costos de producción y los costos de distribución, ambos por unidad y en total, de uno o de todos los productos fabricados o servicios prestados, y los costos de otras funciones diversas de la negociación, con el fin de lograr una operación económica, eficiente y productiva.”(16:1)

Previo a recomendar qué sistema de contabilidad de costos es el más adecuado para adaptar a un laboratorio óptico, se deben realizar diferentes indagaciones, con el fin de describir la manera en que se desarrolla la contabilidad del mismo y de lo que se debe y pretende alcanzar con la información contable. En el caso de la unidad de análisis de esta investigación, el laboratorio óptico “Guatelab” se emplearon diferentes métodos de levantamiento de información, entre los que se pueden mencionar: entrevistas al gerente y al contador, observaciones de los procesos y registros contables, del proceso productivo en general y de los materiales que intervienen.

Dentro de las generalidades con las que cuenta actualmente la contabilidad del laboratorio óptico Guatelab, se encuentran:

- La empresa cuenta con una forma de costeo directo de manera general, no detallada.
- El departamento de contabilidad conoce el proceso productivo del laboratorio, únicamente a grandes rasgos y no interactúa con el mismo.
- Basan el registro de las operaciones contables, en la información recolectada del sistema administrativo únicamente.
- Determina el costo del producto hasta el final del período.
- El análisis de los costos es elaborado de forma manual, no se genera de los resultados obtenidos por los datos que ya fueron registrados en la contabilidad, debido al poco detalle en del desarrollo del sistema de

costos que se utiliza; por lo que se recolecta nuevamente la información contable para la elaboración del informe (doble trabajo de recolección y registro).

- La contabilidad cumple con todos los aspectos fiscales y legales en impuestos, arbitrios, libros y registros.
- Los registros contables son elaborados diariamente y revisados mensualmente.
- Actualmente la contabilidad no permite la elaboración de presupuestos y proyección de gastos.

Como ya se menciona, el sistema actual de contabilidad no permite un control adecuado del proceso de producción (centros de costo laboratorio, montaje y control de calidad y empaque); contar con información de costos antes de terminar los productos o durante su elaboración, que permita analizar y tomar decisiones oportunas, correctivas y de mejora continua; ni con datos previos para planear y presupuestar la producción.

Siendo por lo anterior que, después del estudio realizado en el laboratorio óptico “Guatelab” y de observar cómo se desarrolla el proceso productivo de la misma, se recomienda que el sistema de costos apropiado para determinar el costo de las unidades producidas sea el **sistema de costos predeterminados estándar**, a través del método de **proceso continuo**, con el cual la empresa obtendrá entre otros los siguientes beneficios:

- Determinar de forma precisa y oportuna el costo de los productos elaborados, ya que el costo de producción se determina con anticipación a la producción.
- Conocer el porcentaje de ganancia bruta de los productos que se elaboran.
- Identificar las variaciones ya sea favorables y/o desfavorables por cada elemento del costo y por cada centro productivo, esto con el fin de tomar

medidas para la prevención de variaciones desfavorables y optimizar los recursos cuando surjan variaciones favorables.

- Controlar los procesos productivos en desempeño y maximizar la capacidad productiva del laboratorio, verificando que cumplan con los estándares predeterminados.
- Planear y presupuestar la producción.
- Facilitar el desarrollo de la labor contable.

El criterio que indica un buen diseño de sistemas puede resumirse en:

- El logro de los objetivos de la gerencia.
- La definición adecuada del sistema deseado.
- Elemento humano lo suficientemente comprometido.
- La implementación cuidadosamente planeada y probada.
- La rigurosa metodología del diseño.
- Los costos predeterminados definidos adecuadamente.

3.4 Contabilidad de costos estándar

Debido a la necesidad de contar con un sistema contable que proporcionara, además de los datos para los registros contables, información de costos detallada, confiable y oportuna que permitiera mejores controles, decisiones y una mejora total de la gestión administrativa, surgen los sistemas de costos estándar. Esto con la finalidad de obtener una herramienta útil, para el logro de una producción de calidad con el mínimo de erogación posible, conseguir ofertar al público el precio más bajo y obtener la posibilidad de competir en el mercado, tratando de equilibrar la oferta y la demanda de los productos que se ofrecen.

Los sistemas de contabilidad de costos estándar, son un conjunto de procedimientos que se basan en estudios científicos sobre la capacidad productiva de la empresa (eficiencia de la fábrica), tomando en cuenta cada uno

de los elementos del costo (materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fábrica) y los factores que pueden intervenir en la aplicación de los mismos (precios, cantidades, salarios, sueldos, tiempo de producción, etc.), para predeterminar una proyección de lo que deben ser los costos reales de producción; comparando al finalizar la producción dichos costos reales contra los costos estándar para determinar las variaciones que formaran directamente parte del estado de resultados.

La base de estudios técnicos sobre la cual se calcula el costo de producción en el sistema de costos estándar, cuenta con la experiencia del pasado y experimentos controlables que comprenden:

- Una selección minuciosa de los materiales.
- Un estudio de tiempos y movimientos de las operaciones.
- Un estudio del área encargada de la maquinaria y otros medios de fabricación.

La eficiencia de la fábrica debe medirse en su volumen de producción normal, considerándose los medios de trabajo de que dispone como son:

- Equipo adecuado
- Personal calificado
- Todas las inversiones necesarias para poner en movimiento esta conjugación de elementos a fin de obtener el volumen de producción en su punto normal, sin excesos.

Un sistema de costos estándar presta especial énfasis a las excepciones importantes y permite la concentración sobre las influencias y otras condiciones que necesitan remediarse.

El sistema de costos estándar es comúnmente usado en la contabilidad e incorporado en otros sistemas de control para la elaboración de presupuestos de ingresos y egresos para períodos determinados. También es reconocido como herramienta de control de la eficiencia productiva de la fábrica, ya que los

costos fueron predeterminados de acuerdo a condiciones normales de producción, que si no sufren ningún cambio drástico deben ser alcanzados.

3.4.1 Definición de costos estándar

“Los costos estándar tuvieron su origen a fines de la primera década del siglo XX, como consecuencia del desarrollo del maquinismo o sea el desplazamiento del esfuerzo humano por la maquinaria, estudios que hizo entre otros el Ing. Federico Taylor”. (13:58)

En la época del siglo XX, se logró estandarizar las operaciones y las unidades, considerando dentro de estas últimas, cantidad de material y horas de trabajo y posteriormente ser cuantificadas en valores. Consiguiendo como resultado lo que ahora se denomina “Costo Estándar”, que debido a su base de cálculo, son considerados como instrumentos de medición de eficiencia.

El costo estándar es un pronóstico o predeterminación de lo que deberían ser los costos actuales en condiciones proyectadas, que servirá de base para el control de los costos y como medida de la eficiencia productiva (o estándar de comparación) cuando se confronten finalmente con los costos reales. Proporciona un medio para poder medir la efectividad de los resultados actuales y para asignar la responsabilidad por las desviaciones.

Existen cuatro tipos básicos de estándar que pueden emplearse: fijo (básico), circulante (actual), ideal y alcanzable.

- **Estándar fijo o básico:** “Una vez que se establece, es inalterable. Tal estándar puede ser ideal o alcanzable cuando se establece inicialmente, pero nunca se altera una vez que se ha fijado. Debido a la disminución obvia de su utilidad para la gerencia sobre un lapso, los estándar fijos rara vez se utilizan en empresas manufactureras”. (11:396)

Los estándar fijos o básicos, son utilizados únicamente como punto de referencia o medida, por ejemplo presupuestos de materiales para

comparar los resultados reales. Son utilizados generalmente para elaborar presupuestos.

- **Estándar circulante o actual:** Son aquellos que representan lo que debería ser el costo real y que se operará en libros, se deben revisar con frecuencia, dependiendo de las necesidades de la empresa, pues reflejan los cambios en los métodos de producción y precios, debido a mermas, desperdicios etc. Se utilizan para corregir los costos históricos.
- **Estándar ideal:** Estos son estándares difícilmente alcanzables, es decir, representan lo que debería ocurrir en condiciones óptimas. “Los estándar ideales suponen que los elementos de materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación se adquirirán al precio mínimo en todos los casos. Los estándar ideales se basan también en el uso óptimo de los componentes de material directo, de mano de obra directa y de los costos indirectos de fabricación a un 100% de la capacidad de manufactura. En realidad, los estándar ideales no pueden satisfacerse y generarán variaciones desfavorables”. (11:396)
- **Estándar alcanzable:** Son estándar que se basan en un alto grado de eficiencia, pero difieren de los estándares ideales en el sentido en que pueden ser satisfechos o incluso excedidos por la utilización de operaciones eficientes. “Los estándar alcanzables consideran que las partes componentes (material directo, mano de obra directa y los gastos indirectos de fabricación) pueden adquirirse a un buen precio global, no siempre el precio más bajo, pero muy por debajo del precio esperado más alto. Los estándar alcanzables también consideran que: 1) la mano de obra directa no es 100% eficiente, 2) cuando se utiliza el material directo existirá algún deterioro “normal” y, 3) un fabricante no puede producir al 100% de su capacidad”. (11:396)

Los costos estándar alcanzables en la operación corriente son los más usados, debido a que tienen el impacto motivacional más deseable y por que pueden

ser usados para una variedad de propósitos contables, incluyendo la planeación financiera y la observación cuidadosa del nivel de desempeño.

Aunque la mayor parte de las empresas actualmente utilizan los estándares alcanzables, se está creando un nuevo ambiente de manufactura que hace énfasis en los estándares ideales. El establecimiento de cierta cantidad de ineficiencia en los estándares ya no se considera como un resultado deseable. La meta del mejoramiento continuo se ha convertido en un asunto imperioso.

3.4.2 Objetivos del sistema de costos estándar

El costo estándar tiene como propósito ayudar en el proceso de control y proporcionar medios para medir y evaluar los resultados reales y la eficiencia de la fábrica.

Los costos estándar persiguen varios objetivos, siendo algunos de los más importantes, los siguientes:

- **Predeterminar confiablemente el costo de producción (costeo de inventarios).** Los costos estándar calculan el costo de producción con base a estudios técnicos y científicos, sobre las condiciones normales de producción de la fábrica, en volumen y valores. Por su forma de cálculo, basada en ciencia y no experiencia, los costos estándar son considerados la forma más confiable y acertada para el costeo de inventarios.
- **Fijar de precios de venta.** La predeterminación del costo estándar, hace posible que la empresa pueda fijar, antes de que se realice la producción, los precios de venta, sin correr el riesgo de incurrir en errores garrafales, tales como: Que los precios de ventas no cubran los precios de producción y distribución o no dejen un margen satisfactorio o razonable de ganancia.

- **Facilitar la planeación y preparación de presupuestos.** Los presupuestos tienen como objetivo, presentar los planes futuros de una empresa, y mientras éstos estén basados en los datos más precisos, mejores serán y superiores resultados ofrecerán. La predeterminación de datos hecha en forma científica por cada unidad en cuanto a materiales, mano de obra y gastos indirectos, ayuda notablemente a la elaboración de presupuestos globales.
- **Proporcionar información exacta y oportuna, para la toma de decisiones.** En un mercado de competencia es importante obtener la información lo más exacta posible y en forma oportuna, para poder tomar decisiones y competir, eliminando aquellos productos que no dejan utilidad y proyectando los que tienen un margen de utilidad más alto.
- **Controlar la eficiencia productiva en operaciones, costos y gastos.** Permite controlar y medir los costos y gastos reales incurridos, de conformidad con los costos y gastos predeterminados en condiciones normales de producción; por lo que a su vez controla la eficiencia productiva de las operaciones de la fábrica.
- **Unificar u estandarizar de la producción, procedimientos o métodos.** Identifica el volumen de trabajo de una producción en serie, ya sea por orden de trabajo o centro de costo, la cual posteriormente es cuantificada en los tres elementos del costo. Al relacionar los costos con el volumen de producción de la fábrica, se logra unificar o estandarizar el costo de producción unitario para un producto. De una forma similar se logra el estándar de un procedimiento o método.

- **Analizar las desviaciones (variaciones), en relación a su causa.**

Los costos estándar ofrece a la gerencia las herramientas necesarias para determinar las desviaciones que se observan al hacer la confrontación de los datos reales con los estándar.

Para que el sistema de costos estándar sea un efectivo control de la producción, la gerencia debe investigar las desviaciones existentes entre los datos históricos en relación con los estándar y aplicar las medidas correctivas necesarias para que los datos reales se ajusten a los estándar. Los costos estándar, al realizar las comparaciones con los costos reales y obtener las variaciones, se busca establecer las deficiencias, que al analizarlas den lugar a conocer el origen de las mismas.
- **Facilitar la labor contable (mantenimiento de registros).** En apariencia la labor contable se dificulta por elevar la cantidad de registros periódicos, pero en forma global la facilita al mantener registros contables periódicos, pues la información es más confiable y no son necesarios análisis, ajustes y registros en grandes cantidades al finalizar el período contable.
- **Racionalizar los procesos productivos.** Por medio de los estudios técnicos efectuados para determinar las cuotas estándar de materia prima, mano de obra y gastos de fabricación, se pueden obtener modificaciones y perfeccionamientos tendientes a reducir el consumo de materia prima, evitar desechos y desperdicios, mejorar la calidad de la producción, disminuir el tiempo de trabajo ocioso y eliminar gastos de fabricación innecesarios.
- **Reducir los costos administrativos.** El sistema de costo estándar no es tan oneroso, este puede ser llevado por un número relativamente

reducido de empleados, con lo que se obtendrá ahorro de tiempo y trabajo de oficina y por ende reducción de costos operativos.

- **Valuar la producción terminada, en proceso, averiada, defectuosa, etc., así como conocer la capacidad ociosa y su valor.** Debido a su forma de cálculo, los sistemas de costo estándar permiten valuar la producción en diferentes etapas de la misma, sin necesidad de que finalice para poder costear los productos. Es por esta razón que éste tipo de sistema de costeo, permite contar con inventario valuados de productos iniciales, finales, terminados y en proceso de forma global y por cada centro productivo, así como identificar y valuar las pérdidas en producción averiada o defectuosa para su registro y análisis de causas. También permite establecer la capacidad ociosa de los centros productivos y posteriormente asignarle valor, para que la gerencia tome decisiones de mantener esta pérdida o realizar trabajos de maquila sobre dichos tiempos ociosos.

3.4.3 Establecimiento de los estándares

Para implementar un sistema de costos se requiere de una serie de trabajos previos tales como estudios e investigaciones sobre el aprovechamiento ideal y razonable de los materiales, tiempo y curso de los trabajos involucrados en la producción y análisis detallado de la capacidad mecánica unitaria y total de la fábrica, para llegar a predeterminar las características de los productos que se van a fabricar.

“Para elaborar los costos estándar se requiere la participación de varias áreas de la empresa, tales como diseño, ingeniería de producto, ventas, producción, compras, costos, etc. El área de costos coordina la información proveniente de todas las áreas involucradas y se responsabiliza de calcular los costos estándar por unidad de producto terminado, elaborando una hoja de costos estándar

para cada producto y considerando el estudio de cada uno de los elementos del costo de producción". (4:203)

Para la determinación de los estándares es ideal contar con especialistas específicos como un contador público y auditor y un ingeniero industrial como técnico de producción quien fijará los estándares físicos de los componentes de producción; recabando los datos sobre técnicas y materiales a emplear de la opinión de ambos profesionales.

Por lo tanto, la implantación de costos estándar en el sentido estricto del término, requiere una serie de trabajos previos que pocas empresas pueden sufragar, optándose entonces por estudios basados en la propia experiencia de la fábrica, para llegar a predeterminar datos que se pondrán a prueba para modificarse o corregirse, a efecto de que lleguen a satisfacer las condiciones de costo patrón aplicable.

El establecimiento de los estándares para los elementos del costo de producción, deben ser fijados en costo y cantidad para cada uno de ellos, los cuales se detallan a continuación:

3.4.3.1 Estándar de materias primas o materiales. La determinación del costo y cantidad de materia prima, están sumamente ligados, ya que para determinar el costo del material estándar de un artículo, debe considerarse la clase y cantidad de materiales necesarios y una tolerancia razonable para desperdicios y daños. Esto es necesario para mostrar de forma adecuada las desviaciones del estándar en cualquiera de estos aspectos, al realizar la comparación con los costos reales del período.

- **Estándar de costo para la materia prima directa.** “Los estándar de costo son los costos unitarios con los cuales cada uno de los materiales se debe comprar en períodos futuros. Estos deben incluir los descuentos

por cantidad que ofrece el proveedor, por ello es de suma importancia un pronóstico de ventas para determinar el total de unidades de artículos terminados que tendrán que producirse y luego la cantidad total de materiales directos que se adquirirán”. (4:204) Los estándares de costo para los materiales se basan normalmente en costos previstos para el período (generalmente un año), o bien en los costos que prevalezcan en la época en que son establecidos los estándares.

“La gerencia debe fijar estándar de calidad y entrega antes de que pueda determinarse el costo estándar por unidad. El departamento de contabilidad de costos y/o el departamento de compras normalmente son responsables de fijar los estándar de costo de los materiales directos, puesto que tienen rápido acceso a los datos de costos y podrían conocer las condiciones del mercado y otros factores relevantes. El departamento de compra es responsable de examinar cuál proveedor otorgará el mejor costo al nivel de calidad deseado, dentro de las exigencias de entrega y otros requerimientos”. (11:397) Es importante en la determinación del estándar de costo, la participación de cualquier persona que intervenga directa o indirectamente en las compras de materiales dentro de la empresa, para garantizar la certeza del cálculo.

- **Estándar de cantidad para la materia prima directa.** Los estándar de cantidad (uso ó eficiencia) son especificaciones predeterminadas de la cantidad de materiales directos que debe utilizarse en la producción de una unidad determinada. Así también si se requiere más de un material directo para completar una unidad, los estándar individuales deben calcularse para cada material directo.

Los diferentes materiales y la cantidad requerida para producir una unidad se determinan a través de estudios de ingeniería realizados por el personal de producción encargado, basándose en el tipo, calidad y rendimiento del material y las mermas y desperdicios normales de

producción, aprovechando las experiencias anteriores utilizando la estadística descriptiva y/o períodos de prueba en condiciones controladas.

3.4.3.2 Estándar de mano de obra. El estándar de mano de obra, al igual que el de materia prima, consta de dos elementos: Estándar de costo (tarifa de mano de obra, el precio o cuota salarial) y estándar de cantidad o eficiencia de trabajo (horas de mano de obra, producción asignada por hora).

- **Estándar de costo para mano de obra directa (cuota salarial o tarifa de mano de obra).** “Los estándar de costo son los costos hora-hombre de mano de obra directa que se espera prevalezcan durante un período. El área de costos es la que determina los costos hora-hombre para cada una de las categorías existentes de la planta fabril, con base en el tabulador de salarios”. (4:204) El estándar de costo de mano de obra está conformado por la remuneración salarial que devenga el trabajador por unidad (unidad de tiempo, producto, etc.), basando usualmente la tarifa estándar de pago que el empleado recibe por el tipo de trabajo que realiza y la experiencia que la persona ha tenido en el trabajo.

Los estándares de cuota de salario se calculan aplicando las cuotas de salarios a los estándares del trabajo físico. Si se mantienen al día los estándares de cuotas de salarios, las variaciones deber ser relativamente pequeñas. Para elaborar costos unitarios estándar, puede usarse una sola cuota promedio de salario para una determinada operación, sin embargo para fijar esta cuota, se fija como estándar los salarios que históricamente se han pagado, más un porcentaje adicional por posibles incrementos previstos por la gerencia, o por decreto gubernamental.

- **Estándar de cantidad o eficiencia de la mano de obra directa (horas mano de obra, producción asignada por hora).** “Son estándar de desempeño predeterminados para la cantidad de horas de mano de obra directa que se debe utilizar en la producción de una unidad terminada. Los estudios de tiempos y movimientos son útiles en el desarrollo de estándar de eficiencia de mano de obra directa. En esos estudios se hace un análisis de los procedimientos que siguen los trabajadores y de las condiciones (espacio, temperatura, equipo, herramientas, iluminación, etc.) en las cuales deben ejecutar sus tareas asignadas”. (11:398) Además del estudio de tiempos y movimientos, es necesario considerar los artículos y volúmenes que se van a producir, así como las inevitables interrupciones y demoras que suelen presentarse.

3.4.3.3 Estándar de gastos indirectos de fábrica. “Los gastos indirectos de fabricación incluyen materiales indirectos, mano de obra indirecta y los demás gastos indirectos de manufactura como arriendo de fábrica, depreciación del equipo de fábrica, etc. Los costos individuales que forman el total de gastos indirectos de fabricación se afectan de manera diferente por los aumentos o disminuciones en la actividad de la planta. Dependiendo del ítem del costo, la actividad de la planta puede ocasionar un cambio proporcional (gastos indirectos de fabricación variables), un cambio no proporcional (gastos indirectos de fabricación mixtos) o ningún cambio (gastos indirectos de fabricación fijos) en el total de los gastos indirectos de fabricación”. (11:401)

Al igual que la materia prima y la mano de obra deben fijarse dos componentes elementales, los costos estándar y la cantidad estándar de gastos indirectos de fabricación.

