

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA

***FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL***

*“ESTUDIO TECNICO PARA LA EXPANSION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE
VITRALES: EN CASO DE DETALLES VITRAL, S.A.”*



*TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:
BR. Yina Mariangeli Hernández Rosario
BR. Lourdes Annabel Toribio Rosa*

*PARA LA OBTENCION DEL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL*

*SANTO DOMINGO, D. N.
2004*

INDICE

INDICE

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

CAPITULO I. -INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación.....	2
1.2 Motivación.....	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 <i>Objetivos Generales.....</i>	<i>4</i>
1.3.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>4</i>

CAPITULO II. -MARCO CONCEPTUAL

2.1 -Antecedentes del Problema.....	5
2.2 -Importancia del Problema.....	5
2.3 -Planteamiento del Problema.....	6
2.4 -Alcances y Límites del Problema.....	7
2.5 -Formulación del Problema.....	8

CAPITULO III. –DETALLES VITRAL

3.1 – Historia de la Empresa.....	9
3.2 – Visión, Misión y Valores.....	9
3.3 – Organigrama Actual de Detalles Vitral, S.A.....	11
3.4 –Productos fabricados en Detalles Vitral, S. A.....	11

CAPITULO IV. –VITRAL

4.1 –Generalidades del Vitral.....	12
4.2 –Diferentes Técnicas para la Elaboración del Vitral.....	16

CAPITULO V. – MARCO TEÓRICO

PRIMERA PARTE

Estudio Técnico

5.1 –Objetivos y Generalidades del Estudio Técnico.....	18
5.2 –Determinación del Tamaño Optimo de la planta.....	19
5.2.1 –Factores que determinan el tamaño de la planta.....	19
5.2.2 –Método de Lange.....	22
5.2.3 –Método de Escalación.....	22

5.3 –Localización Optima del Proyecto.....22

5.3.1 –Método Cualitativo por puntos. Ventajas y desventajas.....23

5.3.2 –Método Cualitativo de Vogel. Ventajas y desventajas.....24

5.4 –Ingeniería del Proyecto.....25

5.4.1 –Técnicas de análisis del proceso de producción.....26

5.5 –Factores relevantes que determinan la adquisición

del equipo y la maquinaria.....27

5.6 –Distribución de la planta.....29

5.6.1 –Objetivos de la distribución de la planta.....29

5.6.2 –Tipos de procesos y sus características.....30

5.6.3 –Métodos de distribución. Diagrama de recorrido y SLP.....31

5.7 –Cálculo de las áreas de planta. Bases de Cálculo.....36

5.8 –Organización del recurso humano.....38

5.9 –Marco legal de la empresa y factores relevante.....39

SEGUNDA PARTE

Zonas Francas

5.10 -Evolución de las Zonas Francas.....	40
5.11 -¿Qué son las Zonas Francas.....	42
5.12 -Para la instalación de Zonas Francas se establecen los siguientes tipos y limitaciones de ubicación.....	42

CAPITULO VI. -MARCO METODOLOGICO

6.1 -Generalidades.....	44
6.2 -Fuentes y técnicas para la recolección de información.....	45
6.2.1 -Fuentes Primarias.....	45
6.2.1.1 -Observación.....	45
6.2.1.2 -Levantamiento de la información.....	45
6.2.2 -Fuentes Secundarias.....	46
6.2.3 -Análisis de los Datos.....	47

CAPITULO VII. – TAMAÑO Y LOCALIZACION

7.1 –Determinación de la Capacidad Optima Instalada de la Planta.....	48
7.1.1–Tamaño del proyecto y la demanda insatisfecha.....	48
7.1.2–Tamaño del proyecto y los suministros e insumos.....	51
7.1.3–Tamaño del proyecto y la tecnología.....	54
7.1.3.1–Capacidad Instalada.....	54
7.1.3.2–Equipos y Tecnología.....	57
7.1.4–Tamaño del proyecto y el financiamiento.....	58
7.2 –Localización Optima de la Planta.....	59
7.2.1- <i>Características de los principales Parques Industriales de Zonas Francas.....</i>	<i>59</i>
7.2.1.1–Parque Industrial de Itabo.....	59
7.2.1.2–Parque Industrial de San Isidro.....	60
7.2.1.3–Parque Industrial de Las Américas.....	62
7.3 –Método de Localización por puntos ponderados.....	63
7.2.1 –Microlocalización.....	64

CAPITULO VIII. – INGENIERIA DE PROYECTO

8.1 – Descripción del Proceso Productivo.....	66
8.2 – Programa de Producción.....	70
8.3 – Selección de la Maquinaria.....	73
8.4 – Justificación de la Mano de Obra necesaria.....	75
8.5 – Justificación de Cantidad de Equipos Comprados.....	77
8.6 –Pruebas de Control de Calidad.....	77
8.7 – Mantenimiento que se aplicará por la empresa.....	78
8.8 – Distribución de la Planta.....	79
8.9 – Organigrama de la Empresa.....	80
8.10 – Aspectos Legales de la Empresa.....	82

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

- **A Dios.-**

Por ser la luz que ilumina mis senderos y quien guía mis pasos.

- *A quienes por sus esfuerzos han logrado encaminarme a un mejor futuro y me han ayudado a alcanzar mis metas, mis padres, **Doña Angela y Don Frank.***

- *A mis hermanos queridos, por inspirarme a ser un ejemplo para ustedes. **Kindia, Oberlin y Nathalie.***

- *A todos mis tíos, quienes siempre me han alentado a seguir adelante.*

- **A la Familia Barranco Rivas. -**

Por siempre querer lo mejor para mi, darme ánimos a seguir adelante, ser una fuente de apoyo incondicional y hacerme sentir otro miembro de su hogar.

