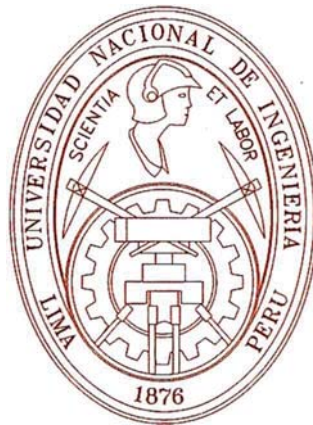


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



Informe de Suficiencia
SISTEMA DE PRODUCCIÓN
DE PRODUCTOS ÓPTICOS

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO DE SISTEMAS

Edwin Dicky Salsavilca Salsavilca

Lima - Perú

2007

DEDICATORIA

*A Dios Todopoderoso,
A mi esposa Graciela,
A mis padres y hermanos,
A mis abuelitos,
A mis tíos,
A mis amigos y amigas.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Nuestro Señor por la oportunidad que me da de aprender, mejorar y de seguir creciendo como persona y profesional. Gracias por guiar cada paso que doy y ser la luz de mi vida.

A mis profesores del X PTAC, por sus conocimientos e invaluable experiencia impartida.

Agradecimiento especial para mi Profesor y asesor durante el X PTAC, el Ing. Víctor Ibáñez Salazar, por sus valiosas sugerencias y acertados aportes a este informe.

De igual forma deseo expresar mi agradecimiento al Comité Calificador: Ing. Luis Acuña P., Ing. Iván Otarola y a la Ing. Irma Inga, por sus críticas para la culminación de este informe.

A mis padres y hermanos, por brindarme un hogar cálido y enseñarme de alguna u otra manera que la perseverancia y el esfuerzo son necesarios para lograr objetivos.

A mi esposa Chelita, por su cariño, comprensión y constante estímulo mostrado durante estos años. Muchas de las horas impartidas en este trabajo te las he robado a ti, y a pesar de ello siempre me has prestado apoyo y cariño necesarios, que solo una gran persona como tú, me ha podido dar.

Que Dios los bendiga hoy y siempre.

Con mucho aprecio

Edwin

INDICE

DESCRIPTORES TEMÁTICOS	5
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	9
1.1. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	9
1.1.1. <i>Misión y Visión</i>	9
1.1.2. <i>Valores</i>	9
1.1.3. <i>Factores Críticos de Éxito</i>	10
1.1.4. <i>Fortalezas y Debilidades</i>	13
1.1.5. <i>Oportunidades y Amenazas</i>	14
1.1.6. <i>Matriz FODA</i>	15
1.2. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.....	16
1.2.1. <i>Productos</i>	17
1.2.2. <i>Clientes</i>	21
1.2.3. <i>Proveedores</i>	21
1.2.4. <i>Procesos</i>	22
1.2.5. <i>Organización de la Empresa</i>	27
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	31
2.1. PLC COMO METODOLOGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	31

2.1.1. PLC: Un Marco	31
2.1.2. Fases del PLC	32
2.1.3. Cascada Vs. Espiral	36
2.1.4. Prácticas de Gerenciamiento.....	38
2.2. IDEF0 COMO METODOLOGÍA PARA EL MODELAMIENTO DE PROCESOS	40
2.2.1. Definición	41
2.2.2. Características de la Técnica	41
2.2.3. Aplicabilidad.....	41
2.2.4. Representación de una Actividad.....	42
2.3. ARQUITECTURA DE DESARROLLO DE TRES CAPAS.....	43
2.3.1. Definiciones	43
2.3.2. Capas.....	44
CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	46
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	46
3.1.1. Fundamentación	46
3.2. SOLUCION PROPUESTA.....	47
3.2.1. Enunciado de la Solución	47
3.2.2. Descripción del Requerimiento.....	47
3.3. ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	48
3.3.1. Definición de las Alternativas.....	48
3.3.2. Ventajas y Desventajas	49
3.3.3. Criterios de Evaluación de las Alternativas de Desarrollo.....	51
3.3.4. Puntaje por Criterios para cada Alternativa.....	52
3.4. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....	54
3.4.1. Objetivo del Proyecto.....	54
3.4.2. Objetivos Específicos	54
3.4.3. Alcance del Proyecto	55

3.4.4. Organización del Equipo de Trabajo	56
3.4.5. Plan del Proyecto.....	56
3.4.6. Riesgos del Proyecto.....	57
3.4.7. Factores Críticos de Éxito.....	58
3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS.....	58
3.5.1. Estrategia de Implementación y Fases del Proyecto	58
3.5.2. Costo del Proyecto	60
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.1. CUANTITATIVOS.....	60
4.2. CUALITATIVOS	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	60
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	60
BIBLIOGRAFIA.....	60
ANEXOS.....	60

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Sistema de Producción.
- Productos Ópticos.
- Líneas de Fabricación en el Proceso de Producción de Productos Ópticos.
- Gestión de Proyectos PLC aplicado a una Empresa de Producción.
- Modelo de Procesos IDEF0.
- Solicitud de Fabricación de Productos Ópticos.
- Lector de Código de Barra como Infraestructura Tecnológica.

RESUMEN

Este trabajo desarrolla una solución informática, como consecuencia del incremento en la cantidad de órdenes de fabricación de lentes que viene recibiendo una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos ópticos. El problema radica en que el control en cada proceso de fabricación se hacía en forma manual. Ante el problema identificado en planta, la gerencia general de la empresa optó por realizar un sistema de producción, cuya responsabilidad de llevarlo a cabo estaba a cargo en el personal de sistemas de la misma empresa. En el proyecto se debía lograr que el sistema a implementar sea amigable y sencillo de usar para el usuario, pues la mayoría de quienes usarían esta herramienta informática no sabían usar una computadora. Además, este nuevo módulo se debía integrar a un sistema, ya desarrollado por la propia empresa.

Finalizado el proyecto, se obtuvo un sistema muy útil y a la vez crítico para el negocio de la empresa, pues se pudo conseguir la automatización de la producción en planta, se identificaron los problemas que ocurrían en cada línea de fabricación (cuellos de botella, motivos de error de producción, etc.), se pudo evaluar la productividad dentro de cada línea de fabricación, y finalmente, se pudo tomar medidas precisas para que la producción en planta sea más eficiente y controlable. Adicionalmente, como consecuencia de este proyecto, se consiguió la confianza por parte de la gerencia al área de sistemas; y se consideró el mismo esquema de trabajo para los siguientes proyectos informáticos.

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo general describir cómo se realizó el proyecto de sistema de producción de productos ópticos, y cómo contribuye con el logro de los objetivos de negocio de la empresa.

La empresa donde se tuvo la experiencia profesional es una empresa peruana, dedicada a la fabricación y comercialización de productos ópticos a nivel nacional, por medio de cadenas de tiendas retails y distribuidoras.

El objetivo del proyecto de Sistema de Producción de Productos Ópticos, es el de contar con una herramienta informática para que la empresa pueda controlar su producción, hacer seguimiento a las órdenes de fabricación en planta, identificar los problemas que ocurren dentro del proceso y tomar las medidas correctivas de manera oportuna, obtener la productividad de los obreros y de proveer indicadores de gestión que permitan analizar la situación de la planta en todo momento.

El problema identificado se focaliza en la llamada “producción receta”, que son las requerimientos de fabricación de pacientes que han solicitado un lente en algún punto de venta, con características que un oftalmólogo le ha recetado, o en todo caso, son adquisiciones que un cliente realiza para estar a la moda. La “producción en serie” no forma parte del problema.

El informe se estructura de la siguiente forma

En el capítulo I se revisan los antecedentes asociados al campo de acción, que es la empresa. Se describe un diagnóstico Estratégico y Funcional, así como la necesidad de dar una solución al problema identificado.

En el capítulo II se describe el marco teórico, en el cual se explican las técnicas y herramientas de ingeniería que se consideran para lograr la implementación planteada.

En el capítulo III se describe la totalidad de cómo se desarrolló esta experiencia profesional.

En el capítulo IV se evalúa los resultados obtenidos, tanto cuantitativos como cualitativos, producto de la implementación del sistema de producción realizada.

Finalmente, se indican las conclusiones y recomendaciones con referencia a la implementación del Sistema de Producción de Productos Ópticos.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

La empresa, es una empresa peruana dedicada a la fabricación y comercialización de productos ópticos al por mayor y menor, y a nivel nacional. Cuenta con 3 cadenas de tiendas (48 tiendas en total) y 14 distribuidoras.

1.1.1. Misión y Visión

Misión

Mejorar la condición visual de la población peruana, a través de una variedad de productos ópticos de buena calidad y al mejor precio del mercado, ofreciendo al cliente garantía y satisfacción de servicio.

Visión

Ser reconocidos como la empresa de comercialización de productos ópticos al por mayor y al menudeo más prestigioso y competitivo en el Perú y Sudamérica.

1.1.2. Valores

- Respeto al Personal: Nos tratamos unos a otros con respeto y dignidad, valorando las diferencias individuales y culturales. Nos

comunicamos con frecuencia y sinceridad, escuchándonos unos a otros, independientemente de nivel o posición.

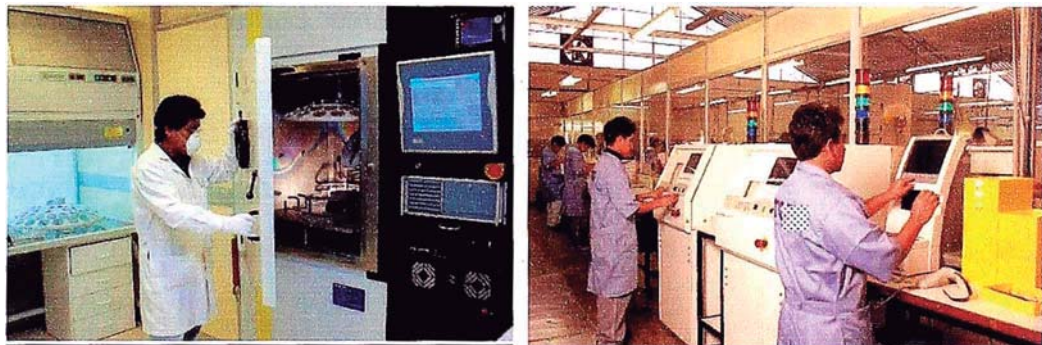
- Compromiso: Con la población peruana, en ser partícipe de mejorar la condición visual, brindando productos ópticos de calidad.
- Trabajo en Equipo: Alentamos y premiamos tanto los logros individuales como en equipo. Nuestro espíritu de equipo abarca también a ser responsables y preocupados en las comunidades donde trabajamos.
- Innovación: Creemos que la innovación es el motor que nos mantendrá vivos y en crecimiento. Nuestra cultura busca perspectivas diferentes y toma riesgos ante la moda cambiante en cada temporada.
- Excelencia en el servicio y productos: Nuestros productos son el resultado final de nuestro esfuerzo y deben ser los mejores en el servicio a los clientes. De la forma que sean considerados nuestros productos, así seremos considerados nosotros.

1.1.3. Factores Críticos de Éxito

- Integración vertical de la comercialización con la fabricación de lentes: Esto tiene como consecuencia una mejor atención al cliente, tanto en el servicio como en el producto.
- Exclusividad en productos de las mejores marcas de lentes, monturas y lentes de contactos: La empresa tiene alianzas estratégicas con empresas nacionales y extranjeras de las mejores marcas de productos ópticos, permitiéndole una exclusividad en la comercialización de productos de las mejores marcas.



- Respaldo en el servicio por Equipo de Oftalmólogos: En cada tienda retail se cuenta con un oftalmólogo que ofrece a los clientes consulta profesional gratuita.
- Actualización continua en su tecnología: Renovación constante de los equipos que se usan planta, para brindar productos de mejor calidad y servicios innovadores y en un menor tiempo de atención al cliente.



- Rapidez en la entrega de los productos: El tiempo máximo en la entrega de los productos a nuestros clientes es de 2 días como máximo. Esto se puede lograr porque todas las tiendas están interconectadas a una base de datos centralizada, y así se puede saber si se cuenta con los productos necesarios como para poder cumplir a tiempo.
- Presencia de distribuidoras en las ciudades más importantes del país: Permiéndole abrir mercados en más provincias del país, y así logra tener mayor posicionamiento a nivel nacional.

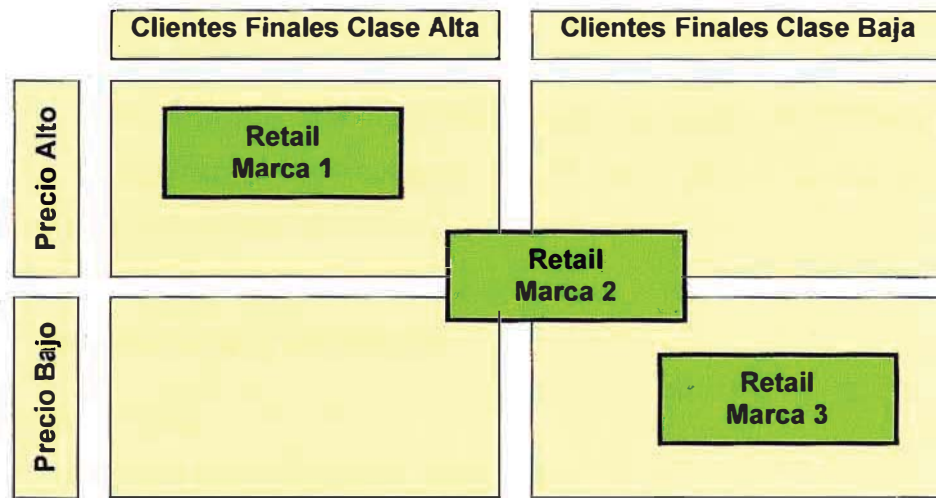
LIMA	Chorrillos (planta)	
	Lima	
	San Isidro	
	Lince	
	San Juan de Miraflores	
	Los Olivos	
	Callao	
PROVINCIA	Arequipa	
	Trujillo	
	Cusco	
	Huancayo	
	Tacna	
	Piura	
	Chiclayo	

- Posicionamiento estratégico de las Cadenas de Tiendas Retail: Cada una de las cadenas están dirigidos estratégicamente a segmentos diferentes.

El Retail Marca 1 está posicionado en “Moda y Tecnología”; dirigido a persona cosmopolita, conocedor de productos ópticos; y precio medio. Tiene presencia dentro de las tiendas Saga y en lugares de clase A y B.

El Retail Marca 2 está posicionado en “Lo Bueno para el Cliente” (no lo último en moda, ni tecnología, pero necesario); dirigido a persona casual con un nivel de vida promedio y poco exigente; y precio competitivo. Tiene presencia dentro de las tiendas Ripley y en lugares de clase B y C.

El Retail Marca 3 está posicionado en “Lo Bueno, Bonito y Barato”; dirigido a personas que compran más por la necesidad que por la apariencia o la moda (costo inteligente); con precio bajo. Tiene presencia dentro de las tiendas Plaza Vea, Tottus, Sodimac y en lugares de clase C y D.



1.1.4. Fortalezas y Debilidades

Fortalezas

- F1. Moderno laboratorio de óptica.
- F2. 35 años de experiencia en la fabricación y comercialización de productos ópticos.
- F3. Liderazgo en el mercado de venta de lentes.
- F4. Innovación y exclusividad en los productos y servicios ofrecidos.
- F5. Ubicación estratégica en las distribuidoras y tiendas retails a nivel nacional.
- F6. Cobertura de venta en los niveles económicos A, B y C.
- F7. Cartera aproximada de 1200 ópticas a nivel nacional.
- F8. Cobertura de distribución en todo el país.

Debilidades

- D1. Automatización de procesos aún insuficientes en las áreas de Administración, Contabilidad y Logística.
- D2. Proceso de Producción de los lentes de manera descontrolada.
- D3 Falta de explotación de la información de los clientes para estrategias.
- D4 Carencia de campañas de marketing sostenida.
- D5 No hay una estrategia para mejorar el clima laboral.

- D6. Centralismo en las decisiones finales por parte de la gerencia administrativa.
- D7. Falta de procedimiento común para asignación de créditos.
- D8. Flexibilización del sistema actual para poder lanzar campañas promocionales dirigidas a las ópticas.

1.1.5. Oportunidades y Amenazas

Oportunidades

- O1. Clientes potenciales en provincias.
- O2. Incluir como parte de la cartera de clientes a las ópticas informales.
- O3. Aparición de nuevos canales de venta para llegar al cliente.
- O4. Atractivo mercado en países latinoamericanos al ser los lentes de sol una preferencia en la compra de accesorios.
- O5. Promociones dirigidos a grupos potenciales de clientes (universitarios, pacientes con problemas en la vista, veraneantes, etc.).
- O6. Necesidad de uso de lentes de sol por el deterioro en la capa de ozono.
- O7. Altos índices de personas con dificultades visuales.

Amenazas

- R1. Crecimiento de talleres informales en servicios ópticos, que ya están fuertemente posicionados en sectores D y E.
- R2. Mayor inversión en el Perú por parte de la competencia internacional.
- R3. Situación política y económica de algunos países donde se piensa ingresar.
- R4. Cambios frecuentes en los procedimientos de facturación de las tiendas por departamento que afectan en la operativa de los retails concesionarios.

R5. Ofrecer reducción en los precios ante la disminución del adquisitivo de la población por la compra de servicios secundarios.

R6. Oferta de productos baratos debido al contrabando.

1.1.6. Matriz FODA

Luego de la identificación de los elementos del análisis, definiremos a continuación la planeación estratégica en la matriz FODA, con el fin de disminuir las debilidades, incrementar las fortalezas, atender oportunamente el impacto de las amenazas, y aprovechar las oportunidades, capitalizado en la misión y visión de la empresa.

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	<p><u>Estrategia FO (Maxi-Maxi):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la productividad de la planta, para atender a más clientes a un menor tiempo. • Realizar campañas de publicidad y ofertas especiales en nichos de mercado estratégicos. • Implementar el negocio electrónico para tener presencia en nuevos mercados. • Lanzar campañas dirigidas a ópticas informales. 	<p><u>Estrategia DO (Mini-Maxi):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar módulos integrales que conversen con los demás módulos del ERP de la empresa. • Implementar un datamart para explotar la información histórica de la empresa. • Establecer en la empresa un área de Recursos Humanos, que mejore el clima laboral y condición laboral del empleado. • Publicar y cumplir procedimientos para estandarizar reglas de negocio en las ventas.

	Fortalezas	Debilidades
Amenazas	<p><u>Estrategia FA (Maxi-Mini):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer facilidades de pago y campañas promocionales a ópticas debidamente constituidas en el sector D. • Apertura de nueva cadena Retail dirigido a segmentos de mercado D y E. • Adquisición de cadena de tiendas retails medianamente posicionados. • Evaluación de nuevos concesionarios para que las cadenas de tiendas retails se posicionen. • Evaluación de adquisición de maquinaria para fabricación automatizada de lentes en serie. 	<p><u>Estrategia DA (Mini-Mini):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambiar estructura organizacional. • Identificar y reducir cuellos de botella en el proceso de fabricación del lente. • Incentivo a los obreros que tengan mayor productividad. • Realizar estudios de evaluación de mercado en países latinoamericanos donde se piensa posicionar como alternativa de crecimiento. • En la publicidad hacer énfasis en la calidad y garantía de los productos que se comercializa. Esto es un punto a favor sobre los productos de contrabando.

1.2. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

La historia de la empresa se inicia en el año 1968, fecha en la cual se empieza por primera vez a producir industrialmente lentes oftálmicos en el Perú. La empresa fabrica lentes de cristal, resina y de policarbonato para satisfacer al mercado nacional en los diferentes tipos y clases de lentes que el mercado exige.

El proceso de fabricación de los lentes cuenta con la participación de personal altamente capacitado y lo más avanzado en tecnología y equipos, lo cual unido a un exigente y continuo control de calidad, brindan la garantía necesaria para todos los productos que comercializa.

Las estrategias de mercado de la empresa apuntan a ofrecer productos de alta calidad, a costos razonables y con una eficiente cobertura de distribución en todo el país. La empresa actualmente provee a ópticas de gran, mediana y pequeña envergadura. Esto es logrado a través de 7

oficinas de comercialización en la ciudad de Lima, y 7 oficinas de venta en las ciudades del interior del país.

Las ventas de cristales y resinas se realizan principalmente a través de telemarketing, y las monturas a través de una fuerza de ventas, constituida por 5 vendedores en Lima, los cuales viajan constantemente al interior del país. En las ciudades del interior del país, las ventas de monturas están directamente a cargo del jefe de cada oficina.

Los productos son entregados el mismo día directamente en las ópticas por medio de un amplio y eficiente equipo de mensajería motorizada, tanto en las oficinas de Lima como en Provincias.

En 1999 la empresa ve la necesidad de integrarse verticalmente, es así que forma las cadenas de tiendas de retails, incrementándose año a año en la apertura de nuevas tiendas. Al finalizar el año 2006 se espera aperturar seis tiendas más, a las 48 ya existentes.

1.2.1. Productos

Los productos que ofrece la empresa lo podemos clasificar de la siguiente manera:

- a. Lentes Normales
- b. Lentes de Contacto
- c. Monturas
- d. Servicios

A continuación se describe cada una de ellas:

a. Lentes Normales

Tipos de Lentes

Se ofrece cuatro tipos de lentes:

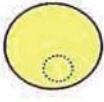
Monofocales

Son lentes que poseen un solo foco y brindan un tipo de visión, de lejos o de cerca. Podemos emplear los tres tipos de material: Cristales, Resinas y Policarbonato.