- **Estándar de costo para gastos indirectos de fábrica.** Los costos de cada hora de trabajo se fijan de acuerdo a los estudios realizados en la planta industrial y con la ayuda del departamento de contabilidad. La determinación del precio estándar de gastos indirectos, considera

aspectos identificables como los costos de suministros de fabrica, pero también debe considerarse factores externos como lo son: costo de energía eléctrica, de combustibles, depreciaciones y otros, motivo por el cual se debe fijar un estándar adecuado acorde a la realidad y experiencias de ejercicios anteriores, sin dejar por un lado los niveles de inflación.

- **Estándar de cantidad para gastos indirectos de fábrica (eficiencia).**

La cantidad de gastos indirectos de fábrica, se fijarán de acuerdo a los estudios que han hecho los ingenieros industriales en la planta para determinar la cantidad de tiempo de trabajo que deben realizar los departamentos de servicios, en los distintos centros productivos. La cantidad estándar debe determinarse en el momento cuando la planta se encuentre trabajando en condiciones óptimas, de manera que la cantidad estándar no salga inferior a lo normal, o una cantidad demasiado elevada si se estimó cuando la planta tenía niveles altos de producción, de manera que se pretende que la cantidad estándar esté en condiciones normales de alcanzar.

La tasa estándar de gastos indirectos de fabricación, se obtiene dividiendo el monto de los gastos indirectos de fabricación presupuestados al nivel de operaciones, entre la base de actividad que pueden ser horas de mano de obra directa (horas hombre).

Para una adecuada implementación del sistema de costos se requiere que la contabilidad constantemente tenga la función de supervisión de los costos y cualquier diferencia que se reporte en cualquiera de los elementos de producción deberá ser estudiada y analizar sus orígenes para que los problemas no se vuelvan a repetir, algunas veces puede ser necesario revisar los estándares pues con los niveles de inflación se pueden alejar de la realidad.

3.4.4 Documentos para determinar el costo estándar de un producto

Para establecer el costo estándar de un producto o servicio, es necesario dejar evidencia de todos los estudios y cálculos realizados, para lo cual se utilizan documentos de trabajo, que se describen a continuación:

3.4.4.1 Cédula de elementos estándar. Es el documento de análisis, en el que se muestra el costo estándar de los tres elementos del costo de producción (materia prima, mano de obra directa y gastos indirectos); habiendo establecido dicho costo, para un período determinado.

Se encuentra integrada de la siguiente manera:

- Horas fábrica (HF). Se determina multiplicando los días trabajados por las horas trabajadas.
- Horas hombre (HH). Se determina multiplicando los días trabajados, las jornadas trabajadas y el número de obreros de cada turno.
- Horas maquina (HM). Se determina multiplicando los días trabajados, tiempo de operación de las maquinas y número de maquinas. Ocurre generalmente en departamentos considerablemente automatizados.
- Producción teórica. Es la producción máxima que un departamento o fábrica es capaz de producir de forma ininterrumpida (sin considerar paros de trabajo, tiempo ocioso, maquinas descompuestas, reparación o mantenimiento, días festivos, fines de semana, etc.), es decir al 100% de la capacidad de la planta.
- Producción estandarizada. Se determina al establecer cuantitativamente el volumen ideal de producción, para que todos los centros productivos trabajen lo más eficientemente posible, unificándola en una unidad de medida específica (producción de cajas, botellas, bolsas, etc.).
- Tiempo necesario de producción (TNP). Se determina dividiendo el total de horas hombre dentro del total de la producción, ya sea teórica o estandarizada.

- Costo hora hombre mano de obra (CHHMO). Se determina al dividir el total del costo de la mano de obra directa entre el total de las horas hombre empleadas para la producción.
- Costo hora hombre gastos indirectos de fabricación (CHHGF). Se determina al dividir el monto total de los gastos indirectos de fábrica entre el total de horas hombre empleadas para la producción.

3.4.4.2 Cédula de costo estándar de producción u hoja técnica de costo.

En este documento se hará el análisis de la producción de la empresa (los tres elementos del costo) para una unidad de medida previamente establecida; la base para la elaboración de éste papel de trabajo es la cédula de elementos estándar. Por cada producto fabricado se debe preparar una hoja técnica de costo estándar.

Es importante mostrar por separado tanto el costo de cada proceso (elemento del costo) como el costo acumulativo al final de la hoja (costo unitario de cada producto), para facilitar el costeo del inventario y proporcionar la base para la elaboración del estado de costo de producción estándar y esta de resultados que será ajustado a lo real por medio de las variaciones.

De acuerdo a lo anterior, se comprende que la hoja técnica del costo se encuentra integrada por la determinación en costos y cantidad de los tres elementos del costo (materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fábrica) y la suma de dichos subtotales permite establecer el costo estándar de un determinado producto. La determinación de los estándares de los tres elementos del costo se encuentra detallada en el punto **3.4.3 Determinación de los estándares.**

3.4.4.3 Cédula de elementos reales. Es igual que en la cédula de elementos estándar, con la única diferencia que en lugar de describir costos estándar, se describe los resultados históricos o reales incurridos en un período para cada

elemento del costo, los cuales sirven de base para valorar y cuantificar la producción y comparar con los datos estándar para determinar las variaciones.

3.4.4.4 Cédula de variaciones. Es un documento en el que se comparan los costos y cantidades de los elementos del costo, datos estándar contra datos reales de los mencionados, en un período determinado de trabajo y con la finalidad de obtener y analizar por separado las diferentes variaciones que se obtienen de la comparación realizada para cada elemento; dichas variaciones deben ser registradas en la contabilidad para regularizar los resultados. La base para la elaboración de este documento son las cédulas de elementos estándar y reales.

Los costos estándar son elaborados en condiciones normalmente alcanzables de conformidad con los estudios técnicos realizados, para al final del período establecido, las diferencias o variaciones entre éstos y lo real no sean exageradas. El análisis de variaciones es una técnica que la gerencia puede utilizar para medir el desempeño y corregir las ineficiencias.

Las variaciones pueden ser más o menos, dependiendo de que el costo real sea mayor o menor que el costo estándar, a estas se les conoce como variaciones favorables o desfavorables.

- **Variaciones favorables.** Se generan cuando al final del período el costo real fue inferior al costo estándar. La contabilidad ya había registrado los costos por el sistema estándar que en este caso es más alto que lo real, originando una diferencia en beneficio de la empresa.
- **Variaciones desfavorables.** Se originan cuando lo real es superior a lo estándar, dando como resultado que la empresa realmente invirtió más de lo presupuestado.

“En todos los casos donde se han registrado variaciones en los elementos del costo de producción, la forma de cancelación de éstas es mediante el sistema

de pérdidas y ganancias, con su respectivo registro en el libro diario no importando si son favorables o desfavorables, y su efecto, deberá presentarse por separado en el estado de resultados.”(13:63)

Por el origen de las variaciones, se pueden clasificar de la siguiente manera: variaciones en materia prima directa, variaciones den mano de obra directa y variaciones en gastos o cargos indirectos

Variaciones en materia prima

El análisis de variaciones correspondiente a materia prima directa se puede dividir en dos partes: Variación en cantidad y variación en precio.

- **Variación en cantidad (eficiencia) de los materiales directos**

Representan la diferencia entre la cantidad predeterminada de insumos que se debieron haber utilizado en la producción y la cantidad de insumos realmente utilizada, multiplicada esta diferencia por el costo estándar por unidad, se establece la variación para eliminar el efecto de los cambios en costo dentro del estado de resultados.

La fórmula para calcular la variación en cantidad de la materia prima directa es:

Variación de la cantidad de los materiales directos	=	Cantidad real utilizada	=	Cantidad estándar predeterminad	×	Costo unitario estándar
---	---	-------------------------	---	---------------------------------	---	-------------------------

- **Variación del costo de los materiales directos**

Representan la diferencia entre el precio estándar por unidad y el precio real por unidad, multiplicada esta diferencia por la cantidad real de materia prima comprada o utilizada.

Las variaciones del costo de los materiales directos pueden darse en dos casos: Cuando se registra en base a la compra o con base al consumo.

En el primero las variaciones se registran cuando se realizan las compras, por lo que la forma más utilizada por las empresas y en el segundo las variaciones se calculan hasta que se consumen los materiales en la producción.

La fórmula para calcular la variación en costo de los materiales directos es:

$$\text{Variación del costo de los materiales directos} = \text{Costo unitario real} - \text{Costo unitario estándar} \times \text{Cantidad real comprada o consumida}$$

Variaciones en mano de obra directa

El análisis de variaciones correspondiente a mano de obra directa se puede dividir en dos partes: Variación en cantidad y variación en costo.

- **Variación en cantidad (eficiencia)**

Representan la diferencia entre las horas de mano de obra directa que se debieron haber empleado o asignadas y las horas reales de mano de obra directa trabajadas, multiplicada esta diferencia por el costo hora hombre estándar.

“La variación de la cantidad de la mano de obra directa puede atribuirse únicamente a la eficiencia o ineficiencia de los trabajadores”. (11:436)

La fórmula para calcular la variación de la cantidad mano de obra directa es:

$$\text{Variación de la cantidad de mano de obra directa} = \text{Horas reales trabajadas de mano de obra directa} - \text{Horas reales predeterminadas de mano de obra directa} \times \text{Tarifa salarial estándar por hora de mano de obra CHMO}$$

- **Variación en costo (costo hora hombre)**

Representan la diferencia entre el costo hora hombre estándar y el costo hora hombre real, multiplicada esta diferencia por las hora hombre reales de mano de obra directa trabajadas.

Las variaciones en costo de la mano de obra directa, pueden surgir por tres circunstancias:

- Contratar un trabajador con una cuota de salario equivocada, en relación con la operación específica que se trate.
- Uso excesivo de trabajadores por maquina.
- Variación por factores externos como incremento gubernamental del salario mínimo.

Fórmula para calcular la variación del costo de mano de obra directa es:

$$\text{Variación del costo de la mano de obra directa} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Tarifa salarial} \\ \text{real por hora} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Tarifa salarial} \\ \text{estándar por} \\ \text{hora} \end{array} \right\} \times \text{Cantidad real de horas trabajadas de mano de obra directa}$$

Variaciones en gastos o cargos indirectos

Para determinar las variaciones en gasto indirectos se debe proceder de igual forma que para materia prima directa y la mano de obra directa, es decir gastos indirectos estándar (presupuesto de gastos indirectos) deben compararse con los gastos indirectos reales del período de costos. Sin embargo, el análisis de las variaciones es distinto.

Los gastos indirectos están formados por diversos conceptos de costo fijos y costos variables como material prima indirecta, mano de obra indirecta, alquileres, entre otras. Los niveles de producción varían de acuerdo con las fluctuaciones de la demanda, por lo cual la comparación del costo estándar

con el costo real de los gastos indirectos debe hacerse en el mismo nivel de actividad para una correcta evaluación del desempeño.

El análisis de las variaciones se puede hacer por cualquiera de los dos procedimientos siguientes:

Procedimiento 1. Determinación de las variaciones en presupuesto y capacidad. Bajo este análisis los gastos indirectos de fábrica son evaluados con base a dos tipos de variaciones, una controlable (presupuesto) y la otra del volumen de producción (denominador o capacidad ociosa).

- **Variaciones en presupuesto**

Representan la diferencia entre los gastos indirectos reales y los gastos indirectos presupuestados, en función de la capacidad de producción expresada en horas hombre y el costo por hora para cargos indirectos.

La fórmula para determinar la variación del presupuesto es:

Presupuesto (Controlable)	=	Gastos indirectos de fabricación reales	=	Gastos indirectos de fabricación presupuestados en horas estándar predeterminadas de mano de obra.
------------------------------	---	---	---	--

- **Variaciones en capacidad (volumen de la producción)**

Representan la diferencia entre el total de horas hombre presupuestadas y el total de horas hombre que se debieron haber empleado en la producción real, multiplicada esta diferencia por el costo por hora de gastos indirectos presupuestada. La fórmula para el cálculo de la variación de capacidad es:

Variación del volumen de producción (denominador o capacidad ociosa)	=	Total horas hombre presupuestadas	=	Total de horas hombre que debieron haberse empleado en la producción real	×	Costo estándar por hora de gastos indirectos
--	---	-----------------------------------	---	---	---	--

Procedimiento 2. Determinación de las variaciones en presupuesto, cantidad (eficiencia) y capacidad. Bajo este análisis la variación del presupuesto se divide en dos variaciones componentes: una variación del costo (gasto) y una variación de la eficiencia (cantidad). La variación del volumen de producción (capacidad ociosa) permanece igual.

- **Variaciones en presupuesto (costo, gasto)**

Representan la diferencia entre los gastos indirectos reales y los gastos indirectos presupuestados, en función de la capacidad de producción expresada en horas hombre y el costo por hora para cargos indirectos. La fórmula para determinar la variación del presupuesto (costo, gasto) es:

Variación del costo (gasto)	=	Costo real por hora hombre de gastos indirectos de fábrica	=	Costo estándar por hora hombre de gastos indirectos de fabricación CHHGF	×	Horas hombre reales de mano de obra directa
--------------------------------	---	--	---	---	---	---

- **Variación en cantidad (eficiencia)**

Representa la diferencia entre las horas hombre que se debieron haber empleado en la producción real (predeterminadas) y las horas hombre reales trabajadas de mano de obra directa, multiplicada esta diferencia por el costo por hora de gastos indirectos presupuestados. La fórmula para la variación en cantidad de los gastos indirectos de fábrica es:

Variación de la cantidad	=	Horas reales trabajadas de mano de obra directa	=	Horas estándar predeterminadas de mano de obra directa	×	Tasa estándar de aplicación de los gastos indirectos de fabricación
--------------------------	---	--	---	---	---	---

- **Variaciones en capacidad (volumen de producción)**

Ésta variación se calcula de la misma forma que en el análisis del procedimiento 1 antes expuesto. También la fórmula es la misma.

3.4.4.5 Registros contables. Además de generar información para el análisis y toma de decisiones de la gerencia, un sistema de costos estándar es un procedimiento de cálculo para obtener los datos necesarios y fundamentales que permitan realizar los registros de la situación financiera y no financiera de la empresa, para un período determinado dentro de la contabilidad. Los registros contables que se llevan dentro de una contabilidad de costos estándar son ejemplificados en el Capítulo IV y detallados a continuación:

- **Jornalización.** Se registran todas las partidas de diario necesarias para reflejar las operaciones de una empresa en un período establecido. Dentro de una contabilidad de costos estándar es necesario registrar adicionalmente a las partidas cotidianas, las siguientes: Registro de las operaciones reales del mes, traslado de la producción terminada de un centro productivo a otro, producción terminada, producción en proceso, variaciones (favorables y desfavorables), entre otras.
- **Mayor.** Es el procedimiento de sumar, el debe y el haber de forma independiente, de todos los registros diarios de cada una de las cuentas que tuvieron movimientos en un período establecido; con la finalidad de establecer una diferencia entre las sumas totales de estas dos cantidades, determinando cuál de ellas es la mayor, para poder saldar las cuentas; saldo con el que serán registradas en los estados financieros del período.
- **Estado de costo de producción estándar.** Es el informe financiero que refleja el costo de los productos elaborados en detalle, de forma sencilla y resumida. Representa todas las operaciones realizadas desde la adquisición de los materiales hasta su transformación en productos terminados. Muestra el costo de producción, la producción en proceso y la producción terminada y vendida.
- **Estado de resultados.** Es el informe financiero que detalla todos y cada uno de los elementos que han contribuido al aumento o disminución del patrimonio en un período establecido. El estado de resultados está estructurado con ingresos (ventas e ingresos financieros) y egresos

(costo de ventas que incluye las variaciones, gastos de operación, gastos financieros e impuestos) cuya diferencia sirve para determinar la utilidad o pérdida del período.

- **Balance General.** Contiene todos los saldos de las cuentas de activos, pasivos y patrimonio en un período determinado, con las cuales se dará inicio a las operaciones del período siguiente.

3.4.5 Diseño de un sistema de costo estándar

Para poder determinar el sistema de costos apropiado, es necesario programar y organizar las actividades que debe seguir la empresa, algunas de estas fases se muestran a continuación:

- Estudios preliminares
- Planeación del sistema
- Instalación y vigilancia del sistema

3.4.5.1 Estudios preliminares. En esta fase se debe lograr lo siguiente

- Conocer por completo el bien a producir, recurriendo entre otros a catálogos o muestras.
- Determinar como se realiza la producción, realizando consultas a la administración o jefes de áreas.
- Realizar gráficamente los procedimientos o etapas que sigue la producción.
- Captar la división departamental de la fábrica.
- Estudiar la delegación de autoridad existente o necesario para controlar las operaciones de producción.
- Ser constante en la observancia de todos los procesos de producción de la empresa, hasta lograr una relación completa con los procesos.

3.4.5.2 Planeación del sistema de costos. En esta etapa se define el sistema de costos que se va a desarrollar y el programa de trabajo para hacerlo. Para

obtener el diseño del sistema de costos deseado, hay que considerando lo siguiente:

- Conocer el organigrama de la empresa.
- Conocer la inversión de equipo por fase de producción y el personal que esta asignado a cada una de las fases.
- Departamentalización adecuada de las operaciones de la empresa e identificación de los centros de costos.
- Determinar las especificaciones de los productos y los estándares físicos de cada uno de ellos.
- Conocer el volumen normal de la actividad y plan de producción estándar.
- Evaluación de la capacidad productiva instalada.
- Estándares técnicos en costo, presupuesto y consumo efectivo.
- Realizar gráficamente el sistema de costos que se va a emplear.
- La realización de un catálogo de cuentas, con su respectivo instructivo.
- Los instructivos, formas y control de los almacenes de materiales y producción final, aplicación de los sueldos y salarios, acumulación de los gastos y el prorrateo de los mismos, ya sean fijos o variables.

3.4.5.3 Instalación y vigilancia del sistema. En ésta etapa, es necesario que el personal que haya participado directa e indirectamente en la realización los estudios para el diseño del sistema de costos, esté presente constantemente en la empresa, para que cuando surja cualquier detalle o duda, por poco considerable que sea, se realice el ajuste correspondiente en el momento preciso, para que éste no conlleve a otros más graves y permita una instalación adecuada que permita generar posteriormente, información certera y oportuna.

3.5 Nomenclatura contable

Dentro de cualquier sistema contable se debe contar con una nomenclatura contable, para lograr la adecuada clasificación, aplicación y registro de las

cuentas que representan las operaciones desarrolladas en toda empresa durante un período determinado.

La nomenclatura o catálogo de cuentas es el índice o instructivo que mediante una codificación numérica, detalla de forma ordenada y sistemática todas las cuentas contables que intervienen en las operaciones de una empresa; permitiendo el registro periódico y sencillo de dichas operaciones, de conformidad con las políticas y procedimientos contables adoptados por la administración de la empresa.

Los objetivos que se persiguen con la nomenclatura de cuentas son:

- Facilitar la elaboración de los estados financieros
- Estructurar el sistema contable diseñado
- Servir de base para el análisis y registro uniforme de las operaciones
- Verificabilidad de las operaciones al efectuarse una revisión u auditoría de la información contable.

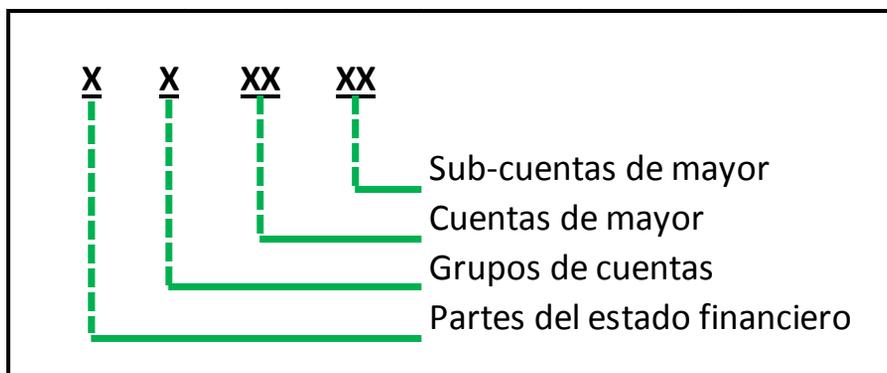
Las principales características de la nomenclatura contable son:

- **Flexibilidad:** En la codificación de las cuentas de control y sub-cuentas se dejan números abiertos para incluir otras cuentas que puedan surgir en el futuro.
- **Conciliación:** su aplicación permite la conciliación entre las cuentas de mayor y sub-cuentas que utilice, ya que el sistema registrará las cuentas de mayor en los libros principales y las sub-cuentas en libros auxiliares.
- **Fácil de memorizar:** los empleados que tengan asignado dentro de sus funciones la de codificar documentación contable, memorizaran con facilidad los números de cada cuenta.

En el presente capítulo se incluye una nomenclatura de cuentas de uso más o menos general para los laboratorios ópticos y la codificación de cuentas se encuentra estructurada de la siguiente forma:

Figura 16

Estructura de la codificación de cuentas en la nomenclatura contable



- Partes del Estado Financiero: Este dígito tiene por objeto identificar que parte de los estados financieros se está trabajando, como por ejemplo: Activo, Pasivo, Patrimonio, Ingresos y Gastos.
- Grupos de Cuentas: Este dígito tiene por objeto la agrupación de cuentas de mayor de ciertas partes de los estados financieros, como por ejemplo: Activos Corrientes, Pasivos Corrientes y otros.
- Cuentas de Mayor: Se integran por dos dígitos y tienen por objeto identificar los rubros de activo, pasivo, patrimonio y resultados (ingresos y egresos) como por ejemplo: Caja y Bancos, Cuentas por Cobrar, etcétera.
- Sub-Cuentas de Mayor: Se integran por dos dígitos y forman parte de las cuentas de mayor solo que de una forma más detallada y las mismas son operadas en libros auxiliares para su mejor control.