- *A mi compañera de Trabajo de Grado: **Annabel Toribio***

Porque contigo pude hacer este sueño realidad. Gracias por tener tanta paciencia conmigo, y porque más que una compañera, hoy eres mi amiga.

○ *A la Familia: **Toribio Rosa:***

Gracias por darme su apoyo y abrirme las puertas a su familia.

○ *A mi Asesor: **Ing. Guillen***

Por su apoyo, dedicación y entrega para que pudiese lograr uno de mis mas grandes objetivos.

○ *A mis amigos y compañeros:*

Por motivarme a levantarme, buscando siempre la manera de hacer las cosas cada vez mejor. Especialmente con quienes mas compartí y pudimos crear un lazo de amistad: Dinaida Cosme y Darly Solis.

○ *A los profesores de la UNPHU:*

Por su dedicación y enseñanzas. Por ser parte importante en mi preparación profesional y personal. En especial a los profesores: Julio Núñez, Prospero Delgado, Ney Rodríguez, Luis Yamil González, Eladio Duran y Onil Pereyra.

○ *A mis familiares y amigos:*

Por estar siempre a mi lado, a todos aquellos que me tendieron la mano para que pudiera cumplir uno de mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

- **A Dios.-**

Por no permitir que mi imperfección humana se interponga al momento de bendecirme cuando más necesito de ti.

- *A las personas más importantes en mi vida, mis padres, **Doña Angelita y Don Toribio.***

*Porque esta, al igual que todas mis experiencias vitales, son realizadas por ustedes, con ustedes y gracias a ustedes, **los amo.***

- *Al otro amor de mi vida, mi hermanito **Francis.***

Por ser inspiración y fuente de mi fortaleza al momento en que los ánimos aminoran.

- *A mi Asesor: **Ing. José Guillén.***

Por ser parte integral de este esfuerzo, con su ejemplo, apoyo y dedicación.

○ *A mi Compañera de trabajo de grado: **Yina Henández***

Por que gracias a ti este sueño se puede hacer realidad. Gracias por soportarme y apoyarme en todo momento. Te quiero mucho.

○ *A la familia: **Hernández Rosario***

Gracias por ser sostén para mí en momentos difíciles y acogerme en su hogar como parte de la familia.

○ *A mis Compañeros de la escuela de ingeniería industrial*

Porque, en una forma muy singular, me incentivaron a ser cada día mejor, a sabiendas de que nunca se termina de aprender y siempre hay espacio para el perfeccionamiento.

*Especialmente, a aquellos con quienes, más que en una aula, compartí y aún comparto un sentimiento de hermandad: **Dinaida Cosme, Mercedes Felix y Yovanka Gondres.***

- *A los profesores de la UNPHU.-*

*Por su entrega y amor por una profesion tan noble y porque, en su mayoría, me dispensaron un deferente trato. En especial a los profesores **Julio Núñez, Ney Rodriguez, Luis Yamil, Próspero Delgado, Onil Pereyra, Luciano Sbriz, Eladio Durán y Víctor Feliz.***

- *A mis familiares y amigos*

Por creer en mi y estar atentos en cada uno de mis pasos.

DEDICATORIAS

DEDICATORIA

- A **Dios**.

Por tomarme de la mano en los momentos de tempestad, y llenarme con tu amor.

- A mi madre: **Angela**

Mami, por tu dedicación y tu bondad infinita, por el amor que has puesto para que pueda alcanzar mis metas. Para mi bien y por tu felicidad.

- A mi padre: **Frank**

Papi, por tu amor, sacrificio y por ser ejemplo para demostrarnos que con trabajo y esmero se puede salir adelante.

- A mis hermanos: **Kindia, Oberlin y Natalie**.

*Por el simple hecho de que estar ahí y se que puedo contar con ustedes.
Por siempre motivarme a seguir creciendo como persona.*

○ A mis tíos: **Elena y Juan:**

Porque mas que tíos son mis padres, por siempre estar ahí cada vez que los necesito. Por su dedicación a que sea cada día mejor.

○ A **mis abuelos:**

Por su amor y paciencia para entenderme y enseñarme a respetar a los demás.

○ A **Richard Barranco:**

Por tu amor, por ser mi bastón de apoyo siempre que te he necesitado, porque eres una de las personas mas importantes en mi vida y con amor ayudarme a alcanzar una de mis mas grandes aspiraciones.

Yina M. Hernández R.

DEDICATORIA

- **A Dios.**

Por acogerme en tus brazos sin importar cuantas veces caiga, para darme “paz en medio de la tormenta”.

- **A mi Madre: Angelina Rosa.-**

Mami, porque has sido la mejor muestra de amor desinteresado que he tenido, y dedicarte a mí olvidandote de tus aspiraciones personales para que yo alcance las mías que son también tuyas.

- **A mi Padre: Epifanio Toribio.**

Por ser ejemplo de que con trabajo, esfuerzo, dedicación y honradez se puede llegar, sin importar cuantas veces haya que enfrentarse a las mesquindades humanas.

▪ *A mi hermano: **Francis Toribio Rosa***

Por no escatimar esfuerzos para hacernos más felices a todos, labor que comenzó cuando llegaste al mundo en el seno de esta familia.

A ustedes tres pertenece este triunfo, son las personas que más amo en este mundo y las únicas, junto con Dios, que han padecido a mi lado los embates de la vida.

○ *A mi abuela **Doña Titi***

Por enseñarme desde muy pequeña que la mejor forma de amar a Dios es sirviendo a los demás. Te quiero.

○ *A la **Juventud Dominicana.***

Enamícamina tus mejores esfuerzos hacia la preparación, el trabajo tesonero, el servicio a tu pueblo y el ejercicio honrrado de tu profesión.