Bifocales

Poseen dos focos, permitiendo dos tipos de visión. Sirven para corregir la presbicia. Los tenemos sólo en Cristales y Resinas.

Modelos en Cristales y Resinas		
		
Flat Top	Executive	Ultex

Modelo sólo en Resina	
	Estéticamente es uno de los más usados pero ópticamente uno de los menos recomendados.
Invisible	

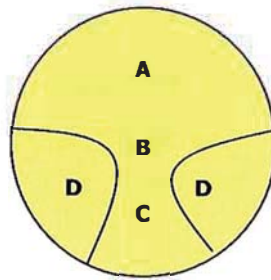
Trifocales

Poseen 3 focos, sólo se comercializa en Resinas y en el modelo Flat Top. No es comercial, debido a lo antiestético de su diseño y limitada funcionalidad.



Multifocales

Son lentes de última generación que tienen múltiples focos entre la visión de lejos y la visión de cerca (lectura). Permitiendo un enfoque preciso para ver de lejos, de media distancia y de cerca progresivamente. Es la mejor solución para pacientes con presbicia.



A= Zona de Visión Lejana **B** = Zona de Visión Intermedia
C= Zona de Visión de Cerca **D** = Zona de Distorsiones

Materiales que se ofrece para la fabricación

La empresa ofrece tres materiales para la fabricar un lente. A continuación se indica:

Cristales

Todos los cristales producidos por la empresa poseen 100% protección contra los rayos ultravioletas (PUV). La variedad de cristales que ofrece son: Cristal Blanco, Cristal Photogray, Cristal Photobrown, Cristal Alto Índice.

Resinas

La variedad de resinas que se ofrece son: Resina Blanca, Resina Fotomatic, Resina Transition, Resina Ultralite, Resina Alto Índice.

Policarbonatos

Es un polímero inicialmente desarrollado para la industria aeroespacial y fue aplicado posteriormente en productos de seguridad y actualmente se utiliza en la industria óptica con buenos resultados. Entre los beneficios más resaltantes: Es 43% más liviano que el lente de resina, son 35% más delgados que los de resina, son muy transparentes, es 10 veces más resistente al impacto que el lente de resina, tiene 100% de protección UV.

b. Lentes de Contacto

Las lentes de contacto son unas piezas de plástico con curva que son colocadas sobre el ojo para corregir algunos problemas de visión, por ejemplo en personas que tienen miopía o hipermetropía. Las lentes

de contacto pueden corregir la mayoría de los problemas que corrigen los anteojos. Los beneficios que ofrece son: Estética, Comodidad, Practicidad y Buena calidad de visión.

c. Monturas

Se cuenta con exclusividad de marcas de monturas. Se citan algunos:

MARCAS	PROCEDENCIA
Dolce	Italiana
Firenze	Italiana
Europtics	Europea
Ferretti	Italiana
Express	Americana
Ugo Ricci	Italiana
Bellucci	Italiana
Máximo	Italiana
Ego	Italiana
Salvatore del Piero	Italiana

d. Servicios

En Cristales

Para evitar que se rompa el cristal con facilidad existen dos tratamientos:

- Endurecido Térmico. El cristal es sometido a más de 650° C y luego se le dispara en el centro aire comprimido frío, lo que origina una compresión molecular y consiguientemente mayor resistencia al impacto.
- Endurecido Químico. Consiste en sumergir al cristal en baños de sales minerales fundidas a altas temperaturas haciendo que se produzca una transferencia de iones entre el cristal y las sales, produciendo así un efecto de relleno en las moléculas de la superficie del cristal obteniéndose óptimos resultados de resistencia y dureza.

- Tratamiento AntiReflex 16. Es un tratamiento sofisticado que se realiza en cámaras de alto vacío que permite reducir los reflejos 8% a 0.8% en lentes normales y en el caso de los lentes de alto índice de 13% a 0.8%.

En Resinas y Policarbonatos

- Tratamiento DuraQuarz. Es un tratamiento a base de lacas de alta dureza, que brinda hasta un 40% más de resistencia a las resinas contra las rayas ocasionadas por el uso cotidiano.
- Tratamiento AntiReflex 16. Similar al antes mencionado en cristales.

1.2.2. Clientes

Tanto las distribuidoras como las tres cadenas de tiendas tienen un público objetivo diferente:

- a. **Público en general (pacientes):** Llamados también pacientes. Son las personas, de cualquier condición social, que buscan obtener un producto óptico para satisfacer sus necesidades particulares sea por alguna dificultad visual o simplemente por estar a la moda. Los puntos de venta que satisfacen a esta clientela son las tres cadenas de tiendas que tiene la empresa. La atención es personal.
- b. **Ópticas:** Son las ópticas (formales o informales), que siendo de pequeña, mediana o gran envergadura compran productos semiterminados o terminados a nuestras distribuidoras. La atención puede ser personal, o por llamadas telefónicas. La entrega de los productos puede ser delivery y sin costo adicional.

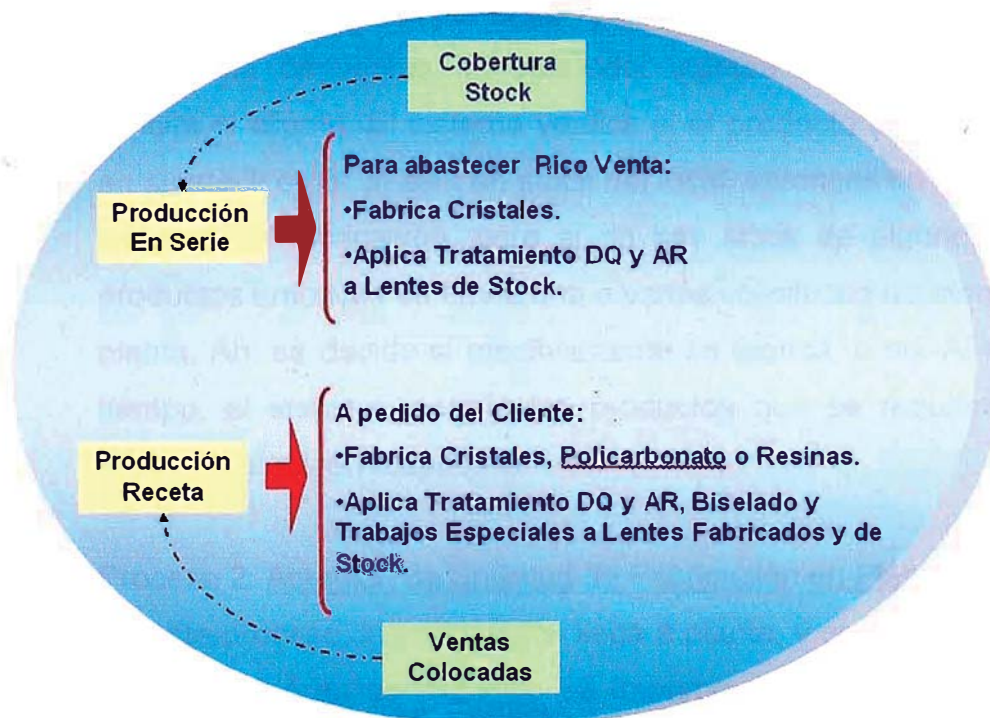
1.2.3. Proveedores

Los proveedores de la empresa los podemos clasificar de la siguiente manera:

- a. **Proveedores de Lentes de Contacto:** Estos proveedores son nacionales.
- b. **Proveedores de Lentes y Monturas:** Estos proveedores son del extranjero (entre brasileros, chinos, americanos, italianos, etc).
- c. **Proveedores de Logística:** Diversidad de proveedores que brindan servicios y productos usados para la logística y gestión de la empresa: materiales de oficina, equipos de cómputo, publicidad en general, agentes de aduana, mensajería, consultorías, etc.

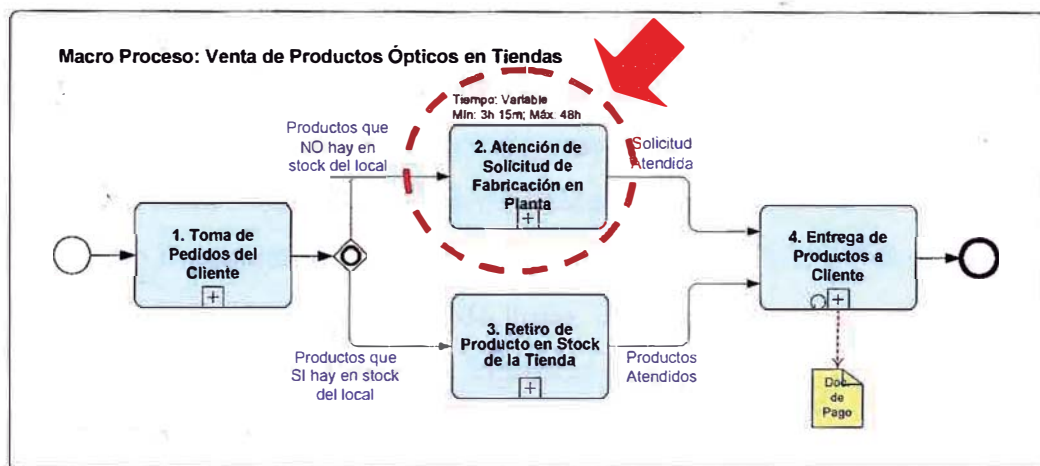
1.2.4. Procesos

El Macroproceso “Venta de Productos Ópticos” que a continuación describiremos, hace referencia a lo que es producción receta que es lo que refiere el informe. La diferencia entre producción receta y producción en serie lo podemos sintetizar en el siguiente gráfico:



1.2.4.a. MACRO PROCESOS: Venta de Productos Ópticos en Tiendas

La solución planteada está dirigida a desarrollar un sistema de producción de productos ópticos. Se muestra gráficamente, mediante la notación BPMN, los procesos relacionados al mismo, así como la explicación de cada una de ellas, para mejor entendimiento del problema:



- Proceso 1: Toma del Pedidos del Cliente

El cliente se acerca al punto de venta retail y registra su pedido en el sistema de ventas. El vendedor ingresa los productos que solicita el cliente. El sistema verifica si el producto solicitado está en su stock o no. Si está en stock del local, entonces no se genera solicitud de fabricación, pero si no hay stock de alguno de los productos entonces se envía una o varias solicitudes de atención a planta. Ahí se decide si efectivamente se fabrica, o no. Al mismo tiempo, el sistema reserva los productos que se requieran del stock del almacén respectivo

- Proceso 2: Atención de Solicitud de Fabricación en Planta

En este proceso, la información llega a planta, y es atendida. Para esto, en el área de atención se imprime automáticamente toda

solicitud que llega a planta, siendo en algún caso necesario que antes de pasar por planta se tenga que esperar, pues a veces se requiere que llegue de la tienda algún accesorio del paciente (montura dañada, lente roto, etc). Una vez que se tenga la impresión (y teniendo lo necesario en caso de requerirlo para su atención), el responsable de la atención hace el envío respectivo de la solicitud al área correspondiente: al Almacén de Ventas, o al Almacén de Monturas, o a Producción directamente. Puede darse el caso que la solicitud pase por las 3 áreas. Al pasar cada solicitud por Producción Receta, éste pasa por diferentes sub-áreas de fabricación (conocido como líneas de fabricación) en forma secuencial. Cada una de estas líneas de fabricación tiene su propio mecanismo y control, pero realizado en forma manual, esto es, al recibir y al salir de cada línea, un responsable se encarga de anotar en un cuaderno los ingresos, así como las salidas que se tienen en sus líneas (defectuosas o buenas), y los accesorios necesarios. **El proyecto se enfoca básicamente en este proceso.**

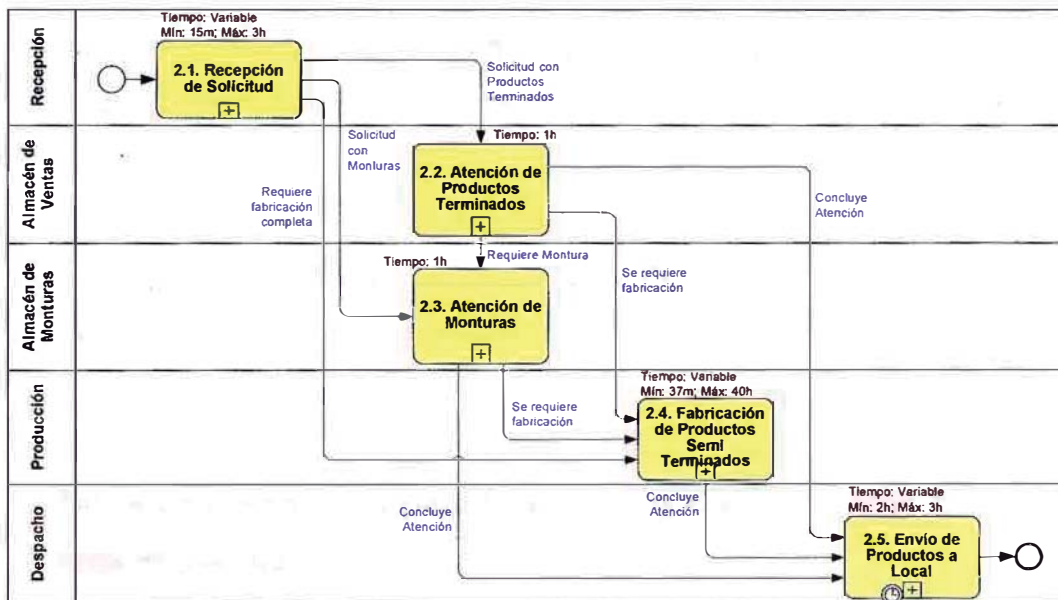
- **Proceso 3: Retiro de Producto en Stock de la Tienda**
En este caso, uno de los productos que solicita el cliente está en stock. Aquí se tiene que considerar la disminución del stock en el almacén de la tienda, así como de solicitar a planta el restablecimiento de su stock. El tener stock es importante para ellos para que la atención al cliente sea lo más rápido posible.
- **Proceso 4: Entrega de Productos**
En este proceso se realiza la facturación final para que el cliente realice el pago. Para esto, se tiene que esperar a que los productos lleguen de planta al punto de venta para ser entregados al cliente. Es necesario tener todos los productos que el cliente

solicitó en el pedido para poder entregar y realizar la facturación respectiva.

1.2.4.b. Descripción del Proceso 2 en que se enfoca el Proyecto

En forma gráfica se muestran los procesos al realizar la atención de solicitud cuando ésta llega a planta. Luego se describe cada uno de ellos.

Proceso 2: Atención de Solicitud de Fabricación en Planta



- Subproceso 2.1: Recepción de Solicitud

La solicitud de fabricación se imprime automáticamente una vez que ésta se muestra en el sistema en el área de Recepción. Una vez que el responsable de recepción recoge la impresión de la solicitud, éste lo pone dentro de la cajita y lo envía al área correspondiente, pudiendo ser Almacén de Ventas, Almacén de Monturas o Producción, dependiendo de lo que se indique en la solicitud de fabricación impresa. En algunos casos, antes de enviarse al área correspondiente, se tiene que esperar a que desde la tienda lleguen algunos accesorios del cliente (montura, lente dañado, etc.), y en la cajita se incluyan todos estos

accesorios para que éste viaje por toda la planta en forma conjunta. El control en esta área es manual.

- Subproceso 2.2: Atención de Productos Terminados

Al llegar la cajita con la solicitud a esta área, se descargan los Productos Terminados, reservados por la solicitud al momento de realizar el pedido (proceso 1). Luego, se envía la solicitud a Almacén Monturas o a Producción o al área de Despacho (en caso que ya se culmine con la atención); dependiendo de esto si en la solicitud se indica una montura o una fabricación particular, o nada más. El control de esta área es manual.

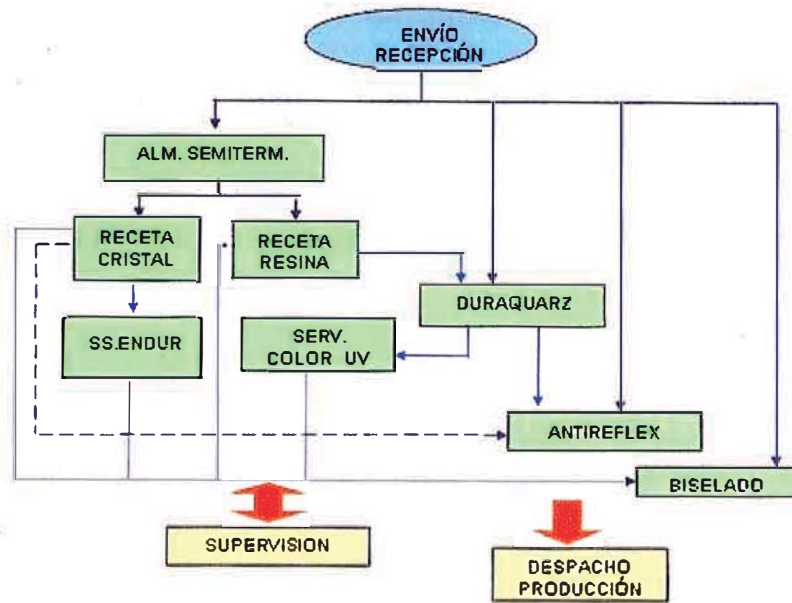
- Subproceso 2.3: Atención de Monturas

Al llegar a este punto de control, se descargan las Monturas o Lentes de Contacto reservados por la solicitud. Luego, se envía la solicitud a Producción o al área de Despacho (en caso que ya se culmine con la atención); dependiendo de esto si en la solicitud se indica una fabricación particular, o nada más. El control de esta área es manual.

- Subproceso 2.4: Fabricación de Productos Semi-terminados

En este proceso, la solicitud pasa por las líneas de fabricación de manera secuencial. Estas líneas de fabricación son: Almacén Semiterminado, Receta Cristal, Receta Resina, Coloreado, Endurecido Químico, Endurecido Térmico, Tratamiento Duraquarz, Tratamiento Antireflex, Biselado o Montaje, dependiendo de lo que se requiera en la solicitud. El control de esta área es manual. A continuación se indica las líneas de fabricación y la secuencia en que se podría dar:

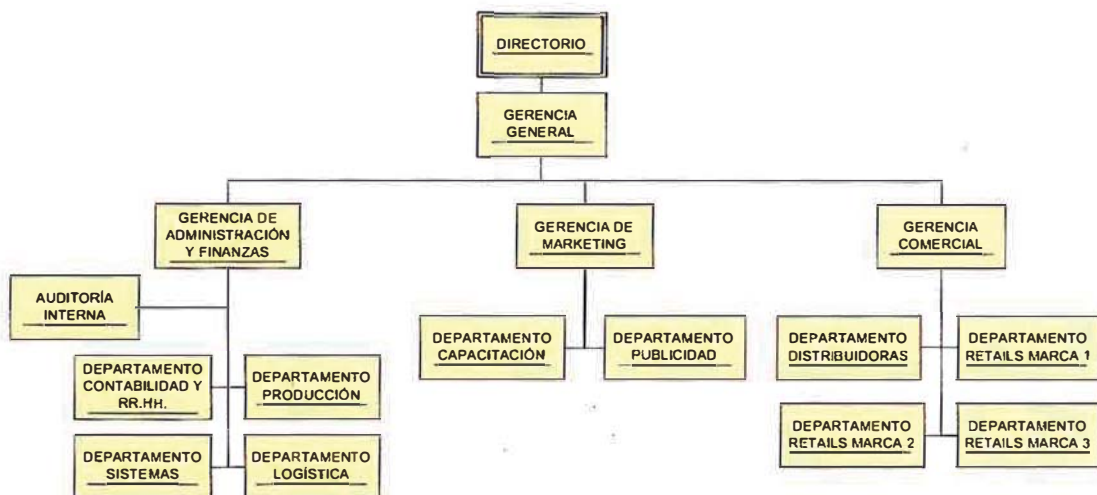
SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ÓPTICOS



- Subproceso 2.5: Envío de Productos a locales

En este proceso se envían las solicitudes de fabricación trabajos que salen de planta a los puntos de venta, lugares de donde se hicieron las solicitudes.

1.2.5. Organización de la Empresa



Se describe a continuación cada una de las áreas de la empresa:

a. Gerencia de Administración y Finanzas

Es la encargada de evaluar en forma conjunta y analítica todas las funciones operativas del personal, así como tomar acciones para corregir o mitigar cualquier deficiencia. También proporciona información a la gerencia general y controla la situación financiera de la empresa y del rendimiento en términos monetarios de los recursos y actividades que la conforman.

- **Auditoría Interna**

Es un área de apoyo a gerencia de administración y finanzas, y se encarga de velar por el saneamiento financiero y contable de la empresa, así como de identificar y plantear soluciones ante cualquier riesgo o problema que se presente en las áreas de logística, sistemas, o producción.

- **Departamento de Contabilidad y RRHH**

El departamento de contabilidad se encarga de realizar todos los cuadros financieros, así como de preparar la hoja de obligaciones indicando los pagos a los proveedores. También se encarga de que la empresa cumpla con cualquier disposición de la SUNAT.

Actualmente, una sola persona se encarga de lo que es el área de recursos humanos. Se encarga exclusivamente de atender todas las necesidades del personal de la empresa, teniendo también como responsabilidades la contratación de personal, pago de planillas, etc.