La nomenclatura contable cuenta las siguientes partes:

- Código: es el orden numérico asignado a cada cuenta que la conforman.
- Nombre de cuenta: es la descripción que identifica a cada cuenta.
- Tipo: determina “N” para las cuentas de tipo acumulativo y se encuentran en negrilla, utilizadas para mostrar los totales y subtotales únicamente y “D” para las cuentas de tipo detalle en las que se realizan

las operaciones y cuyos montos son sumadas en las cuentas acumulativas, no se encuentran en negrilla.

A continuación se presenta un modelo de una nomenclatura contable, aplicable en la industria del laboratorio óptico “GuateLab”, considerando la clasificación que indican las normas internacionales de contabilidad, la cual difiere de la forma tradicional de clasificación de las cuentas en los estados financieros, básicamente en la estructura de presentación de los mismos. El siguiente es un modelo flexible, ya que se presenta de una manera resumida, al cual se le pueden agregar subcuentas dependiendo de las necesidades de la empresa y del volumen de sus operaciones.

LABORATORIO ÓPTICO GUATELAB NOMENCLATURA DE CUENTAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE CUENTAS	TIPO
10000000	ACTIVO	N
11000000	NO CORRIENTE	N
11010000	Terrenos	N
11010100	Terrenos	D
11019900	Depreciación acumulada terrenos	D
11020000	Edificios	N
11020100	Edificios	D
11029900	Depreciación acumulada edificios	D
11030000	Mobiliario y equipo	N
11030100	Mobiliario y equipo	D
11039900	Depreciación acumulada propiedad planta y equipo	D
11040000	Equipo de computación	N
11040100	Equipo de computación	D
11049900	Depreciación acumulada propiedad planta y equipo	D

110500000	Vehículos	N
110501000	Vehículos	D
110599000	Depreciación acumulada vehículos	D
110600000	Maquinaria y equipo oftalmológico	N
110601000	Maquinaria y equipo oftalmológico	D
110699000	Depreciación acumulada maquinaria y eq. oftalmológico	D
110700000	Herramientas	N
110701000	Herramientas	D
110799000	Depreciación acumulada herramientas	D
110800000	Gastos amortizables	N
110801000	Gastos de organización	D
110802000	Amortización gastos de organización	D
110900000	Inversiones	N
110901000	Inversiones financieras locales y extranjeras	D
120000000	CORRIENTE	N
120100000	Inventarios	N
120101000	Inventario de materia prima	D
120102000	Inventario de productos en proceso	N
120102010	Centro de laboratorio o generado	N
120102011	M.P. en proceso laboratorio o generado	D
120102012	M.O. en proceso laboratorio o generado	D
120102013	G.F. en proceso laboratorio o generado	D
120102020	Centro de corte y montaje	N
120102021	M.P. en proceso corte y montaje	D
120102022	M.O. en proceso corte y montaje	D
120102023	G.F. en proceso corte y montaje	D
120102030	Centro de control de calidad y empaque	N
120102031	M.P. en proceso control de calidad y empaque	D
120102032	M.O. en proceso control de calidad y empaque	D
120102033	G.F. en proceso control de calidad y empaque	D
120103000	Inventario de productos terminados	D

120104000	Inventario de suministros	D
120200000	Clientes	N
120201000	Clientes	D
120299000	Estimación para cuentas incobrables	D
120300000	Documentos por cobrar C.P.	N
120301000	Documentos por cobrar	D
120399000	Documentos descontados	D
120400000	Deudores diversos	N
120401000	Deudores diversos	D
120500000	Impuestos por cobrar	N
120501000	IVA crédito fiscal	D
120502000	IVA retenido	D
120503000	ISR pagos trimestrales	D
120504000	ISO pagos trimestrales	D
120600000	Anticipos	N
120601000	Anticipos sobre compras	D
120602000	Sueldos pagados anticipados	D
120603000	Anticipos varios	D
120700000	Caja y bancos	N
120701000	Caja y bancos	D
130000000	OTRAS CUENTAS DE ACTIVO	N
130100000	Cuentas de re-orden	N
130101000	Mercadería en tránsito	D
130102000	Comitente de mercadería	D
200000000	PATRIMONIO	N
210000000	PATRIMONIO	N
210100000	Capital autorizado, suscrito y pagado	N
210101000	Acciones por suscribir	D
210102000	Acciones suscritas	D
210103000	Acciones pagadas	D

210200000	Resultados acumulados	N
210201000	Utilidades acumuladas	D
210202000	Pérdidas acumuladas	D
210300000	Resultados del ejercicio	N
210301000	Utilidad neta del ejercicio	D
210302000	Pérdida neta del ejercicio	D
210400000	Reserva legal	N
210401000	Reserva legal acumulada	D
210402000	Reserva legal del ejercicio	D
300000000	PASIVO	N
310000000	PASIVO NO CORRIENTE	N
310100000	Hipotecas	N
310101000	Hipotecas	D
310200000	Préstamos bancarios a largo plazo	N
310201000	Préstamos bancarios a largo plazo	D
310300000	Proveedores a largo plazo	N
310301000	Proveedores extranjeros a largo plazo	D
310302000	Proveedores locales a largo plazo	D
310400000	Reserva para indemnizaciones	N
310401000	Reserva para indemnizaciones	D
320000000	PASIVO CORRIENTE	N
320100000	Proveedores	N
320101000	Proveedores extranjeros a corto plazo	D
320102000	Proveedores locales a corto plazo	D
320200000	Acreedores	N
320201000	Acreedores	D
320300000	Cuentas por pagar	N
320301000	Cuentas por pagar	D
320400000	Documentos por pagar	N
320401000	Documentos por pagar a corto plazo	D

320500000	Sueldos y salarios por pagar	N
320501000	Planillas por pagar	D
320600000	Provisiones salariales por pagar	N
320601000	Provisión para bono 14 por pagar	D
320602000	Provisión para indemnizaciones por pagar	D
320603000	Provisión para vacaciones por pagar	D
320700000	Impuestos y tasas por pagar	N
320701000	IVA débito fiscal	D
320702000	ISR retenido a empleados por pagar	D
320703000	Impuestos sobre facturas especiales por pagar	D
320704000	ISR anual por pagar	D
320705000	Cuota laboral IGSS por pagar	D
320706000	Cuota patronal IGSS por pagar	D
320800000	Anticipos de clientes	N
320801000	Anticipos de clientes sobre ventas	D
320900000	Otras cuentas por pagar	N
320901000	Otras cuentas por pagar	D
400000000	INGRESOS	N
410000000	VENTAS	N
410100000	Ventas de lentes oftálmicos poly. transitions	N
410101000	Ventas de lentes transitions progresivos	D
410102000	Ventas de lentes transitions monofocales	D
410103000	Ventas de lentes transitions monofocales (terminados)	D
410104000	Ventas de lentes transitions monofocales con AR	D
410200000	Ventas de bases semi-terminadas poly. transitions	N
410201000	Ventas de bases semi-terminadas monofocales	D
410202000	Ventas de bases semi-terminadas progresivas	D
410203000	Ventas de bases semi-terminadas monofocales con AR	D
410204000	Ventas de bases semi-terminadas progresivas con AR	D
410300000	Servicios prestados	N

410301000	Servicio de corte o biselado	D
410302000	Servicio de montaje	D
410303000	Servicio de anti-refleto (AR)	D
410304000	Servicio de tinte	D
410400000	Otros ingresos	N
410401000	Estimaciones recuperadas	D
410404000	Otros	D
419900000	Devoluciones y rebajas sobre ventas	N
419901000	Devoluciones y rebajas sobre ventas	D
500000000	COSTOS Y GASTOS	N
510000000	COSTO DE VENTAS	N
510100000	Costo estándar de ventas	N
510101000	Costo estándar de ventas	D
510200000	Costo estándar de producción	N
510201000	Centro de laboratorio o generado	N
510201010	M. P. en proceso	D
510201020	M.O. en proceso	D
510201030	G.F. en proceso	D
510301000	Centro de corte y montaje	N
510301010	M.P. en proceso	D
510301020	M.O. en proceso	D
510301030	G.F. en proceso	D
510401000	Centro de control de calidad y empaque	N
510401010	M.P. en proceso	D
510401020	M.O. en proceso	D
510401030	G.F. en proceso	D
510300000	Variación en cantidad	N
510301000	Centro de laboratorio o generado	N
510301010	Variación en cantidad M. P.	D
510301020	Variación en cantidad M.O.	D

510301030	Variación en cantidad G.F.	D
510302000	Centro de corte y montaje	N
510302010	Variación en cantidad M.P.	D
510302020	Variación en cantidad M.O.	D
510302030	Variación en cantidad G.F.	D
510303000	Centro de control de calidad y montaje	N
510303010	Variación en cantidad M.P.	D
510303020	Variación en cantidad M.O.	D
510303030	Variación en cantidad G.F.	D
510400000	Variación en costo	N
510401000	Centro de laboratorio o generado	N
510401010	Variación en costo M.P.	D
510401020	Variación en costo M.O.	D
510401030	Variación en costo G.F.	D
510402000	Centro de corte y montaje	N
510402010	Variación en costo M.P.	D
510402020	Variación en costo M.O.	D
510402030	Variación en costo G.F.	D
510403000	Centro de control de calidad y empaque	N
510403010	Variación en costo M.P.	D
510403020	Variación en costo M.O.	D
510403030	Variación en costo G.F.	D
520000000	GASTOS DE OPERACIÓN	N
520100000	Gastos de distribución	N
520101000	Gastos de distribución	D
520200000	Gastos de administración	N
520201000	Gastos de administración	D
600000000	GASTOS Y PRODUCTOS FINANCIEROS	N
610000000	GASTOS FINANCIEROS	N
610100000	Gastos financieros	N

610101000	Intereses gasto	D
610102000	Comisiones y cargos gastos	D
610103000	Pérdida de capital	D
610104000	Donaciones	D
610105000	Pérdida en diferencial cambiario	D
610206000	Descuento sobre ventas	D
620000000	INGRESOS FINANCIEROS	N
610100000	Ingresos financieros	N
610101000	Intereses ganados	D
610102000	Ganancia en diferencial cambiario	D
610103000	Descuentos sobre compras	D
700000000	GASTOS NO DEDUCIBLES	N
710000000	GASTOS NO DEDUCIBLES	N
710100000	Gastos no deducibles provenientes de la operación	N
710101000	Gastos no deducibles provenientes de la operación	D
710200000	Gastos no deducibles no proveniente de la operación	N
710201000	Gastos no deducibles no provenientes de la operación	D
800000000	IMPUESTO SOBRE LA RENTA	N
810000000	IMPUESTO SOBRE LA RENTA	N
810100000	Impuesto sobre la renta	N
810101000	Impuestos sobre la renta del ejercicio	D

3.6 Elementos de diseño del sistema de costos estándar

Son todos los formatos elaborados de forma específica y a medida para mejorar y facilitar el desarrollo del proceso productivo y la recolección de datos del mismo, así como para registros y análisis de costos. Estos formularios deben ser diseñados de forma sencilla pero técnicamente, deben ser formas

preimpresas y prenumeradas para evitar pasos innecesarios y el exceso o ausencia de copias.

Con base al diseño del sistema de costos estándar, el contador que tenga a su cargo el control y registro de los costos y el personal relacionado directamente con la producción, debe conocer y utilizar las formas básicas necesarias y diseñadas para desarrollar de una manera eficiente el control del proceso de producción, el cual como ya se mencionó adquiere las características del método de proceso continuo, puesto que dichos formatos tienen como finalidad ayudar a la recopilación de información contable y para obtener los resultados planificados en base al sistema diseñado.

Dentro de elementos de diseño o modelos de formatos básicos a utilizar en el proceso productivo para llevar un adecuado control de costos de producción, se mencionan los siguientes:

3.6.1 Control de producción (Ver anexo 1)

Este formato permite medir el desempeño de la planta de producción, ya que consiste en llevar un control adecuado de la producción que se realice en cada centro productivo por un período de tiempo establecido (día, semana, mes, etc).

Los logros que se consiguen con el uso de esta forma son los siguientes:

- Trasladar la producción de forma controlada de un centro al otro.
- Controlar el tiempo que cada centro productivo emplea al realizar la parte del proceso productivo que le corresponde, comparándolo con el tiempo productivo que debería de emplearse para esta actividad.
- Dar seguimiento a la producción, acelerar trabajos urgentes y corregir demoras.
- Identificar la producción en proceso dentro de cada centro productivo.
- Establecer con facilidad la producción total para un periodo de tiempo establecido.

- Dar seguimiento a las reposiciones y garantías y determinar el tiempo total empleado para este tipo de ordenes.

3.6.2 Ingreso de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 2)

Consiste en registrar las compras de materiales y suministros solicitados y recibidos en la empresa.

Los logros que se consiguen con el uso de esta forma son los siguientes:

- Evidenciar y controlar las compras de materiales y suministros para un período de tiempo.
- Ayudar en la toma de inventarios físicos de dichas compras en cualquier momento, siempre y cuando los registros contables se mantengan al día.
- Controlar el presupuesto de costo de compras de materias primas y suministros.
- Identificar el tiempo de ingreso de un pedido solicitado y el tiempo de consumo del mismo.
- Controlar los pedidos en tránsito.

3.6.3 Requisición de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 3)

Consiste en un registro escrito, de las salidas de bodega de materiales y suministros, identificando quien es el responsable de dicha solicitud.

Los logros que se consiguen con el uso de esta forma son los siguientes:

- Establecer que la cantidad de materiales solicitados sea razonable, con relación a la producción que se pretende realizar.
- Justificar y controlar las salidas de inventario en bodega y determinar los datos a rebajar de los registros contables
- Determinar con facilidad la cantidad y tiempo de consumo.

3.6.4 Nota de devolución de materiales y suministros a bodega (Ver anexo 4)

Consiste en el registro escrito de los materiales que los operarios de cada centro devuelven a bodega, así del porque de su devolución.

Este documento, permite controlar y registrar las devoluciones de material y separar la mercadería defectuosa para cambio o perdida cuando sea el caso.

3.6.5 Traslado de producto terminado a bodega (Ver anexo 5)

La finalidad de esta forma, es dejar constancia del momento en que el centro de C.C. y empaque traslada la producción completamente terminada a bodega, que posteriormente será entregada al cliente final. Así también la información incluida en esta forma, es de mucha utilidad para el control de existencias de producto terminado.

3.6.6 Requisición de producto terminado (Ver anexo 6)

Con esta forma se pretende llevar el control de salidas de producto terminado, ser entregados a los vendedores que se encargan de distribuir dichos productos. Esta forma al igual que la forma “Ingreso de producto terminado a bodega”, es de utilidad para el control de existencias de producto terminado.

3.6.7 Control de existencias (Ver anexo 7)

Es necesario llevar un adecuado control de las existencias tanto de materiales y suministros como de producto terminado, ya que dicho saldo se modifica luego de: las compras, requisición de materiales para someterlos al proceso productivo, devolución de materiales, ingreso de unidades terminadas del centro de C.C. y empaque o bien de las salidas de producto terminado para ser enviadas a los clientes. Dicho control se puede llevar con este reporte, al elaborar un control por cada uno de los distintos materiales necesarios para la producción, así también por cada uno de los productos que fábrica la empresa, en el cual es necesario indicar el costo unitario de cada material y/o producto de

que se trate, así como el costo total de las unidades existentes. Este control puede llevarse a través de un sistema computarizado o por medio de tarjetas de kardex.

3.6.8 Boleta de reposiciones o pérdidas (Ver anexo 8)

Consiste en un registro escrito de los materiales que deben volver a ser solicitados, por alguna causa específica. Esta forma consta de dos copias, una es adherida a la orden de producción cuando se daña el material en pleno proceso y debe volver a ser reprocesada, con la finalidad de no duplicar el número de orden y la otra, es utilizada como constancia de la salida del material, se archiva en bodega y debe adjuntársele la pieza dañada para tener validez.

3.6.9 Boleta de garantías (Ver anexo 9)

Es el documento que detalla toda la información de una orden de producción, que debe volver a ser reprocesada cuando el cliente la devuelve, debido a que no cumplía con las condiciones solicitadas por tener algún desperfecto. Esta boleta es utilizada como orden de producción, pero el trabajo corre por cuenta de la empresa ya que el daño es responsabilidad de la misma y no del cliente. Las garantías pueden ser recuperadas por la empresa, cuando el desperfecto es de fábrica y el proveedor realiza el cambio; o ser una pérdida cuando el desperfecto es por erro humano durante el proceso productivo o traslado.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTO ESTÁNDAR PARA LA PRODUCCIÓN DE LENTES DE POLICARBONATO CON TECNOLOGÍA TRANSITIONS EN UN LABORATORIO ÓPTICO (CASO PRÁCTICO)

En este capítulo abordaremos la aplicación práctica de un ejercicio que nos permita determinar el costo estándar de una lente de policarbonato con tecnología transitions en el laboratorio óptico “Guatelab”; con la finalidad de ejemplificar el diseño y posterior implementación de un sistema de costos estándar en la industria del laboratorio óptico, contando con los elementos básicos para hacerlo y que faciliten la determinación de las causas y responsabilidades a través del análisis de variaciones. Dada la amplitud del ejemplo, se abarcan todos los procesos y materiales utilizados, para que pueda tomarse de base y aplicarlo similarmente a otros lentes que se producen en esta rama industrial.

4.1 Información de la unidad de análisis

En el capítulo III se describió el proceso productivo del laboratorio óptico Guatelab, sobre el cual se da por efectuado el estudio de ingeniería industrial, que fija las capacidades de producción y las horas estándar de mano de obra directa (MOD) por turno; dicho estudio no se detalla por no ser objeto de ésta investigación.

Se tomará como unidad de costeo “una unidad de lente” (para un solo ojo), tal como se hace en la industria de este sector y se opta como única base para distribuir los costos indirectos de fabricación las horas hombre (HH).

Es importante mencionar que los anteojos convencionales usan “dos unidades de lentes”, por lo que también, se hace referencia a los anteriores como un par de lentes; sin embargo esta investigación, busca determinar el costo a detalle, de “un solo lente”, ya que es así, como se trabaja en la industria.

Todo el proceso de investigación realizado dentro de la unidad de análisis, ha permitido recopilar la información necesaria, para determinar el costo estándar de producción, de una lente de policarbonato transitions, (un solo lente, es decir para un solo ojo) el cual, se detalla continuación:

4.1.1 Datos de la empresa

La industria de la óptica denominada “Guatelab” produce diversos tipos de lentes oftálmicos, los cuales varían en materiales, graduaciones, colores, protecciones, diseños, usos, etc.; calculando que las variantes pueden ser más de 200 tipos diferentes de lentes.

Los tipos de lente usado para el caso práctico serán, de las presentaciones siguientes:

- Lente de Policarbonato Transitions Progresivo gray, y
- Lente de Policarbonato Transitions Monofocal o visión sencilla gray.

A estas presentaciones se les aplicará tinte, para fines del ejemplo práctico, sin embargo, también pueden ser vendidas sin este aditivo y con anti-reflejo.

El laboratorio óptico cuenta con tres centros productivos que son: **Laboratorio o generado, corte y montaje y control de calidad y empaque.** A continuación se proporciona la información necesaria para el cálculo de los costos de producción.