Lourdes A. Toribio Rosa

INTRODUCCION

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos sido testigo de una serie de cambios trascendentales en la economía mundial, razón por la cual países subdesarrollados como el nuestro, se ven en la obligación de adaptarse al cambio de manera rápida. Estos cambios nos permiten plantearnos qué tipo de entidad queremos ser, y tener una visión de hacia dónde nos dirigimos, si seguimos los cambios o si nos detenemos para esperar que los mismos nos arropen. En el caso de nuestra empresa, Detalles Vitral, S. A., tiene la visión de abrirse a nuevas oportunidades y por tal razón hemos decidido hacer un estudio técnico de la misma con la finalidad resolver las preguntas referentes, a dónde, cómo, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir de la forma más eficiente posible.

Este estudio técnico para la propuesta de expansión comprende el análisis técnico de la planta, que implica la determinación de la localización óptima, el diseño de las condiciones óptimas de trabajo, lo cual incluye turnos de trabajos laborales, cantidad y tipo de cada una de las máquinas necesarias para el proceso, la capacidad de producción, la distribución física de los equipos dentro de la planta, las áreas necesarias, y aspectos organizativos concernientes a su instalación.

“ESTUDIO TECNICO PARA LA EXPANSION DE UNA PLANTA DE PRODUCCION DE VITRALES: EN CASO DE DETALLES VITRAL, S.A.”

Este trabajo de investigación surge de la necesidad creciente de la solución de un problema existente en la industria del vitral nacional y Detalles Vitral busca la manera de expandirse a un público internacional y mantenerse en un mundo globalizado, y en la búsqueda de una solución inteligente se decide expandir la empresa hasta convertirla en una empresa de zona franca, en donde se mostrará todo lo referente al estudio técnico del proyecto para impulsar el comercio y las actividades industriales de exportación con la finalidad promover la inversión y ocupación de mano de obra en nuestro país.

1.1 Justificación

La selección de este tema ha surgido porque actualmente en la economía nacional en los últimos años la Industria del Vitral no ha tenido el mismo auge que en años anteriores. A diferencia que en el mercado extranjero está dando luminosidad a los grandes negocios que tradicionalmente exportan este tipo de productos.

Nuestro país, como el resto del mundo está cambiando sus políticas de negocios para ajustarse al fenómeno de la globalización. Las empresas que no se ajusten a estos cambios tendrán que desaparecer absorbidas por otras empresas que oferten este tipo de productos que puedan satisfacer las demandas de los clientes. Por esto, este proyecto de expansión proveerá a la empresa de tomar iniciativas proactivas en beneficio de sus políticas de negocios, y productos ofertados tendrán una mayor ventaja competitiva en el mercado local, como en los nuevos mercados extranjeros.

1.2 Motivación

El motivo que dio origen a la idea de desarrollar este estudio técnico, radica en las oportunidades que tiene nuestro país para la elaboración de este tipo de producto, basado en el bajo costo de la mano de obra que resulta ser unas cinco o seis veces más económica que en Estados Unidos, por lo que las piezas resultan más competitivas en mercados exteriores; además de que nuestro mercado se expanda en países como Estados Unidos, China, Venezuela, Canadá, y así como también en Europa.

Hoy en día cualquier producto fabricado en nuestro país ha de competir con productos similares, y por tal razón es pertinente que nosotros como Ingenieros Industriales estemos en la capacidad de ofrecer productos de alta calidad y a bajos precios.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Hacer un Estudio Técnico para la propuesta de expansión mediante la instalación de una empresa de zona franca en el que se pueda desarrollar la producción en una mayor magnitud, preparando así a la empresa Detalles Vitral, S.A. para que pueda cumplir con las exigencias de nuevos mercados.

1.3.2 Objetivos específicos:

- A) *Ampliar los horizontes de un nuevo mercado.*
- B) *Determinación del tamaño óptimo de la planta*
- C) *Estandarización del proceso productivo*
- D) *Determinación de la localización y distribución óptima de la planta*
- E) *Determinación de la cantidad óptima de equipo y mano de obra necesaria*
- F) *Definir la estructura jurídica y organizacional de la empresa.*

***CAPITULO II. –
Marco Conceptual***

CAPÍTULO II. –MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del problema

Detalles Vitral, S.A., es una empresa dedicada al diseño, elaboración y venta de productos derivados del vidrio como lo es el vitral. Esta empresa tiene doce años de operación administrada bajo un esquema conservador matizado con toques modernos para poder ir a la vanguardia del mercado cambiante, pero esto no ha sido suficiente para que esta se pueda desarrollar en nuevos mercados.

Debido a los cambios que conlleva el proceso de globalización, es evidente la necesidad de poder competir en calidad y precios con otros productos en el mercado extranjero, siendo esta una de las principales causas para la realización de esta propuesta, además de que la capacidad de producción a instalar pueda suplir la demanda.

2.2 Importancia

Lograr un mejor posicionamiento en la industria de productos relacionados con el vidrio, especialmente en la elaboración de vitrales y simultáneamente lograr una reducción de costos en la operación.

Además de que la empresa por medio de esta expansión pueda modernizar sus instalaciones acorde a la vanguardia de la tecnología de este nuevo mundo, esto a su vez le proporcionará un mayor control en cuanto a la realización efectiva de los procedimientos.

2.3 Planteamiento del problema

La crisis está haciendo añicos en la industria del vitral. El mercado que desde hace años se deslumbra con el lujo y el arte, es ahora un nicho de ventas frágil. La clase media ha roto con las compras superfluas y los altos costos y las numerosas cargas fiscales han cuarteado el negocio de al menos la mitad de los artesanos del vidrio.