- **Departamento de Producción**

Es el departamento encargado de la producción de la planta, para fabricar y producir lentes de acuerdo a lo que la demanda exija. Dentro de este departamento están las líneas de producción, donde cada uno tiene un supervisor, siendo éstas: receta cristal, receta resina, biselado, coloreado, tratamiento antireflex, tratamiento duraquarz, etc.

- **Departamento de Sistemas**

Esta área se encarga de sistematizar, crear y mejorar los procesos de la empresa dentro de un enfoque sistémico. También se encarga de proporcionar todo el soporte informático (helpdesk), tanto en hardware como en software. Asimismo, se encarga de supervisar el correcto funcionamiento en las comunicaciones que la empresa usa como soporte para sus actividades, y de mantener segura la información de la empresa.

- **Departamento de Logística**

Esta área se encarga de controlar el abastecimiento de la planta, para garantizar la producción que se requiere. También se encarga de la entrega de las fabricaciones a los puntos de venta. Es el responsable de mantener el stock necesario en todos los almacenes para poder atender un volumen de demanda variable.

b. Gerencia de Marketing

Es la encargada de promover, evaluar y crear estrategias de venta (investigación de mercados, pruebas, promociones, descuentos, etc) para implementarse en nuestros puntos de venta, teniendo el conocimiento del consumo del producto por parte de nuestros clientes, con el fin de incrementar las ventas. Cubre las áreas de capacitación y publicidad.

- **Capacitación**

Se encarga de capacitar sobre las actividades del personal de venta para que se usen procedimientos estándares durante el proceso comercial.

- **Publicidad**

Se encarga de que las estrategias de venta, propuestos por la gerencia de marketing, lleguen claramente al público objetivo.

c. Gerencia Comercial

Es la encargada de velar por la correcta comercialización de todos los productos que ofrece la empresa. Tiene a su cargo los departamentos de Distribuidoras y los departamentos de las tres marcas de retails.

▪ **Departamento de Ventas Distribuidoras**

Está encargada de supervisar la comercialización de productos terminados y semiterminados, dirigidos al segmento de mercado de ópticas. Tiene a su cargo a 7 Jefes de Distribución dentro de Lima, y otros 7 en Provincia.

▪ **Departamento Retail Marca 1**

Se encarga de supervisar la comercialización de productos terminados, dirigidos a los segmentos de mercado de clase A y B. Tiene a su cargo a 20 Jefes de Tienda, ubicado cada una de ellas en puntos estratégicos del país, y también dentro de los centros comerciales de Saga Falabella.

▪ **Departamento Retail Marca 2**

Se encarga de supervisar la comercialización de productos terminados, dirigidos a los segmentos de mercado de clase B y C. Tiene a su cargo a 14 Jefes de Tienda, ubicado cada una de ellas en puntos estratégicos del país, y también dentro de los centros comerciales de Ripley.

▪ **Departamento Retail Marca 3**

Se encarga de supervisar la comercialización de productos terminados, dirigidos a los segmentos de mercado de clase C y D. Tiene a su cargo a 14 Jefes de Tienda, ubicado cada una de ellas en puntos estratégicos de Lima, y también dentro de los centros comerciales de Tottus, Plaza Vea y Sodimac.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. PLC COMO METODOLOGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El marco metodológico que se usó para la gestión de este proyecto responde a los lineamientos de la metodología CMM. Para esto, se tiene que tener en claro el Ciclo de Vida del Proyecto (PLC: Project Life Cycle).

El PLC, o Ciclo de Vida del Proyecto, es el marco a través del cual se diseña, desarrolla, prueba, ajusta e implementa el componente tecnológico de un proyecto. El PLC se compone de una serie de procesos interrelacionados que se ejecutan en una secuencia específica, a lo largo de nueve fases.

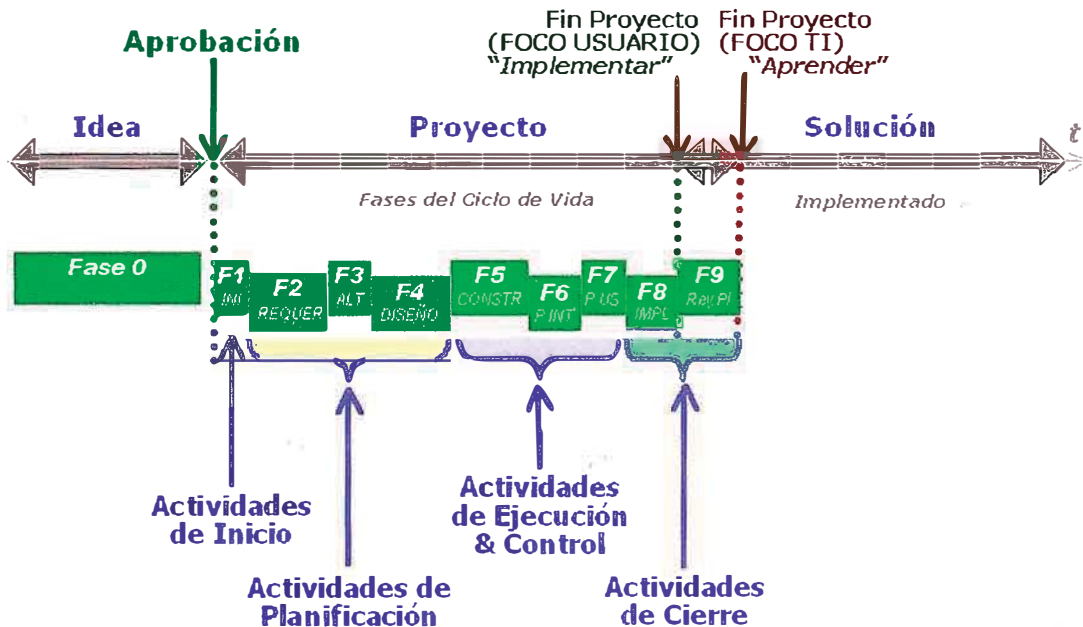
2.1.1. PLC: Un Marco

Anteriormente, definimos el PLC como un marco para el desarrollo de sistemas. Esto significa que el PLC no es un conjunto estricto de reglas sino una serie de pautas que pueden adaptarse a cada proyecto. Cada proyecto de desarrollo de sistemas es diferente. Tal vez no se requieran las nueve fases en algunos proyectos. Por ejemplo: no todos requieren Alternativas ya que sólo tienen una solución posible. Por lo tanto, es importante ejercer el sentido común en todo momento para que el PLC funcione.

En los proyectos más grandes, las fases de Requerimientos y Alternativas pueden dividirse en proyectos separados. En algunos casos, las actividades de estas fases pueden iniciarse antes de la aprobación del proyecto.

2.1.2. Fases del PLC

El PLC consta de nueve fases, cada una de las cuales contiene actividades relacionadas que deben realizarse. Los equipos deben concentrarse en una fase o actividad por vez antes de continuar avanzando en el proyecto. Es decir, no se comenzaría a trabajar en el Diseño sin antes completar las fases precedentes de Inicio, Requerimientos y Alternativas. Todo esto debe llevarse a cabo sin perder de vista el objetivo final de satisfacer los requerimientos del representante de la Línea de Negocios (LOB) en tiempo y sin exceder el presupuesto establecido.



Tareas específicas en cada Fase:

Fase 1: Inicio

El Inicio es la primera fase del PLC. En esta instancia, ya se formuló y aprobó la propuesta, se activó el proyecto y se asignaron los TIM y BPL. Comienza entonces la fase de Iniciación del Proyecto, en forma simultánea con tareas múltiples de preparación que culminan en la reunión de Lanzamiento del Proyecto.

El inicio se compone de las siguientes tareas:

1. Poner en marcha el Proyecto (Repositorio).
2. Crear Comité de Dirección del Proyecto.
3. Definición del Proyecto.
4. Formar Equipo del Proyecto.
5. Preparar Plan inicial.
6. Reunión de Lanzamiento.

Fase 2: Requerimientos

Requerimientos es la segunda fase del PLC. En esta fase, se recopilan y revisan los requerimientos previamente definidos y documentados durante las etapas previas y aprobación del presupuesto, se analizan para verificar que estén completos y sean correctos y finalmente se ajustan. Si son insuficientes o están incompletos, se desarrolla un plan para completarlos.

Esta fase está integrada por las siguientes tareas:

1. Revisar Requerimientos existentes.
2. Completar los Requerimientos detallados.
3. PLC ¿Iterativo o Cascada?.
4. Estimación DETALLADA.
5. Obtener Aprobaciones a Requerimientos.

Fase 3: Alternativa

Aquí se evalúan objetivamente todas las alternativas en consideración, ya sean desarrollos internos, del proveedor o subcontratados, y en base a esta evaluación, se recomienda una de estas alternativas.

Esta fase se compone de las siguientes tareas:

1. Preparar / Solicitud de Propuestas (RFPs).
2. Evaluar y Seleccionar Alternativas (internas o de proveedores).
3. Preparar recomendación para el ARB.

Fase 4: Diseño

Una vez seleccionada y aprobada una alternativa, comienza el Diseño. En caso de ser necesario, se realiza una prueba conceptual del diseño de la arquitectura. El diseño se define, ajusta y prepara aún más en las Especificaciones de diseño. El trabajo en esta fase es principalmente realizado por los analistas de sistemas (internos y/o del proveedor).

Diseño consta de las siguientes tareas:

1. Documentación de Compliance (Matriz ORM, ARP, BRP...)
2. Probar Diseño Propuesto (prueba conceptual).
3. Diseño Detallado del Aplicativo (Modelo de Datos / Base de Datos / Arquitectura / Funcionalidad).
4. Desarrollar y Aprobar Plan de Implementación. (Conversión, Transición e Implementación).

Fase 5: Construcción

En esta fase, se construye el sistema (se programan los módulos, se genera la infraestructura, etc.). Toda la programación se somete luego a la prueba de TI. Se preparan los scripts para la próxima fase, la Prueba de TI, y se inicia la documentación del sistema (ayuda en línea, etc.).

Esta fase se compone de las siguientes tareas:

1. Establecer infraestructura de la aplicación
2. Programar Módulos y Realizar Prueba Unitaria
3. Preparar Prueba Interna / Configurar Entorno de Prueba Interna
4. Preparar borrador de la Documentación del Sistema.

Fase 6: Prueba Interna (o Prueba de TI)

En esta fase se realizan todas las pruebas requeridas por TI (sistemas, rendimiento, integración, en paralelo, del proveedor, etc.). Se controlan los resultados, se realizan las modificaciones necesarias a los programas y se completa el sistema para la próxima fase: Prueba del Usuario.

La prueba de TI se compone de las siguientes tareas:

1. Realizar Prueba Interna o de TI (Sistema, Rendimiento, Stress, Integración, en paralelo, Proveedores, Rollback).
2. Preparar Prueba Usuario
3. Finalizar la Documentación del Sistema.

Fase 7: Pruebas de Usuario

Durante esta fase, el equipo de la LOB realiza la Prueba de Aceptación. Los recursos de TI responden a los ítems que surjan durante esta fase y dan soporte, por ejemplo, solicitando regiones, levantando archivos, ofreciendo espacio en el servidor, y asegurando la conectividad. La Prueba del Usuario no es más que la validación de los requerimientos.

La Prueba del Usuario se compone de las siguientes tareas:

1. Realizar Prueba de Aceptación del Usuario
2. Capacitación / Documentación Soporte al Usuario.

Fase 8: Implementación

En esta fase se realiza el pasaje de la aplicación a producción. Por lo tanto, se ejecutan actividades de implementación, tales como la conversión, pilotos, puesta en producción, rollout, etc. El proyecto

determina cuáles de estas actividades deben realizarse y en qué orden.

Implementación se compone de las siguientes tareas:

1. Revisión pre-implementación
2. Reunión Go/No Go y Obtención de Aprobaciones
3. Realizar Transición e Implementación
4. Preparar Revisión Post-Implementación.

Fase 9: Revisión Post-Implementación

A continuación de la implementación, TI realiza una revisión Modular revisión post-implementación. También se planifica en esta fase el soporte al nuevo procesamiento que se agrega tanto para TI como para la LOB.

La Revisión Post-Implementación abarca las siguientes tareas:

1. Realizar Revisión Post-implementación
2. Dar Soporte al Aplicativo.

2.1.3. Cascada Vs. Espiral


En la mayoría de los proyectos, el PLC tiene un enfoque de cascada o espiral.

En el enfoque de cascada, más tradicional, las fases del PLC se ejecutan en el orden en que se describen en el diagrama del PLC de la página anterior y el producto evoluciona a partir de esta secuencia. Los proyectos que desarrollan aplicaciones de Mainframe generalmente adoptan este enfoque.

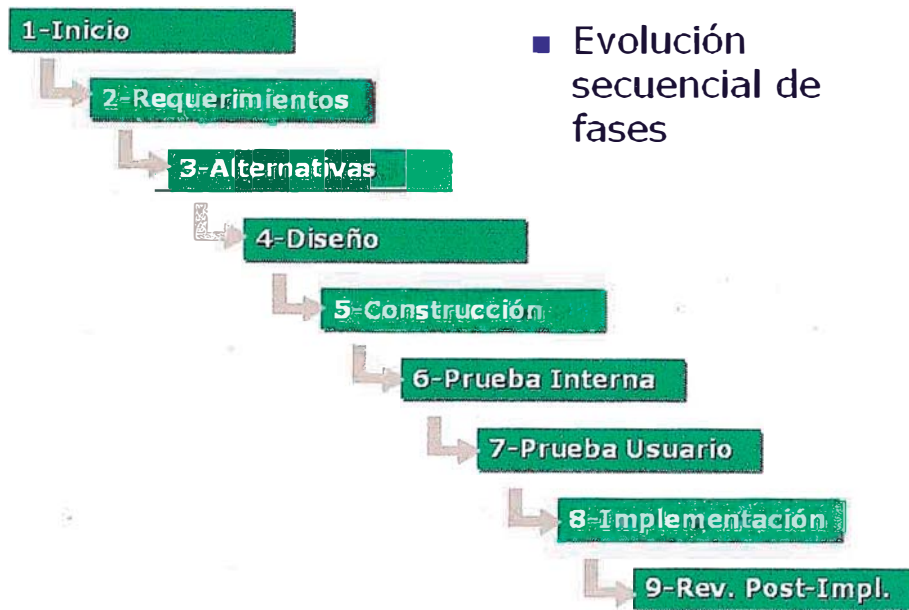
Otros proyectos utilizan el enfoque de espiral (o iterativo), en donde las fases de análisis-diseño-codificación-prueba se ejecutan en una micro escala dentro de un espiral o ciclo durante un breve período de tiempo para luego repetirse en ciclos subsiguientes. Se genera y entrega rápidamente un prototipo inicial, pequeño pero funcional, que luego se

mejora a través de una serie de iteraciones. El producto toma forma con el feedback de la Línea de Negocios (LOB) en cada iteración. Los proyectos que desarrollan aplicaciones Web y Cliente/Servidor generalmente adoptan este enfoque.

Al seleccionarse el enfoque del PLC para un proyecto, deben considerarse las siguientes ventajas y desventajas:

ENFOQUE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Fechas de objetivo y de finalización claras y bien delineadas • Si una fase se desvía del plan, las otras se verán afectadas y podrán ser ajustadas • Tradicional 	<ul style="list-style-type: none"> • No permite incorporar cambios fácilmente • Si el representante de la LOB modifica los requerimientos más adelante en el proyecto, se pierde una parte significativa del trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Iterativo y flexible • Permite entregar un producto al representante de la LOB en forma rápida 	<ul style="list-style-type: none"> • Deben adoptarse medidas para evitar que se desvirtúe la intención inicial del proyecto • Fechas de objetivo y de finalización no claras • Es necesario protegerse de lo que se denomina "Scope creep" o "deslizamiento del alcance"

Aplicación de Fases en Cascada



■ Evolución secuencial de fases

Aplicación de Fases en Espiral



2.1.4. Prácticas de Gerenciamiento

Existen siete prácticas que, dentro de la estructura fuerte pero flexible del PLC, nos ayudan a gerenciar un proyecto en forma efectiva. Estas Prácticas de gerenciamiento son:

- Estimación del Proyecto
- Definición del Proyecto
- Administración de Riesgos del Proyecto
- Control de Cambios del Proyecto
- Repositorio Electrónico

- Minutas de Reunión
- Listado de Issues

Estas prácticas son características de una organización madura y efectiva. En su aplicación, tenga en cuenta los siguientes aspectos:

Estimación. Vuelva a estimar toda vez que lo necesite. Algunos proyectos requieren una nueva estimación en cada una de las fases. La re-estimación no es algo negativo. Por el contrario, es vital para el éxito de un proyecto.

Las estimaciones deben tener en cuenta el tiempo y los recursos invertidos en estas prácticas clave de gerenciamiento (como parte del overhead administrativo del proyecto).

Definición del Proyecto. Contamos con un proceso documentado (el Proceso de Definición del Proyecto) y una herramienta (el Documento de Declaración de Trabajo) que lo ayudarán a definir cómo éste ha de ejecutarse.

Administración de Riesgos del Proyecto. Tenemos un proceso documentado (el Proceso de Administración de Riesgos del Proyecto) y una herramienta (la Matriz de Evaluación de Riesgos) que le servirán de guía para determinar y analizar los factores de riesgo del proyecto y a planificar estrategias de mitigación.

Control de Cambios del Proyecto. El Control de Cambios del Proyecto administrará los cambios en términos de horas, dinero, cronogramas y compras desde la aprobación y financiación del proyecto hasta la revisión post-implementación. La existencia del Control de Cambios resulta crítica para el éxito general del proyecto. El Proceso de Control de Cambios nos permite documentar todos los cambios que quiere realizar el representante de la LOB, y comunicar el impacto de dichos cambios. Este decidirá luego si desea proceder o no con los mismos.

Repositorio Electrónico. El Repositorio Electrónico almacenará toda la documentación relacionada con el proyecto. En cuanto a la documentación impresa (ej.: documentos con firmas), utilice un scanner o guárdela en una carpeta física.

Minutas de Reunión. La documentación precisa de lo que trasciende de cada reunión resulta crítica para la historia del proyecto. Toda minuta de reunión debe incluir: Fecha, Asistentes (Ausentes), Discusiones, Decisiones, Acciones / Tareas asignadas, Hora y fecha de la próxima reunión. Las minutas se guardan en el Repositorio Electrónico.

Listado de Issues. Para progresar en su ejecución los proyectos deben avanzar en forma continua, y el listado de issues levantados resulta crítico para dicho avance. Para cada issue, documente la siguiente información: Fecha de apertura, A quién fue asignado, Fecha comprometida de resolución, Descripción, Historia de actividades por fecha, Fecha de cierre, Resumen de la resolución.

El listado de issues hace posible que cualquiera de los miembros del equipo del proyecto pueda conducir una reunión de avance, lo que reviste especial importancia si se consideran los horarios variables de dichos miembros (otras asignaciones, vacaciones, etc.). Este listado debe guardarse en el Repositorio Electrónico.

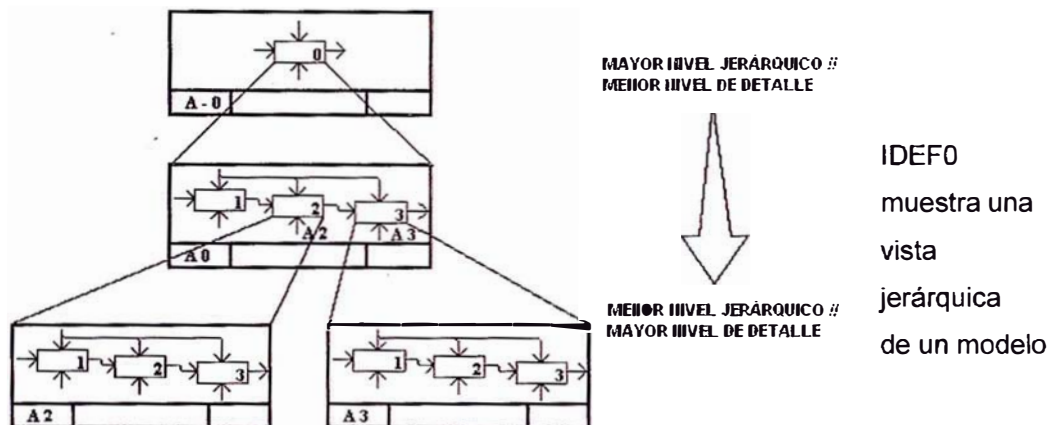
2.2. IDEF0 COMO METODOLOGÍA PARA EL MODELAMIENTO DE PROCESOS

Para determinar todas las actividades y agentes involucrados en el proceso de fabricación del lente, se usó el método de modelamiento que se conoce como IDEF0, o Análisis Estructurado.

2.2.1. Definición

El IDEF0 es una técnica de modelado para representar de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un sistema o empresa y los objetos o datos que soportan la interacción de esas actividades. El IDEF0 representa lo que se hace en la organización.

Técnica ampliamente usada en la industria durante la etapa de análisis en Re-ingeniería de procesos de negocios (BPR).



2.2.2. Características de la Técnica

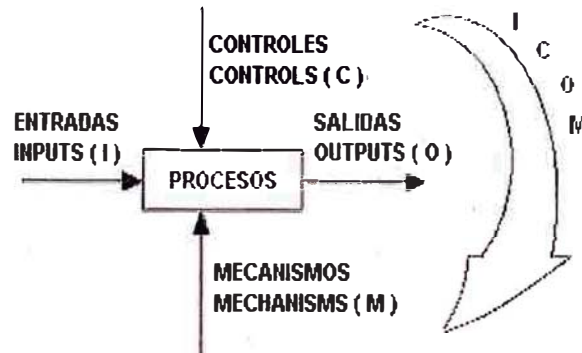
Genérica: Permite modelar gráficamente procesos de un sistema de diferente propósito y a cualquier nivel de detalle.