4.1.2 Narrativa de la situación contable actual de la empresa

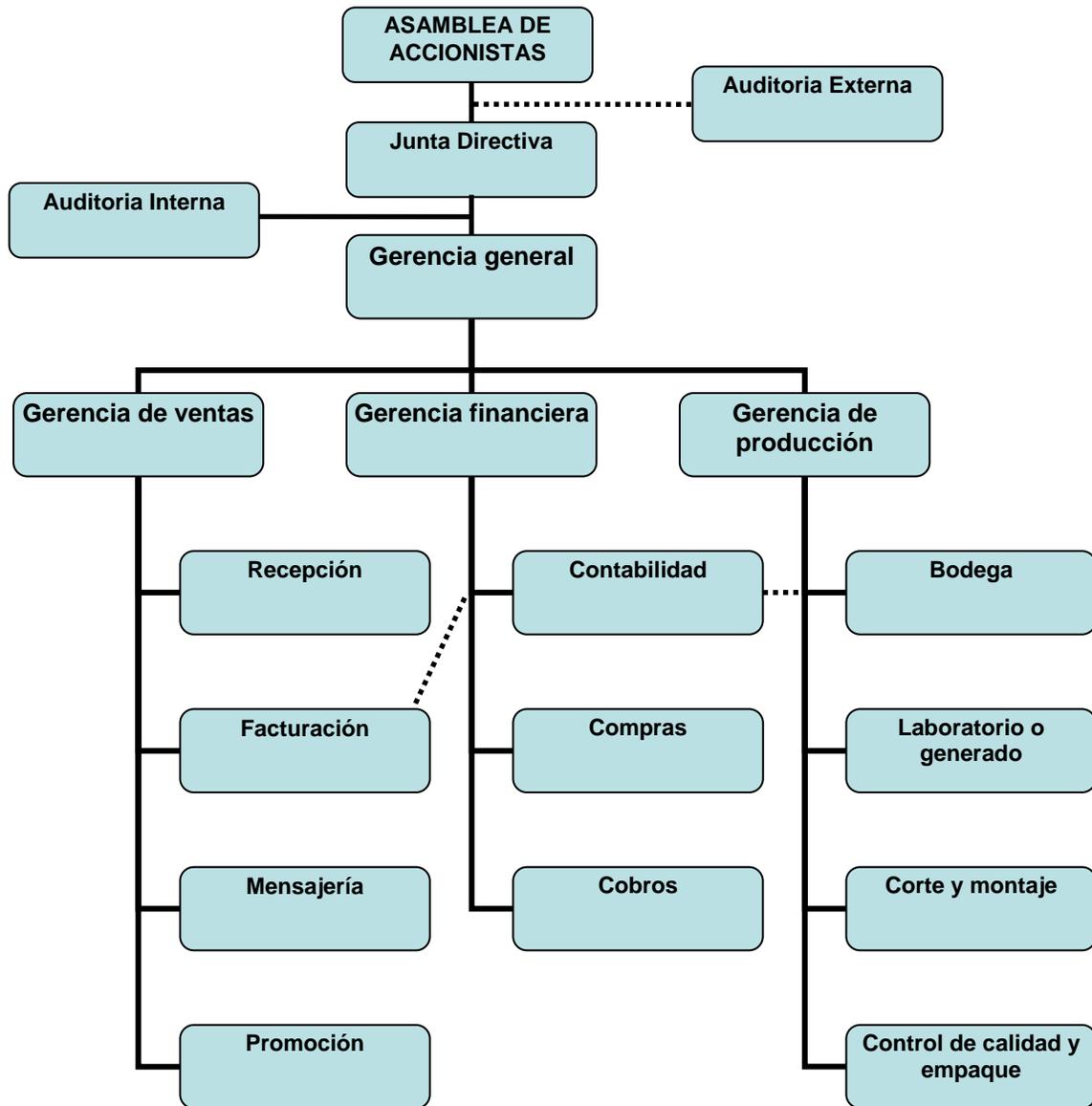
“GUATELAB”

CÉDULA NARRATIVA

SITUACIÓN CONTABLE ACTUAL DE LA EMPRESA

	Hecho por:	KARP
	Fecha:	31/01/2011
DESCRIPCIÓN		
<p>En el Capítulo III punto 3.3 de esta investigación se hace referencia al origen de la empresa, así como los métodos utilizados para indagar la manera en que se desarrolla su situación contable actual, permitiendo establecer las bases para recomendar el sistema de costos más adecuado, que le permita a la gerencia de un laboratorio óptico contar con la información adecuada, oportuna y confiable para la toma de decisiones. Dentro de las generalidades con las que cuenta actualmente la contabilidad del laboratorio óptico "Guatelab", se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none">• La empresa cuenta con una forma de costeo directo de manera general, no específico ni elaborado.• El departamento de contabilidad conoce el proceso productivo del laboratorio, únicamente a grandes rasgos y no interactúa con el mismo.• Basan el registro de las operaciones contables, en la información recolectada del sistema administrativo únicamente.• Determina el costo del producto hasta el final del período.• El análisis de los costos es elaborado de forma manual, no se genera de los resultados obtenidos por los datos que ya fueron registrados en la contabilidad, debido al poco detalle en el desarrollo del sistema de costos que se utiliza; por lo que se recolecta nuevamente la información contable para la elaboración del informe (doble trabajo de recolección y registro).• La contabilidad cumple con todos los aspectos fiscales y legales en impuestos, arbitrios, libros y registros.• Los registros contables son elaborados diariamente y revisados mensualmente.• Actualmente la contabilidad no permite la elaboración de presupuestos y proyección de gastos.• Debido a lo general de su operación contable, es imposible generar reportes detallados, oportunos y confiables sobre los costos de la empresa; por lo que la gerencia no cuenta con reportes que le permitan tomar decisiones de forma adecuada. <p>Como ya se menciono, el sistema actual de contabilidad no permite un control adecuado del proceso de producción (centros de costo laboratorio, montaje y control de calidad y empaque); contar con información de costos antes de terminar los productos o durante su elaboración, que permita analizar y tomar decisiones oportunas, correctivas y de mejora continua; ni con datos previos para planear y presupuestar la producción.</p> <p>Siendo por lo anterior que, después del estudio realizado en el laboratorio óptico “Guatelab” y de observar cómo se desarrolla el proceso productivo de la misma, se recomienda que el sistema de costos apropiado para determinar el costo de las unidades producidas sea el sistema de costos predeterminados estándar, a través del método de proceso continuo.</p>		

4.1.3 Organigrama sugerido con énfasis en la promoción de la participación del CPA dentro del laboratorio óptico



Fuente: Aporte sugerido por el autor de la investigación, como promoción de la participación del CPA.

4.1.4 Información presupuestaria

El laboratorio óptico trabaja durante 250 días al año en una jornada de 8 horas diarias.

CENTRO DE LABORATORIO O GENERADO

En este centro se talla la graduación sobre las lentes bases (para un solo ojo) que después pasan al siguiente centro para continuar con su proceso. Tiene una capacidad de producción de 14 lentes progresivos y 21 visión sencilla por hora máquina.

Materia prima. Los materiales utilizados para la elaboración de una lente de cada presentación, son los siguientes:

Descripción	Unidad de Medida	Presentación	Costo Estándar	Cantidad para 1 lente progresivo	Cantidad para 1 lente de visión sencilla
Base transitions progresiva, bases 1,3,4,5 y 7	UNIDAD	Unidad	Q.260.00 c/u	1	
Base transitions visión sencilla, bases 1,3,4,5 y 7	UNIDAD	Unidad	Q.100.00 c/u		1
Aloid	LIBRA	1 Bolsa 5 l.	Q.144.60 c/l	0.0042	0.0042
Servi tape	YARDA	Rollo 39 yar.	Q.4.70 c/yd	0.06	0.06
Paño refinado 1	UNIDAD	Rollo 1,000 u.	Q.0.40 c/u	1	1
Paño afinado 2	UNIDAD	Rollo 1,000 u.	Q.0.44 c/u	1	1
Paño pulido PSI	UNIDAD	Rollo 500 u.	Q.0.39 c/u	1	1
PSI	GALON	Galon	Q.250.00 c/gl	0.01	0.01
UV-NV Couting	GRAMOS	1 Bote 800 g.	Q.5.50 c/gm	0.13	0.13

Mano de obra. En este centro trabajan 6 técnicos en total, los cuales operan 6 maquinas de la siguiente forma: un técnico opera el generador; otro la marcadora de ejes; otro la máquina de servitape; otro la bloqueadora; otro la pulidora y refinadora y el último opera la maquina aplicadora de couting. Cada obrero devenga un salario mensual de Q3,500,00 compuesto de Q3,250.00 de salario base y Q250.00 de bonificación; en total este centro paga al año Q252,000.00 de sueldos, siendo Q234,000.00 de sueldos base y Q18,000.00 de bonificaciones.

Gastos indirectos de fabricación. En este centro se han presupuestado, anualmente sin IVA, los siguientes gastos:

• Materiales indirectos	Q 29,196.80
• Prestaciones laborales	Q 99,028.80
• Energía eléctrica	Q 76,548.80
• Agua	Q 6,372.88
• Combustibles	Q 14,268.00
• Repuestos de maquinaria	Q 79,500.00
• Depreciaciones	<u>Q165,264.01</u>
Total de Gastos indirectos de fabricación	Q470,179.29

Los materiales indirectos detallados en el cuadro anterior, están integrados por: jeringas, hielo, nylon, thiner, alcohol, marcadores, paños de tela, moldes de espuma, tóner, taft y espuma para limpiar maquinaria.

Las prestaciones laborales correspondientes al 42.32% aplicado al salario base; este porcentaje es la suma del 8.33% del Aguinaldo, 8.33% del Bono 14, 8.33% de la Indemnización, 4.66% de las Vacaciones y 12.67% de Cuota Patronal IGSS y el monto de las depreciaciones se obtiene por medio del método de línea recta.

CENTRO DE CORTE Y MONTAJE

En este centro se corta la forma y se realiza el montaje en la armazón respectiva, de las lentes bases (para un solo ojo) generadas en el centro anterior. Este centro tiene la capacidad de cortar y montar 40 pares de lentes (para los dos ojos) de cualquier presentación, por hora máquina.

Materia prima. Adicional a las lentes bases graduadas del centro anterior y el armazón proporcionado por el cliente, este centro utiliza los materiales siguientes para la producción de un par de lentes (2 lentes, uno para cada ojo) de cada tipo:

Descripción	Unidad de Medida	Presentación	Costo Estándar	Cantidad para 1 par de lente progresivo	Cantidad para 1 par de lente de visión sencilla
Pegatinas	UNIDAD	Rollo 2000 u.	Q.0.30 c/u	2	2
Tinte café	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Tinte rosa	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Tinte gris	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Tinte verde	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Tinte azul	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Tinte amarillo	ONZAS	Frasco 4 onz.	Q.15.05 c/onz.	0.64	0.64
Neutralizador	GALON	1 Glon	Q.100.00 c/g	0.04	0.04

Mano de obra. En este centro trabajan 4 técnicos y se utilizan 2 máquinas de la forma siguiente: Un técnico opera la trazadora y bloqueadora, otro la cortadora o biseladora y los últimos dos utiliza las herramientas del horno, la tintadora y herramientas para montajes. Cada obrero devenga un salario mensual de Q3,500,00 compuesto de Q3,250.00 de salario base y Q250.00 de bonificación;

en total este centro paga al año Q168,000.00 de sueldos, siendo Q156,000.00 de sueldos base y Q12,000.00 de bonificaciones.

Gastos indirectos de fabricación. En este centro se han presupuestado, anualmente sin IVA, los siguientes gastos:

• Materiales indirectos	Q 20,571.20
• Prestaciones laborales	Q 66,019.20
• Depreciaciones	<u>Q 39,904.41</u>
Total de Gastos indirectos de fabricación	Q126,494.81

Los materiales indirectos detallados en el cuadro anterior, están integrados por: alcohol, thinner, acetona, esmalte, paños, marcadores, lija, pegamento, hisopos, corrector, hilo de pescar blanco calibre 40, 50 y 60, tape grueso y liquido de facetar.

Las prestaciones laborales correspondientes al 42.32% aplicado al salario base; este porcentaje es la suma del 8.33% del Aguinaldo, 8.33% del Bono 14, 8.33% de la Indemnización, 4.66% de las Vacaciones y 12.67% de Cuota Patronal IGSS y el monto de las depreciaciones se obtiene por medio del método de línea recta.

CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE

Este centro se encarga de verificar por última vez que las lentes montadas vengán en perfectas condiciones y después se empacan. Este centro tiene la capacidad de revisar y empacar 5 cajas de 10 sobres de pares de lentes cada uno en 1 hora hombre.

Materia prima. Adicional a los pares de lentes montados recibidos de corte y montaje, utiliza sobres a full color a Q0.30 cada uno, etiquetas adhesivas a Q0.30 cada una y cajas de cartón a Q0.05 cada una.

Mano de obra. En este centro trabajan 3 operarios, uno se dedica al control de calidad, otro al empaque de las lentes en sobres y otro al empaque y sellado de cajas. Este centro un total al mes de Q6,750.00 en sueldos base y bonificación de Q750.00 y al año Q90,000 en total, dividido en Q81,000.00 de sueldo base y Q9,000 de bonificación.

Gastos indirectos de fabricación. En este centro se han presupuestado, anualmente sin IVA, los siguientes gastos:

• Materiales indirectos	Q 3,876.00
• Prestaciones laborales	Q 34,279.20
• Depreciaciones	<u>Q 2,089.53</u>
Total de Gastos Indirectos de Fabricación	Q 40,244.73

Los materiales indirectos detallados en el cuadro anterior, están integrados por: marcadores, tape grueso, lapiceros, cuadernos, resaltadores de texto, grapas, tape delgado, fotocopias, fechador, servilletas.

Las prestaciones laborales correspondientes al 42.32% aplicado al salario base; este porcentaje es la suma del 8.33% del Aguinaldo, 8.33% del Bono 14, 8.33% de la Indemnización, 4.66% de las Vacaciones y 12.67% de Cuota Patronal IGSS y el monto de las depreciaciones se obtiene por medio del método de línea recta.

4.1.5 Operaciones reales durante el mes de enero 2010

La empresa trabajo durante 18 días en la forma prevista, pero debido a mantenimiento de la maquinaria, la planta trabajo a un 95% de su capacidad de producción.

Compras efectuadas en el mes

5,200	Base transitions progresiva semi-terminadas, bases 1,3,4,5 y 7	Q1,352,312.00
7,700	Base transitions visión sencilla semi-terminadas, bases 1,3,4,5 y 7	Q770,385.00
34	Rollos de servi tape de 39 yardas	Q6,333.18
18	Bolsas de alloyd para plastico presentación de 5 libras	Q13,014.00
13	Rollos de 1,000 paño refinado 1	Q5,590.00
13	Rollos de 1,000 paño afinado 2	Q5,668.00
26	Rollos de 500 paño pulido PSI	Q4,550.00
33	Galones de liquido PSI	Q8,292.24
4	Bote de 800 gramos de UV-NV Couting	Q17,280.00
7	Rollos de 2,000 pegatinas	Q4,200.00
6,144	Frascos de 4 onzas de tintes 1,024 de cada color (café, rosa, gris, verde, azul y amarillo)	Q370,176.00
256	Galon de neutralizador	Q25,600.00
12,600	Servicios anti-rayas contratados	Q1,449,000.00
6,350	Sobres full color	Q1,968.50
6,350	Etiquetas adhesivas	Q1,905.00
650	Cajas de cartón capacidad para 10 sobres	Q32.50

Los valores anteriores no incluyen IVA.

Materia prima consumida

Centro de laboratorio o generado

5,180	Bases transitions progresivas 1,3,4,5 y 7 brown y gray
7,614	Bases transitions visión sencilla 1,3,4,5 y 7 brown y gray
88	Libras de aloid
1,317	Yardas de servi tape
12,797	Paños de refinado 1
12,796	Paños de afinado 2
12,798	Paños pulido PSI
33	Galones de líquido PSI
2,843	Gramos de UV-NV Couting

Centro de corte y montaje

12,794	Pegatinas
24,560	Onzas tintes (café, rosa, gris, verde, azul, amarillo), equivalentes a 6,030 frascos de 4 onzas de tinte, 1,005 de cada color.
256	Galones de neutralizador

Control de calidad y empaque

6,300	Sobres full color
6,301	Etiquetas adhesivas
630	Cajas de cartón

Mano de obra

El gasto de mano de obra incurrida durante el mes, fue la siguiente:

Centro de laboratorio	Q 18,000.00
Centro de corte y montaje	Q 12,000.00
Centro de control de calidad y empaque	Q 6,400.00

Gastos indirectos de fabricación

El gasto incurrido durante el mes fue el siguiente:

Centro de laboratorio.....Q 33,754.30

- Materiales indirectos: Q1,437.93
- Prestaciones laborales: Q7,087.20
- Otros gastos de fabricación mensuales: Q25,229.17 integrados por: energía eléctrica Q5,377.70, agua Q764.30, combustibles Q850.00, repuestos de maquinaria Q4,465.17 y depreciaciones Q13,772.00

Centro de corte y montaje.....Q 9,052.90

- Materiales indirectos: Q1,014.33
- Prestaciones laborales: Q4,713.20
- Otros gastos de fabricación mensuales: depreciaciones Q3,325.37

Centro de control de calidad y empaque.....Q 2,826.46

- Materiales indirectos: Q901.53
- Prestaciones laborales: Q1,750.80
- Otros gastos de fabricación mensuales: depreciaciones Q174.13

Gastos de operación

Los gastos de operación del mes ascendieron a:

Gastos de distribución y ventas Q 53,363.65

Gastos de administración Q 43,925.94

Producción

La producción real que se obtuvo en el mes fue:

Terminada

	Laboratorio Unidades	Corte y montaje Pares	C. calidad y empaque Cajas
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	5,180	2,510	246
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	7,614	3,790	369
Total de la producción	12,794	6,300	615

Al 100% de la producción terminada en control de calidad y empaque se le aplicó tintes de diferentes colores.

En proceso

	Laboratorio Unidades	Corte y montaje Pares	C. calidad y empaque Cajas
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	0	80	5
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	0	17	10
Total de la producción	0	97	15

La producción en proceso quedó a un 60% de su costo de conversión.

Ventas

Se vendió toda la producción terminada a los siguientes valores sin IVA:

- Lentes progresivos varias graduaciones gray y brown (semi-terminados) Q630.00 c/u., por lo que la caja de 10 pares tiene un valor de Q12,600.00.
- Lentes visión sencilla varias graduaciones gray y brown (semi-terminados) Q296.33 c/u., por lo que la caja de 10 pares tiene un valor de Q5,926.60.

Por cada caja vendida se cobro adicionalmente Q200.00 por servicio de montaje, ya que son Q20.00 por cada par y también Q350.00 puesto que todos solicitaron el servicio de tinte suave o de sol, de los cuales corresponde Q35.00 a cada par de la| caja.

Debido a la forma del aro a 100 cajas de cada presentación se le cobraron Q200.00 adicionales por servicio de ranurado y a otras 100 cajas de cada presentación Q320.00 por perforaciones; ya que se aplica Q20.00 y Q32.00 a cada par dentro de la caja de forma respectiva.

Saldos iniciales de cuentas a considerar en el balance general del mes

Maquinaria			Q 1,005,301.94
Laboratorio	Q	801,289.42	
Corte y Montaje	Q	194,164.89	
Control de Calidad y Empaque	Q	9,847.63	
Herramientas			Q 12,117.01
Laboratorio	Q	8,545.58	
Corte y Montaje	Q	3,571.43	
Mobiliario y Equipo			Q 4,785.72
Laboratorio	Q	1,492.86	
Corte y Montaje	Q	892.86	
Control de Calidad y Empaque	Q	600.00	
Distribución	Q	900.00	
Administración	Q	900.00	
Equipo de computación			Q 22,714.25
Laboratorio	Q	7,714.25	
Distribución	Q	7,500.00	
Administración	Q	7,500.00	
Caja y Bancos			Q 5,000.00
Capital autorizado	Q	20,000.00	
Acciones por Suscribir	Q	(15,000.00)	
Acciones Suscritas y Pagadas			Q 5,000.00
Depreciación Acum. Maquinaria			Q 201,060.39
Depreciación Acum. Herramientas			Q 3,029.25
Depreciación Acum. Mobiliario y equipo			Q 957.14
Depreciación Acum. Equipo de compu.			Q 7,570.66
Prestamo bancario			Q 832,301.48
			<u>Q 1,049,918.92</u> <u>Q 1,049,918.92</u>

4.2 Elementos del diseño del sistema de costo estándar

Se refiere a todas las formas diseñadas para facilitar el control y recolección de datos útiles para el correcto desarrollo de un sistema de costos estándar; los cuales ya fueron detallados en el punto **3.6 Elementos de diseño del sistema de costos estándar**.

Algunos de estos formatos son utilizados dentro del desarrollo del presente capítulo.

4.3 Desarrollo del sistema de costo estándar

Utilizando como base la información proporcionada dentro de los puntos anteriores, se desarrollan todas las fases de costeo de un sistema de costos estándar para la producción de una lente (para un solo ojo) de policarbonato transitions.