Hace aproximadamente un año había en Santo Domingo 25 talleres de arte vitral, ahora no quedan más de 12 empresas consolidadas. Por otra parte los trabajadores informales se han tenido que desligar del arte vitral para dedicarse a otras actividades que le generen mejores ingresos; los cuales afirman no tener un mercado rentable para desarrollarse y poder así vender sus productos. Esto ha generado que nuestra empresa se vea en la obligación de ampliar sus horizontes, y por tanto decida expandirse.

2.4 Alcances y límites del problema

El desarrollo del trabajo para la propuesta de expansión en Detalles Vitral, S.A., tiene como objetivo la realización de un estudio técnico para la creación de una empresa adaptada a las exigencias de los nuevos mercados.

Nos enfocaremos en el proceso básico de producción, así como también el programa maestro de producción, la capacidad de producción de la planta y la distribución física de la planta misma o layout para el área de producción a fin de lograr mayor eficiencia en los transportes de materiales. Partiendo de que el proceso inicia con todos los materiales necesarios listos en el almacén y que termina cuando el producto es empacado.

El mantenimiento de los equipos, la planeación y control de la producción que por la relación que existe entre ellos es necesario mencionarlos para un mejor entendimiento del tema tratado.

Para el tamaño óptimo de un proyecto existen otros indicadores indirectos, como el estudio de mercado, los costos de producción, el costo de materia prima, monto de la inversión, monto de ocupación efectiva de mano de obra y algún otro efecto sobre la economía, como la factibilidad económica, no son objeto de estudio del trabajo realizado.

2.5 Formulación del problema

Este trabajo tiene como fin responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el tamaño óptimo de la planta?*
- ¿Cuál es la localización óptima de la planta?*
- ¿Cuál sería la distribución óptima de la planta?*
- ¿Cómo estandarizaremos los procesos?*
- ¿Por qué la empresa Detalles Vitral ha decidido expandirse y convertirse en Zona Franca?*
- ¿Cómo se planificará la producción en la planta?*

CAPITULO III. -



Detalles Vitral, S. A.

CAPITULO III. – DETALLES VITRAL, S.A.

3.1 Historia de la Empresa

Detalles Vitral, S.A., es una compañía de capital familiar, fundada en 1992, es administrada por su presidente y tesorero Señor Juan Peña, y su vicepresidente Señora Elena Rosario, quien además de ser su vicepresidente es quien se encarga de diseñar y programar las actividades de producción de la empresa. Se encuentra localizada en la Avenida San Martín No.98, Don Bosco.

Elabora y comercializa una amplia gama de artículos en vitral, entre ellos lámparas, paneles, cúpulas, apliques, servilleteros, cofres, entre otros, dándole la oportunidad al cliente de que pueda elaborar su propio diseño con los colores y texturas a su gusto.

3.2 Visión, Misión y Valores

Visión

Construir un grupo de personas con dedicación, iniciativa, deseo de superación y amor al trabajo cuyo compromiso y pro-actividad nos convierta en un equipo dinámico y flexible, siempre en constante búsqueda de productos y servicios que satisfagan plenamente las necesidades de nuestros clientes.