Consistencia de uso e interpretación: Basada en un estándar con especificaciones precisas y rigurosas.

2.2.3. Aplicabilidad

- Medio para comunicar reglas y procesos de negocios
- Obtener una vista estratégica de un proceso
- Facilitar el análisis para identificar puntos de mejora.

2.2.4. Representación de una Actividad



Función o actividad = Frase verbal (Verbo + objeto directo)

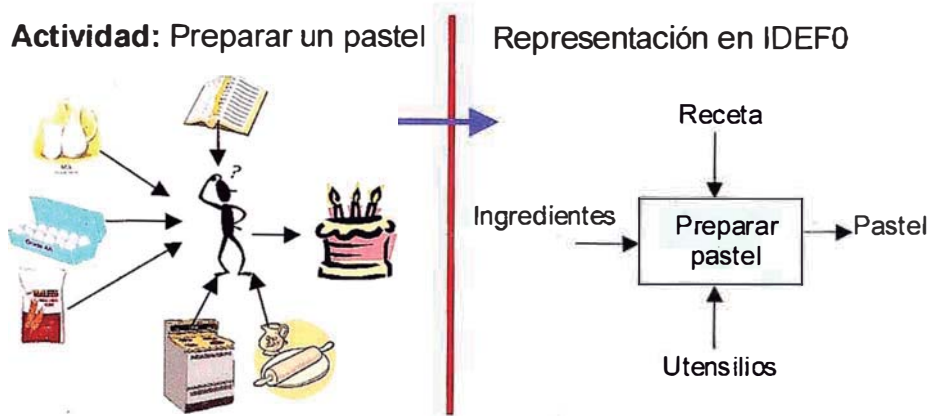
ICOM: Input, Control, Output, Mechanism

Las flechas: Son sustantivos que representan información, gente, lugares, cosas, conceptos, eventos.

- Entradas:
 - Material o información consumida o transformada por una actividad para producir “salidas”.
 - Asociadas al lado izquierdo de la actividad (caja).
 - Una actividad puede no tener entradas.
- Salidas:
 - Objetos producidos por la actividad o proceso.
 - Asociadas al lado derecho de la actividad
- Control:
 - Objetos que gobiernan o regulan cómo, cuándo y si una actividad se ejecuta o no.
 - Ejemplos: Normas, guías, políticas, calendarios, presupuesto, reglas, especificaciones, procedimientos.
 - Asociados al lado superior de la actividad.
- Recursos (o Mecanismos):
 - Recursos necesarios para ejecutar un proceso.
 - Ejemplos: Maquinaria, programas de cómputo, Instalaciones, Recursos humanos.
 - Asociados al lado inferior de la actividad.

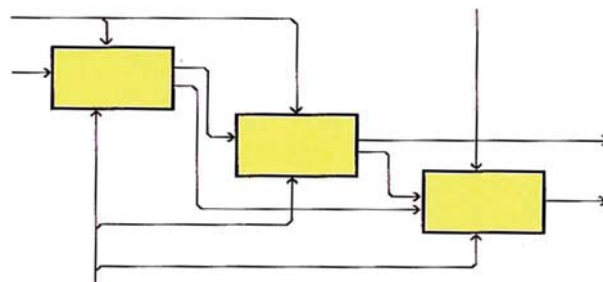
Una actividad puede no tener mecanismos.

Ejemplo:



Las actividades son agrupadas en diagramas.

La relación entre actividades es indicada por su posición y flechas.

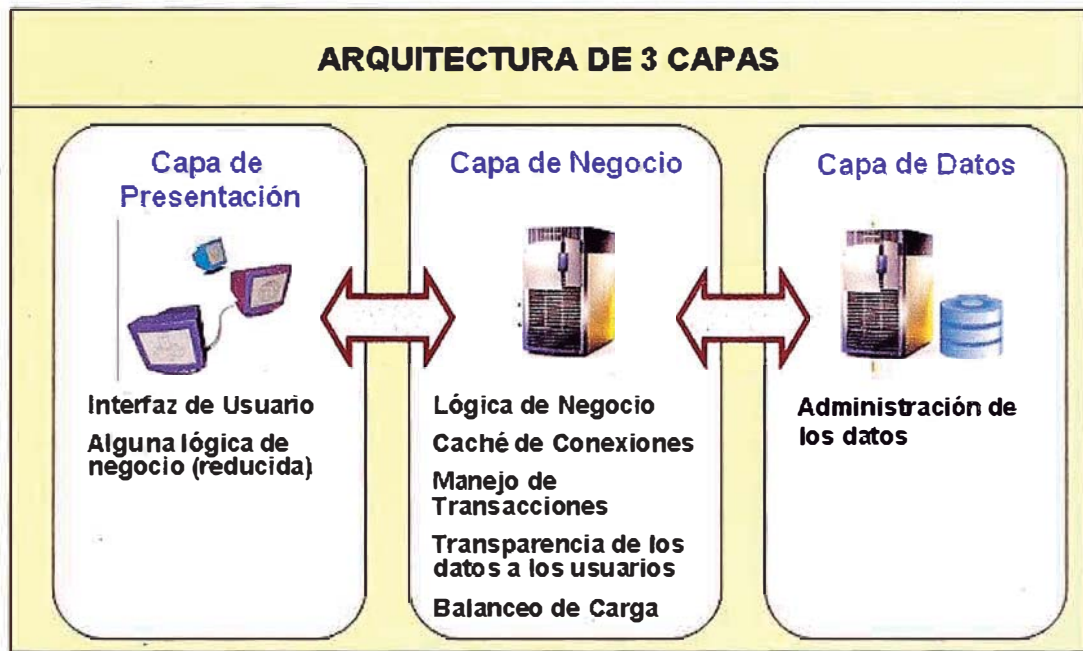


2.3. ARQUITECTURA DE DESARROLLO DE TRES CAPAS

2.3.1. Definiciones

La arquitectura cliente-servidor llamado modelo cliente-servidor o servidor-cliente es una forma de dividir y especializar programas y equipos de cómputo a fin de que la tarea que cada uno de ellos realizada se efectúe con la mayor eficiencia, y permita simplificarlas. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre el servidor y los clientes.

Las partes que componen esta arquitectura las podemos visualizar en el siguiente gráfico:



2.3.2. Capas

Describiremos brevemente cada una de ellas:

- La capa de Presentación

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general. En lo que respecta al desarrollo del sistema implementado, éste se ha realizado con la herramienta de desarrollo **Power Builder**.

- La capa de Negocio

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la

Aplicación. Se ha empleado para el proyecto a describir el Servidor de Aplicaciones **EAServer** (Enterprise Application Server).

- La capa de Datos o del Repositorio

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos). Para la administración de la información del sistema se ha empleado una base de datos relacional, robusta, segura y con gran potencial en el manejo de datos como el **SQL Server**.

CAPÍTULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1.1. Fundamentación

El problema básicamente radica en que los procesos que se ejecutan para la fabricación de productos ópticos son realizados manualmente por los operarios. Esto tiene como consecuencia una serie de problemas como los que se indican a continuación:

- No hay un control adecuado de la producción de la empresa. Esto a la vez, no permite atender un mayor número de fabricaciones.
- No se tiene identificado (ni mucho menos medidos) los problemas que generan improductividad en el proceso de fabricación (cuellos de botella).
- El control de las fallas, roturas y responsables de los errores de producción es manual.
- La medición de los tiempos de atención dentro de cada línea de fabricación es manual e inexacta.
- La productividad de cada obrero en planta no es medible.
- No se puede ubicar fácilmente una solicitud de fabricación cuando ésta está en planta. Esto ocasiona que el proceso de producción no sea tan fluido.

- Hay muchas llamadas por parte del personal de tienda, solicitando a personal de planta información de la solicitud de fabricación.
- No se cuenta con indicadores de gestión de la producción. Esto hace que no se pueda analizar la situación en cualquier momento.

3.2. SOLUCION PROPUESTA

3.2.1. Enunciado de la Solución

Como solución se plantea automatizar el proceso de producción de productos ópticos, mediante un sistema de producción de productos ópticos, que permita controlar adecuadamente la producción, así como también de usar toda la información posible para tomar medidas correctivas y lograr reducir costos en el proceso productivo.

3.2.2. Descripción del Requerimiento

Se indica a continuación los requerimientos que deberán satisfacerse:

- Todas las líneas de fabricación deberán tener un mecanismo que permita controlar los ingresos, las salidas, así como de tipificar los problemas que ocurren en cada una de ellas.
- El sistema debe ser amigable y fácil de usar, teniendo en cuenta que los usuarios de las líneas de fabricación son obreros.
- El sistema debe generar la ruta respectiva a cada solicitud de fabricación, esto es, generar la secuencia de líneas de fabricación que debe considerarse durante el proceso de fabricación.
- Se deben obtener reportes que muestren la atención de solicitudes, producción por cada línea, errores, responsables y tiempos de atención por cada línea de fabricación.

- Que los usuarios del punto de venta puedan saber en qué línea de fabricación está el trabajo.
- El sistema deberá adecuarse al sistema actual de ventas y despacho que ya se tiene automatizado.
- El sistema debe controlar los stocks de cada uno de los productos que se usen para la fabricación respectiva.

3.3. ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.3.1. Definición de las Alternativas

A continuación se plantean tres alternativas para el desarrollo de la solución planteada. Estas alternativas fueron planteadas por el área de sistemas. Fue la gerencia general la que finalmente evaluó y determinó que el área de sistemas de la propia empresa sea quien realice el proyecto, a pesar del grado de desconfianza que la gerencia tenía con su propia área de sistemas, teniendo en cuenta que años atrás se intentó automatizar el proceso de lentes con un equipo diferente de sistemas, sin tener éxito:

Alternativa 1: Que el sistema a desarrollar sea realizado por un proveedor externo. Para esto, se debería evaluar la propuesta de alguna empresa de desarrollo de software que haya tenido alguna experiencia en el negocio de fabricación de productos ópticos.

Alternativa 2: Que el sistema a desarrollar sea realizado por el propio personal de sistemas de la empresa. Para esto, se emplearía un marco metodológico para poder realizar el proyecto, teniendo en cuenta que el personal del área de sistemas tiene mucha experiencia con la

herramienta de desarrollo, y un buen skill en lo que respecta a la fabricación y comercialización de lentes.

Alternativa 3: Adquirir un software empaquetado. Este software a adquirir debería soportar todos los procesos propios de la fabricación del lente, teniendo en cuenta que éste sea amigable y fácil de usar.

3.3.2. Ventajas y Desventajas

Alternativa 1 - Ventajas:

- Al dejar de prescindir de todo el equipo de sistemas, se podrá atender otros proyectos de TI pendientes que tiene la empresa.
- La empresa proveedora podría ser una alternativa posterior para tercerizar algún trabajo futuro que se requiera, pues ya contaría con un skill ganado en esta experiencia.
- Disposición de más recursos para poder sacar el proyecto más rápido.
- Cualquier cambio adicional en el alcance no afectaría el desarrollo de otros proyectos de TI.

Alternativa 1 – Desventajas:

- Les demandaría mayor tiempo para conocer el negocio de fabricación de lentes (considerando también que la empresa no cuenta con muchos manuales).
- Se pierde la confidencialidad de la información, pues para hacer la implementación se requerirá que estas terceras personas manipulen la base de datos.
- La empresa no cuenta con un ambiente adecuado como para instalar estaciones de trabajo para que el equipo de esta empresa realice el desarrollo dentro.
- Si el desarrollo se realiza en esta empresa externa, se tendría que entregar las fuentes de nuestro ERP (desarrollo de la empresa), y la base de datos.

- Primer proyecto que se realizaría bajo esta modalidad. Asimismo, sería también la primera empresa con la que se trabajaría.
- Tendrían que adecuarse a los estándares de programación que tiene la empresa

Alternativa 2 - Ventajas:

- Ante cualquier problema luego de la implementación, se podrá dar soporte más rápidamente.
- El equipo de sistemas tiene trabajando en la empresa aprox. 3 años, lo que hace que tengan un buen know how del negocio.
- El costo del desarrollo del sistema sería menor al costo de la contratación de una empresa tercera.
- El equipo de sistemas conoce los demás procesos asociados al proceso de fabricación de lentes.
- Los estándares de desarrollo que tiene la empresa se seguirían dando sin un mayor esfuerzo.
- Hay conocimiento de lo que no se debería de hacer por la experiencia pasada de intento de implementación.

Alternativa 2 - Desventajas:

- Se congelaría el estado de otros proyectos de TI, debido a que la participación del equipo de sistemas sería completa.
- La desconfianza que tiene la gerencia en el equipo de sistemas.
- Cualquier cambio en el alcance del proyecto podría cubrirse pero comprometería a los demás proyectos.

Alternativa 3 - Ventajas:

- El área de sistemas no invertiría tiempo posterior para dar soporte a este software.
- Se usaría estándares de funcionabilidad ya implementados en otras empresas.

Alternativa 3 - Desventajas:

- Escasas empresas tienen estos tipos de software empaquetados específicos para este giro de negocio y para este proceso en particular.
- En la implementación se deberá considerar el desarrollo de interfases para que este software se pueda integrar a los demás módulos del ERP de la empresa.
- Mayor participación por parte del equipo de sistemas para la implementación.
- Cualquier cambio en el negocio implicaría nuevo contrato para que la empresa que desarrolló este software empaquetado lo ajuste a la realidad de la empresa.
- Adecuación en los procesos para implementar el software nuevo.

3.3.3. Criterios de Evaluación de las Alternativas de Desarrollo

Para la elección de la mejor alternativa de desarrollo se hizo uso de una serie de criterios, descritos a continuación:

- Costo para el desarrollo/implementación: Es el costo que involucraría realizar el desarrollo y/o la implementación de la solución. A continuación se indica un cuadro de costos que se consideró para cada una de las alternativas:
- Tiempo de respuesta ante cualquier percance: Se refiere al tiempo de respuesta por parte de soporte, luego de la implementación de la solución.
- Gastos para dar Soporte al Sistema: Implica el costo que involucra el dar soporte al sistema, luego de la implementación de la solución.
- Confidencialidad de la Información: Se está considerando este criterio porque la empresa considera muy valioso mantener en confidencialidad toda la información histórica que se tenga.

- Disponibilidad del Equipo de Sistemas para participar en otros proyectos: Esto es, que el área de sistemas tenga recursos disponibles para poder realizar otros proyectos en paralelo a éste.
- Menor Tiempo de Desarrollo o Implementación:
- Mantener los Estándares en la Programación: Se considera importante el mantener nuestros propios estándares.
- Funcionabilidad: Fácil de usar, amigable al usuario, que sea una solución integrada con los demás aplicaciones que maneja la empresa.
- Nivel de Confianza para sacar adelante el Proyecto: La confianza que tiene la gerencia en que luego de culminado el proyecto, éste cumpla con las expectativas.

3.3.4. Puntaje por Criterios para cada Alternativa

La calificación de los criterios para cada una de las alternativas fue realizada por el Jefe de Producción en conjunto con el Líder del Proyecto. En el siguiente cuadro se muestran los pesos de los criterios que se consideraron para la evaluación, así como la respectiva calificación (el peso asignado a cada criterio indica el grado de importancia que se tiene en la evaluación):

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ÓPTICOS

CRITERIOS	PESOS	CALIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS			EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS		
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Costo para el Desarrollo e Implementación	4	3	4	2	12	16	8
Tiempo de Respuesta ante cualquier percance	3	2	5	2	6	15	6
Gasto para dar Soporte al sistema	2	2	4	2	4	8	4
Mantener la Confidencialidad de la información	2	1	5	2	2	10	4
Disponibilidad del Equipo de Sistemas para participar en otros proyectos	2	4	2	4	8	4	8
Tiempo de Desarrollo o Implementación	1	3	3	4	3	3	4
Mantener los Estándares en la Programación	1	4	4	1	4	4	1
Funcionabilidad	1	4	4	2	4	4	2
Nivel de Confianza para sacar adelante el proyecto	1	3	1	4	3	1	4
PUNTAJE TOTAL :					46	65	41
EVALUACIÓN:	1 a 5, donde 1 es el de menor valor						
PESOS:	1 a 4, donde 1 es el de menor peso						
ALTERNATIVA 1	Que el sistema a desarrollar sea realizado por un proveedor externo						
ALTERNATIVA 2 ✓	Que el sistema a desarrollar sea realizado por el propio personal de sistemas de la empresa						
ALTERNATIVA 3	Adquirir un software empaquetado						

A continuación se indica los costos y tiempos de cada alternativa:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
TIEMPO	8 meses	8 meses	7 meses
COSTO	\$ 50,000.00	\$ 37,000.00	\$ 70,000.00
Personal de Sistemas	\$ 50,000.00	\$ 37,000.00	\$ 20,000.00
Adquisición de Software	-	-	\$ 50,000.00

Luego de la evaluación, se puede comentar que:

La alternativa 3 tiene una menor calificación, debido básicamente que los criterios que tienen mayor peso han tenido una baja calificación. Al optar por esta alternativa se conseguiría que el área de sistemas participe en otros proyectos mientras éste se realiza, a costa de un mayor costo y tiempo de respuesta para dar un soporte post-implementación, no se seguiría con los estándares de programación, etc.

La alternativa 1 tiene una calificación intermedia, debido a que en aquellos criterios menos importantes tienen una mayor calificación, pero en los que son más importantes no califica. Más que nada el costo excesivo que implica elegir esta alternativa es la que predomina para que tenga esta evaluación.

La alternativa 2 es la de mayor calificación; esto no sólo porque en los criterios de mayor valor tiene una mayor calificación respecto a las otras dos alternativas, sino también porque en los criterios menos importantes también tiene una calificación aceptable.

3.4. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

En base a la evaluación por criterio de cada alternativa, se puede concluir que la Alternativa 2 (que el sistema a desarrollar sea realizado por el propio personal de sistemas de la empresa) resulta ser la mejor alternativa para realizar el desarrollo de la solución expuesta.

A continuación se describen las definiciones del proyecto, que se consideraron en la fase de pre-aprobación (idea) antes de la aprobación de inicio del proyecto:

3.4.1. Objetivo del Proyecto

- Contar con un sistema que permita controlar la producción de productos ópticos de la empresa.
- Este sistema se debe integrar al sistema actual de la empresa.

3.4.2. Objetivos Específicos

- Controlar adecuadamente la producción de la empresa, y sea base de un crecimiento sostenido de la empresa.
- Identificar y medir los problemas que generan improductividad en el proceso de fabricación (por proceso, turno y operario). La acción siguiente será tomar medidas para mejorar esta productividad.
- Controlar en forma automatizada las fallas, roturas y responsables de los errores que ocurren en la producción.

- Medir con exactitud los tiempos de atención dentro de cada línea de fabricación.
- Medir la productividad de cada obrero en planta.
- Fluidez en el proceso de fabricación dentro de planta. Esto se conseguirá identificando rápidamente la solicitud en el sistema. Se podrá saber todos los datos de la solicitud al instante, si se requiere.
- Ubicar inmediatamente cualquier solicitud de fabricación cuando ésta ingresa a planta. Esto mejorará el dinamismo dentro del proceso de producción.
- Reducir totalmente las llamadas por parte del personal de tienda a planta, solicitando información de algún requerimiento de fabricación.
- Contar con indicadores de gestión de la producción que permitan analizar la situación de la producción en cualquier momento.

3.4.3. Alcance del Proyecto

- Integración del sistema dentro del sistema actual de la empresa, específicamente al sistema de ventas.
- Bandejas de solicitudes de fabricación por cada línea de fabricación. Deberán estar ordenados ascendentemente al orden de llegada. En la bandeja se podrá consultar toda la información de la solicitud.
- Modificación de las ventanas de pedidos y solicitudes en el sistema de ventas.
- El sistema debe considerar diferentes accesos por perfiles de usuario.
- Permitir devolver al área anterior, en caso se dé algún error realizado por el usuario.
- Facilidad de uso al usuario (uso de teclas rápidas para su funcionamiento, y lectora de códigos de barra como un periférico adicional al teclado).
- El sistema debe mantenerse en funcionamiento las 24 horas todos los días.

- El sistema de producción a realizar sólo considerará lo que es producción receta, esto es, todo lo que se fabrica, transforma o acondiciona para atender una venta. Lo que es producción en serie no está en el alcance (esto es, todo lo que se fabrica o se transforma para stock).

3.4.4. Organización del Equipo de Trabajo

- **Patrocinador del Proyecto (Sponsor):** Gerente General de la empresa.
- **Comité Ejecutivo:** Gerente General, Gerente Administrativo, Gerente Comercial, Jefe de Producción, Jefe de Sistemas.
- **Líder del Proyecto de Negocio (BPL):** Jefe de Producción.
- **TI Manager:** Jefe de Proyectos.
- **Equipo del Proyecto:**

Por parte del Departamento de Sistemas: Jefe de Proyecto, Jefe de Desarrollo, Analistas de Sistemas, Analistas de Control de Calidad, DBA.

Por parte del Departamento de Producción: Jefe de Producción, Asistente de Producción, Supervisores de Línea de Fabricación.

Por parte del Departamento de Distribución: Jefe de Ventas.

Por parte de los Departamentos de las Cadenas de Tiendas Retails: Jefes de las Cadenas Retails.

Por parte del Departamento de Capacitación: Capacitadores.