4.3.1 Cédula de elementos estándar

“GUATELAB”

CÉDULA DE ELEMENTOS ESTÁNDAR

DESCRIPCIÓN	LABORATORIO	CORTE Y MONTAJE	C.C. Y EMPAQUE
HORAS FABRICA 250 Días X 8 Horas =	2,000	2,000	2,000
HORAS HOMBRE 250 Días X 8 Horas X 6 Técnicos 250 Días X 8 Horas X 4 Técnicos 250 Días X 8 Horas X 3 Técnicos	12,000	8,000	6,000
HORAS MÁQUINA 250 Días X 8 Horas X 6 Máquinas 250 Días X 8 Horas X 2 Máquinas	12,000	4,000	
PRODUCCIÓN TEÓRICA Progresivos transitions = 14 X 12,000 HM Visión sencilla transitions = 21 X 12,000 HM Progresivos transitions = 40 X 4,000 HM Visión sencilla transitions = 40 X 4,000 HM Progresivos transitions = 5 X 6,000 HH Visión sencilla transitions = 5 X 6,000 HH	168,000 lentes 252,000 lentes	160,000 pares 160,000 pares	30,000 cajas 30,000 cajas
ESTANDARIZACIÓN A UNA UNIDAD DE MEDIDA Progresivos transitions = 14 X 12,000 HM Visión sencilla transitions = 21 X 12,000 HM Progresivos transitions = (40 X 2) X 4,000 HM Visión sencilla transitions = (40 X 2) X 4,000 HM Progresivos transitions = (5 X 10 X 2) X 6,000 HH Visión sencilla transitions = (5 X 10 X 2) X 6,000 HH	168,000 lentes 252,000 lentes	320,000 lentes 320,000 lentes	600,000 lentes 600,000 lentes

“GUATELAB”

CÉDULA DE ELEMENTOS ESTÁNDAR

DESCRIPCIÓN	LABORATORIO	CORTE Y MONTAJE	C.C. Y EMPAQUE
PRODUCCIÓN ESTANDARIZADA			
Progresivos transitions (producción más pequeña)	168,000 lentes	168,000 lentes	168,000 lentes
Visión sencilla transitions (producción más pequeña)	252,000 lentes	252,000 lentes	252,000 lentes
PRODUCCIÓN ESTANDARIZADA A UNIDAD DE MEDIDA ORIGINAL DE CADA CENTRO PRODUCTIVO			
Progresivos transitions (lentes, pares, cajas)	168,000 lentes	84,000 pares	8,400 cajas
Visión sencilla transitions (lentes, pares, cajas)	252,000 lentes	126,000 pares	12,600 cajas
TIEMPO NECESARIO PARA PRODUCCIÓN			
Progre. Transitions = 12,000 HH / 168,000 lentes	0.071428571 HH		
V.S. Transitions = 12,000 HH / 252,000 lentes	0.047619047 HH		
Progre. Transitions = 8,000 HH / 84,000 pares		0.095238095 HH	
V.S. Transitions = 8,000 HH / 126,000 pares		0.063492063 HH	
Progre. Transitions = 6,000 HH / 8,400 cajas			0.714285714 HH
V.S. Transitions = 6,000 HH / 12,600 cajas			0.476190476 HH
C.H.H.M.O.			
Q252,000.00 / 12,000 HH	Q	21.00	
Q168,000.00 / 8,000 HH		Q	21.00
Q90,000.00 / 6,000 HH			Q
			15.00
C.H.H.G.F.			
Q. 470,179.29 / 12,000 HH	Q	39.18	
Q. 126,494.81 / 8,000 HH		Q	15.81
Q. 40,244.73 / 6,000 HH			Q
			6.707455

4.3.2 Cédula de elementos reales

“GUATELAB”

CÉDULA DE ELEMENTOS REALES

DESCRIPCIÓN	LABORATORIO	CORTE Y MONTAJE	C.C. Y EMPAQUE
HORAS FABRICA			
18 Días X 8 Horas =	200	200	200
HORAS HOMBRE			
18 Días X 8 Horas X 6 Técnicos	864		
18 Días X 8 Horas X 4 Técnicos		576	
18 Días X 8 Horas X 3 Técnicos			432
Tiempo improductivo 5%	43	29	22
Tiempo efectivo	821	547	410
HORAS MÁQUINA			
18 Días X 8 Horas X 6 Máquinas	864		
18 Días X 8 Horas X 2 Máquinas		288	
PRODUCCIÓN REAL			
TERMINADA	Unidades	Pares	Cajas
Progresivos transitions tintados	5,180	2,510	246
Visión sencilla transitions tintados	7,614	3,790	369
EN PROCESO			
Progresivos transitions tintados en proceso		80	5
Progresivos transitions unidades equivalentes 60% C.C.		48	3
Visión sencilla transitions tintados en proceso		17	10
Visión sencilla transitions unidades equivalentes 60% C.C.		10	6
EQUIVALENTE			
Progresivos transitions tintados		48	3
Visión sencilla transitions tintados		10	6
C.H.H.M.O.			
Q18,000 / 864	Q 20.833333		
Q12,000 / 576		Q 20.833333	
Q6,400 / 432			Q 14.814815
C.H.H.G.F.			
Q33,754.30 / 864	Q 39.067477		
Q9,052.90 / 576		Q 15.716840	
Q2,826.46 / 432			Q 6.542731

4.3.3 Hoja técnica del costo estándar de producción

“GUATELAB”

HOJA TÉCNICA DEL COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN DE UNALENTE GENERADA DE POLICARBONATO TRANSITIONS DE CADA PRESENTACIÓN

1. CENTRO DE LABORATORIO O GENERADO

ELEMENTOS DEL COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTÁNDAR	COSTO UNITARIO ESTÁNDAR	COSTO ESTÁNDAR TOTAL	
				1LENTE PROGRESIVO	1LENTE VISION SENCILLA
I. MATERIA PRIMA					
Base transitions progresiva semi-terminadas, bases 1,3,4,5 y 7	Unidad	1	Q 260.00	Q 260.00000	Q 100.00000
Base transitions visión sencilla semi-terminadas, bases 1,3,4,5 y 7	Unidad	1	Q 100.00	Q 100.00000	Q 1.00352
Aloid	Libra	0.00694	Q 144.60	Q 1.00352	Q 0.48372
Servitape	Yarda	0.10292	Q 4.70	Q 0.48372	Q 0.40000
Paño refinado 1	Unidad	1	Q 0.40	Q 0.40000	Q 0.40000
Paño afinado 2	Unidad	1	Q 0.44	Q 0.44000	Q 0.44000
Paño pulido PSI	Unidad	1	Q 0.39	Q 0.39000	Q 0.39000
Líquido PSI	Galón	0.00257	Q 250.00	Q 0.64250	Q 0.64250
UV-NV Coating	Gramos	0.22223	Q 5.50	Q 1.22227	Q 1.22227
TOTAL MATERIA PRIMA				Q 264.58201	Q 104.58201
II. MANO DE OBRA					
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	HH	0.071428571	Q 21.00	Q 1.50000	Q 1.00000
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.047619047	Q 21.00		
III. GASTOS DE FABRICACIÓN					
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	HH	0.071428571	Q 39.18	Q 2.79857	Q 1.86571
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.047619047	Q 39.18		
COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN DE 1LENTE GENERADA DE POLI. TRANSITIONS DE CADA PRESENTACIÓN				Q 268.88058	Q 107.44773

“GUATELAB”

HOJA TÉCNICA DEL COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN

DE UN PAR DE LENTES CORTADAS Y MONTADAS DE POLICARBONATO TRANSITIONS DE CADA PRESENTACIÓN

2. CENTRO DE CORTE Y MONTAJE

ELEMENTOS DEL COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTÁNDAR	COSTO UNITARIO ESTÁNDAR	COSTO ESTÁNDAR TOTAL	
				1 PAR DE LENTES PROGRESIVOS	1 PAR DE LENTES VISION SENCILLA
I. MATERIA PRIMA					
Base transitions progresiva 1,3,4,5 y 7 generadas en C. Laboratorio	Unidad	2	Q 268.88058	Q 537.76117	Q 214.89545
Base transitions visión sencilla 1,3,4,5 y 7 generadas en C. Laboratorio	Unidad	2	Q 107.44773		Q 0.60000
Pegatinas (2 pegatina por cada par de lente)	Unidad	2	Q 0.30	Q 0.60000	Q 57.79200
Tintes (6 tonos) 0.62 X 6 tonos = 3.84 onz.	Onzas	3.84	Q 15.05	Q 57.79200	Q 4.00000
Neutralizador (0.04 el par)	Galón	0.04	Q 100.00	Q 4.00000	Q 4.00000
TOTAL MATERIA PRIMA				Q 600.153169	Q 277.287454
II. MANO DE OBRA					
Lentes progresivos varias graduaciones generadas en C. Laboratorio	HH	0.095238	Q 21.00	Q 2.00000	Q 1.333333
Lentes visión sencilla v. graduaciones generadas en C. Laboratorio	HH	0.063492	Q 21.00		
III. GASTOS DE FABRICACIÓN					
Lentes progresivos varias graduaciones generadas en C. Laboratorio	HH	0.095238	Q 15.81	Q 1.505714	Q 1.003810
Lentes visión sencilla v. graduaciones generadas en C. Laboratorio	HH	0.063492	Q 15.81		
C. ESTÁNDAR DE P. DE 1 PAR DE LENTES CORTADAS Y MONTADAS DE P. TRANSITIONS C/PRESENTACIÓN C/TINTE				Q 603.658883	Q 279.624597

“GUATELAB”

**HOJA TÉCNICA DEL COSTO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN
DE UNA CAJA DE DIEZ SOBRES DE PARES DE LENTES REVISADAS Y EMPACADAS
DE POLICARBONATO TRANSITIONS DE CADA PRESENTACIÓN**

3. CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE

ELEMENTOS DEL COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTÁNDAR	COSTO UNITARIO ESTÁNDAR	COSTO ESTÁNDAR TOTAL	
				1 CAJA DE 10 SOBRES DE LENTES PROGRESIVOS	1 CAJA DE 10 SOBRES DE LENTE VISION SENCILLA
I. MATERIA PRIMA					
Lentes progresivos v. graduaciones generadas, cortadas y montadas c/tinte	Unidad	10	Q 603.659	Q 6,036.58883	Q 2,796.24597
Lentes visión sencilla v. graduaciones generadas, cortadas y montadas c/tinte	Unidad	10	Q 279.625		Q 3.000000
Sobres full color	Unidad	10	Q 0.30000	Q 3.000000	Q 3.000000
Etiquetas	Unidad	10	Q 0.30000	Q 3.000000	Q 3.000000
Cajas de cartón (Capacidad para 10 sobres)	Unidad	1	Q 0.05000	Q 0.050000	Q 0.050000
TOTAL MATERIA PRIMA				Q 6,042.638831	Q 2,802.295973
III. MANO DE OBRA					
Lentes progresivos transitions v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.714286	Q 15.00	Q 10.71429	Q 7.14286
Lentes visión sencilla transitions v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.476190	Q 15.00		
III. GASTOS DE FABRICACIÓN					
Lentes progresivos transitions v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.714286	Q 6.707455	Q 4.79104	Q 3.19403
Lentes visión sencilla transitions v. graduaciones (semi-terminados)	HH	0.476190	Q 6.707455		
C. ESTÁNDAR DE P. DE UNA CAJA DE 10 SOBRES DE PARES DE LENTES P. TRANSITIONS C/PRESENTACIÓN C/TINTE				Q 6,058.144156	Q 2,812.632857

4.3.4 Cédula de variaciones en costo de materiales

“GUATELAB”

CÉDULA DE VARIACIONES EN COSTO DE MATERIALES AL MOMENTO DE LA COMPRA MES DE ENERO 2,010

ALMACÉN

MATERIA PRIMA	CANTIDAD COMPRADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO ESTANDAR	COSTO UNITARIO REAL	COSTO TOTAL ESTANDAR	COSTO TOTAL REAL	VARIACIONES		
							DESAVORABLE	FAVORABLE	
Base transitions progresiva semi-terminadas, No. 1,3,4,5 y 7	5,200	UNIDAD	Q 260.00	Q 260.06	Q 1,352,000.00	Q 1,352,312.00	Q 312.00		
Base transitions vision sencilla semi-terminadas, No. 1,3,4,5 y 7	7,700	UNIDAD	Q 100.00	Q 100.05	Q 770,000.00	Q 770,385.00	Q 385.00		
Aloid (18 bolsas x 5 lbs. c/u = 90 lbs.)	90	LIBRA	Q 144.60	Q 144.60	Q 13,014.00	Q 13,014.00	Q -	Q -	
Servitape (34 rollos x 39 yardas c/u = 1,326 yardas)	1,326	YARDA	Q 4.70	Q 4.78	Q 6,232.20	Q 6,333.18	Q 100.98		
Paño refinado 1 (13 rollos x 1,000 u. c/u = 13,000 u.)	13,000	UNIDAD	Q 0.40	Q 0.43	Q 5,200.00	Q 5,590.00	Q 390.00		
Paño afinado 2 (13 rollos x 1,000 u. c/u = 13,000 u.)	13,000	UNIDAD	Q 0.44	Q 0.44	Q 5,720.00	Q 5,668.00	Q 52.00	Q 52.00	
Paño pulido PSI (26 rollos x 500 u. c/u = 13,000 u.)	13,000	UNIDAD	Q 0.39	Q 0.35	Q 5,070.00	Q 4,550.00	Q 520.00	Q 520.00	
Liquido PSI	33	GALON	Q 250.00	Q 251.28	Q 8,250.00	Q 8,292.24	Q 42.24		
UV-NV Coating (4 botes x 800 gramos c/u = 3,200 gramos)	3,200	GRAMOS	Q 5.50	Q 5.40	Q 17,600.00	Q 17,280.00	Q 320.00	Q 320.00	
Pegatinas (7 rollos x 2,000 u. c/u = 14,000 u.)	14,000	UNIDAD	Q 0.30	Q 0.30	Q 4,200.00	Q 4,200.00	Q -	Q -	
Tintes 6 colores (6,144 botes x 4 onz. c/u = 24,576 onz.)	24,576	ONZAS	Q 15.05	Q 15.06	Q 369,868.80	Q 370,176.00	Q 307.20		
Neutralizador	256	GALON	Q 100.00	Q 100.00	Q 25,600.00	Q 25,600.00	Q -	Q -	
Sobres full color	6,350	UNIDAD	Q 0.30	Q 0.31	Q 1,905.00	Q 1,968.50	Q 63.50		
Etiquetas adhesivas	6,350	UNIDAD	Q 0.30	Q 0.30	Q 1,905.00	Q 1,905.00	Q -	Q -	
Cajas de cartón con capacidad para 10 sobres	650	UNIDAD	Q 0.05	Q 0.05	Q 32.50	Q 32.50	Q -	Q -	
TOTALES					Q 2,586,597.50	Q 2,587,306.42	Q 1,600.92	Q 892.00	
VARIACIÓN DESFAVORABLE EN COSTOS							Q 708.92		

4.3.5 Cédulas de variaciones

“GUATELAB”

CÉDULA DE VARIACIONES CENTRO DE LABORATORIO O GENERADO MES DE ENERO 2,010

ELEMENTO	PRODUCCIÓN BASE DEL MES	CONSUMO ESTÁNDAR	CANTIDAD-COSTO		VARIACIÓN	FACTOR	VARIACIÓN		
			ESTÁNDAR	REAL			DESFAVORABLE	FAVORABLE	
I. MATERIA PRIMA									
CANTIDAD									
Base transitions progresiva semi-terminadas, No. 1,3,4,5 y 7	5,180	1	5,180	5,180	0.00000	Q	260.00	Q	
Base transitions visión sencilla semi-terminadas, No. 1,3,4,5 y 7	7,614	1	7,614	7,614	0.00000	Q	100.00	Q	
Aloid	12,794	0.00694	88.79036	88.00000	(0.79036)	Q	144.60	Q	
Servtape	12,794	0.10292	1,316.75848	1,317.00000	0.24152	Q	4.70	Q	
Paño refinado 1	12,794	1	12,794	12,797	3.00000	Q	0.40	Q	
Paño afinado 2	12,794	1	12,794	12,796	2.00000	Q	0.44	Q	
Paño pulido PSI	12,794	1	12,794	12,798	4.00000	Q	0.39	Q	
Líquido PSI	12,794	0.00257	32.88058	33.00000	0.11942	Q	250.00	Q	
UV-NV Coating	12,794	0.22223	2,843.21062	2,843.00000	(0.21062)	Q	5.50	Q	
VARIACIÓN CANTIDAD MATERIA PRIMA								Q 1,15841	
VARIACIÓN COSTO MATERIA PRIMA								Q 115.44	
COSTO								Q 80.81	
Se registra al momento de la compra (Vease cédula 4.3.4)									
II. MANO DE OBRA									
CANTIDAD									
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	5,180	0.071428571	370				21.00	Q	1,857.00
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	7,614	0.047619047	363				21.00	Q	903.00
Mano de Obra			733	821	88.4286	Q		Q	2,760.00
Tiempo Improductivo 5%									
VARIACIÓN CANTIDAD MANO DE OBRA									
COSTO									
Mano de Obra			Q 21.00	Q 20.833333	(0.166667)	Q	864	Q	144.00
VARIACIÓN COSTO MANO DE OBRA									Q 144.00
III. GASTOS DE FABRICACIÓN									
CANTIDAD									
Lentes progresivos varias graduaciones (semi-terminados)	5,180	0.071428571	370				39.18	Q	3,465.92
Lentes visión sencilla v. graduaciones (semi-terminados)	7,614	0.047619047	363				39.18	Q	1,684.83
Gastos de Fabricación			733	821	88.456820	Q		Q	5,150.74
Tiempo Improductivo 5%									
VARIACIÓN CANTIDAD GASTOS DE FABRICACIÓN									
COSTO									
Gastos de Fabricación			Q 39.18	Q 39.067490	(0.114110)	Q	864	Q	98.59
VARIACIÓN COSTO GASTOS DE FABRICACIÓN									Q 98.59
TOTAL DE VARIACIONES EN EL CENTRO DE LABORATORIO O GENERADO									
TOTAL DE VARIACIÓN NETA DESFAVORABLE EN EL CENTRO DE LABORATORIO O GENERADO									
									Q 323.41
									Q 7,587.34
									Q 7,910.74
									Q 7,910.74

“GUATELAB”

CÉDULA DE VARIACIONES CENTRO DE CORTE Y MONTAJE MES DE ENERO 2,010

ELEMENTO	PRODUCCIÓN BASE DEL MES	CONSUMO ESTÁNDAR	CANTIDAD-COSTO		VARIACIÓN	FACTOR	VARIACIÓN	
			ESTÁNDAR	REAL			DESAVORABLE	FAVORABLE
I. MATERIA PRIMA								
CANTIDAD								
Pegatinas (prod. terminada 6,300 + proceso 97 = 6,397 pares)	6,397	2	12,794.00000	12,794.00000	0.00000	Q 0.300000		
Tintes (6 tonos) 0.32 onz.X.6 tonos= 1.92 onz.X.2= 3.84 onz. Par	6,397	3.84	24,564.48000	24,560.00000	(4.48000)	Q 15.050000	Q	67.42
Neutralizador (0.02 x 2 lentes = 0.04 el par)	6,397	0.04	255.88000	256.00000	0.12000	Q 100.000000	Q	12.00
VARIACIÓN CANTIDAD MATERIA PRIMA							Q	67.42
VARIACIÓN COSTO MATERIA PRIMA							Q	55.42
COSTO								
Se registra al momento de la compra (Vease cédula 4.3.4)								
II. MANO DE OBRA								
CANTIDAD								
Lentes progresivos v. graduaciones (semi-terminados) terminado.	2,510	0.095238	239					
Lentes v. sencilla v. graduaciones (semi-terminados) terminado.	3,790	0.063492	241					
Progresivos transitions 60% C.C. en proceso	48	0.095238	5					
Visión sencilla transitions 60% C.C. en proceso	10	0.063492	1	547	62	Q 21.00	Q	1,304.33
Mano de Obra			485		29	Q 21.00	Q	609.00
Tempo Improductivo 5%							Q	1,913.33
VARIACIÓN CANTIDAD MANO DE OBRA								
COSTO								
Mano de Obra			Q 21.00	Q 20.833333	(0.16667)	576	Q	96.00
VARIACIÓN COSTO MANO DE OBRA							Q	96.00
III. GASTO DE FABRICACIÓN								
CANTIDAD								
Lentes progresivos v. graduaciones (semi-terminados) terminado.	2,510	0.095238	239					
Lentes v. sencilla v. graduaciones (semi-terminados) terminado.	3,790	0.063492	241					
Progresivos transitions 60% C.C. en proceso	48	0.095238	5					
Visión sencilla transitions 60% C.C. en proceso	10	0.063492	1	547	62	Q 15.81	Q	981.98
Gastos de Fabricación			485		29	Q 15.81	Q	458.49
Tempo Improductivo 5%							Q	1,440.47
VARIACIÓN CANTIDAD GASTOS DE FABRICACIÓN								
COSTO								
Gastos de Fabricación			Q 15.81	Q 15.716840	(0.09316)	576	Q	53.66
VARIACIÓN COSTO GASTOS DE FABRICACIÓN							Q	53.66
TOTAL DE VARIACIONES EN EL CENTRO DE CORTE Y MONTAJE							Q	205.08
TOTAL DE VARIACIÓN NETA DESFAVORABLE EN EL CENTRO DE CONTROL DE CORTE Y MONTAJE							Q	3,148.72
							Q	3,353.80

“GUATELAB”

CÉDULA DE VARIACIONES CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE

MES DE ENERO 2,010

ELEMENTO	PRODUCCIÓN BASE DEL MES	CONSUMO ESTÁNDAR	CANTIDAD-COSTO		VARIACIÓN	FACTOR	VARIACIÓN	
			ESTÁNDAR	REAL			DESFAVORABLE	FAVORABLE
I. MATERIA PRIMA								
CANTIDAD								
Sobres full color (615 terminadas y 15 en proceso)	630	10	6,300	6,300	0.00000	Q 0.30000		
Etiquetas (615 terminadas y 15 en proceso)	630	10	6,300	6,301	1.00000	Q 0.30000	Q 0.30	
Cajas de carton (615 terminadas y 15 en proceso)	630	1	630	630	0.00000	Q 0.05000		
VARIACIÓN CANTIDAD MATERIA PRIMA							Q 0.30	
COSTO								
Se registra al momento de la compra (Vease cédula 4.3.4)								
II. MANO DE OBRA								
CANTIDAD								
Progresivos transitions	246	0.71429	176					
Visión sencilla transitions	369	0.47619	176					
Progresivos transitions 60% C.C.	3	0.71429	2					
Visión sencilla transitions 60% C.C.	6	0.47619	3					
Mano de Obra			356	410	54	Q 15.00	Q 803.57	
Tiempo Improductivo 5%					22	Q 15.00	Q 330.00	
VARIACIÓN CANTIDAD MANO DE OBRA							Q 1,133.57	
COSTO								
Mano de Obra			Q 15.00	Q 14,814815	(0.19)	432		Q 80.00
VARIACIÓN COSTO MANO DE OBRA								Q 80.00
III. GASTO DE FABRICACIÓN								
CANTIDAD								
Progresivos transitions	246	0.71429	176					
Visión sencilla transitions	369	0.47619	176					
Progresivos transitions 60% C.C.	3	0.71429	2					
Visión sencilla transitions 60% C.C.	6	0.47619	3					
Gastos de Fabricación			356	410	54	Q 6.707455	Q 359.33	
Tiempo Improductivo 5%					22	Q 6.707455	Q 147.56	
VARIACIÓN CANTIDAD GASTOS DE FABRICACIÓN							Q 506.89	
COSTO								
Gastos de Fabricación			Q 6.707455	Q 6,542731	(0.16)	432		Q 71.16
VARIACIÓN COSTO GASTO DE FABRICACIÓN								Q 71.16
TOTAL DE VARIACIONES EN EL CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE								
TOTAL DE VARIACIÓN NETA DESFAVORABLE EN EL CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE							Q 1,640.76	Q 151.16
							Q 1,640.76	Q 1,489.60
							Q 1,640.76	Q 1,640.76