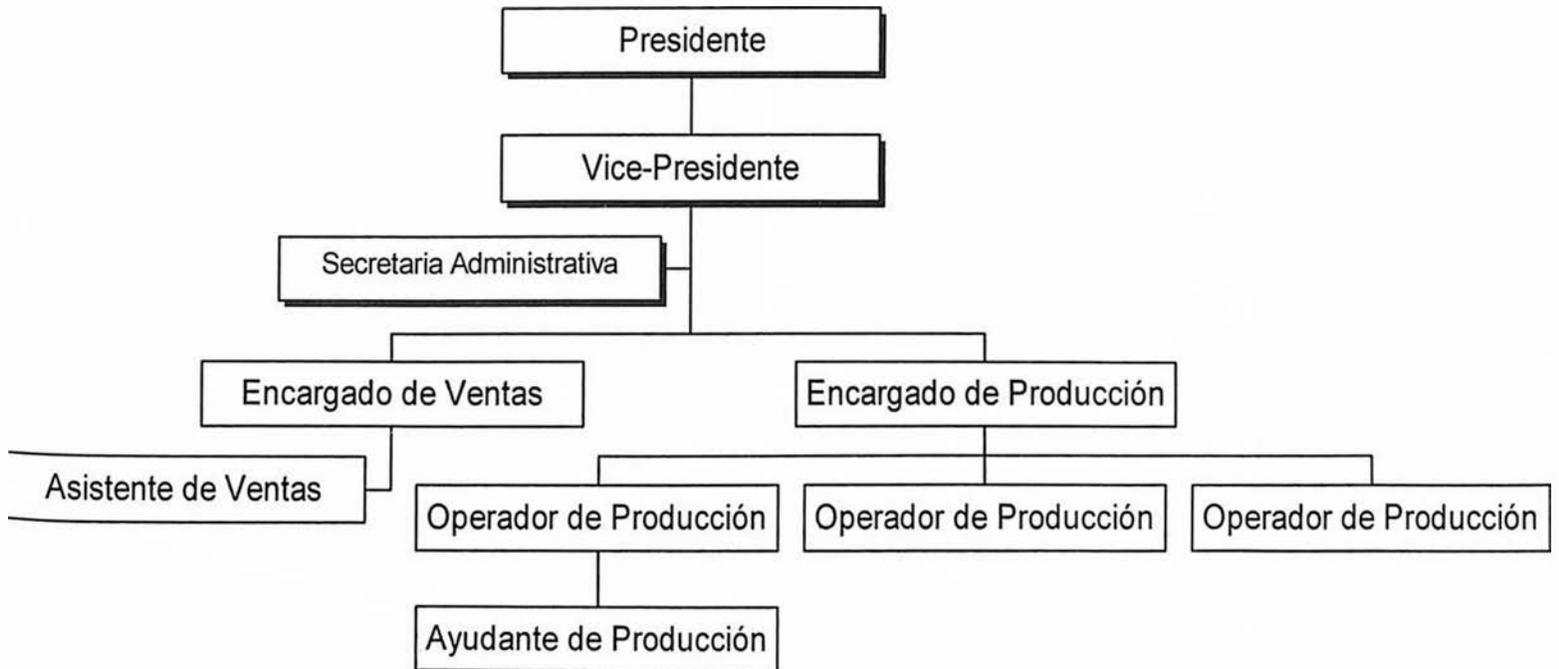
Misión

Proveer a nuestros clientes, productos y servicios en el área de vitrales y afines, excediendo sus expectativas, motivados por la excelencia en la calidad y en el servicio, apoyados en nuestro personal y en una organización rentable, dinámica, sólida e innovadora.

Valores

- ❖ *Clara percepción de prioridades, con una visión de futuro que conlleve a un accionar coherente.*
- ❖ *Respeto a las normas morales y éticas.*
- ❖ *Responsabilidad y lealtad para consigo mismo, su familia, sus compañeros de trabajo, su empresa y la sociedad en general.*
- ❖ *Ser creativo y con iniciativa, sin que esto implique imprudencia e indisciplina.*
- ❖ *Trabajo en equipo y cooperación, que conlleve al desarrollo personal y de la organización.*
- ❖ *Dedicación y superación continua, con flexibilidad al cambio.*
- ❖ *Mantener comunicación abierta y clara, de ser humano a ser humano, respetando y entendiendo los intereses individuales, pero nunca en detrimento del interés general de la organización.*

3.3 Organigrama Actual de Detalles Vitral, S. A.



3.4 Productos fabricados en Detalles Vitral

Detalles Vitral es una empresa que tiene como finalidad fabricar productos elaborados en vitral, teniendo una amplia gama de productos, que varían en dimensión y uso de los mismos; los principales productos que van a ser elaborados por esta empresa son paneles y lámparas; así como también productos secundarios como juegos de mariposas, servilleteros, apliques, entre otros. (Vea Anexo No.1, Catálogo de Productos)

CAPITULO IV. – Vitral

CAPITULO IV. – VITRAL

4.1 Generalidades del Vitral

El vitral o vidriera, es una superficie compuesta por diferentes vidrios de colores, unidos mediante tiras de plomo que al ser colocadas en un espacio vacío cambia totalmente la perspectiva, por su carácter multicolor y el efecto de la luz sobre el vidrio, formando así una maravillosa creación artesanal.

El origen de esta palabra viene del francés vitrail. Pero al traducirlo diría vidriera, por lo que sería relacionado con los escaparates o vitrinas de los establecimientos comerciales.

El vitral, ese mágico instrumento para transformar la luminosidad en colores, sin duda tuvo su origen en épocas tempranas, cuando el hombre descubrió que ciertos materiales de su entorno permitían el paso de la luz y que ésta variaba en intensidad durante el transcurso del día. Los vestigios más antiguos del vitral se remontan al siglo III de nuestra era, en Roma, cuando los artesanos creaban efectos de luz a través de cristales toscamente teñidos, con algunas formas geométricas simples.

Más adelante, con el auge del arte Bizantino bajo el imperio de Constantino y Carlomagno, en la ciudad de Constantinopla (Estambul) es superada la técnica romana, logrando ricos y esplendorosos mosaicos que representan historias de los emperadores y diversas escenas del cristianismo en basílicas e iglesias; igualmente en algunos muros de los palacios son abiertos para colocar vitrales con la finalidad de buscar la luz. Entre los ejemplos más antiguos destacan los vitrales franceses de Saint-Denis y Saint-Remi de Reims.

En el siglo XII, con el arte gótico, los vitrales comienzan a representar motivos de follajes sobre fondos ornamentados. Artesanos del vidrio producen notables obras con vivos colores. Palacios, monasterios, iglesias de pueblos y ciudades españolas son ejemplos de estos logros.

En el siglo XIII, la vidriera se concibió no como una obra singular sino como parte de un conjunto iconográfico narrativo compuesto por todos los vanos del edificio. Además, se difundió especialmente la grisalla, tipo de composición que aporta al vidrio efectos de claroscuro, y se sentaron las bases para un tratamiento más pictórico y decorativo de la vidriera que llegaría a su culminación preciosista con la Sainte-Chapelle de París, cuyos muros fueron sustituidos completamente por vitrales. En este mismo siglo, se alcanzó el máximo esplendor con los grandes ciclos de Chartres (hacia el 1200-1236), Poitiers y Le Mans. En Alemania destacaron los de Augsburgo y Soest.

En la Edad Media el vitral adquirió una fisonomía propia convirtiéndose en un elemento arquitectónico insustituible por su cercanía a la misteriosa espiritualidad de la época. Hacia el siglo XII, gracias a la técnica de pintura sobre vidrio aparece por primera vez la figura humana en el vitral.

En el transcurrir del siglo XIV el artesano del vitral desarrolla un sentido mas humanista, aumenta el tamaño de los vitrales y se reduce el emplomado, y descubre también propiedades del cloruro de plata y sus bellas coloraciones doradas, creando verdaderas obras de arte por su riqueza ornamental y representación de las figuras.

El período gótico marca el más glorioso apogeo del vitral, pero en el Renacimiento se desplaza de los monasterios, catedrales, mansiones convirtiéndose en un arte más popular, pasando de lo religioso y clásico a lo profano y cotidiano.