3.4.5. Plan del Proyecto

El proyecto nació como idea en Octubre del 2004, por parte del Jefe de Producción. Luego ser aprobada esta iniciativa por parte de la gerencia general (en Diciembre del 2004), ésta fue considerada dentro del plan de sistemas del año siguiente para poder concertarlo.

Para la realización de este proyecto se estimó un costo aproximado de \$ 60,000, considerando un umbral de $\pm 30\%$ (estimación gruesa). En cuanto al tiempo, se consideró que debería tomar aproximadamente 6 meses (considerando el mismo % de umbral de estimación).

El proyecto formalmente comenzó en Abril del 2005, y se pasó a producción la última semana de Octubre de 2005.

Se indica el cuadro resumen de la cronología del proyecto:

FECHA		ACTIVIDAD
Año	Mes	
IDEA		
2004	Oct	Idea
	Dic	Aprobación de la Idea
PROYECTO		
2005	Abr	Inicio (Reunión de Lanzamiento, Formación de Equipo de Proyecto).
	Abr	Requerimientos Completos y Aprobación.
	May	Alternativas.
	May-Jun	Diseño y Aprobación de Prototipos.
	Jul-Ago	Construcción (desarrollo).
	Set	Pruebas Internas.
	Set-Oct	Pruebas de Usuario. Capacitaciones.
	Oct	Implementación.
Nov	Revisión Post-Implementación.	

3.4.6. Riesgos del Proyecto

- Dificultad y uso inadecuado del sistema de información al implementar, debido a la falta de experiencia y conocimiento de computación, por parte de los obreros de la empresa (educación secundaria y técnico promedio). Este riesgo se mitigará capacitando a los obreros a un curso de computación básico antes de la puesta en producción.
- El no lograr la participación e involucramiento deseado en los participantes del proyecto, por no ser tan prioritario para ellos que el proyecto se culmine exitosamente. Se mitigará este riesgo teniendo

reuniones de seguimiento con el comité ejecutivo del proyecto y el Sponsor del proyecto (gerente general de la empresa).

- Que las definiciones y los requerimientos que brindan los usuarios funcionales sean los correctos. Esto tendría impacto en el incumplimiento de fechas comprometidas y al a vez en costos. Este riesgo se mitigará realizando actas de reunión aprobado por los participantes, así como compromisos formales en cada entregable.

3.4.7. Factores Críticos de Éxito

- Respaldo de la gerencia general como Sponsor y miembro del Comité Ejecutivo del Proyecto.
- El logro de un buen nivel de compromiso por parte de los usuarios y el equipo de sistemas, cumpliendo con los roles, tiempos y responsabilidades asignados en todas las etapas del proyecto.
- Verificación con el propio usuario final de que el “front end” sea simple y sencillo de utilizar, sobretodo para los obreros, que serán los usuarios más concurrentes al sistema.
- Que el sistema soporte todos los escenarios que se dan en planta. Para esto, es necesario realizar buenas pruebas de usuario, que garantizan menores observaciones luego de la implementación.
- El uso de lectores de código de barras en cada línea de fabricación, para agilizar los trabajos de los obreros en planta.

3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS

3.5.1. Estrategia de Implementación y Fases del Proyecto

Luego de haber elegido la alternativa de solución, y de acuerdo al plan de sistemas se inicializó el proyecto, realizándose las 9 fases del marco

metodológico PLC como gestión del proyecto. Cabe señalar que en cada fase se mencionan las estrategias adoptadas:

Fase 1: Inicio

Una vez que la gerencia general aprobó la idea lanzada por el Jefe de Producción, el TIM se encargó de realizar lo siguiente:

- ✓ Revisión de los requerimientos iniciales que se plasmaron en la etapa de pre-aprobación del proyecto (idea).
- ✓ Evaluación de la disponibilidad del personal de sistemas para su participación en el proyecto, así como la designación del personal que formará parte del equipo de proyecto, pues en el transcurso del proyecto se tenía que atender otros requerimientos y proyectos en paralelo.

En una primera reunión entre el gerente general, gerente administrativo, jefe de producción y el jefe de sistemas:

- ✓ Se consideró crear un Comité Ejecutivo para este proyecto, pues se consideró un proyecto crítico e importante para la empresa. Este comité consideró el equipo indicado en el punto 3.4.4. (Organización del Equipo de Trabajo), además de las responsabilidades de cada uno de ellos:

Patrocinador del Proyecto (Sponsor): Dueño del Proyecto de Negocios. Es la persona que “libra los cheques,” autoriza el Control de Cambios del Proyecto, busca la aprobación de la financiación y decide, en última instancia, cómo invertir el dinero.

Comité Ejecutivo: Es el grupo de personas que supervisa la viabilidad del proyecto, y toma decisiones influyentes en cada etapa del proyecto.

Líder del Proyecto de Negocio: Es el responsable de entregar el componente no tecnológico del proyecto (definición funcional del proyecto).

TI Manager: Es el responsable de entregar el componente tecnológico del proyecto.

Equipo del Proyecto: Responsables del modelamiento, desarrollo, documentación y capacitación de la solución a implementar.

- ✓ Como esta "idea" ya fue aprobada, el TIM se encargó de complementar las definiciones del proyecto, considerando que ya hizo un primer borrador para la aprobación de proyecto. Los objetivos específicos y alcances son los que se indicaron en los puntos 3.4.2 y 3.4.3. Adicionalmente, se definieron los entregables, así como las reglas de seguimiento a los proyectos:

Reglas de Seguimiento del Proyecto: Se decidió tener reuniones de seguimiento entre el BPL y el TIM una vez por semana (viernes), y en algunos casos sería necesario la participación del Sponsor, dependiendo del tema a tratar en cada reunión.

Se decidió que estas minutas de reunión sean también informadas al comité ejecutivo del proyecto.

Se realizó una documentación de escalamiento, es decir, cómo se procederá, o a quién se recurrirá, en caso de falta de acuerdo durante el desarrollo del proyecto.

El TIM preparó un Plan del Proyecto. Este plan consistió en un listado de actividades, donde se indica la intervención de los participantes del proyecto en cada etapa. A continuación se indica el plan:

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ÓPTICOS

FECHA	ACTIVIDAD	PARTICIPACION
Abr-May	Requerimientos.	TIM, Jefe de Desarrollo, BPL, Supervisores de Línea, Asistente de Producción, Jefe de Ventas, Jefes de Retails.
	Reuniones de Levantamiento de Información y Prep. de Doc. de Requerimientos Aprobación de Documento de Requerimientos	
May	Alternativa.	TIM.
	Soluciones realizadas por el personal de Sistemas.	
May-Jun	Diseño.	TIM, Jefe de Desarrollo, BPL, Supervisores de Línea, Asistente de Producción, Jefe de Ventas, Jefes de Retails, Analistas de Sistemas.
	Mejora de Procesos. Preparación de Documento Funcional.	
	Diseño de la Arquitectura.	
	Prototipos.	
	Aprobación de Documento Funcional Preparación de Doc. Técnico.	
Jul-Ago	Construcción (desarrollo).	TIM, Jefe de Desarrollo, Analistas de Sistemas, DBA.
	Producción.	
	Interfase con Ventas.	
	Pruebas Unitarias. Preparación de Ambiente de Pruebas de TI (o Pruebas Internas).	
Set	Pruebas Internas.	TIM, Jefe de Desarrollo, Analistas de Sistemas, DBA, Analista de Control de Calidad.
	Pruebas de Producción.	
	Pruebas de Interfase con Ventas (Circuitos completos).	
	Pruebas con información de Producción.	
	Corrección de Observaciones de TI (Afinamiento). Preparación de Ambiente de Pruebas de Usuario.	
Set-Oct	Pruebas de Usuario.	TIM, BPL, Supervisores de Línea, Jefe de Ventas, Jefes de Retails, Jefe de Desarrollo, Analistas de Sistemas, Analista de Control de Calidad, DBA, Capacitadores.
	Pruebas de Circuitos Completos.	
	Corrección de Observaciones de Usuario (Afinamiento).	
	Capacitaciones a los Usuarios: De Producción y de Ventas.	
Oct	Implementación.	TIM, Jefe de Desarrollo, DBA, Analista de Control de Calidad, Soporte Sistemas.
	Reunión de Aprobación de Puesta en Producción.	
	Capacitaciones a Soporte Sistemas.	
	Preparación y Distribución de Manuales de Usuario.	
	Instalación de Infraestructura Tecnológica	
	Prueba de Pase a Producción. Preparación de Script de Pase. Pase a Producción.	
Nov	Revisión Post-Implementación.	TIM, Soporte Sistemas.
	Recopilación de Recomendaciones-Mejoras.	
	Soporte al Funcionamiento del Sistema.	

El TIM en conjunto con el BPL, realizaron la **reunión de lanzamiento de proyecto**. El objetivo de ésta reunión fue el de hacer la presentación del proyecto, formalizando su iniciación, y comprometiendo a todos los involucrados. En esta reunión se revisó la documentación de definición del proyecto, así como el plan de proyecto. La reunión fue liderada por el TIM, y además estuvieron presentes el Sponsor y el Comité Ejecutivo.

Fase 2: Requerimientos

En esta etapa el TIM se responsabiliza de realizar el levantamiento de información necesaria para poder completar todos los requerimientos, ya que en la fase de Pre-Aprobación del Proyecto sólo se hizo un avance. Para completar esto, el TIM programó 6 reuniones a fin de levantar la información necesaria y los requerimientos queden completos.

REUNIÓN	FECHA	TEMA	PARTICIPANTES
1	11-Abr-05	Líneas de Fabricación – Parte I	TIM, Jefe de Producción, Asistente de Producción, Supervisores de Línea.
2	13-Abr-05	Líneas de Fabricación – Parte II	TIM, Jefe de Producción, Asistente de Producción, Supervisores de Línea.
3	15-Abr-05	Almacenes: Terminados, Monturas, Semiterminados	TIM, Jefe de Producción, Asistente de Producción.
4	18-Abr-05	Ventas Distribuidora	TIM, Jefe de Producción, Jefe de Distribución.
5	20-Abr-05	Ventas Retails	TIM, Jefe de Producción, Jefes de Cadenas Retails.
6	22-Abr-05	Reportes Varios.	TIM, Jefe de Producción, Gerente Administrativo.

A continuación se describe la forma en que el Sistema de Producción de Productos Ópticos da solución a los requerimientos, planteados en el punto 3.2.2:

REQUERIMIENTO	SOLUCIÓN PROPUESTA
Debe tener un mecanismo de control de ingresos y salidas por línea de fabricación. Tipificación de problemas ocurridos.	Se registrará en el sistema tanto el ingreso como la salida de cada línea de fabricación por la que pasará la solicitud. La solicitud de fabricación impresa, que viajará en planta, tendrá impreso un código de barra, de tal forma que los registros se harán en el sistema por medio de un lector de código de barra. También, se podrá registrar los errores detectados en la revisión final de cada línea, clasificando el motivo del error y los responsables.
Debe ser un sistema amigable y fácil de usar.	<ul style="list-style-type: none"> - Por cada línea de fabricación habrá un lector de código de barra para que el usuario (obrero) identifique rápidamente la solicitud en el sistema. - Se usarán teclas rápidas en las opciones que más usará el usuario.

	- Respecto al front-end, se mantendrán los estándares de los demás sistemas de la empresa.
Se debe proporcionar la ruta de cada solicitud de fabricación.	Tanto en el sistema de producción como en el sistema de ventas se podrá consultar la ruta que siguió o que seguirá la solicitud de fabricación una vez que ésta ingresa a planta. También se podrá consultar los tiempos de ingreso y salida por cada línea de fabricación.
Debe contar con reportes que muestre la atención de solicitudes, producción por cada línea, errores, responsables y tiempos de atención.	El sistema contemplará los siguientes reportes: <ul style="list-style-type: none"> - Reporte de atención de solicitudes por línea de fabricación. - Reporte de fallas, errores y responsables. - Reporte de tiempos de atención por cada línea de fabricación.
Por cada tienda se debe poder consultar la situación en planta en la que se encuentra la solicitud de fabricación.	Desde el módulo de ventas se podrá consultar la situación en la que se encuentra la solicitud, así como los tiempos de ingreso y salida por cada línea de fabricación. Al mostrarse la ruta que siguió la solicitud de fabricación se podrá consultar los inconvenientes que ésta pudiera tener.
Se debe adecuar con el sistema de ventas.	El sistema de Producción compartirá información con los sistemas de Ventas, Logística y Despacho.
Debe controlar el stock de los productos durante la fabricación.	Al pasar la solicitud por cada línea de fabricación se descargará de los almacenes respectivos los productos que se requieran para la fabricación o la atención inclusive. En caso haya devolución se repondrán los productos. Esto permitirá llevar el control de los stocks.

Como parte del componente funcional se preparó lo siguiente:

Tipo Punto Control		Punto Control		Área		Características
AB	Abastecimiento	ALMT	Alm. Montura	A5	Alm. Montura. (L. Contacto y Monturas)	Genera Guías de: -Salida x Traslado (Mov.68). -Ingreso x Traslado (Mov 38).

		ALVT	Alm. Ventas	A4	Alm.Ventas (Cristales, Resinas y Policarb. de Stock)	Genera Guías de: - Salida x Traslado (Mov.68). - Salida xTransf. (Mov.63). - Ing. x Traslado (Mov.38). - Devolución (Mov.42).
				P4	Recep.Ventas	Genera Guías de: - Ing. x Producción (Mov.33) - Devolución (Mov.42) de buenos y fallados.
		ALST	Almacén Semiterm.	A6	Alm.SemiTerm.	Genera Guías de: - Consumo (Mov. 71) - Devolución (Mov.42) de Buenos y fallados.
				P2	Recep.Semiterm	Genera Guías de: - Ing. x Producción (Mov.33) - Devolución (Mov.42) de buenos y fallados.
		ALPR	Alm. Principal	P1	Alm. Principal	Genera Guías de: - Consumo (Mov. 64) - Devolución (Mov.42) de Buenos y fallados.
FA	Fabricación	RECR	Receta Cristal	C3	C.Calidad Receta Cristal	-Reportar lo Fabricado -Reportar rotura, fallas, motivo y responsables.-
		RECR	Receta Resina	C4	C.Calidad Receta Resina	-Reportar lo Fabricado por equipo tallador. -Reportar rotura, fallas, motivo y responsables.
	Tratamiento	TRDQ	Tratamiento Duraquariz	C5	C.Calidad Duraquariz	-Reportar el servicio DQ aplicado por Equipo. -Reportar rotura, fallas, motivo y responsables.
		TRAR	Tratamiento Antireflex	C6	C.Calidad Antireflex	-Reportar el servicio AR aplicado por Equipo. -Reportar rotura, fallas, motivo y responsables.
	Servicios	BISE	Biselado	C7	C.Calidad Biselado	-Reportar el servicio Biselado por Equipo. -Reportar rotura, fallas, motivo y responsables.
		SEOT	Servicios Otros	S1	C.Calidad Coloreado-UV	
				S2	C.Calidad Endurecimiento	
SU	Supervisión	DIGI	Digitación			Proceso manual de: -Revisión de las O/P. -Generación O/P Cristales y trabajos especiales.

		SUPE	Supervisión	S0	Supervisión	-Autorizar las exceso en el consumo de Kits y Bases. - Ingreso de Otra medida. - Recuperación de malogrados.
AP	Apoyo	MANT	Mantenimiento			Proceso manual de: -Servicios de mantenimiento (mecánicos y torneros).
		MENS	Mensaje ro			Proceso manual de control de mensajeros.

En el anexo se indican los puntos de control por donde recorre una solicitud (ver anexo 1).

Al finalizar el documento funcional, se entregó al BPL para que éste se apruebe.

También, se prepara el Diagrama de Gantt del Proyecto:

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede
1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN	160 días	vie 01/04/05	jue 10/11/05	
2	Inicio	6 días	vie 01/04/05	vie 08/04/05	
3	Requerimientos.	22 días	lun 11/04/05	mar 10/05/05	2
4	Reuniones de Levantamiento de Información. Prep. de Doc. de Requerimientos.	18 días	lun 11/04/05	mié 04/05/05	
5	Aprobación de Documento de Requerimientos.	4 días	jue 05/05/05	mar 10/05/05	4
6	Alternativa.	4 días	mié 11/05/05	lun 16/05/05	3
7	Soluciones realizadas por el personal de Sistemas.	4 días	mié 11/05/05	lun 16/05/05	
8	Diseño.	33 días	mar 17/05/05	jue 30/06/05	6
9	Mejora de Procesos. Preparación de Documento Funcional.	8 días	mar 17/05/05	jue 26/05/05	
10	Diseño de la Arquitectura.	5 días	vie 27/05/05	jue 02/06/05	9
11	Prototipos.	8 días	vie 03/06/05	mar 14/06/05	10
12	Aprobación de Documento Funcional.	2 días	mié 15/06/05	jue 16/06/05	11
13	Preparación de Doc. Técnico.	10 días	vie 17/06/05	jue 30/06/05	12
14	Construcción (desarrollo).	46 días	vie 01/07/05	vie 02/09/05	8
15	Bandejas por Línea de Fabricación, Maestros	32 días	vie 01/07/05	lun 15/08/05	
16	Interfase con Ventas, Programa de Envíos, Programa Generador de Rutas	10 días	mar 16/08/05	lun 29/08/05	15
17	Pruebas Unitarias.	4 días	mar 30/08/05	vie 02/09/05	16
18	Preparación de Ambiente de Pruebas de TI (o Pruebas Internas).	2 días	mar 30/08/05	mié 31/08/05	16
19	Pruebas Internas.	17 días	lun 05/09/05	mar 27/09/05	14
20	Pruebas de Producción.	7 días	lun 05/09/05	mar 13/09/05	
21	Pruebas de Interfase con Ventas (Circuitos completos).	6 días	mié 14/09/05	mié 21/09/05	20
22	Pruebas con información de Producción.	4 días	jue 22/09/05	mar 27/09/05	21
23	Corrección de Observaciones de TI (Afinamiento).	8 días	mié 14/09/05	vie 23/09/05	20
24	Preparación de Ambiente de Pruebas de Usuario.	2 días	lun 26/09/05	mar 27/09/05	23
25	Pruebas de Usuario.	15 días	mié 28/09/05	mar 18/10/05	19
26	Pruebas de Circuitos Completos.	7 días	mié 28/09/05	jue 06/10/05	
27	Corrección de Observaciones de Usuario (Afinamiento).	5 días	vie 07/10/05	jue 13/10/05	26
28	Capacitaciones a los Usuarios: De Producción y de Ventas.	3 días	vie 14/10/05	mar 18/10/05	27
29	Implementación.	7 días	mié 19/10/05	jue 27/10/05	25
30	Reunión de Aprobación de Puesta en Producción.	1 día	mié 19/10/05	mié 19/10/05	
31	Capacitaciones a Soporte Sistemas.	2 días	jue 20/10/05	vie 21/10/05	30
32	Preparación y Distribución de Manuales de Usuario.	4 días	lun 24/10/05	jue 27/10/05	31
33	Instalación de infraestructura Tecnológica	2 días	jue 20/10/05	vie 21/10/05	30
34	Prueba de Pase a Producción. Preparación de Script de Pase.	3 días	lun 24/10/05	mié 26/10/05	33
35	Pase a Producción.	1 día	jue 27/10/05	jue 27/10/05	34
36	Revisión Post-Implementación.	10 días	vie 28/10/05	jue 10/11/05	29
37	Recopilación de Recomendaciones-Mejoras.	2 días	vie 28/10/05	lun 31/10/05	
38	Soporte al Funcionamiento del Sistema.	10 días	vie 28/10/05	jue 10/11/05	

Fase 3: Alternativas

Esta fase no se toma en cuenta en este proyecto, debido a que todo el desarrollo es realizado por el propio personal de sistemas.