4.3.6 Jornalización

“GUATELAB”

JORNALIZACIÓN

DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO 2,010

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DEBE	HABER
No. 1			
12010000	INVENTARIOS		
120101000	Inventario de Materia Prima	Q 2,586,597.50	
510404010	Variación en costo de M.P.	Q 708.92	
120501000	IVA crédito fiscal	Q 310,476.77	
320101000	Proveedores extranjeros a C.P.		Q 2,897,783.19
	R/ compra de materia prima del mes de Enero 2,010 a Costo Estándar.	Q 2,897,783.19	Q 2,897,783.19
No. 2			
120102010	INVENTARIO EN PROCESO LABORATORIO O GENERADO		
120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado (consumo real x costo e.)	Q 2,166,741.46	
120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado	Q 18,000.00	
120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado	Q 33,754.30	
110699000	Depreciación Acum. Maquinaria		Q 13,354.82
110799000	Depreciación Acum. Herramientas		Q 178.03
110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		Q 24.88
110499000	Depreciación Acum. Equipo de compu.		Q 214.26
120101000	Inventario de Materia Prima		Q 2,166,741.46
320501000	Planillas por pagar		Q 18,000.00
320301000	Cuentas por pagar		Q 19,982.30
	R/registro de consumo de materia prima y costo de conversión reales del mes de enero 2010.	Q 2,218,495.76	Q 2,218,495.76
No. 3			
120102010	INVENTARIO EN PROCESO LABORATORIO		
120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado	Q 80.81	
120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado	Q 144.00	
120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado	Q 98.59	
510301000	VARIACIONES EN CANTIDAD CENTRO DE LAB.		
510301020	M.O. Variación Cantidad Laboratorio	Q 1,857.00	
510301040	M.O. Tiempo improductivo Laboratorio	Q 903.00	
510301030	G.F. Variación Cantidad Laboratorio	Q 3,465.92	
510301050	G.F. Tiempo Improductivo Laboratorio	Q 1,684.83	
120102010	INVENTARIO EN PROCESO LABORATORIO		
120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado		Q 2,760.00
120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado		Q 5,150.74
510301000	VARIACIONES EN CANTIDAD CENTRO DE LAB.		
510301010	M.P. Variación Cantidad Laboratorio		Q 80.81
510401000	VARIACIONES EN COSTO CENTRO DE LAB.		
510401020	M.O. Variación Costo Laboratorio		Q 144.00
510401030	G.F. Variación Costo Laboratorio		Q 98.59
	Registro de variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.	Q 8,234.15	Q 8,234.15
No. 4			
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE		
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	2,210,908.42	Q 2,210,908.42
	5,180 x Q 268.88058 = 1,392,801.40		
	7,614 x Q 107.44773 = 818,107.02		
120102010	INVENTARIO EN PROCESO LABORATORIO		
120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado		Q 2,166,822.27
	5,180 x Q 264.58201 = 1,370,534.83		
	7,614 x Q 104.58201 = 796,287.45		
120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado		Q 15,384.00
	5,180 x Q 1.50 = 7,770.00		
	7,614 x Q 1.00 = 7,614.00		
120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado		Q 28,702.15
	5,180 x Q 2.79857 = 14,496.60		
	7,614 x Q 1.86571 = 14,205.55		
	R/ Traslado de la producción terminada Laboratorio a Corte y montaje.	Q 2,210,908.42	Q 2,210,908.42

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DEBE	HABER
No. 5			
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE		
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje (consumo real x costo e.)	Q 399,066.20	
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje	Q 12,000.00	
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje	Q 9,052.90	
110699000	Depreciación Acum. Maquinaria		Q 3,236.08
110799000	Depreciación Acum. Herramientas		Q 74.40
110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		Q 14.88
120101000	Inventario de Materia Prima		Q 399,066.20
320501000	Planillas por pagar		Q 12,000.00
320301000	Cuentas por pagar		Q 5,727.53
	R/registro de consumo de materia prima y costo de conversión reales del mes de enero 2010.	Q 420,119.10	Q 420,119.10
No. 6			
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE		
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	Q 55.42	
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje	Q 96.00	
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje	Q 53.66	
510302000	VARIACIONES EN CANTIDAD CENTRO DE CORTE Y MONT.		
510302020	M.O. Variación Cantidad corte y montaje	Q 1,304.33	
510302040	M.O. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q 609.00	
510302030	G.F. Variación Cantidad corte y montaje	Q 981.98	
510302050	G.F. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q 458.49	
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE		
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje		Q 1,913.33
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje		Q 1,440.47
510302000	VARIACIONES EN CANTIDAD CENTRO DE CORTE Y MONT.		
510302010	M.P. Variación Cantidad corte y montaje		Q 55.42
510402000	VARIACIONES EN COSTO CENTRO DE CORTE Y MONTAJE		
510402020	M.O. Variación Costo corte y montaje		Q 96.00
510402030	G.F. Variación Costo corte y montaje		Q 53.66
	Registro de variaciones del mes Centro de corte y montaje.	Q 3,558.88	Q 3,558.88
No. 7			
120102030	INVENTARIO EN PROCESO CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE		
120102031	M. P. en Proceso control de calidad y empaque	Q 2,574,961.02	
	2,510 x Q 603.658883 = 1,515,183.80		
	3,790 x Q 279.624597 = 1,059,777.22		
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE	Q 52,917.79	
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje		52,726.14
	80 x Q 600.15317 = 48,012.25		
	17 x Q 277.28745 = 4,713.89		
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje		109.33
	48 x Q 2.00 = 96.00		
	10 x Q 1.333333 = 13.33		
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje		82.31
	48 x Q 1.505714 = 72.274272		
	10 x Q 1.00381 = 10.03810		
120102020	INVENTARIO EN PROCESO CORTE Y MONTAJE		
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje		Q 2,610,030.04
	2,590 x Q 600.15317 = 1,554,396.71		
	3,807 x Q 277.28745 = 1,055,633.32		
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje		Q 10,182.67
	2,558 x Q 2.00 = 5,116.00		
	3,800 x Q 1.333333 = 5,066.67		
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje		Q 7,666.10
	2,558 x Q 1.505714 = 3,851.62		
	3,800 x Q 1.00381 = 3,814.48		
	R/ Traslado de la producción terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el inventario en proceso Corte y montaje al 60% Costo de Conversión.	Q 2,627,878.80	Q 2,627,878.80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DEBE	HABER
No. 8			
120102030	INVENTARIO EN PROCESO CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE		
120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque (consumo real x costo e.)	Q 3,811.80	
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 6,400.00	
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 2,826.46	
110699000	Depreciación Acum. Maquinaria		Q 164.13
110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		Q 10.00
120101000	Inventario de Materia Prima		Q 3,811.80
320501000	Planillas por pagar		Q 6,400.00
320301000	Cuentas por pagar		Q 2,652.33
	R/registro de consumo de materia prima y costo de conversión reales del mes de enero 2010.	Q 13,038.26	Q 13,038.26
No. 9			
120102030	INVENTARIO EN PROCESO CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE		
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 80.00	
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 71.16	
510303000	VARIACIONES EN CANTIDAD CENTRO DE C.C. Y EMPAQUE		
510303010	M.P. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 0.30	
510303020	M.O. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 803.57	
510303040	M.O. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q 330.00	
510303030	G.F. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 359.33	
510303050	G.F. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q 147.56	
120102030	INVENTARIO EN PROCESO CONTROL DE C.C. Y EMPAQUE		
120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque		Q 0.30
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque		Q 1,133.57
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque		Q 506.89
510403000	VARIACIONES EN COSTO CENTRO DE C.C. Y EMPAQUE		
510403020	M.O. Variación Costo control de calidad y empaque		Q 80.00
510403030	G.F. Variación Costo control de calidad y empaque		Q 71.16
	Registro de variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.	Q 1,791.92	Q 1,791.92
No. 10			
120103000	Inventario de Producto Terminado 246 x Q 6,058.144156 = 1,490,303.46 369 x Q 2,812.632857 = 1,037,861.52	Q 2,528,164.99	
120102030	INVENTARIO EN PROCESO CONTROL DE CALIDAD Y EMPAQUE		
120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque 5 x Q 6,042.638831 = 30,213.19 10 x Q 2,802.295973 = 28,022.96	Q 58,236.15	
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque 3 x Q 10.714286 = 32.143 6 x Q 7.142857 = 42.857	Q 75.00	
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque 3 x Q 4.791039 = 14.373 6 x Q 3.194026 = 19.164	Q 33.54	
120102030	INVENTARIO EN PROCESO C.C. Y EMPAQUE		
120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque TERMINADA 251 x Q 6,042.638831 = 1,516,702.35 379 x Q 2,802.295973 = 1,062,070.17		Q 2,578,772.52
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque 249 x Q 10.714286 = 2,667.857 375 x Q 7.142857 = 2,678.571		Q 5,346.43
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque 249 x Q 4.791039 = 1,192.969 375 x Q 3.194026 = 1,197.760		Q 2,390.73
	R/Registro del ingreso a productos terminados y el inventario en proceso Control de calidad y empaque al 60% Costo de Conversión.	Q 2,586,509.68	Q 2,586,509.68

CÓDIGO	DESCRIPCION	DEBE	HABER
No. 11			
120201000	Clientes	Q 6,416,217.25	
320701000	IVA Débito fiscal		Q 687,451.85
410100000	Ventas		Q 5,286,515.40
410101000	Ventas de lentes transicions progresivos 246 x Q12,600 =	3,099,600.00	
410102000	Ventas de lentes transicions monofocales 369 x Q5,926.60 =	2,186,915.40	
410300000	Servicios prestados		Q 442,250.00
410301000	Ranurado y perforaciones 200 x Q200 ranurado =	40,000.00	
	200 x Q320 perforaciones =	64,000.00	
410302000	Servicio de montaje 615 x Q200 =	123,000.00	
410304000	Servicio de tinte 615 x Q350.00 =	215,250.00	
	R/Registro de ventas del mes.	Q 6,416,217.25	Q 6,416,217.25
No. 12			
510101000	Costo Estándar de Ventas	Q 2,528,164.99	
120103000	Inventario de Producto Terminado 246 x Q 6,058.144156 =	1,490,303.46	Q 2,528,164.99
	369 x Q 2,812.63286 =	1,037,861.53	
	R/Registro del costo de ventas del mes.	Q 2,528,164.99	Q 2,528,164.99
No. 13			
520100000	GASTOS DE DISTRIBUCIÓN		
520101000	Gastos Generales Ventas	Q 53,363.65	
520200000	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
520201000	Gastos Generales Admon.	Q 43,925.94	
110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		Q 30.00
110499000	Depreciación Acum. Equipo de compu.		Q 416.63
320301000	Cuentas por pagar		Q 96,842.97
	R/Registro de gastos de distribución y Admón. del mes.	Q 97,289.59	Q 97,289.59

4.3.7 Mayorización

“GUATELAB” MAYORIZACIÓN

DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO 2,010

No. P.	CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER	SALDO	DESCRIPCIÓN
	110301000	Mobiliario y Equipo				
		Saldo inicial	4,785.72		4,785.72	Saldo inicial
	110401000	Equipo de computación				
		Saldo inicial	22,714.25		22,714.25	Saldo inicial
	110601000	Maquinaria				
		Saldo inicial	1,005,301.94		1,005,301.94	Saldo inicial
	110701000	Herramientas				
		Saldo inicial	12,117.01		12,117.01	Saldo inicial
	110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo				
		Saldo inicial		957.14	(957.14)	Saldo inicial
2		Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		24.88	(982.03)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5		Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		14.88	(966.91)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
8		Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		10.00	(1,006.91)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
13		Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		30.00	(1,036.91)	Gastos de distribución y Admón. del mes.
	110499000	Depreciación Acum. Equipo de compu.				
		Saldo inicial		7,570.66	(7,570.66)	Saldo inicial
2		Depreciación Acum. Equipo de compu.		214.26	(7,784.92)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
13		Depreciación Acum. Equipo de compu.		416.63	(8,201.55)	Gastos de distribución y Admón. del mes.
	110699000	Depreciación Acum. Maquinaria				
		Saldo inicial		201,060.39	(201,060.39)	Saldo inicial
2		Depreciación Acum. Maquinaria		13,354.82	(214,415.21)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5		Depreciación Acum. Maquinaria		3,236.08	(217,651.29)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
8		Depreciación Acum. Maquinaria		164.13	(217,815.42)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
	110799000	Depreciación Acum. Herramientas				
		Saldo inicial		3,029.25	(3,029.25)	Saldo inicial
2		Depreciación Acum. Herramientas		178.03	(3,207.28)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5		Depreciación Acum. Herramientas		74.40	(3,281.69)	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
	120101000	Inventario de Materia Prima				
1		Inventario de Materia Prima	2,586,597.50		2,586,597.50	Compra de materia prima del mes de Enero 2,010 a Costo Estándar.
2		Inventario de Materia Prima		2,166,741.46	419,856.04	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5		Inventario de Materia Prima		399,066.20	20,789.84	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
8		Inventario de Materia Prima		3,811.80	16,978.04	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.

No. P.	CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER	SALDO	DESCRIPCION
	120103000	Inventario de Producto Terminado				
10	120103000	Inventario de Producto Terminado	2,528,164.99		2,528,164.99	Ingreso a P. terminados y a Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% C. Conversión.
12	120103000	Inventario de Producto Terminado		2,528,164.99	<u>(0.00)</u>	Costo de ventas del mes.
11	120201000	Clientes				
	120201000	Clientes	6,416,217.25		<u>6,416,217.25</u>	Ventas del mes.
1	120501000	IVA crédito fiscal				
	120501000	IVA crédito fiscal	310,476.77		<u>310,476.77</u>	Compra de materia prima del mes de Enero 2,010 a Costo Estándar.
	120701000	Caja y Bancos				
		Saldo inicial	5,000.00		<u>5,000.00</u>	Saldo inicial
	210103000	Acciones Suscritas y Pagadas				
		Saldo inicial		5,000.00	<u>(5,000.00)</u>	Saldo inicial
	310201000	Presamo bancario				
		Saldo inicial		832,301.48	<u>(832,301.48)</u>	Saldo inicial
1	320101000	Proveedores extranjeros a C.P.				
	320101000	Proveedores extranjeros a C.P.		2,897,783.19	<u>(2,897,783.19)</u>	Compra de materia prima del mes de Enero 2,010 a Costo Estándar.
2	320301000	Cuentas por pagar				
	320301000	Cuentas por pagar		19,982.30	<u>(19,982.30)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5	320301000	Cuentas por pagar		5,727.53	<u>(25,709.83)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
8	320301000	Cuentas por pagar		2,652.33	<u>(28,362.16)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
13	320301000	Cuentas por pagar		96,842.97	<u>(125,205.13)</u>	Gastos de distribución y Admón. del mes.
2	320501000	Planillas por pagar				
	320501000	Planillas por pagar		18,000.00	<u>(18,000.00)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
5	320501000	Planillas por pagar		12,000.00	<u>(30,000.00)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
8	320501000	Planillas por pagar		6,400.00	<u>(36,400.00)</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
11	320701000	IVA Débito fiscal				
	320701000	IVA Débito fiscal		687,451.85	<u>(687,451.85)</u>	Ventas del mes.
	410100000	Ventas				
11	410101000	Ventas de lentes transitions progresivos		3,099,600.00	<u>(3,099,600.00)</u>	Ventas del mes.
11	410102000	Ventas de lentes transitions monofocales		2,186,915.40	<u>(5,286,515.40)</u>	Ventas del mes.
	410300000	Servicios				
11	410301000	Ranurado y perforaciones		104,000.00	<u>(104,000.00)</u>	Ventas del mes.
11	410302000	Servicio de montaje		123,000.00	<u>(227,000.00)</u>	Ventas del mes.
11	410304000	Servicio de tinte		215,250.00	<u>(442,250.00)</u>	Ventas del mes.
12	510101000	Costo Estándar de Ventas				
	510101000	Costo Estándar de Ventas	2,528,164.99		<u>2,528,164.99</u>	Costo de ventas del mes.

No. P.	CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER	SALDO	DESCRIPCIÓN
13	520101000	Gastos Generales Ventas				
	520101000	Gastos Generales Ventas	53,363.65		<u>53,363.65</u>	Gastos de distribución y Admón. del mes.
13	520201000	Gastos Generales Admon.				
	520201000	Gastos Generales Admon.	43,925.94		<u>43,925.94</u>	Gastos de distribución y Admón. del mes.
3	510301010	M.P. Variación Cantidad Laboratorio				
	510301010	M.P. Variación Cantidad Laboratorio		80.81	<u>(80.81)</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
3	510301020	M.O. Variación Cantidad Laboratorio				
	510301020	M.O. Variación Cantidad Laboratorio	1,857.00		<u>1,857.00</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
3	510301030	G.F. Variación Cantidad Laboratorio				
	510301030	G.F. Variación Cantidad Laboratorio	3,465.92		<u>3,465.92</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
3	510301040	M.O. Tiempo Improductivo Laboratorio				
	510301040	M.O. Tiempo Improductivo Laboratorio	903.00		<u>903.00</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
3	510301050	G.F. Tiempo Improductivo Laboratorio				
	510301050	G.F. Tiempo Improductivo Laboratorio	1,684.83		<u>1,684.83</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
6	510302010	M.P. Variación Cantidad corte y montaje				
	510302010	M.P. Variación Cantidad corte y montaje		55.42	<u>(55.42)</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
6	510302020	M.O. Variación Cantidad corte y montaje				
	510302020	M.O. Variación Cantidad corte y montaje	1,304.33		<u>1,304.33</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
6	510302030	G.F. Variación Cantidad corte y montaje				
	510302030	G.F. Variación Cantidad corte y montaje	981.98		<u>981.98</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
6	510302040	M.O. Tiempo Improductivo corte y montaje				
	510302040	M.O. Tiempo Improductivo corte y montaje	609.00		<u>609.00</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
6	510302050	G.F. Tiempo Improductivo corte y montaje				
	510302050	G.F. Tiempo Improductivo corte y montaje	458.49		<u>458.49</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
9	510303010	M.P. Variación Cantidad control de calidad y empaque				
	510303010	M.P. Variación Cantidad control de calidad y empaque	0.30		<u>0.30</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
9	510303020	M.O. Variación Cantidad control de calidad y empaque				
	510303020	M.O. Variación Cantidad control de calidad y empaque	803.57		<u>803.57</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.

No. P.	CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER	SALDO	DESCRIPCIÓN
9	510303030	G.F. Variación Cantidad control de calidad y empaque				
	510303030	G.F. Variación Cantidad control de calidad y empaque	359.33		<u>359.33</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
9	510303040	M.O. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque				
	510303040	M.O. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	330.00		<u>330.00</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
9	510303050	G.F. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque				
	510303050	G.F. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	147.56		<u>147.56</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
3	510401020	M.O. Variación Costo Laboratorio				
	510401020	M.O. Variación Costo Laboratorio		144.00	<u>(144.00)</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
3	510401030	G.F. Variación Costo Laboratorio				
	510401030	G.F. Variación Costo Laboratorio		98.59	<u>(98.59)</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
6	510402020	M.O. Variación Costo corte y montaje				
	510402020	M.O. Variación Costo corte y montaje		96.00	<u>(96.00)</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
6	510402030	G.F. Variación Costo corte y montaje				
	510402030	G.F. Variación Costo corte y montaje		53.66	<u>(53.66)</u>	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
9	510403020	M.O. Variación Costo control de calidad y empaque				
	510403020	M.O. Variación Costo control de calidad y empaque		80.00	<u>(80.00)</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
9	510403030	G.F. Variación Costo control de calidad y empaque				
	510403030	G.F. Variación Costo control de calidad y empaque		71.16	<u>(71.16)</u>	Variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
1	510404010	Variación en costo de M.P.				
	510404010	Variación en costo de M.P.	708.92		<u>708.92</u>	Compra de materia prima del mes de Enero 2,010 a Costo Estándar.
2	120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado				
	120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado (consumo real x c	2,166,741.46		<u>2,166,741.46</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
3	120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado	80.81		<u>2,166,822.27</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
4	120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado		2,166,822.27	<u>0.00</u>	Traslado de la producción terminada Laboratorio a Corte y montaje.
2	120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado				
	120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado	18,000.00		<u>18,000.00</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
3	120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado	144.00		<u>15,384.00</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
4	120102012	M.O. Variación Cantidad Laboratorio		15,384.00	<u>(0.00)</u>	Traslado de la producción terminada Laboratorio a Corte y montaje.
2	120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado				
	120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado	33,754.30		<u>33,754.30</u>	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
3	120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado	98.59		<u>28,702.15</u>	Variaciones del mes Centro de Laboratorio o Generado.
4	120102013	G.F. Variación Costo Laboratorio		28,702.15	<u>0.00</u>	Traslado de la producción terminada Laboratorio a Corte y montaje.