Ya en el siglo XVI los vidrios multicolores son sustituidos por vidrios lisos y opacos.

La investigación sobre esta artesanía demuestra que el hombre a través del tiempo ha ido perfeccionando y descubriendo nuevos materiales y técnicas más simples para facilitar su adaptación a la arquitectura de nuestra época.

A pesar que aun se trabaja el vitral con vidrios policromados de acuerdo con algunos procedimientos y materiales de los siglos pasados, la armadura de plomo y los cristales esmaltados se han ido sustituyendo por estructuras más sólidas, colores mas francos y vivos, manteniendo el efecto decorativo, sobre todo aquel que es creado por la estructura de plomo, que además de asegurar los trozos de cristales, forma parte principal en el dibujo, destacando los contornos y detalles de la composición e impidiendo a confusión de los colores.

El vitral es una mágica representación de abstractos, figuras, imágenes, historias y leyendas con color y luz.

Con los vitrales se enriquecen la arquitectura y diseños de interiores con los efectos que crea la luz atravesando los vidrios policromáticos, generando sensaciones de ambientes etéreos, fulgurantes de cierto misterio en lugares como iglesias y monasterios.

Louis Comfort Tiffany, un diseñador y decorador norteamericano, hizo probablemente el mayor aporte, al introducir un nuevo tipo de vidrio iridiscente, de bellos colores y acabado satinado. Diseñó y produjo muchas lámparas de mesa, famosas por sus motivos de nenúfares y magnolias, donde el vidrio empleado cobra aún más vida gracias a la luz eléctrica. También creó obras, que incluye tanto objetos de uso cotidiano como piezas de gran tamaño.

Una magnífica prueba de estas últimas es el maravilloso telón de vidrio que todavía decora y cubre la boca del escenario del teatro del Palacio de Bellas Artes, en la ciudad de México, que es uno de los más grandes del mundo. El diseño del telón, que reproduce el valle de México con los volcanes al fondo, se debe al talento del pintor mexicano Gerardo Murillo.

4.2 Diferentes Técnicas para la elaboración de Vitrales

Existen diferentes tipos de técnicas para la elaboración de vitrales, a continuación se mencionan las técnicas más conocidas.

Emplomado

Desde sus comienzos la gran mayoría de los vitrales se ejecutaban con la técnica del plomo. Esta técnica ha perdurado en el tiempo y solo ha cambiado para su beneficio ya que las diversas aleaciones de plomo que se consiguen hoy en día le dan una mayor posibilidad de desarrollo de estructuras antes imposibles de ejecutar. Asimismo los materiales de relleno se han modernizado mediante el uso de plásticos sintéticos que aumentan considerablemente la vida de estas piezas de arte ya de por sí sumamente longevas. En esta técnica del plomo las piezas de vidrio coloreado y de diferentes texturas se van colocando de acuerdo al dibujo que previamente se ha realizado del vitral. Una vez colocadas todas las piezas se procede a la soldadura de las uniones y el posterior relleno con mastique de las juntas del vitral para crear una estructura sólida e impermeable.

Copper Foil

La otra técnica usada hoy en día se denomina Copper Foil y es mucho más reciente que la del plomo. Esta técnica se la debemos al Sr. Louis Comfort Tiffany y consiste básicamente en recubrir los bordes de las piezas de vidrio ya cortadas con una cinta de cobre auto adherible que posteriormente se asienta bien para alisar las irregularidades que puedan haber quedado. Una vez realizado este proceso en todas las piezas estas se van colocando de acuerdo al patrón original y se procede a la soldadura de los mismos.

A pesar de que pueda parecer que la estructura creada de esta manera pueda parecer algo débil existen formas de aumentar la resistencia mediante el uso de varillas de otras aleaciones así como mediante el diseño del vitral en secciones. Asimismo la técnica del Copper Foil se aplica para la elaboración de las famosas lámparas Tiffany que llevan este nombre en honor a su autor.

CAPITULO V. – Marco Teórico

CAPITULO V. – MARCO TEÓRICO

PRIMERA PARTE

ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Objetivos y generalidades del Estudio Técnico.

Los objetivos del análisis técnico operativo de un proyecto son los siguientes:

- *Verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende.*
- *Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.*

Con el estudio técnico se busca resolver las preguntas de Dónde, Cuánto, Cuándo, Cómo y Con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico –operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

Las partes que conforman el Estudio Técnico:

- *Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.*
- *Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto.*
- *Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos.*
- *Identificación y descripción del proceso.*
- *Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto.*

5.2 Determinación del tamaño óptimo de la planta.

El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año. Además de definir el tamaño de un proyecto de la manera descrita, en otro tipo de aplicaciones existen otros indicadores indirectos, como el monto de la inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía.

5.2.1 Factores que determinan el tamaño de la planta

En la práctica, determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores ayudan a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se reducen a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados, los cuales se analizan detalladamente a continuación.

El tamaño del proyecto y la demanda

Para la determinación del tamaño de un proyecto se deberá tener en cuenta la demanda que es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño óptimo de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño.

Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda, no sería recomendable llevar a cabo la instalación de la planta, puesto que sería muy riesgoso.

El tamaño del proyecto y los suministros e insumos

El abasto en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Muchas grandes empresas se han visto frenadas por la falta de este insumo. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministra estos.

El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos

Se podría decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto a un mínimo de producción necesario para ser aplicables, es por esto que hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles mínimos de producción los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación del proyecto en esas condiciones.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirían a su vez en las relaciones entre el tamaño, inversiones y costo de producción.

El tamaño del proyecto y el financiamiento

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico, la prudencia aconsejará escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, esto es si la tecnología y los equipos lo permiten, se puede considerar la implantación del proyecto por etapas como una alternativa viable, aunque es obvio que no todos los equipos y las tecnologías permiten esta libertad.