Fase 4: Diseño

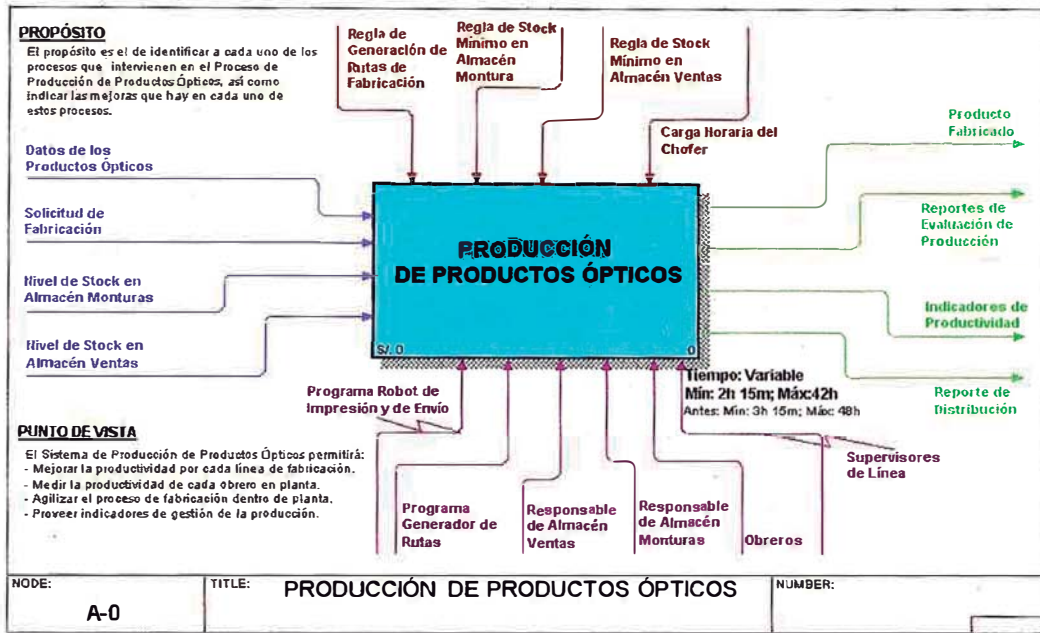
De esta fase se responsabilizó el TIM. Se definió lo siguiente: Modelamiento de Procesos, Identificación de Entidades Involucradas, Arquitectura de Desarrollo, Opciones de Sistema e Infraestructura Tecnológica. A continuación se describe lo realizado en cada una de ellas:

Modelamiento de Procesos:

El TIM realizó un diagrama de procesos de negocio (con notación IDEF0), a fin de mostrar al BPL y tener claro cómo serán los procesos en el que se desarrollará la aplicación, así como las mejoras que se darán en estos. Se indican a continuación los siguientes gráficos:

Diagrama de Contexto (A-0):

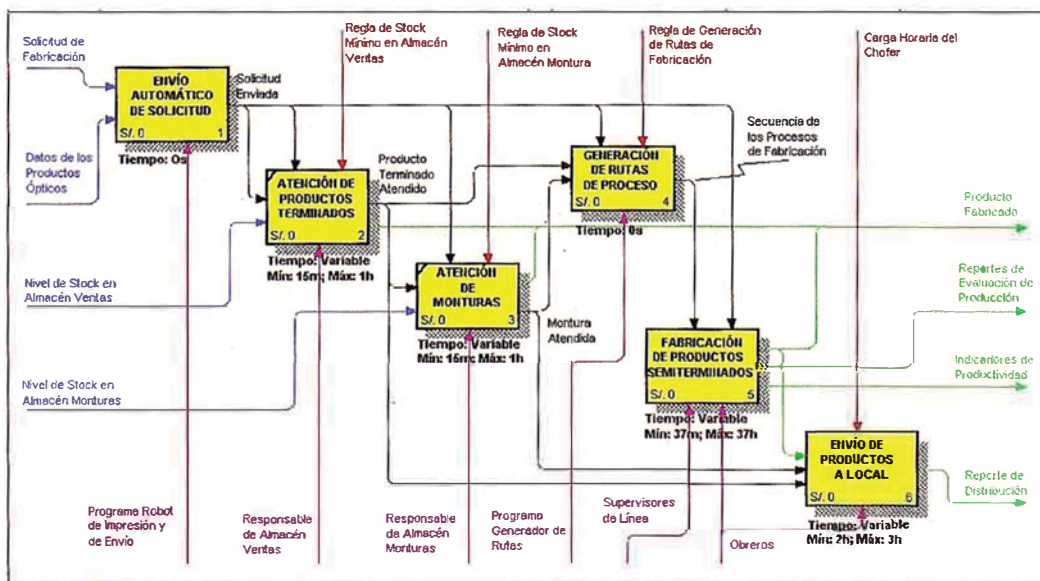
SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ÓPTICOS



El proceso principal a describir, que es la Producción de Productos Ópticos refiere a mantener controlado la producción que se realiza en la planta, identificar los procesos por los que pasará cada uno de los productos a fabricar, y atenderlos hasta el envío del producto terminado al local respectivo.

Diagrama de Procesos Principales (A0):

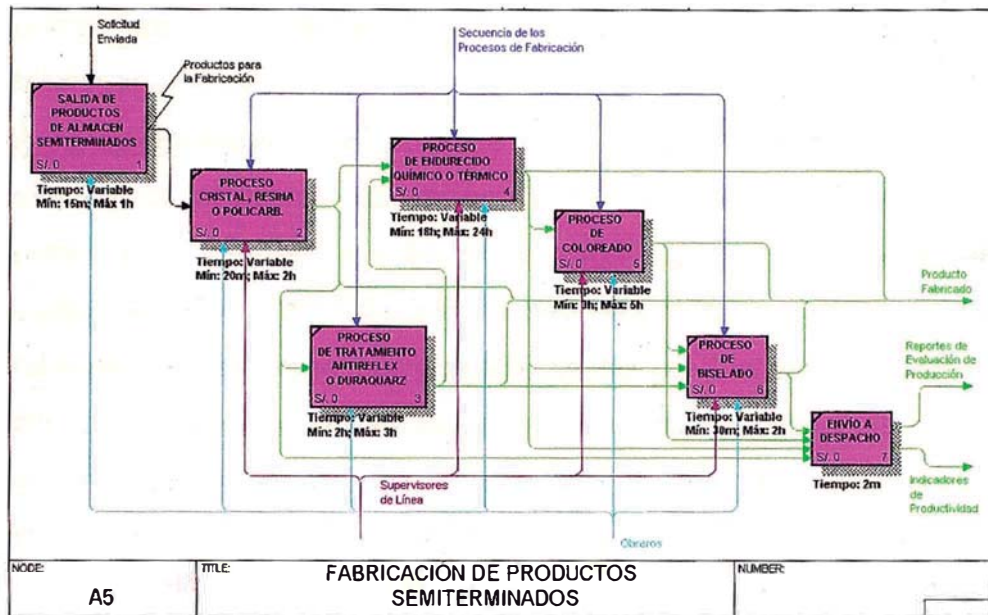
En este diagrama (A0) se describen los procesos implicados en el proceso principal de Producción de Productos Ópticos.



A continuación se describe cada uno de los procesos:

1. *Envío Automático de Solicitud:* Una vez que se graba el pedido en tienda, el programa de envío (a realizar) se encarga de enviar la información de la solicitud al área correspondiente: almacén de ventas, almacén de monturas o a producción para que ahí se imprima la solicitud, eliminándose así el proceso actual de recepción.
2. *Atención de Productos Terminados:* Al llegar directamente la solicitud al almacén de ventas, ésta se imprime automáticamente en una impresora exclusiva para impresión de solicitudes. En la solicitud impresa se incluirá un código de barras, que servirá para poder identificarlo en cualquier parte de planta. En el sistema también se podrá ubicar fácilmente la solicitud mediante el lector de código de barras o realizando una consulta directa. En este proceso se des-reserva automáticamente el producto inicialmente reservado al realizarse el pedido. Se genera la guía de salida respectiva, así como los productos terminados físicos que se indican en la solicitud. De acá se envía a almacén monturas, al proceso de generación de rutas (en caso se requiera de fabricación), o a Despacho (en caso ya se haya atendido completamente la solicitud).
3. *Atención de Monturas:* Al llegar directamente la solicitud al almacén de monturas, ésta se imprime automáticamente en una impresora exclusiva para impresión de solicitudes, incluyéndose también el código de barras (al igual que en almacén de ventas). En este proceso se des-reserva automáticamente el producto inicialmente reservado al realizarse el pedido. Se genera la guía de salida respectiva, así como las monturas o lentes de contacto físicos que se indican en la solicitud. De acá se envía al proceso de generación de rutas (en caso se requiera de fabricación), o a Despacho (en caso ya se haya atendido completamente la solicitud).

4. *Generación de Rutas de Procesos:* Luego de obtenido toda la información necesaria, así como los insumos necesarios, se elabora por cada una de las solicitudes de fabricación una ruta de procesos, que no es más que la secuencia de procesos de línea de fabricación por la que tendrá que pasar el producto a fabricar. El proceso devuelve la ruta de proceso por cada producto a fabricar, y envía esta información a Producción (Fabricación de Productos Semiterminados).
5. *Fabricación de Productos Terminados:* Al llegar directamente la solicitud a la ruta de procesos, ésta se imprime automáticamente en una impresora exclusiva para impresión de solicitudes, incluyéndose también el código de barras (al igual que en almacén de ventas y el almacén de monturas). En este proceso se des-reserva automáticamente el producto inicialmente reservado al realizarse el pedido. Se genera la guía de salida respectiva, así como la transformación del producto semiterminado, de acuerdo a lo que se indica en la ruta de procesos. También, acá se graba la información correspondiente a los trabajos realizados por cada línea de fabricación, así como las solicitudes atendidas por cada turno. La salida del proceso es el producto fabricado. A continuación se muestra el diagrama de procesos:



6. *Envío de Productos al Local:* En este proceso se describe cómo se empaqueta los productos y cómo se realiza el envío del mismo a cada punto de venta, lugar donde se solicitó la fabricación.

Entidades Externas, Almacén de Datos involucrados en los Procesos y Diagrama Entidad Relación:

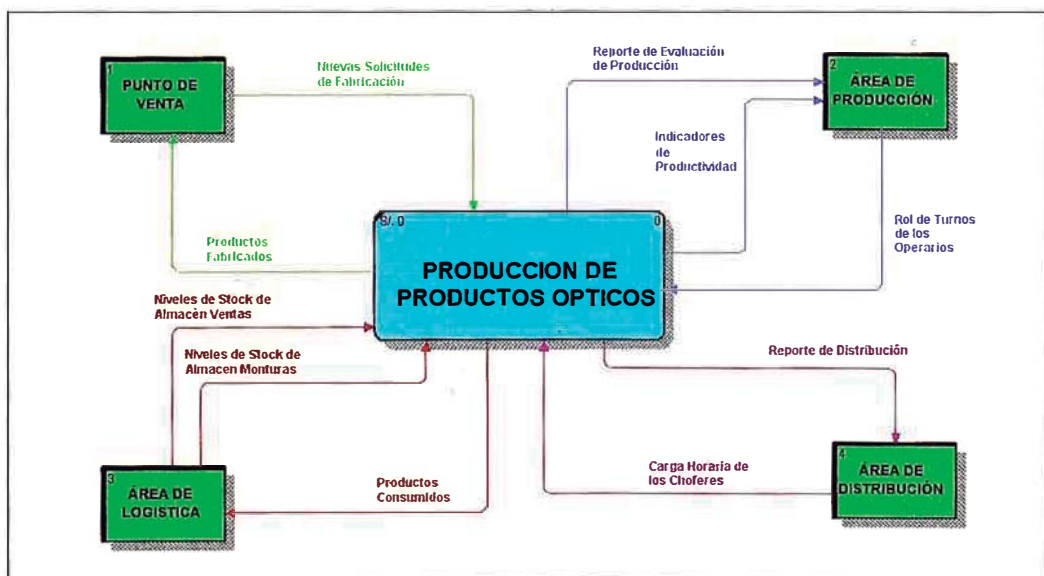
En función al diagrama de procesos, anteriormente realizado, se identificaron las entidades que se considerarían en la etapa de construcción, así como los Data Stores (almacén de datos a considerar). A continuación se grafican los diagramas realizados:

Entidades Externas:

1. Punto de Venta: Es el local donde se registra el pedido que realiza el cliente. El pedido puede consistir en productos que esté en el stock de la tienda (o punto de venta), o productos que se requieran fabricar o atenderlos en la misma planta. Como salida, se tiene el ingreso al proceso de las nuevas solicitudes de fabricación, y

como ingreso se tiene la salida al proceso de los productos fabricados.

2. Área de Producción: El área de producción es la encargada de evaluar la evolución de la producción en planta. El proceso principal le proporciona la información que es el reporte de evaluación de la producción que se desarrolla en cada línea de fabricación, así como los indicadores de productividad, esto es, indicar qué tan productivo es cada línea de fabricación, así como la productividad de cada obrero que trabaja en cada línea. Proporciona al proceso principal el rol de turnos de los operarios.
3. Área de Logística: El área de logística es la encargada de proveer al proceso los niveles de stock mínimos que se requiere tener en los almacenes, tanto de ventas (o principal) como de monturas. El proceso le da la información los productos consumidos en la producción diaria.
4. Área de Distribución: El área de distribución se encarga de distribuir a los puntos de venta los productos fabricados atendidos en planta. El proceso le devuelve el reporte de distribución, y le proporciona al proceso la carga horaria de los choferes.



Almacén de Datos Involucrados en los Procesos:

1. Maestro de Productos: Necesario para poder obtener la información del producto óptico.
2. Movimientos de Almacén: Necesario para poder saber si se requerirá fabricar un producto, o si se obtiene de almacén como un producto terminado.
3. Atención por Línea de Fabricación: Para poder almacenar la relación de trabajos atendidos por cada línea de fabricación.
4. Solicitudes de Fabricación: Necesario para tener identificado las solicitudes de fabricación atendidas.

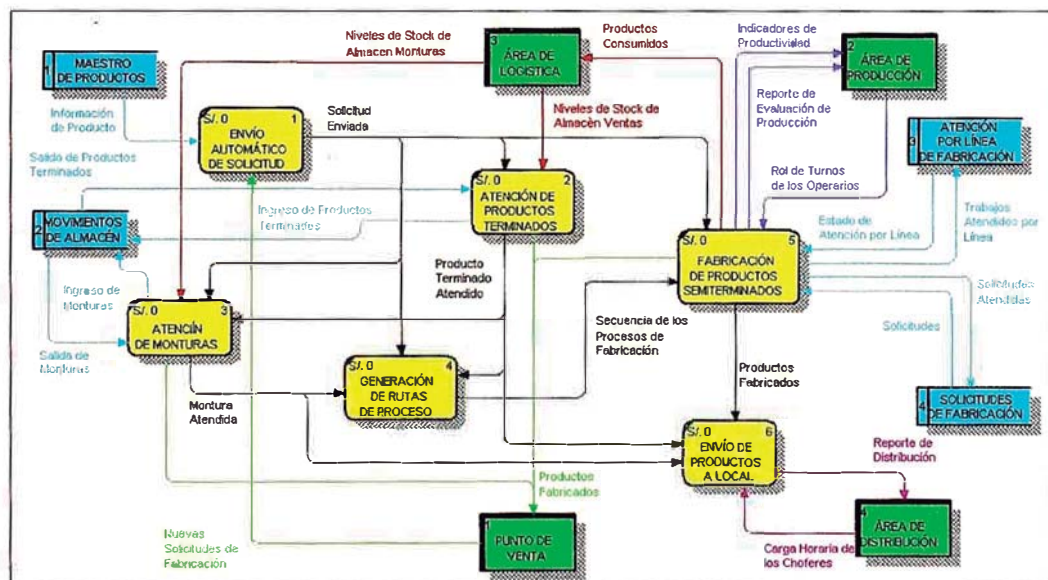
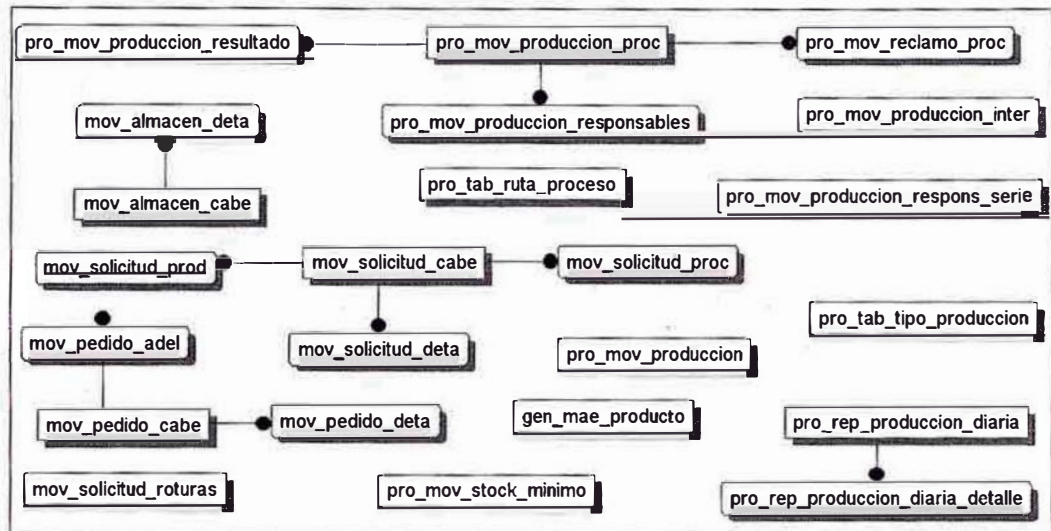


Diagrama de Entidad Relación:

En siguiente diagrama se puede apreciar las tablas que se usaron (de acuerdo a lo sugerido por el diagrama anterior), así como la relación que hubo entre ellos:



Opciones de Sistema (Nuevas y Modificadas)

El TIM se encargó de realizar pantallas prototipo (con apoyo del Jefe de Desarrollo y dos analistas de sistemas), así como las opciones de menú que tendría el sistema y los cambios realizados en las opciones existentes.

A continuación se indican alguna de las ventanas que fueron parte del prototipo:

Recepción de Productos Semiterminados en una línea de fabricación:

Recepción de Productos Terminados

Solicitud: SIS 2005019783 Devuelto Por: C.C.DURAQUARZ
 T. Lente: RESINA SELECTION F. Envío: 28/06/2005 12:53

	Cantidad	Esférico	Cilindro	Eje	Adición	Altura
O.D.:	1	3.00	-0.75	90	.00	0
O.I.:	0	0.00	0.00	0	.00	0

Max Roturas: 3 N° Roturas: 0

Documento:
 Bueno: T 001
 Malograda: T 001

Observación: O.D.: ROTURA O.I.: CAMBIO

Detalle:

Producto	Descripción	Cant	Resultado	Motivo
S61B4A3/A	SEL. +3.00 -0.75/A	1	ROTURA	ESPEJOR DELGADO P
S61B4A3/A	SEL. +3.00 -0.75/A	1	CAMBIO	ESPEJOR DELGADO P

Aceptar Rechazar Salir

Ventana de Descarga de Productos Terminados:

Almacén - Ventas (Lentes Oftálmicos)

Solicitud: CAL 2005003338 27/07/2005

Productos de la Solicitud:

Ojo Derecho: 1 R618682/A CR. +3.50 -2.50/A

Ojo Izquierdo: 1 R608286/A CR. -2.50 -3.50/A

Productos a Descargar:

Ojo	Cantidad	Código	Descripción	Stock	Estado
Ojo Derecho:	1	R618682	CR. +3.50 -2.50	49	SUGERIDO
Ojo Izquierdo:	1	R608286	CR. -2.50 -3.50	50	SUGERIDO

Buttons: Aceptar, Salir

Ventana de Descarga de Kits, necesario para la fabricación en alguna línea de fabricación:

Descarga de Kit

Solicitud: SIS 2005019884 Nro. Entregas: 3

T. Lente: FLAT TOP TRANSITION F. Envío: 02/08/2005 09:50

	Cantidad	Estéfico	Cilindro	Eje	Adición	Altura	Documento
O.D.:	1	3.00	-2.50	90	1.00	90.00	Almacén Receta:
O.I.:	1	3.00	-0.50	90	1.00	90.00	G 001

Observación:

Detalle:

Producto	Descripción	Und	Stock	Cant.
→ 42024505	PAÑO PULIDOR PARA RESINA Y POLICARBONAT	UN	5148	1
42024506	PAÑO AFINADOR-ONE STEP PARA RESINA	UN	4859	1

Buttons: Grabar, Salir

Ventana de Mantenimiento de Motivos de Producción

Mantenimiento de Motivos de Producción

Clase de Motivo: PRODUCCIÓN | Tipo Punto de Control: <Todos>

Código	Descripción
019	C. OPTICO CORRIDO POR BLOQUEADO
018	C.OPTICO CORRIDO POR TALLADO
001	EJES TORCIDOS POR BLOQUEADO
002	EJES TORCIDOS POR MARCADO
003	EJES TORCIDOS POR TALLADO
005	ESPESOR DELGADO POR AFINADO
004	ESPESOR DELGADO POR TALLADO
006	ESPESOR GRUESO POR TALLADO
026	FALLA DE AR

Motivos

Código: 019
 Descripción: C. OPTICO CORRIDO POR BLOQUEADO
 Responsable: [] Descarga Kit:
 Usuario: jussistemas | Modificación: jfigueroa
 Fecha: 13/07/2005 | 02/09/2005

Lista de Tipo de Punto de Control:
 ABASTECIMIENTO
 APOYO
 BISELADO
 FABRICACION
 SERVICIOS
 SUPERVISION
 TRATAMIENTO

Nuevo
 Grabar
 Modificar
 Anular
 Salir

Ventana de Consulta de Solicitudes:

Sistema de Producción

Movimientos | Mantenimiento | Reportes | Salir

Consulta de Solicitudes

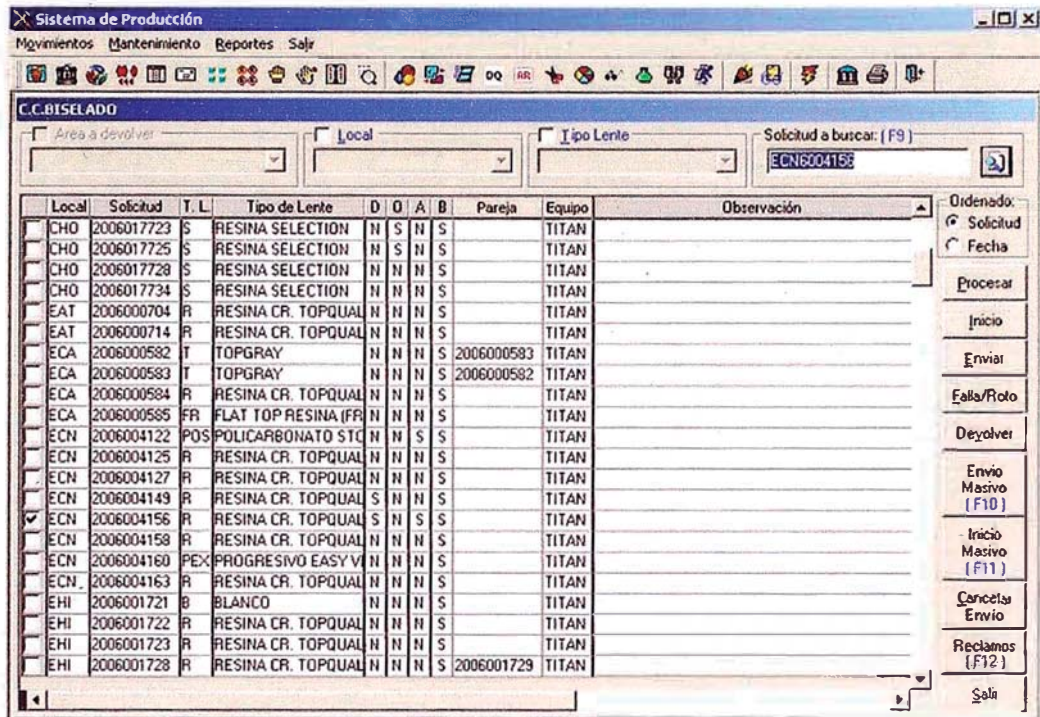
Ingreso Solicitud: N° Solicitud: ECN6004156
 Clase: RESINAS | Línea: MONOFOCAL
 T. Lente: RESINA CR TOPOQUALITY
 Tipo Estado: PENDIENTE | Fecha: 13/08/2006
 Area Actual: C C BISELADO | Pareja: []
 T. Montura: Metal | Diámetro: 0
 HOR: 48 | VER: 31 | DGN: 48 | PTE: 20
 Color: [] | DIP L: 65.00 | C: 000
 Duraquarz Otros Antireflex Biselado

Observación: MARIUS MOREL 5910 COL875. PARA EL MARTES. GRACIAS H.J.
 Creación: diza | 13/08/2006 19:01:31 | Modificación: diza | 13/08/2006 19:32:29 | F. Lleg. Montura: 14/08/2006 08:08:41

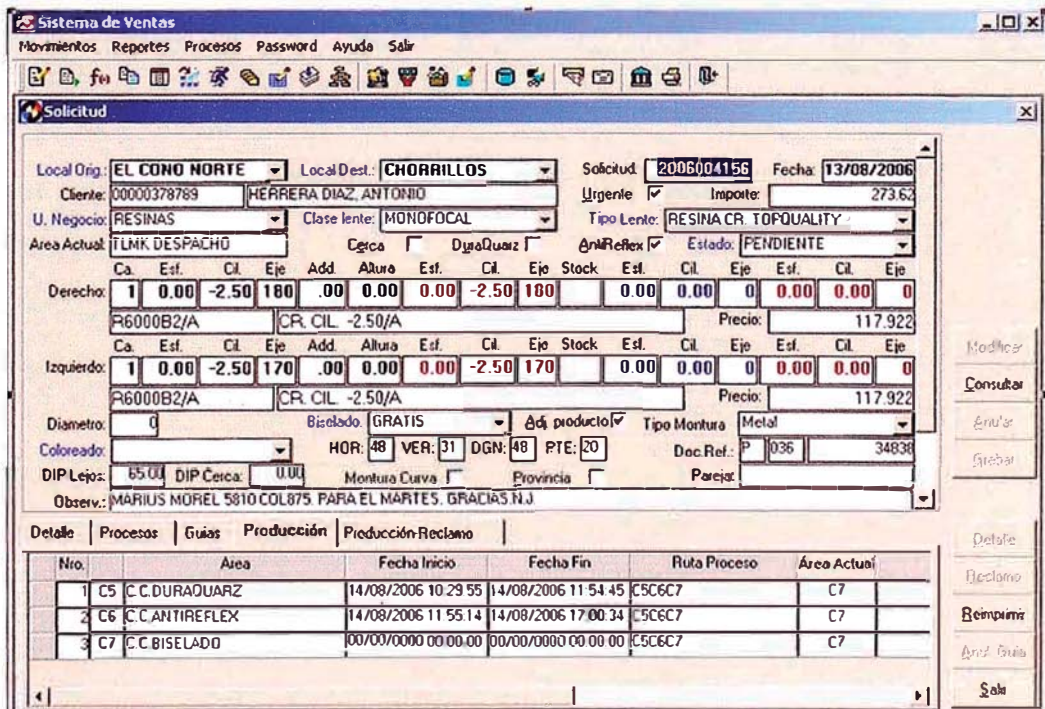
Detalle | Procesos | Guías | **Producción** | Resultado | Responsables

Nro. Area	Fecha Inicio	Fecha Fin	Ruta Proceso	Equipo	Observe
1 C DURAQUARZ	14/08/2006 10:29:55	14/08/2006 11:54:45	C5C6C7	ULTRA	
2 C ANTIREFLEX	14/08/2006 11:55:14	14/08/2006 17:00:34	C5C6C7	BOXER	
3 C BISELADO	00/00/0000 00:00:00	00/00/0000 00:00:00	C5C6C7	TITAN	

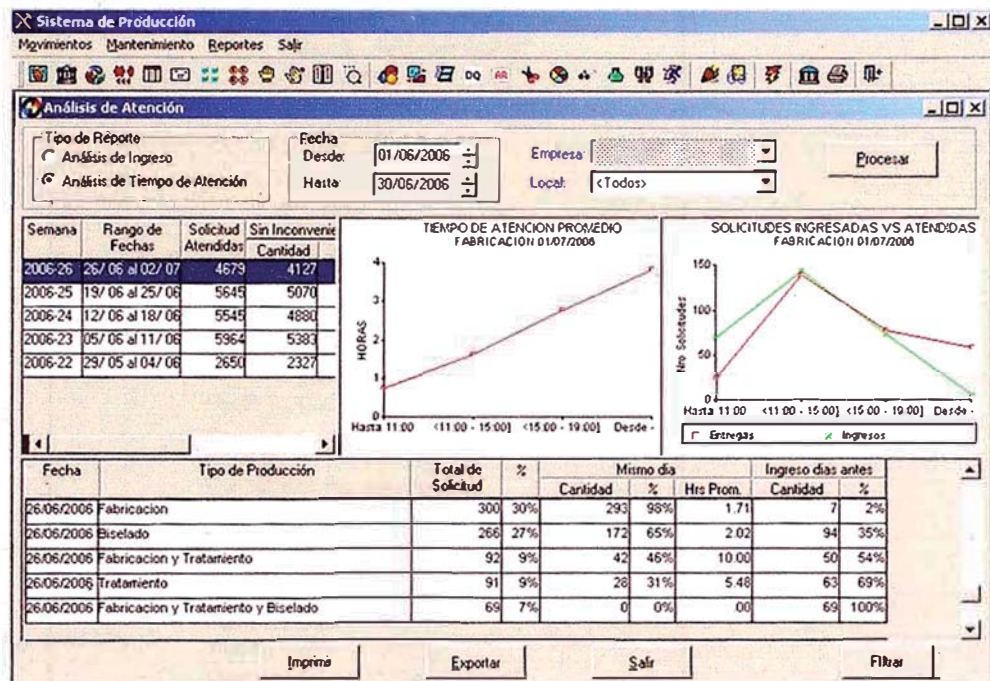
Ventana estándar, que se tendrá en cada línea de fabricación:



Ventana de Solicitud de Fabricación. En la parte inferior se indicará la secuencia de las líneas de fabricación por la que pasó la solicitud, así como el estado actual.



Ventana de Indicadores estadísticos.



Se realizó por cada una de ellas una descripción de la funcionalidad respectiva. A continuación se indica el árbol de opciones que se consideró:

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	
Movimientos	
	Puntos de Control
	Almacén Semiterminados
	Receta Resina
	Receta Cristal
	Tratamiento
	Duraquarz
	Antireflex
	Biselado
	Servicios
	Coloreado UV
	Montaje
	Endurec. Químico
	Supervisión
	Despacho Producción
	Punto de Control Digitación
	Consulta de Solicitudes
	Consulta de Responsables
	Actualización de Equipos
Mantenimiento	
	Equipos
	Operación
	Punto de Control
	Tipo de Punto de Control
	Operaciones por Punto de Control
	Motivos de Producción
	Autorización de Resultados
	Equipos por Área
Reportes	
	Producción Receta
	Reporte General de Producción Receta
	Análisis de Atención
	Seguimiento de Producción Receta
	Producción Receta según Kárdex

Infraestructura Tecnológica:

Como parte de la infraestructura tecnológica, se pensó en usar lectoras de código de barra para facilitar al usuario en la digitación. Para esto, antes de realizar el diseño se realizó pruebas de funcionalidad del uso de lectoras de códigos de barra, así como de la impresión de éstas. Estas pruebas fueron realizadas porque ser una tecnología nueva en los sistemas de la empresa (primera experiencia), y también para detectar issues u obstáculos y poder abordarlos a tiempo y no más adelante. Debido a que no se encontró ningún problema, se evaluó la cantidad de lectores requeridos, así como computadoras e impresoras; como parte de la infraestructura tecnológica de este proyecto:

- Lectores de Código de Barra: 23
- Computadoras: 21
- Impresoras:

A continuación se indica cómo se realizó la distribución de estos equipos:

UBICACIÓN	LECTOR DE COD. BARRA		COMPUTADORA		IMPRESORA	
	UNID.	TOTAL	UNID.	TOTAL	UNID.	TOTAL
Puntos de Control		23		21		3
Almacén Terminados	-		-		1	
Almacén Monturas	-		-		1	
Almacén Semiterminados	3		3		1	
Receta Resina	2		2		-	
Receta Cristal	2		2		-	
Tratamiento Duraquarz	2		2		-	
Tratamiento Antireflex	2		2		-	
Biselado	3		3		-	
Servicio Coloreado UV	2		2		-	
Servicio Montaje	2		2		-	
Servicio Endurecido Químico	2		2		-	
Supervisión	1		1		-	
Despacho Producción	2		-		-	
Punto de Control Digitación	1	1	-		-	
CANTIDAD TOTAL:		24		21		3

En esta fase no se requirió ajustar el gantt, ya que éste contemplaba el esquema indicado en el documento funcional.

Este diseño se mostró en una reunión con el Comité de Proyecto (denominado Reunión de Revisión Pre-Implementación), con el fin de que éste sea aprobado. Para mostrar el prototipo del sistema se realizaron circuitos con información “en duro”, con la finalidad de que los usuarios se puedan abstraer al “cómo será”.

Hubo algunas observaciones menores, que requirieron de algunos ajustes en los procesos. En una siguiente reunión se llegó a aprobar el diseño.

Fase 5: Construcción

En esta fase se establece la arquitectura de desarrollo. Ésta consiste en una arquitectura de 3 capas, donde:

- La capa de Presentación; se emplea la herramienta de desarrollo Power Builder 9.0, que es la herramienta de desarrollo con el que actualmente se usa en el desarrollo del sistema integral de la empresa.
- La capa de Negocio, se emplea el Servidor de Aplicaciones EA Server (Enterprise Application Server), que es el servidor con el que actualmente trabaja el sistema integral de la empresa.
- La capa de Datos o de Repositorio, se emplea el Servidor de Datos SQL Server 7.0, que es el servidor con el que actualmente trabaja el sistema integral de la empresa.

Esta arquitectura de desarrollo es la que actualmente se usa en el sistema integral de la empresa.

Para esto, el TIM en conjunto con el Jefe de Desarrollo de Sistemas, desagregaron las actividades para que éstas se puedan asignar a 4 analistas de sistemas con 100% de disponibilidad.

Antes de asignar el trabajo correspondiente a cada analista de sistemas, se realizó una presentación para el equipo de desarrollo, a fin de que puedan tener la visión general del desarrollo a realizar.

Las tareas asignadas fueron:

ITEM	TAREA	RESPONSABLE
1	Maestros (equipos, operación, puntos de control, tipo de punto de control, operaciones por punto de control, motivos de producción, autorización de resultados, equipos por área).	Analista de Sistemas 1
2	Bandejas por Línea de Fabricación.	Analista de Sistemas 2
3	Interfases con Ventas, Programa de Envíos, Programa Generador de Rutas	Analista de Sistemas 3
4	Impresión automática de Solicitudes con Código de Barras en las diferentes áreas. Reportes Generales	Analista de Sistemas 4

Estos trabajos fueron supervisados directamente por el Jefe de Desarrollo. Hubo revisiones semanales sobre los avances, y se concluyó en 6 semanas, teniendo dos semanas para las pruebas integrales.

El TIM tenía reuniones quincenales con el Jefe de Desarrollo para estar al tanto del avance del proyecto.

Para las pruebas integrales se solicitaron “casos base” que los usuarios harían en sus pruebas de usuario.

Fase 6: Pruebas Internas

Es la etapa donde lo desarrollado por los analistas de sistemas pasa a pruebas de Control de Calidad, es decir, la certificación de que la funcionalidad de lo desarrollado sea como se indica en la documentación funcional.

Para hacer seguimiento a la corrección de los errores encontrados por parte de los analistas, se uso un formato en Excel, de nombre “Log de Errores”, que a continuación se muestra:

Item	Proyecto o Tema	Fecha de Reporte	Estado	Fecha de Corrección	Tipo de Observación	Descripción	IAS Responsable de Corrección	Observaciones encontradas por	Observación
001	Robot de Despacho	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad	La solicitud LIM 2005013752 se está quedando pendiente en el Robot (no se procesa). Cuando se le intere cancelar un envío el presionar enter no se está mostrando los datos de la solicitud. La solicitud se ingresa con el año completo. Este ocurre cuando primero se pone el rvo de la solicitud y luego se selecciona el local.	AS1	CCAL1	La solicitud quedaba en porque no se actualizaba de impresión e "0" en la mov_solicitud_proc.
002	CC Antireflex	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad	Cuando no está el error reportado en el punto 2 no me deja cancelar un envío. El mensaje que sale es "La solicitud no está en el área enviada".	AS1	CCAL1	
003	CC Antireflex	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad		AS1	CCAL1	
004	Robot de Despacho	12-Sep-05	Corregido	15-Sep-05	Funcionalidad	No permite devolver una solicitud de Despacho al Almacén de Ventas por que tiene el campo s_ingreso_production está en Nulo. Es una mercadería que vino con el servicio Ingreso a Consulta. LIM 113752.	AS1	CCAL1	Toda solicitud de Cris. P. generada con el nuevo en el campo s_ingreso_ valores S, N o O. En este el valor de N.
005	Supervisión	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad	Supervisión Plurita, Ingreso de otra medida al generar la guía no válida que me encuentre en el local de CHORRILLOS, genero la guía de ingreso al almacén de ventas de Local LIM, donde estaba asignada. Cuando un ítem es devuelto por cambio almacén Lentes, después de recepcionario si se decide enviarlo a fabricar da Error No pudo haber Stock Negativo.	AS2	CCAL2	Difícil que ocurra pero si que antes de generar la encuentre en el local de
006	Almacén Ventas Almacén	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad	En la ventana de Descarga de Kit, cuando me posiciono en la guía detalle y presiono F12 (eliminar) sale mensaje de error y el sistema se cuelga. Los campos estado y usuario no se muestran aparecen en Blanco. Ver Ward. SOL CH0 12045	AS3	CCAL2	
007	Semiterminado	12-Sep-05	Corregido	15-Sep-05	Funcionalidad		AS3	CCAL2	
008	Consultar Solicitud de Producción	12-Sep-05	Corregido	12-Sep-05	Funcionalidad		AS4	CCAL2	
009	Anular guías	12-Sep-05	Corregido	16-Sep-05	Funcionalidad	Al anular la guía debiera adicionalmente cambiar el campo c_tipo_estado de la tabla pro_mov_production resultado de la secuencia a la que pertenece la GUIA al valor de REVERTIDO. Finalmente actualizar la adic aplicando los resultados revertidos inversamente, es decir si reporto una return y una rectificación restar en 1 al Total Roturas y Total rectificación. Se había llegado al máx. de rectificaciones, apareció la ventana para adicionar el rvo máx de rectificaciones y se dio clic en Grabar. Luego, no se puede enviar la solicitud a ningún sitio. El botón enviar no responde por ningún caso (solicitud CAL 2005003340)	AS4	CCAL2	
010	Supervisión	12-Sep-05	Corregido	17-Sep-05	Funcionalidad	En la ventana de Resultado de la solicitud, cuando se asigna responsables se	AS4	CCAL2	

Las columnas usadas son:

- Proyecto o Tema: Opción en el sistema donde se encontró la observación.
- Fecha de Reporte: Fecha en la que el Analista de Control de Calidad lo reporta en el Excel de Log de Errores.

Estado: indica el estado de la observación. Estos estados son:

- A Corregir: Cuando el analista de control de calidad encuentra la observación a corregir. Para esto, se basa del documento de especificación. Los analistas de sistemas están atentos a estas observaciones, pues tienen que ser corregidos por uno de ellos.
- Por Probar: Cuando el Analista de Sistemas corrige la observación. El analista de control de calidad certificará si efectivamente la observación es levantada.
- Corregido: Cuando el analista de control de calidad da por aprobado la corrección de la observación.
- No es Error: Cuando la observación encontrada por el analista de control de calidad no es error.

Fecha de Corrección: Esta columna es exclusiva para que lo complete el analista de control de calidad, una vez que la observación es corregida por uno de los analistas de sistemas.

Tipo de Observación: Esta columna también lo llena el analista de control de calidad. De acuerdo al tipo de observación encontrado, estos pueden ser:

- Funcionalidad: Cuando la observación encontrada refiere a un error de funcionalidad.
- Nuevo Requerimiento: Cuando es una observación que no se encuentra especificado en el documento funcional y/o técnico. Estas observaciones se incluyen como addenda en el documento de especificación.
- Diseño/Forma: Por ejemplo, cuando algún texto está mal escrito, etc.
- Performance: Cuando se encuentra algún un proceso lento que mejorar.

Descripción: Lo llena el analista de control de calidad, y escribe el detalle de la observación, a ser corregido por el analista de sistemas.

AS Responsable de la Corrección: Lo llena el analista de control de calidad, teniendo en cuenta el tema que cada analista de sistemas tiene a su cargo. Se pone el nombre del analista de sistemas.

Observaciones encontradas por: Se pone el nombre de analista de control de calidad (cuando hay más de un analista de control de calidad se hace necesario). Esto es necesario cuando el analista de sistemas tiene alguna duda, recurriendo así al analista de control de calidad que encontró la observación.

Observaciones del TIM: En caso haya alguna observación adicional del TIM, para que tenga en consideración el analista de sistemas o el analista de control de calidad.

Observaciones de CCAL: Una columna de uso exclusivo del analista de control de calidad, para poner algún comentario adicional a la observación.

El Jefe de Desarrollo se vale también de este Excel para hacer seguimiento a la cantidad de errores encontrados en los entregables de los analistas de sistemas, así como la corrección inmediata.

Finalmente, luego de dar por certificado el desarrollo se preparó el ambiente para que los usuarios prueben. Adicionalmente, se iba preparando el script de pase a producción. Esto es: relación de objetos de power builder, dlls, stores procedures, programación de tareas, secuencia de la ejecución, preparación de ejecutables, etc.

Fase 7: Pruebas de Usuario

En esta fase, el TIM se encargó de programar las pruebas con los usuarios. Para esto, se hizo uso del ambiente anteriormente preparado. Se preparó un ambiente con 3 pcs para hacer pruebas de usuario; esto con la finalidad que cada usuario pueda certificar la funcionalidad. Esta etapa fue importante, para certificar la simplicidad en la funcionalidad del sistema.

Adicionalmente, la gerencia programó una capacitación de Computación a los obreros para poder manejar de la mejor manera los programas de computación.

A continuación se indica el responsable de la aprobación por cada tema.

ITEM	TEMA	RESPONSABLE DE LA APROBACIÓN
1	Maestros (equipos, operación, puntos de control, tipo de punto de control, operaciones por punto de control, motivos de producción, autorización de resultados, equipos por área).	Jefe de Producción
2	Bandejas por Línea de Fabricación.	Jefe de Producción
3	Impresión automática de Solicitudes con Código de Barras en las diferentes áreas.	Jefe de Producción
4	Programa de Envíos, Generación de Rutas	Jefe de Producción
5	Interfases con Ventas	Jefe de Ventas, Jefes de Cadenas de Tiendas
6	Reportes Generales	Jefe de Producción

Fase 8: Implementación

Una vez que se aprobaron los temas, el TIM programó una reunión con el comité ejecutivo, y el BPL, para aprobar la puesta en producción.

La aprobación finalmente se dio, y se decidió realizar el pase a producción en la última semana de octubre de 2005.