No. P.	CÓDIGO	CUENTA	DEBE	HABER	SALDO	DESCRIPCIÓN
	120102021	M. P. en Proceso corte y montaje				
4	120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	2,210,908.42		2,210,908.42	Traslado de la producción terminada Laboratorio a Corte y montaje.
5	120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	399,066.20		2,609,974.62	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
6	120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	55.42		2,610,030.04	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
7	120102021	M. P. en Proceso CC y empaque	52,726.14		2,662,756.18	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
7	120102021	M. P. en Proceso corte y montaje		2,610,030.04	52,726.14	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
	120102022	M. O. en Proceso corte y montaje				
5	120102022	M. O. en Proceso corte y montaje	12,000.00		12,000.00	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
6	120102022	M. O. en Proceso corte y montaje	96.00	1,913.33	10,182.67	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
7	120102022	M. O. en Proceso CC y empaque	109.33		10,292.00	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
7	120102022	M. O. en Proceso corte y montaje		10,182.67	109.33	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
	120102023	G. F. en Proceso corte y montaje				
5	120102023	G. F. en Proceso corte y montaje	9,052.90		9,052.90	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
6	120102023	G. F. en Proceso corte y montaje	53.66	1,440.47	7,666.09	Variaciones del mes Centro de corte y montaje.
7	120102023	G. F. en Proceso CC y empaque	82.31		7,748.41	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
7	120102023	G. F. en Proceso corte y montaje		7,666.10	82.31	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
	120102031	M. P. en Proceso control de calidad y empaque				
7	120102031	M. P. en Proceso control de calidad y empaque	2,574,961.02		2,574,961.02	Traslado de la P. terminada Corte y montaje a C.C. y Empaque y el Inv. en proceso Corte y montaje
8	120102031	M. P. en Proceso control de calidad y empaque	3,811.80		2,578,772.82	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
9	120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque		0.30	2,578,772.52	
10	120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque	58,236.15		2,637,008.67	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.
10	120102031	M. P. en Proceso Control de calidad y empaque		2,578,772.52	58,236.15	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.
	120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque				
8	120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	6,400.00		6,400.00	Consumo de M. P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
9	120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	80.00	1,133.57	5,346.43	Registro de variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
10	120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	75.00		5,421.43	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.
10	120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque		5,346.43	75.00	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.
	120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque				
8	120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	2,826.46		2,826.46	Consumo de M.P. y C. de conversión reales del mes de enero 2010.
9	120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	71.16	506.89	2,390.73	Registro de variaciones del mes Centro de control de calidad y empaque.
10	120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	33.54		2,424.27	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.
10	120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque		2,390.73	33.54	Ingreso a P. terminados y el Inv. en proceso C.C. y empaque al 60% Costo de Conversión.

4.3.8 Balance de saldos

“GUATELAB”

BALANCE DE SALDOS

DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO 2,010

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DEBE	HABER	SALDO
120101000	Inventario de Materia Prima	Q 2,586,597.50	Q 2,569,619.46	Q 16,978.04
510404010	Variación en costo de M.P.	Q 708.92		Q 708.92
120501000	IVA crédito fiscal	Q 310,476.77		Q 310,476.77
320101000	Proveedores extranjeros a C.P.		Q 2,897,783.19	Q (2,897,783.19)
120102011	M. P. en Proceso laboratorio o generado	Q 2,166,822.27	Q 2,166,822.27	Q -
120102012	M. O. en Proceso laboratorio o generado	Q 18,144.00	Q 18,144.00	Q 0.00
120102013	G. F. en Proceso laboratorio o generado	Q 33,852.89	Q 33,852.89	Q 0.00
110699000	Depreciación Acum. Maquinaria		Q 16,755.03	Q (16,755.03)
110799000	Depreciación Acum. Herramientas		Q 252.44	Q (252.44)
110399000	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo		Q 79.76	Q (79.76)
110499000	Depreciación Acum. Equipo de compu.		Q 630.89	Q (630.89)
320501000	Planillas por pagar		Q 36,400.00	Q (36,400.00)
320301000	Cuentas por pagar		Q 125,205.13	Q (125,205.13)
510301010	M.P. Variación Cantidad Laboratorio		Q 80.81	Q (80.81)
510301020	M.O. Variación Cantidad Laboratorio	Q 1,857.00		Q 1,857.00
510301030	G.F. Variación Cantidad Laboratorio	Q 3,465.92		Q 3,465.92
510301040	M.O. Tiempo Improductivo Laboratorio	Q 903.00		Q 903.00
510301050	G.F. Tiempo Improductivo Laboratorio	Q 1,684.83		Q 1,684.83
510401020	M.O. Variación Costo Laboratorio		Q 144.00	Q (144.00)
510401030	G.F. Variación Costo Laboratorio		Q 98.59	Q (98.59)
120102021	M. P. en Proceso corte y montaje	Q 2,662,756.18	Q 2,610,030.04	Q 52,726.14
120102022	M. O. en Proceso corte y montaje	Q 12,205.33	Q 12,096.00	Q 109.33
120102023	G. F. en Proceso corte y montaje	Q 9,188.87	Q 9,106.56	Q 82.31
510302010	M.P. Variación Cantidad corte y montaje		Q 55.42	Q (55.42)
510302020	M.O. Variación Cantidad corte y montaje	Q 1,304.33		Q 1,304.33
510302030	G.F. Variación Cantidad corte y montaje	Q 981.98		Q 981.98
510302040	M.O. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q 609.00		Q 609.00
510302050	G.F. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q 458.49		Q 458.49
510402020	M.O. Variación Costo corte y montaje		Q 96.00	Q (96.00)
510402030	G.F. Variación Costo corte y montaje		Q 53.66	Q (53.66)
120102031	M. P. en Proceso control de calidad y empaque	Q 2,637,008.97	Q 2,578,772.82	Q 58,236.15
120102032	M. O. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 6,555.00	Q 6,480.00	Q 75.00
120102033	G. F. en Proceso Control de calidad y empaque	Q 2,931.16	Q 2,897.62	Q 33.54
510303010	M.P. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 0.30		Q 0.30
510303020	M.O. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 803.57		Q 803.57
510303030	G.F. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q 359.33		Q 359.33
510303040	M.O. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q 330.00		Q 330.00
510303050	G.F. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q 147.56		Q 147.56
510403020	M.O. Variación Costo control de calidad y empaque		Q 80.00	Q (80.00)
510403030	G.F. Variación Costo control de calidad y empaque		Q 71.16	Q (71.16)
120103000	Inventario de Producto Terminado	Q 2,528,164.99	Q 2,528,164.99	Q 0.00
120201000	Clientes	Q 6,416,217.25		Q 6,416,217.25
320701000	IVA Débito Fiscal		Q 687,451.85	Q (687,451.85)
410100000	Ventas		Q 5,286,515.40	Q (5,286,515.40)
410300000	Servicios		Q 442,250.00	Q (442,250.00)
510101000	Costo Estándar de Ventas	Q 2,528,164.99		Q 2,528,164.99
520101000	Gastos Generales Ventas	Q 53,363.65		Q 53,363.65
520201000	Gastos Generales Admon.	Q 43,925.94		Q 43,925.94
	TOTAL	Q 22,029,989.99	Q 22,029,989.99	Q 0.00

4.3.9 Estado de costo de producción

“GUATELAB”

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCIÓN DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO 2,010

120102000	(+)	Inventario en proceso I		Q	-
	(+)	Materia Prima Consumida		Q	2,569,755.40
120102011		Laboratorio o generado	Q	2,166,822.27	
120102021		Corte y montaje	Q	399,121.62	
120102031		Control de calidad y empaque	Q	3,811.50	
	(+)	Mano de obra directa		Q	30,913.10
120102012		Laboratorio o generado	Q	15,384.00	
120102022		Corte y montaje	Q	10,182.67	
120102032		Control de calidad y empaque	Q	5,346.43	
	(=)	Costo Primo Estándar		Q	2,600,668.49
	(+)	Gastos Indirectos de Fabricación		Q	38,758.97
120102013		Laboratorio o generado	Q	28,702.15	
120102023		Corte y montaje	Q	7,666.10	
120102033		Control de calidad y empaque	Q	2,390.73	
	(=)	Costo Total de Manufactura Estándar		Q	2,639,427.46
120102000	(-)	Inventario en proceso II		Q	111,262.48
120102020		Corte y montaje	Q	52,917.79	
120102030		Control de calidad y empaque	Q	58,344.69	
	(=)	Costo Total de Artículos Producidos Estándar		Q	2,528,164.99
120103100	(+)	Inventario de producto terminado I		Q	-
120103200	(-)	Inventario de producto terminado II		Q	-
	(=)	COSTO DE PRODUCCIÓN ESTÁNDAR		Q	<u>2,528,164.99</u>

4.3.10 Estado de resultados

“GUATELAB”

ESTADO DE RESULTADOS

DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO 2,010

	<u>VENTAS NETAS</u>		Q 5,728,765.40
	<u>Ventas</u>	Q 5,286,515.40	
410101000	Ventas de lentes transitions progresivos 246 x Q12,600 =	Q 3,099,600.00	
410102000	Ventas de lentes transitions monofocales 369 x Q5,926.60 =	<u>Q 2,186,915.40</u>	
	<u>Servicios prestados</u>	Q 442,250.00	
410301000	Ranurado y perforaciones 200 x Q200 ranurado =	Q 40,000.00	
	200 x Q320 perforaciones =	Q 64,000.00	
410302000	Servicio de montaje 615 x Q200 =	Q 123,000.00	
410304000	Servicio de tinte 615 x Q350.00 =	<u>Q 215,250.00</u>	
(-)	<u>COSTO DE VENTAS ESTÁNDAR</u>		Q 2,528,164.99
	<u>Costo de Producción</u>	Q 2,528,164.99	
510101000	Costo estándar de producción	<u>Q 2,528,164.99</u>	
(=)	MARGEN BRUTO ESTÁNDAR		Q 3,200,600.41
(+/-)	<u>VARIACIONES</u>		Q (12,934.57)
510404010	Variación en costo de M.P.	Q (708.92)	Q (13,614.22)
510301020	M.O. Variación Cantidad Laboratorio	Q (1,857.00)	
510301030	G.F. Variación Cantidad Laboratorio	Q (3,465.92)	
510301040	M.O. Tiempo Improductivo Laboratorio	Q (903.00)	
510301050	G.F. Tiempo Improductivo Laboratorio	Q (1,684.83)	
510302020	M.O. Variación Cantidad corte y montaje	Q (1,304.33)	
510302030	G.F. Variación Cantidad corte y montaje	Q (981.98)	
510302040	M.O. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q (609.00)	
510302050	G.F. Tiempo Improductivo corte y montaje	Q (458.49)	
510303010	M.P. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q (0.30)	
510303020	M.O. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q (803.57)	
510303030	G.F. Variación Cantidad control de calidad y empaque	Q (359.33)	
510303040	M.O. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q (330.00)	
510303050	G.F. Tiempo Improductivo control de calidad y empaque	Q (147.56)	
510301010	M.P. Variación Cantidad Laboratorio	Q 80.81	Q 679.65
510302010	M.P. Variación Cantidad corte y montaje	Q 55.42	
510401020	M.O. Variación Costo Laboratorio	Q 144.00	
510401030	G.F. Variación Costo Laboratorio	Q 98.59	
510402020	M.O. Variación Costo corte y montaje	Q 96.00	
510402030	G.F. Variación Costo corte y montaje	Q 53.66	
510403020	M.O. Variación Costo control de calidad y empaque	Q 80.00	
510403030	G.F. Variación Costo control de calidad y empaque	<u>Q 71.16</u>	
	MARGEN BRUTO REAL		3,187,665.84
(-)	(-) <u>GASTOS DE OPERACIÓN</u>		97,289.59
520101000	Gastos de venta	53,363.65	
520201000	Gastos de administración	<u>43,925.94</u>	
	Ganancia Antes del Impuesto		3,090,376.25
320704000	ISR por pagar		958,016.64
210402000	Reserva Legal		106,617.98
210301000	Ganancia Después del Impuesto		<u>2,025,741.63</u>

4.3.11 Balance general

“GUATELAB”
BALANCE GENERAL
AL 31 DE ENERO 2,010

	ACTIVO			
	NO CORRIENTE			Q 814,583.36
110601000	Maquinaria	Q 1,005,301.94		
110699000 (-)	Depreciación Acum. Maquinaria	Q (217,815.42)	Q 787,486.52	
110701000	Herramientas	Q 12,117.01		
110799000 (-)	Depreciación Acum. Herramientas	Q (3,281.69)	Q 8,835.32	
110301000	Mobiliario y Equipo	Q 4,785.72		
110399000 (-)	Depreciación Acum. Mobiliario y equipo	Q (1,036.91)	Q 3,748.81	
110401000	Equipo de computación	Q 22,714.25		
110499000 (-)	Depreciación Acum. Equipo de compu.	Q (8,201.55)	Q 14,512.70	
	CORRIENTE			Q 6,859,934.54
120101000	Inventario de materia prima II	Q 16,978.04		
120102000	Inventario en proceso II	Q 111,262.48		
120201000	Cientes	Q 6,416,217.25		
120501000	IVA Crédito fiscal	Q 310,476.77		
120701000	Caja y Bancos	Q 5,000.00		
	SUMA DE ACTIVO			<u>Q 7,674,517.89</u>
	PATRIMONIO NETO Y PASIVO			
	PATRIMONIO NETO			
210100000	Capital Autorizado	Q 20,000.00		
210101000	Acciones por suscribir	Q (15,000.00)		
210103000	Acciones Suscritas y Pagadas	Q 5,000.00		
210301000	Ganancia del Ejercicio	Q 2,025,741.63		
210402000	Reserva Legal del Ejercicio	Q 106,617.98	Q 2,137,359.61	
	SUMA PATRIMONIO NETO		Q 2,137,359.61	
	PASIVO			
	NO CORRIENTE			
310201000	Prestamo bancario	Q 832,301.48		
	CORRIENTE			
320101000	Proveedores extranjeros a C.P.	Q 2,897,783.19		
320501000	Planillas por pagar	Q 36,400.00		
320301000	Cuentas por pagar	Q 125,205.13		
320701000	IVA Débito fiscal	Q 687,451.85		
320704000	ISR por pagar	Q 958,016.64	Q 5,537,158.28	
	SUMA PATRIMONIO NETO Y PASIVO			<u>Q 7,674,517.89</u>

4.3.12 Análisis financiero

La utilización del sistema de costo estándar en un laboratorio óptico, permite que se logre establecer cuál es la capacidad instalada de producción con la cuenta la empresa y por lo tanto, predeterminar la cantidad de unidades que se producirán durante el siguiente período, siendo ésta ajusta por la demanda a largo plazo por parte de los clientes del producto. Esto permite que el laboratorio pueda elaborar proyectos de ventas de acuerdo al nivel de producción.

Con base a las variaciones determinadas en el caso práctico a continuación se presenta un análisis por centro productivo sobre las causas que dieron origen a dichas variaciones:

Centro de laboratorio o generado	Costo Estándar	Costo Real	Variación (D) ó (F)
Materia prima costo	Q 2,183,086.20	Q 2,183,424.42	Q (338.22) (D)
Materia prima cantidad	Q 2,166,822.27	Q 2,166,741.46	Q 80.81 (F)
Mano de obra costo	Q 18,144.00	Q 18,000.00	Q 144.00 (F)
Mano de obra cantidad	Q 15,384.00	Q 17,241.00	Q (1,857.00) (D)
Mano de obra tiempo improductivo	Q -	Q 903.00	Q (903.00) (D)
Gastos indirectos de fab. Costo	Q 33,852.90	Q 33,754.31	Q 98.59 (F)
Gastos indirectos de fab. Cantidad	Q 28,702.51	Q 32,168.42	Q (3,465.92) (D)
Gastos indirectos de fab. tiempo imp.	Q -	Q 1,684.83	Q (1,684.83) (D)
	<u>Q 4,445,991.88</u>	<u>Q 4,453,917.44</u>	<u>Q (7,925.56) (D)</u>

La variación que se refleja en costo de materia prima, se debe al incremento que los proveedores del exterior hicieron a las mercaderías, debido al efecto mundial que refleja la economía y la disminución en la cantidad utilizada de materia prima, se debe a reajustes en la línea de producción.

El decremento en costo de mano de obra, se debe a descuentos al salario por faltas al trabajo y la disminución en la cantidad de mano de obra empleada, se debe a desperfectos en la maquinaria, que genero una capacidad ociosa.

Debido a dichas fallas en la maquinaria, se utilizó una cantidad mayor de insumos por los paros realizados a media producción, así como tiempo

improductivo por las reparaciones y la baja en costo de dichos insumos se debe a descuentos pendientes de aplicar por el proveedor.

Centro de corte y montaje	Costo Estándar	Costo Real	Variación (D) ó (F)
Materia prima costo	Q 399,668.80	Q 399,976.00	Q (307.20) (D)
Materia prima cantidad	Q 399,121.62	Q 399,066.20	Q 55.42 (F)
Mano de obra costo	Q 12,096.00	Q 12,000.00	Q 96.00 (F)
Mano de obra cantidad	Q 10,182.67	Q 11,487.00	Q (1,304.33) (D)
Mano de obra tiempo improductivo	Q -	Q 609.00	Q (609.00) (D)
Gastos indirectos de fab. Costo	Q 9,106.56	Q 9,052.90	Q 53.66 (F)
Gastos indirectos de fab. Cantidad	Q 7,666.09	Q 8,648.07	Q (981.98) (D)
Gastos indirectos de fab. tiempo imp.	Q -	Q 458.49	Q (458.49) (D)
	Q 837,841.74	Q 841,297.66	Q (3,455.92) (D)

El incremento en el costo de materia prima, se debe al aumento en aduana del precio de los gastos locales, por pago de un inventario de rutina en dicha institución y la compra de una nueva marca de materia prima que tiene mayor valor pero rinde más, por lo que existe una disminución en la cantidad utilizada de materia prima.

El descuento en costo de mano de obra, se debe a la renuncia de un empleado antiguo y contratación de uno nuevo que devenga un salario menor ya que no cuenta con experiencia. El aumento en la cantidad de mano de obra y gastos de fábrica se debe a los desperfectos en la maquinaria que generaron un tiempo ocioso y a personal nuevo que por no poseer experiencia realiza el trabajo de forma más lenta.

La rebaja en el costo de gastos indirectos, se debe al tiempo improductivo, que generó disminución en el valor de gastos de energía eléctrica y agua potable, así como las prestaciones laborales que genera el nuevo empleado son menores, que el empleado anterior.

Centro de control de calidad y empaque	Costo Estándar	Costo Real	Variación (D) ó (F)
Materia prima costo	Q 3,842.50	Q 3,906.00	Q (63.50) (D)
Materia prima cantidad	Q 3,811.50	Q 3,811.80	Q (0.30) (D)
Mano de obra costo	Q 6,480.00	Q 6,400.00	Q 80.00 (F)
Mano de obra cantidad	Q 5,346.43	Q 6,150.00	Q (803.57) (D)
Mano de obra tiempo improductivo	Q -	Q 330.00	Q (330.00) (D)
Gastos indirectos de fab. Costo	Q 2,897.62	Q 2,826.46	Q 71.16 (F)
Gastos indirectos de fab. Cantidad	Q 2,390.73	Q 2,750.06	Q (359.33) (D)
Gastos indirectos de fab. tiempo imp.	Q -	Q 147.56	Q (147.56) (D)
	Q 24,768.78	Q 26,321.88	Q (1,553.10) (D)

El aumento en el costo de materia prima se debe a compras en el mercado local debido a un atraso en los materiales importados y el aumento en la cantidad utilizada, se debe a materiales defectuosos que se detectaron durante el proceso productivo.

La disminución en el costo de mano de obra se debe a suspensiones del IGSS a varios empleados debido a enfermedad y el aumento en la cantidad utilizada de la mano de obra, se debe al tiempo improductivo que tuvo la planta y horas extras devengadas por cubrir las plazas de los empleados suspendidos.

La disminución en costo de gastos indirectos de fabricación se debe variación en el tipo adquisición de los insumos y el aumento en la cantidad de gastos indirectos de fabricación se debe al tiempo improductivo que tuvo la planta y a las faltas laborales de viarios empleados por suspensión.

CONCLUSIONES

Como resultado del trabajo de costos estándar, realizado en un laboratorio óptico y de acuerdo a la hipótesis planteada en el plan de investigación, se comprobó lo siguiente:

- El diseño de un sistema de costo estándar para un laboratorio óptico, constituye una herramienta de gran utilidad para la administración en la toma de decisiones, permitiendo fijar precios, analizar la rentabilidad de los productos, la reducción de costos y elaboración de presupuestos de forma precisa y oportuna.
- Un diseño específico de costo estándar para un laboratorio óptico, con estudios detallados y realizados de la mejor manera posible por profesionales adecuados en la materia en conjunto; permite que la empresa conozca de forma precisa los costos incurridos en la producción y determine las variaciones entre el costo estándar y el real para un periodo específico, que le facilita a la administración establecer la causas de las diferencias existentes sean estas favorables o desfavorables, esto con la finalidad de determinar la efectividad de los controles sobre la producción, medir el desempeño y corregir las ineficiencias.
- La inversión de tiempo, dinero y personal adecuado en el diseño y ejecución de un sistema de costo estándar específico en un laboratorio óptico, permite lograr la anticipación de los costos unitarios de los distintos productos antes de iniciar la producción, que conlleva a optimizar el consumo de materias primas, utilización de recurso humano y gastos indirectos que se generan en el proceso productivo.

- Al implementar el uso del sistema de costos estándar en un laboratorio óptico, se logrará obtener información oportuna y precisa, sobre los costos y las variaciones de cantidad y valor generadas por los elementos que intervienen en la producción de lentes, sobre todo en la producción de lentes de policarbonato transitions, ya que al ser producto nuevo en el mercado, facilitará a la administración la toma de decisiones y diseño de estrategias de venta.