El tamaño del proyecto y la organización

Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta no sólo con el suficiente personal, sino también con el apropiado para cada uno de los puestos de la empresa.

5.2.2 Método de Lange

Lange define un modelo particular para fijar la capacidad óptima de producción de la nueva planta, basándose en la hipótesis real de que existe una relación funcional entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto, lo cual permite considerar a la inversión inicial como medida directa de la capacidad de producción (tamaño).

5.2.3 Método de Escalación

Una forma más detallada de determinar la capacidad óptima de producción es considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y con eso analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo y horas extra. Cuando se desconoce la disponibilidad de capital para invertir, puede ser útil este método.

Cuando se realizan estudios de sustitución de equipo, cambia el concepto y cálculo del tamaño. El tamaño es la capacidad real de producción de equipo que se pretende adquirir, expresado como unidades de producción por unidad de tiempo.

5.3 Localización óptima del proyecto.

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo. El objetivo principal es determinar el sitio donde se instalará la planta.

5.3.1 Método Cualitativo por Puntos. Ventajas y desventajas.

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

1. *–Desarrollar una lista de factores relevantes.*
2. *–Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y le peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.*
3. *–Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo de 0-10) y elegir cualquier mínimo.*
4. *Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.*
5. *–Sumar la puntuación de cada sitio y elegir la máxima puntuación.*

Se escogerá la alternativa de mayor puntuación ponderada. La ventaja de este método es que es sencillo y rápido, pero su principal desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación que se otorga a cada factor relevante, dependen exclusivamente de las preferencias del investigador y, por tanto, podrían no ser reproducibles.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación, se encuentran los siguientes:

- 1. Factores geográficos*
- 2. Factores institucionales*
- 3. Factores sociales*

5.3.2 Método Cuantitativo de Vogel. Ventajas y desventajas.

Este método apunta al análisis de los costos de transporte, tanto de materias primas como de productos terminados. El problema del método consiste en reducir al mínimo posible los costos del transporte, el mismo satisface los requerimientos totales demanda y abastecimiento de materiales.

Algunas desventajas de este método son:

- 1. Los costos de transporte son una función lineal del número de unidades embarcadas.*
- 2. Tanto la oferta como la demanda se expresan en unidades homogéneas.*
- 3. Los costos unitarios de transporte no varían de acuerdo con la cantidad transportada.*
- 4. La oferta y la demanda deben ser igual*
- 5. Las cantidades de oferta y demanda no varían con el tiempo.*
- 6. No considera más efectos para la localización que los costos del transporte.*

5.4 Ingeniería del proyecto

El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura de organización y jurídica que habrá de tener la planta productiva.

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.

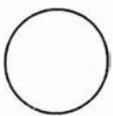
En el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se requieren, factores que influyen en la decisión.

Otro aspecto importante que se debe considerar es la flexibilidad de los procesos y los equipos, para poder procesar varias clases de insumos, lo cual ayudará a evitar los tiempos muertos y a diversificar fácilmente la producción en un momento dado.

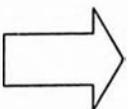
Otro factor primordial, analizado a detalle posteriormente, es la adquisición de equipo y maquinaria, donde hay que considerar muchos aspectos para obtener la mejor.

5.4.1 Técnicas de análisis del proceso de producción.

1. **-Diagrama de bloques.** Es el método más sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo o bloque se coloca en forma continua y se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo.
2. **- Diagrama de flujo del proceso.** El diagrama de flujo del proceso es un diagrama parecido al diagrama de bloques, pero la diferencia es que el diagrama de flujo del proceso posee más detalles e información, y en este se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas. Dicha simbología es la siguiente:



Operación. Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.



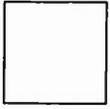
Transporte. Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.



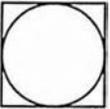
Demora. Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.



Almacenamiento. Tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.



Inspección. Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del proceso.



Operación combinada. Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

3. - **Cursograma analítico.** Esta es una técnica más avanzada que las anteriores, pues presenta una información más detallada del proceso, que incluye la actividad, el tiempo empleado, la distancia recorrida, es el tipo de acción efectuada y un espacio para anotar observaciones.

Esta técnica se puede emplear en la evaluación de proyectos, siempre que se tenga un conocimiento casi perfecto del proceso de producción y del espacio disponible.

5.5 Factores relevantes que determinan la adquisición del equipo y maquinaria.

Cuando se va a decidir sobre la compra de equipo y maquinaria se debe tomar en cuenta una serie de factores e información que se debe recabar y la utilidad que ésta tendrá en etapas posteriores:

1. *Proveedor. Es útil para la presentación formal de las cotizaciones.*
2. *Precio. Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.*
3. *Dimensiones. Dato que se usa al determinar la distribución de la planta.*
4. *Capacidad. Este es un aspecto muy importante, ya que, en parte, de él depende el número de máquinas que se adquiera.*
5. *Flexibilidad. Esta característica se refiere a que algunos equipos son capaces de realizar operaciones y proceso unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles.*
6. *Mano de Obra necesaria. Es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere en ésta.*
7. *Costo de mantenimiento. Se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento. Este dato lo proporciona el fabricante como un porcentaje del costo de adquisición.*
8. *Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas. Sirve para calcular este tipo de costos.*
9. *Infraestructura necesaria. Se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial.*
10. *Equipos auxiliares. Hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente, y proporcionar estos equipos adicionales es algo que queda fuera del precio principal. Esto aumenta la inversión y los requerimientos de espacio.*
11. *Costo de fletes y seguros. Debe verificarse si se incluyen en el precio original y a cuánto asciende.*

12. *Existencia de refracciones en el país. Hay equipos, sobre todo los de tecnología avanzada, cuyas refracciones sólo pueden obtenerse importándolas. Si hay problemas para obtener divisas o para importar, el equipo puede permanecer parado y hay que prevenir esta situación.*

5.6 Distribución de la planta

5.6.1. Objetivos de la distribución de planta

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son:

1. *Integración total. Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.*

2. *Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.*

3. *Utilización del espacio cúbico.* Aunque el espacio es de tres dimensiones pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.