Los siguientes pasos a realizarse fueron:

- Capacitar a Soporte Sistemas: Para que luego de la implementación se hagan cargo de cualquier inconveniente de funcionalidad encontrada.
- Preparación y Distribución de Manuales: El analista de control de calidad se encargó de realizar esta tarea.
- Se entregó al responsable de la ejecución del pase a producción para realizar el Check List, que se usó en la preparación del ambiente de pruebas a los usuarios:

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ÓPTICOS

PRE PASE A PRODUCCION	
Antes de ejecutar los scripts validar y realizar lo siguiente:	
En Sistemas	<p>Sacar backup del contenido de tabla mae_cliente_competencia. Actualizar los campos de acuerdo a lo que se indica: n_dias = 1.</p> <p>Verificar que se hayan procesado todas las solicitudes del día anterior (Incluyendo las que se retienen) en los robots.</p> <p>Cerrar los siguientes aplicativos: Robot de Despacho, Generación de RXI, Envíos Planta.</p> <p>Restablecer los datos de la tabla mae_cliente_competencia, de acuerdo a lo sacado backup (en el paso 1).</p> <p>Crear un usuario para dar permisos al sp up_actualiza_equipo_produccion. Este usuario debe registrarse en la configuración del programa de control de lecturas</p>
En las PCs que van en las líneas de producción Cristal y Resina	<p>Configurar el programa "Control de Lecturas" según se muestra en el word, anexo 1. Se deberán modificar los parámetros de Servidor, Base de Datos, Usuario, Password (usuario y password creados en el punto anterior), Puertos, Destino Mensajes. La carpeta C:\Archivos de programa\TECFLEX S.A.\Control de Lecturas de la PC debe estar compartida para que se pueda monitorear los errores.</p>
Para Maestro de Personal	<p>Crear un usuario que se conectará a la base de datos de Planillas Starsoft. Deberá tener permisos a las tablas TRABAJADORES, FAMILIAR y AREASTRAB.</p> <p>El usuario y password se deberá registrar en la tabla de parámetros, de esta manera:</p> <pre>Insert tab_parametro values ('user_planillas', '<USUARIO>', '<PASSWORD ENCRYPTADO>', 'I', 'V', 'usistemas', getdate(), 'usistemas', getdate())</pre> <p>Modificar esta parte del código en el script que se indica, de acuerdo a los valores "usuario" y "password encryptado":</p>
PASE A PRODUCCIÓN	
En el servidor de Producción	<p>Validar que el backup de BD se haya realizado con éxito.</p> <p>Quitar el acceso al servidor Topsrv8 a personal de RRHH</p> <p>Eliminar el login aalbaracin en el servidor TOPSRV8.</p> <p>Ejecutar los scripts correspondientes al pase a producción. Esto en el servidor TOPSRV1. Tener en cuenta que el script CARGA_TRABAJADORES_TOPSRV2 se debe ejecutar en el servidor 2, correspondiente al servidor de planillas.</p>
En el servidor de Aplicaciones	<p>Bajar los servicios, copiar los componentes indicados en el archivo \\topsrv2\Componentes\. Luego levantar los servicios.</p>
CERTIFICACIÓN DE PASE	
En la certificación incluir lo siguiente:	
Verificar que se pueda ingresar al SIT y ver las nuevas opciones de producción, de acuerdo al perfil.	
POST PASE A PRODUCCION	
Luego de Revisado y certificado el pase se realizará lo siguiente:	
En Sistemas	<p>Reemplazar los exes y levantar los siguientes aplicativos: Robot de Despacho, Generación de RXI, Envíos Planta.</p>
LISTO PARA QUE LOS USUARIOS USEN EL SISTEMA	
En Digitación Consulta	<p>Reemplazar el exe y levantar el nuevo spool de consulta.</p> <p>Reemplazar la impresora Matricial por la nueva láser.</p> <p>Configurarla impresora SV en el sistema.</p>
En Ventas	<p>Instalar el Font para el código de barras (CodeBar 128)</p> <p>Poner las hojas precortadas.</p> <p>Reemplazar el exe y levantar el nuevo spool de ventas.</p>

Adicionalmente, se realizó un despliegue por parte de personal de sistemas, a fin de dar soporte el mismo día del pase a producción.

DIA	PERSONAL	ACTIVIDADES
DÍA DEL PASE	AS1, AS2	Deberán estar a las 6:50 am en planta, y se encargarán de estar supervisando los puntos de control de Receta Resina y Receta Cristal. Ante cualquier inconveniente que se reporte, producto del pase, uno de los dos estará turnándose para corregir algún inconveniente. Se tratará en lo posible no dejar solo estos puntos de control. Estarán hasta las 6:00 pm.
	Jefe de Desarrollo	Deberá estar a las 6:50 am en planta, y se encargará de estar supervisando el punto de control de Biselado. Estará hasta las 6:00 pm.
	AS3	Deberá estar a las 7:50 am en planta, y se encargará de estar supervisando el punto de control de Almacén Ventas. Estará hasta las 6:00 pm.
	AS4	Deberá estar a las 6:50 am en planta, y se encargará de estar supervisando los puntos de control de Tratamiento (Duraquarz y Antireflex). Estará hasta las 6:00 pm.
	TM	Deberá estar a las 6:30 am en planta para certificar, en conjunto con CCAL1, el pase a producción. Se encargará de realizar el check list post-pase a producción. A partir de las 7:00 am se encargarán de estar supervisando los puntos de control de Digitación, Almacén Semiterminado y Supervisión. Estará hasta las 6:00 pm.
	CCAL1	Deberá estar a las 6:00 am en planta para realizar el pase a producción en conjunto con el DBA. También se encargará de certificar el pase a producción, en conjunto con el TIM. Apoyará en la ejecución del check list post pase a producción. A partir de las 7:00 am se encargará del monitoreo general del pase a producción, y posibles problemas en que se reporte producto del pase. Estará hasta las 6:00 pm.
	DBA	Deberá estar a las 6:00 am en planta para realizar el pase a producción. Validará todo lo que respecta a comunicación, equipos, etc. Se encargará de la actualización de las provincias de Arequipa y Huancayo en este orden. Estará hasta las 6:00 pm.
	SS1	Deberá estar a las 7:50 am. A primera hora se encargará de la actualización de las provincias de Trujillo, Chiclayo, Tacna y VPI, en este orden. Se encargará del turno de la mañana.
	SS2	Deberá estar a las 7:50 am. A primera hora se encargará de la actualización de las provincias de Cusco, Piura, en este orden.
	SS3	Se encargará de realizar el turno en la tarde.

Fase 9: Revisión Post-Implementación

En esta etapa, el TIM programó una reunión con el Comité Ejecutivo, a fin de dar por cerrado el proyecto. En esta reunión, el Jefe de Producción solicitó algunos reportes adicionales, que serían considerados en un entregable posterior.

Soporte de Sistemas se encargó de realizar seguimiento al buen funcionamiento del sistema.

3.5.2. Costo del Proyecto

El costo total del proyecto se resume en el siguiente cuadro:

RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
PERSONAL DE SISTEMAS			37,000.00
Jefe de Proyecto (7 meses)	1	8,400.00	8,400.00
Jefe de Desarrollo (por 6 meses)	1	6,600.00	6,600.00
Analista de Sistemas (por 4 meses)	4	4,000.00	16,000.00
Analista de Control de Calidad (por 3 meses)	2	3,000.00	6,000.00
CAPACITACIÓN A OBREROS			5,600.00
Curso básico de Windows	70	80.00	5,600.00
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA			26,130.00
Lector de Código de Barras	23	210.00	4,830.00
Computadora	21	800.00	16,800.00
Impresora	3	1,500.00	4,500.00
		TOTAL:	\$ 68,730.00

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Luego de la implementación del Sistema de Producción de productos ópticos, se llegó a obtener los siguientes resultados:

4.1. CUANTITATIVOS

- Los problemas que generan improductividad fueron identificados y medidos. En el siguiente cuadro se indican los tipos de errores encontrados por cada línea de fabricación, así como el % que representa respecto a la producción. También se indica el % de obtenido luego de tomar las medidas correctivas. Y finalmente, abajo del cuadro se indica el ahorro mensual que equivale este porcentaje de reducción de errores.

LINEA DE FABRICACION	MOTIVOS DE ERRORES	MALGRADOS (% respecto a la Producción)	
		A 1 mes después de la Implementación	Luego de tomar Medidas Correctivas
Biselado	Falla de Máquina	1.70%	0.64%
	Bisel Chico	1.17%	0.42%
	Lente con Falla Interna	0.64%	0.32%
	Lente Quiñado por Operario	0.53%	0.21%
	Lente Rayado por Operario	0.53%	0.11%
	Mal Marcado en Biselado	0.53%	0.11%
Receta Cristal	Lente Quiñado en Pulido	0.88%	0.22%
	Base Rota al Tallar	0.44%	0.22%
	Lente Quiñado en Afinado	0.44%	0.00%
Receta Resina	Lente con Punto en la Base	3.55%	1.18%
	Lente con Raya en la Base	1.30%	0.41%
	Falla de Máquina	0.65%	0.30%
	Molde Mal Sugerido por Maquina	0.53%	0.24%
Coloreado	Lente Rayado por Operario	0.90%	0.45%
	Lente con Falla Interna	0.90%	0.45%
Duraquarz	Lente con Punto en la Base	1.03%	0.41%
	Falla de Máquina	0.82%	0.21%
Antireflex	Falla de Máquina	1.55%	0.44%
	Lente con Raya en la Base	0.66%	0.22%
EN UNIDADES DE LENTES:		5,430	1,890
PÉRDIDA MENSUAL (S/.):		10,860.00	3,780.00
AHORRO MENSUAL (S/.):		7,080.00	

Las acciones que se tomaron para reducir estos % fueron:

- Se identificaron a los obreros que incidían en más errores. Algunos fueron reemplazados, y a otros se les cambió de línea.
- Se identificó que las máquinas de la planta deberían tener un mantenimiento más frecuente (1 vez al mes, y no cada 3 meses como se hacía). Esto redujo significativamente los errores por falla de máquina.
- Se enfatizó en revisar las bases (materia prima) antes de ingresar a los almacenes de planta, para devolver al proveedor los defectuosos. Se encontró que un proveedor en particular tenía un % considerable de defectuosos. Como medida también se cambió a ese proveedor.

- Se compraron nuevos equipos para los biselados, pues los actuales estaban muy gastados. Se decidió que la compra de esos equipos se deberían realizar más frecuentemente.
- Se muestra el Flujo de Caja Proyectado, indicando que al tercer año se recupera la inversión realizada para el proyecto:

CONCEPTOS	Montos en US\$			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Egresos				
Personal de Sistemas	-37,000.00			
Capacitación a Obreros	-5,600.00			
Infraestructura Tecnológica	-26,130.00			
Ingresos				
Reducción del 65% del Costo de Productos Malogrados: Ahorro		25,000.00	25,000.00	25,000.00
Flujo de Caja	-68,730.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Factor de Descuento (4% anual: Tasa Bancaria)	1.00	0.96	0.92	0.89
Flujo de Caja Descontado	-68,730.00	24,000.00	23,000.00	22,250.00
Valor Presente Neto (US\$)	520.00			
Periodo de Retorno	3 años			

- Se redujo el tiempo máximo de atención de una solicitud: de 48 a 42 horas.
- Los jefes de las tiendas dejaron de realizar llamadas a planta. Esto, porque ahora ellos podían ver en el sistema la información de una solicitud de fabricación.

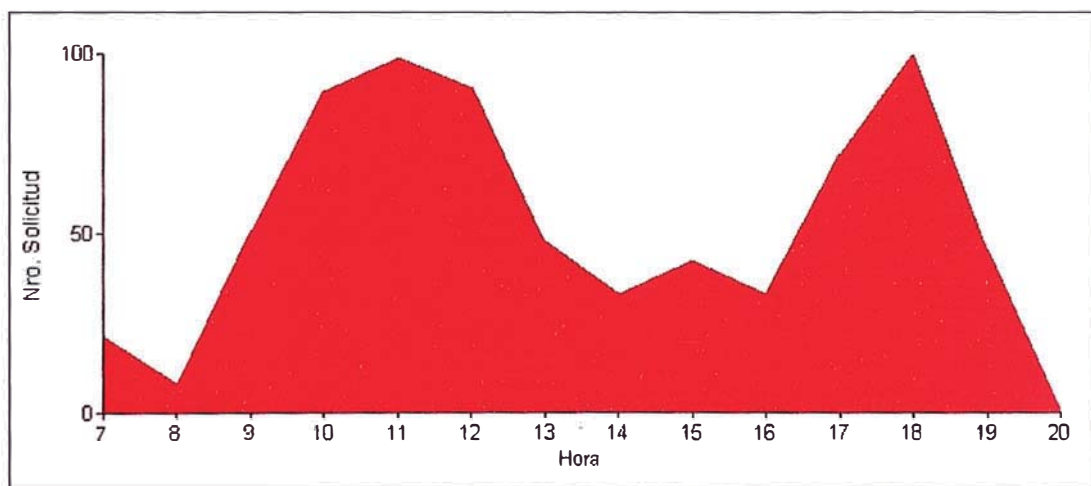
4.2. CUALITATIVOS

- Se automatiza el Proceso de Producción. Esto implica:
 - Control de los ingresos y salidas de los trabajos realizados por línea de fabricación, operario, turno.
 - Obtención automática de Tiempos de Atención por cada línea de fabricación.
- Se mejora la certificación de calidad por cada línea de fabricación, debido a que el personal se dedica el 100% de su tiempo a esta labor. Antes

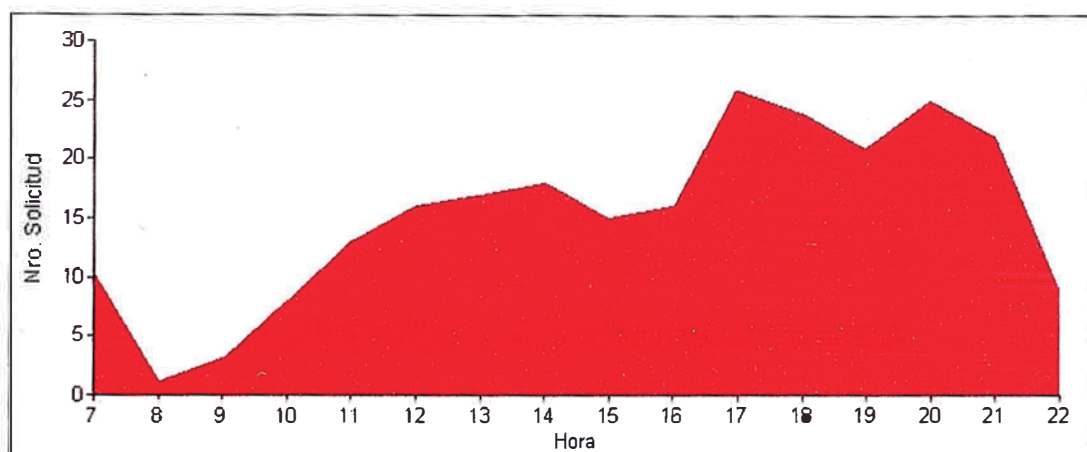
dedicaba parte de su tiempo a anotar los ingresos y salidas por obrero, hora, etc. en forma manual.

- Obtención inmediata de toda la información de una solicitud de fabricación (ruta de proceso, local, usuario que solicitó, características del pedido, etc.) en cualquier parte de la planta. Antes, no se tenía esta facilidad.
- Se redujo la dependencia entre el trabajo de los obreros y el asistente de producción. Cualquier inconveniente, el obrero lo reporta en el sistema, y el asistente solo se limita a responder por sistema.
- Se puede medir la productividad de cada obrero. En uno de los reportes de sistema, se puede ver por obrero, la cantidad de trabajos realizados, así como sus errores de manera inmediata. Con esta información se evaluar el trabajo de cada obrero.
- Ahora, se puede analizar estadísticas de ingresos de solicitudes de fabricación, por Distribuidoras y por Cadenas de Tienda. Los gráficos siguientes indican la tendencia diaria de atención de solicitudes:

En Distribuidora



En Retails



Ante esta realidad, la gerencia comercial en conjunto con la de marketing está evaluando estrategias de venta para poder uniformizar estas tendencias, pues esto ocasiona cuellos de botella en esas horas pico, carga variable por turno, etc.

- Como consecuencia de contar con un sistema para el control de la producción, la gerencia continuó con la apertura de más tiendas retails. Después de 9 meses de la implementación del sistema, estando a mitad de año, ya se han aperturado 6 tiendas más, habiendo ya cumplido con los planes estratégicos de consolidación del mercado de ópticas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El sistema de producción es una herramienta informática que permite controlar adecuadamente todo el proceso productivo en la planta, así como evaluar cualquier tipo de indicador en cualquier momento.
2. La implementación del sistema permitió reducir el costo de productos malogrados por fabricación a un 65%, y también reducir el tiempo de producción de una solicitud de fabricación
3. La empresa se encuentra preparada para atender un mayor número de solicitudes de fabricación.
4. Existe una gran demanda de solicitudes con servicios de biselado, y en hora punta genera cuellos de botella.
5. El patrocinio de la gerencia general en el proyecto es clave para tener una culminación exitosa.
6. La participación y el compromiso de los participantes son factores necesarios para no causar retrasos en todo el proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Automatizar de manera integrada la administración de la cadena de abastecimiento, para reducir los costos de inventario, producción y

distribución, y también para tener capacidad de respuesta rápida y precisa a las necesidades del cliente.

2. Automatizar todo control manual que se tiene en la empresa, previamente evaluando y mejorando los procesos en caso sea necesario. Esto no solo hace más fácil el control, sino que también reduce costos y tiempos.
3. Continuar con la apertura de más tiendas, sobretodo en provincias.
4. Incluir a biseladores en tiendas estratégicamente ubicadas, para que estas solicitudes con biselado no vayan a planta, sino se atiendan descentralizadamente.
5. En proyectos de gran envergadura involucrar siempre a la gerencia para tener el respaldo en todas las etapas del proyecto.
6. Se debe realizar siempre las reuniones de lanzamiento de proyecto, a fin de conseguir el compromiso conjunto y deseado por parte de los usuarios.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- BPMI: Business Process Modeling Initiative.
- BPMN: Business Process Modeling Notation.
- IDEF0: Integration Definition for Function Modeling.
- ICOM: Inputs (I), Controls (C), Outputs (O), Mechanisms (M).
- PLC (“Project Life Cycle”): Ciclo de Vida de un Proyecto.
- DBA: Data Base Administrador.
- TIM: (“TI Manager”). El TIM es el responsable de entregar el componente tecnológico del proyecto. La función del TIM no está limitada a un puesto en particular (cualquiera puede ser TIM).
- BPL: (“Business Project Leader”). Líder del Proyecto de Negocios. Como la Gerencia de Sistemas asigna un TIM, el representante de la LOB (generalmente el BPL) asigna un BPL, que es el responsable de entregar el componente no tecnológico del proyecto.
- Sponsor del Proyecto: Dueño del Proyecto de Negocios. Es la persona que “libra los cheques,” autoriza el Control de Cambios del Proyecto, busca la aprobación de la financiación y decide, en última instancia, cómo invertir el dinero.

BIBLIOGRAFÍA

- Metodología para el Análisis FODA. Instituto Politécnico Nacional de México.
- Página de BPMI (Business Process Management Initiative): www.bpmi.org (consulta: 15 de Setiembre 2006).
- Página del INEI. Metodologías Informáticas - Arquitectura Cliente Servidor: www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib616/anexo01.HTM (consulta: 8 de Agosto 2006).
- Separata del curso “Modelamiento de Procesos” correspondiente al XPTAC.
- Fundamentos de la Dirección de Proyectos. 3ra Edición. PMBOK.
- Administración de la Cadena de Abastecimiento: La fusión interempresarial. Del E-commerce al e-business. Ravi Kalakota y Marcia Robinson. 2001.
- Guía de Capacitación sobre el PLC. Una Introducción al Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas. BankBoston Perú. Versión 1.1

ANEXOS

1. Descripción de Puntos de Control por donde viaja una solicitud.

PUNTO DE CONTROL	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO CONTROL	ESTADO
Tienda	Conocido como Telemarketing Local, donde se genera la Solicitud	Solicitud	Controlado
Recepción Planta	Conocido como Telemarketing Planta. Punto de control que utiliza el SIT para distribuir las solicitudes a los puntos de control correspondientes de acuerdo a los servicios y productos solicitados.	Solicitud	Controlado
Alm. Montura	Almacén Monturas, punto de control que descarga las Monturas o Lentes de Contacto reservados por la solicitud.	Solicitud	Semi Controlado
Alm. Ventas	Almacén Ventas, punto de control que descarga los Productos Terminados reservados por la solicitud.	Solicitud	Semi Controlado
Digitación	Punto de Control de asigna bases, revisa, aprueba y genera la O/P Receta.	Solicitud	Manual
Alm.Semiterm	Almacén SemiTerminado, punto de control que descarga las bases de SemiTerminado y el KIT por Solicitud Receta (Mov. 71). Recepciona las devoluciones en buen estado y malogrados (Mov 42) al almacén Receta (CHO 0030) y almacén Malogrado Receta (CHO 0035) respectivamente.	O/Producción	Semi Controlado
Receta Cristal	Receta Cristal, punto de control que revisa, aprueba y reporta los malogrados (Motivo y Responsable) generados en la Línea de Receta Cristal	O/Producción	Manual
Receta Resina	Receta Resina, punto de control que revisa, aprueba y reporta los malogrados (Motivo y Responsable)	O/Producción	Manual

	generados en la Línea de Receta Resina.		
Tratamiento DQ	Tratamiento Duraquarz, punto de control que revisa, aprueba y reporta los malogrados (Motivo y Responsable) generados en el servicio de Duraquarz.	Solicitud	Manual
Tratamiento AR	Tratamiento Duraquarz, punto de control que revisa, aprueba y reporta los malogrados (Motivo y Responsable) generados en el servicio Antireflex.	Solicitud	Manual
Biselado	Biselado, punto de control que revisa, aprueba y reporta los malogrados (Motivo y Responsable) generados en el servicio de Biselado, perforado, facetado, etc.	Solicitud	Manual
Despacho	Conocido como Telemarketing Despacho. Punto de control que se encarga de enviar o devolver las solicitudes atendidas.	Solicitud	Controlado