RECOMENDACIONES

Se proponen las siguientes recomendaciones para la correcta aplicación de costos estándar en un laboratorio óptico.

- Se recomienda que un laboratorio óptico exista un sistema de costos estándar que permita llevar un adecuado control de los costos de producción, el cual será de mucha utilidad para fijar con una base técnica los precios de venta de los productos fabricados.
- A los laboratorios ópticos se recomienda diseñar e implementar los costos estándar para obtener información oportuna y precisa sobre los costos incurridos, con la finalidad de optimizar su producción a menor costo y con un mejor margen de calidad, costear de forma adecuada los inventarios, lograr una planeación presupuestaria, fijar precios en productos y facilitar el proceso de registro contable.
- Al momento de diseñar y posterior implementación de los costos estándar en un laboratorio óptico, se recomienda contar con la participación de expertos en la materia como lo es un Contador Público y Auditor; así como la participación conjunta de los departamentos de producción, ventas y administración, especialmente la gerencia general quien es la que determinará las metas a alcanzar.
- Darle la debida importancia al sistema de costos estándar, y revisar periódicamente los estándares definidos, si fuere necesario cuando surjan variaciones significativas que afecten los costos de producción.

- Existencia de cooperación y coordinación entre el personal involucrado directa e indirectamente en el proceso productivo, para que el sistema diseñado provea tanto al contador de costos como al gerente, de información confiable y oportuna para el adecuado control de costos y para la toma de decisiones.
- Utilizar los costos estándar como una herramienta de medición, para determinar la eficiencia y eficacia de la forma en cómo se están aprovechando los recursos que se utilizan en el proceso productivo; a través de la comparación entre los costos reales y estándar.
- Se recomienda a los profesionales y estudiantes de contaduría, y a la gerencia guatemalteca, especialmente a quienes se desempeñan en un laboratorio óptico, interesarse en promover la investigación sobre costos predeterminados estándar, con el fin de poder aplicarlos y dar a conocer los beneficios que se obtienen al implementar en las empresas un adecuado sistema de costos estándar.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

1. Cárdenas y Nápoles, Raúl. Presupuestos Teoría y Práctica. México, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A., de C.V. 2003. 158 p.
2. Cayax Mejía, Elmer Alexander, Tesis: "Implementación de un Sistema de Control de la Producción en una Empresa que se Dedicar a la Fabricación de Lentes", Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Marzo 2005, 121 p.
3. Cuevas Villegas, Carlos Fernando.-- Contabilidad de Costos, segunda edición. Editorial Prentice Hall, Pearson Educación de Colombia Ltda. Colombia 2003. p. 313
4. García Colín, Juan., "Contabilidad de Costos", Segunda Edición, México, D.F. 2004, Editorial: Mc Graw Hill. 329 Páginas.
5. Horngren, Charles T., Foster, George y Datar Srikant M., "Contabilidad de Costos, un Enfoque Gerencial", Décima Edición, México 2004, Editorial: Pearson - Prentice Hall. 928 Páginas.
6. Manual Transitions, "Transitions Partners in Education", Transitions América Latina, 50 p.
7. Miranda, Manuel. Apuntes de Refracción. Departamento de Oftalmología. Escuela de medicina. Universidad del Río Piedras, Puerto Rico, Puerto Rico. Oct. 2007/125p
8. Muñoz Razo, Carlos., "Auditoria en Sistemas Computacionales", Primera Edición, México 2003, Editorial: Pearson Educación. 796 Páginas.
9. Notas Técnicas Transitions, "Transitions, El Lente para Cualquier Ambiente", 2008/46p.
10. Ocampo, José Eliseo, "Costos y Evaluación de Proyectos". Primera edición México, 2005 Editorial: CONTINENTAL (CECSA). 266p.
11. Polimeni, Ralph S., Fabozzi, Frank J., Adelberg, Arthur H., "Contabilidad de Costos", Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones

- gerenciales, Tercera Edición, Bogotá – Colombia, 2004, Editorial: Mc Graw Hill. 879 Páginas.
12. Rayburn, Letricia Gayle. “Contabilidad de Costos. 1”, Tercera Edición, Madrid-España, 2003, Grupo Editorial Océano. 499 Páginas.
 13. Reyes, Pérez, Ernesto 2007 Contabilidad de Costos. Primer Curso. Editorial Limusa S.A. México. DF 4ª. Edición. 208 Págs.
 14. Reyes Ponce, Agustín. Administración Moderna. México, Editorial Limusa, S.A., de C.V. 2005. 480 p.
 15. Torres Salinas, Aldo S., “Contabilidad de Costos”, Segunda Edición, México DF, 2006, Editorial Mc Graw Hill. 308 Páginas.
 16. W.B. Lawrence, “Contabilidad de Costos Tomo I”, segunda edición, Unión tipográfica, Editorial Hispano-americana, México D.F. 2004/692 páginas.

Leyes y Reglamentos

17. Asamblea Nacional Constituyente, “Constitución Política de la República de Guatemala”.
18. Congreso de la República de Guatemala., “Código de Comercio de Guatemala”, Decreto 2-70 y sus reformas.
19. Congreso de la República de Guatemala., “Código de Trabajo”, Decreto 1441.
20. Congreso de la República de Guatemala., “Ley Reguladora de la Prestación de Aguinaldo Para los Trabajadores del Sector Privado”, Decreto 76-78.
21. Congreso de la República de Guatemala., “Ley de Bonificación Anual Para Trabajadores del Sector Privado y Público”, Decreto 42-92.
22. Congreso de la República de Guatemala., “Ley de Bonificación Incentivo”, Decreto 37-2001.
23. Congreso de la República de Guatemala., “Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”, Decreto 295.

24. Congreso de la República de Guatemala., “Ley de Creación del Instituto de Recreación de los Trabajadores de Guatemala (IRTRA)”, Decreto 1528.
25. Congreso de la República de Guatemala., “Ley Orgánica del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP)”, Decreto 17-72.
26. “Código Aduanero Uniforme Centroamericano y su Reglamento (CAUCA Y RECAUCA)”, resolución No. 223-2008 Y 224-2008 (COMIECO-XLIX) respectivamente.
27. Congreso de la República de Guatemala., “Código Tributario”, Decreto 6-91 y sus reformas.
28. Congreso de la República de Guatemala., “Ley del Impuesto al Valor Agregado”, Decreto 27-92 y sus reformas.
29. Congreso de la República de Guatemala., “Ley del Impuesto Sobre la Renta”, Decreto 26-92 y sus reformas.
30. Congreso de la República de Guatemala., “Ley del Impuesto de Solidaridad (ISO)”, Decreto 73-2008.

Páginas Web

31. <http://www.gafasgraduadas.es/lentes-policarbonato-finas/>, 1 pag.
32. http://www.indo.es/lentes/lentes_tiposdelentes_material.asp#3, 5 pag.
33. <http://es.transitions.com/ES/Pages/default.aspx>, 50 pag.

ANEXO 1

Control de producción



"GUATELAB" CONTROL DE PRODUCCIÓN

No. **0000001**

Fecha inicio: **01/01/2010** Fecha final: **02/01/2010**
 Producto: Poly Transitions VS Código producto: POLYTRANSB004
 Cantidad a producir: 12,800 Medidas: 492.308 295.384615 Varias

CENTRO PRODUCTIVO	Fecha de traslado	Producto	Tipo	No. Orden	Cantidad producida	Cantidad trasladada	hora de inicio	hora de traslado	Vo.Bo. Jefe	Observaciones
CENTRO DE LABORATORIO	01/01/2010	Poly Transitions VS	N	30032	3	3	07:00 a.m.	08:30 a.m.		Traslado completo.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	R	30033	4	4	08:30 a.m.	10:00 a.m.		Traslado completo.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	N	30034	4	2	10:00 a.m.	11:30 a.m.		Quedaron 2 u. proceso.
CENTRO CORTE Y MONTAJE										
	01/01/2010	Poly Transitions VS	N	30031	2	2	07:00 a.m.	08:30 a.m.		Traslado completo.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	R	30033	4	4	08:30 a.m.	10:00 a.m.		Traslado completo.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	N	30034	2	1	10:00 a.m.	11:30 a.m.		Quedao 1 u. proceso.
CENTRO C. C. Y EMPAQUE										
	01/01/2010	Poly Transitions VS	N	30030	2	2	07:00 a.m.	08:30 a.m.		Traslado completo.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	R	30033	4	2	08:30 a.m.	10:00 a.m.		Quedao 2 u. proceso.
	02/01/2010	Poly Transitions VS	N	30034	1	1	10:00 a.m.	11:30 a.m.		Traslado completo.

Elaborado por: Sergio Soto Aprobado por: Luis Monterros

Tipo:
 N: Producto normal Original: Contabilidad
 R: Producto reposición Copia 1: Jefe o encargado de producción
 R: Producto garantía Copia 2: Gerencia

ANEXO 2

Ingreso de materiales y suministros a bodega



"GUATELAB"

INGRESO DE MATERIALES Y SUMINISTROS A BODEGA

No. **0000001**

Fecha: 16/01/2010 Pedido No. P-002019
 Proveedor: Essilor Fecha de Solicitud: 01/01/2010
 Factura No. ESS-0002030 Poliza No. 106-2010913
 Fecha de Factura: 02/01/2010 Fecha de Poliza: 14/01/2010

Código del material	Descripción	Unidad de medida	Presentación	Cantidad recibida	Costo unitario	Costo total
POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	Visión sencilla	1000	Q. 100.00	Q. 100,000.00
POLYTRANS003	BASE 3.00 TRANSITIONS	UNIDAD	Visión sencilla	800	Q. 100.00	Q. 80,000.00
POLYTRANS001	BASE 1.00 TRANSITIONS ASFERICO	UNIDAD	Visión sencilla	1200	Q. 100.00	Q. 120,000.00
POLYTRANS005	BASE 5.00 TRANSITIONS	UNIDAD	Progresivo	1300	Q. 260.00	Q. 338,000.00
POLYTRANS004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	Progresivo	1700	Q. 260.00	Q. 442,000.00
TOTAL						Q. 1,080,000.00

OBSERVACIONES

Todo el producto vino en perfectas condiciones y completo.

Recibido por: Maynos García Entregado por: Nelson Pacheco
 Operado por: Sergio Soto Revisado por: Luis Monterroso

Original: Contabilidad
 Copia 1: Bodega
 Copia 2: Gerencia

ANEXO 3

Requisición de materiales y suministros a bodega



"GUATELAB"
REQUISICIÓN DE MATERIALES Y SUMINISTROS A BODEGA

No. 0000001

Fecha de requisición: _____
Control de producción No.: 0000001
Centro productivo que solicita: LABORATORIO

01/01/2010

Código del material	Descripción	Unidad de medida	Hora de solicitud	Cantidad	Espacio exclusivo para contabilidad	
					Costo unitario	Costo total
POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	07:00 a.m.	11	Q 100.00	Q 1,100.00
MAT028	POLYCARBONATE PAD 1ST. FINE # P400-7	UNIDAD	07:00 a.m.	12	Q 0.40	Q 4.80
MAT030	POLYCARBONATE PAD SND FINE # P1200-P-3	UNIDAD	07:00 a.m.	12	Q 0.44	Q 5.28
MAT031	POLYCARBONATE PAD SND FINE # MFS15-7 (PSI)	UNIDAD	07:00 a.m.	12	Q 0.39	Q 4.68
TOTAL						Q 1,114.76

OBSERVACIONES

El departamento de Laboratorio pidió 3 bases para reposiciones de lentes aberrados en el proceso.



Autorizado por: Luis Monterroso



Entregado por: Maynos García



Operado por: Sergio Soto

Recibido por: Juan Carlos Axpuc

Original: Contabilidad
Copia 1: Bodega
Copia 2: Jefe o encargado de producción
Copia 3: Gerencia

Luis Monterroso

ANEXO 6

Requisición de producto terminado



"GUATELAB"

REQUISICIÓN DE PRODUCTO TERMINADO

No. 0000001

Fecha: 02/01/2010
 Vendedor: Miguel Melendez
 Cliente: Roberto Ayala (Opticas Ayala)
 Dirección: 16 Avenida "A" 4-40 zona 6

Código del producto	Descripción	Unidad de medida	No. orden	No. Factura	Cantidad
POLYTRANS B004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	30030	A-1035	2
POLYTRANS B004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	30033	A-1038	2
POLYTRANS B004	BASE 4.00 TRANSITIONS	UNIDAD	30034	A-1040	1
TOTAL					5

OBSERVACIONES

El vendedor hará entrega del producto al cliente en el tiempo establecido.

Recibido por: Luis Valdez Entregado por: Miguel Melendez

Original: Contabilidad
 Copia 1: Bodega
 Copia 2: Gerencia

ANEXO 7

Control de existencias



**"GUATELAB"
CONTROL DE EXISTENCIAS**

No. **0000001**

Fecha: 02/01/2010

No.	Código del material	Descripción	Tipo de Producto	Entradas (unidades)	Salidas (unidades)	SALDO		
						Unidades	Costo unitario	Total
1	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	PRODUCTO TERMINADO	5	5	0	Q 2,812.63	Q -
2	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	PRODUCTO EN PROCESO C.C.	7	5	2	Q 2,807.46	Q 5,614.92
3	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	PRODUCTO EN PROCESO C. Y M.	8	7	1	Q 278.46	Q 278.46
4	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	PRODUCTO EN PROCESO LAB.	11	9	2	Q 106.01	Q 212.03
5	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	REPOSICIONES LAB.	3	0	3	Q 106.01	Q 318.04
6	POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	MATERIA PRIMA	1000	11	989	Q 100.00	Q 98,900.00
TOTAL				1034	37	997		Q 105,323.45

OBSERVACIONES

Elaborado por: Sergio Soto  Autorizado por: Luis Monterroso 

Original: Contabilidad
Copia 1: Bodega
Copia 2: Gerencia

ANEXO 8

Boleta de reposiciones o pérdidas



"GUATELAB"

BOLETA DE REPOSICIONES O PÉRDIDA

No. **0000001**

Fecha: 01/01/2010

Centro productivo: LABORATORIO

Responsable del daño: Juan Carlos Axpuaac

Código del producto	Descripción	No. Orden	Tipo de Producto	Unidad de medida	Cantidad	Observaciones
POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	30033	E	UNIDAD	4	Aberrado en proceso.
TOTAL						

Responsable: Juan Carlos Axpuaac

Jefe producción: Luis Monterroso

Encargado bodega: Luis Valdez

Original: Contabilidad

Copia 1: Bodega

Copia 2: Jefe de producción

Copia 3: Gerencia

Tipo:
S: Producto que nuevamente sale de bodega.
E: Producto dañado que entra a bodega.

ANEXO 9

Boleta de garantías



"GUATELAB"
BOLETA DE GARANTÍAS

No. **00000001**

Fecha: 03/01/2010
 Orden No. 30083
 Fecha de Orden: 01/01/2010

Ciente: Roberto Ayala (Opticas Ayala)
 Causa de la garantía: Lente degradado color.

Código del producto	Descripción	Cantidad	Graduación OD	Graduación CI	Distancia Pupilar	Altura	Eje	Observaciones
POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	1	-1.5		0.8	0.5	0.33	Desperfecto de origen
POLYTRANSB004	BASE 4.00 TRANSITIONS	1		-1.75	0.8	0.5	0.33	Desperfecto de origen
TOTAL								

Responsable: Juan Carlos Axiuac
 Jefe producción: Luis Monteirroso

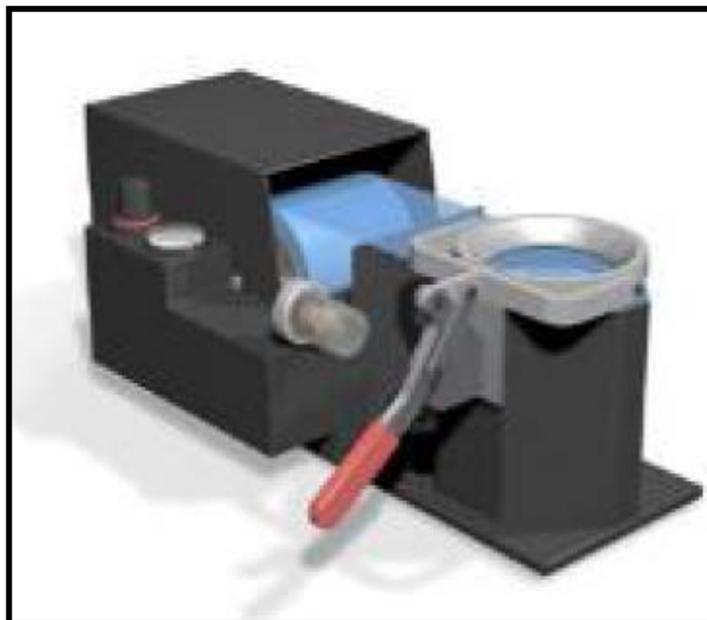
Encargado bodega: Luis Valdez

- Original: Contabilidad
- Copia 1: Bodega
- Copia 2: Jefe de producción
- Copia 3: Gerencia

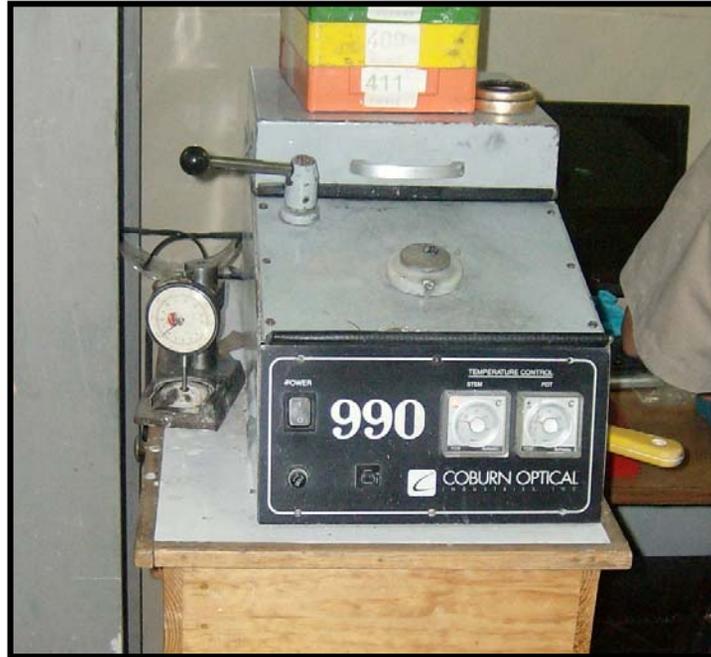
ANEXO 10
Marcadora de ejes



ANEXO 11
Maquina de servitape



ANEXO 12
Bloqueadora



ANEXO 13
Generador SL2



ANEXO 14
Pulidora y refinadora



ANEXO 15
Maquina de couting (anti-rayas)



ANEXO 16

Trazadora y bloqueadora (Mr. Blue y Kappa)



ANEXO 17

Cortadora o biseladora



ANEXO 18
Horno para moldear



ANEXO 19
Tintadora



ANEXO 20
Lensometro



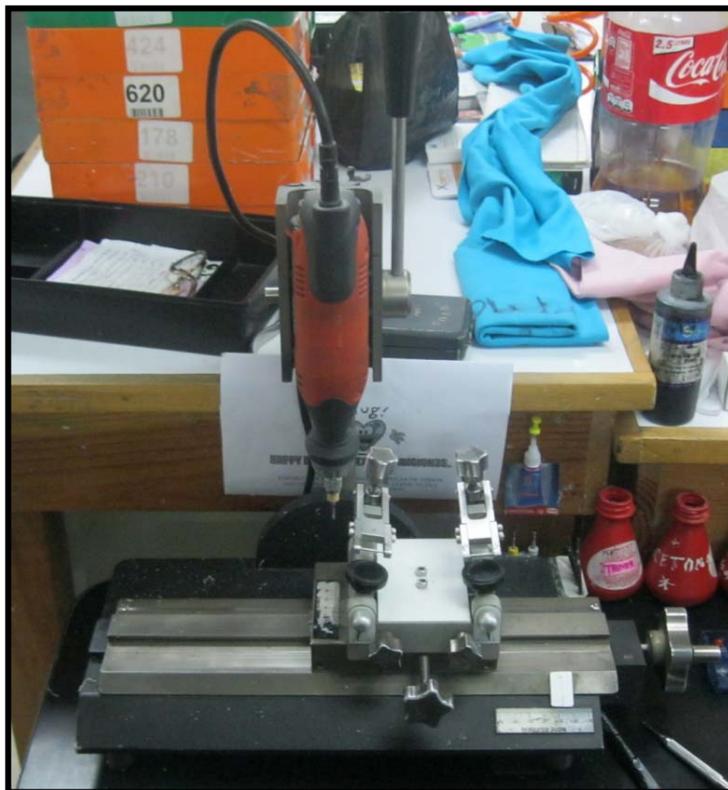
ANEXO 21
Cortadora y biseladora manual



ANEXO 22
Ranuradora manual



ANEXO 23
Perforadora manual



ANEXO 24

Herramientas varias de montaje



ANEXO 25

Operario del sistema “Innoveshon”



ANEXO 26

Moldes para tallar graduaciones



ANEXO 27

Pegatinas, paños y lentes en bodega



ANEXO 28

Lentes semi-terminados transitions



ANEXO 29

Lentes terminados transitions



ANEXO 30

Lentes transitions montados