4. *Seguridad y bienestar para el trabajador.* Este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.

5. *Flexibilidad.* Se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

5.6.2. Tipos de proceso y sus características

El tipo de distribución está determinado en gran medida por:

1. *El tipo de producto (ya sea un bien o servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).*
2. *El tipo de proceso productivo (tecnología empleada y el tipo de materiales que se requieren).*
3. *El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).*

Existen tres tipos básicos de distribución:

- 1. Distribución por proceso. Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares.*
- 2. Distribución por producto. Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario.*
- 3. Distribución por componente fijo. Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio o un barco. Tienen la ventaja de que el control y la planeación del proyecto puede realizarse usando técnicas como la de la ruta crítica y PERT.*

5.6.3 Método de distribución. Diagrama de recorrido y SLP

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores. El objetivo de cada una de las distribuciones es:

- 1. Distribución por proceso. Reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos.*

2. *Distribución por producto. Aprovechar al máximo la efectividad del trabajador agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo que producen una alta utilización de la mano de obra y del equipo, con un mínimo de tiempo ocioso.*

Los métodos para realizar la distribución por proceso o funcional son el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Layout Planing).

El método del diagrama de recorrido. *Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Se desarrolla un diagrama de recorrido (Travel Chart) para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos y así identificar los departamentos más activos. El método se puede desarrollar en cinco pasos:*

1. *–Construya una matriz en donde tanto los renglones como las columnas aparezcan todos los departamentos existentes en la empresa. (Vea Tabla 5.6.3)*

2. *–Determine la frecuencia de transporte de materiales entre todos los departamentos llenando la matriz.*

Tabla 5.6.3
Matriz utilizada para el método de transporte.

		Número de movimientos hacia						
		A	B	C	D	E	F	G
Desde	A	—						
	B		—					
	C			—		10		
	D				—			
	E					—		
	F						—	
	G							—

3. –Ubique en la posición central de la distribución al o los departamentos más activos. Esto se logra con solo sumar de la matriz el número total de movimientos en cada departamento tanto de adentro hacia fuera como de afuera hacia adentro.

4. –Mediante aproximaciones sucesivas, localice los demás departamentos, en forma que se reduzcan al mínimo posible los flujos no adyacentes.

5. –La solución es óptima si se ha logrado eliminar todos los flujos no adyacentes.

El método SLP. Para que el método SLP tenga éxito se requieren una serie de datos sugeridos por Richard Muther. Los primeros datos que se deben conocer son P, Q, R, S y T, que por sus siglas en inglés significan: P, Producto con todas sus especificaciones, las cuales se declaran desde el principio de la evaluación del proyecto. Q, Quantity, cantidad de producto que se desea elaborar. R, Route, secuencia que sigue la materia prima dentro del proceso de producción. S, Supplies, insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. T, Tiempo, es la programación de la producción.

Después de esto se necesita tomar en cuenta el flujo de materiales y la relación de actividades que se tienen en las operaciones del proceso de producción. Con estos datos ya es posible aplicar el método SLP.

Para proyectar el espacio requerido, es necesario calcular las áreas para todas las actividades de la planta. De acuerdo con la cantidad de máquinas y el volumen que ocupa cada una.

El método SLP utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos. Emplea la simbología internacional siguiente:

Figura 5.6.3.1

Simbología del Método SLP.

Letra	Orden de Proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente Importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Unimportant (sin importancia)	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

Se ha subrayado la primera letra del orden de proximidad, para mostrar que la simbología es nemotécnica. El método puede desarrollarse en los siguientes pasos:

1. Construya una matriz diagonal y anote los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa. Observe que la matriz tiene la forma que por medio de ella están relacionados todos los departamentos de la empresa.

Figura 5.6.3.2

DEPARTAMENTO	AREA M ²						
Recepcion de Materiales	1	20	A				
Almacen M.P.	2	50	A	E			
Armado	3	85	A	I	A	U	
Fabricación	4	100	A	I	U	I	U
Almacen P.T.	5	60	E	E	X	X	U
Oficinas	6	40	U	U	X		
Sanitarios	7	15	O				

Matriz diagonal (diagrama de correlación) que se utiliza en el método SLP

2. *Llene cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.*
3. *Construya un diagrama de hilos a partir del código de proximidad.*
4. *Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se considera la base para proponer la distribución.*
5. *La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta.*

5.7 Cálculo de las áreas de planta. Bases de cálculo

Ya que se ha logrado llegar a una proposición de la distribución ideal de la planta, sigue la tarea de calcular las áreas de cada departamento o sección de planta, para plasmar ambas cosas en el plano definitivo de la planta.

A continuación se mencionan las principales áreas que normalmente existen en una empresa y cual sería su base de cálculo.

1. *Recepción de materiales y embarque de producto terminado. El área asignada para este departamento depende de los siguientes factores:*

- Volumen de mano de obra y frecuencia de recepción*
- Tipo de material*
- Forma de recepción o embarque*

2. Almacenes. Dentro de la empresa puede haber tres tipos de materiales: materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Para calcular el área de almacén de materia prima se recomienda usar el concepto de lote de económico de la teoría de inventarios.

3. Departamento de producción. El área que ocupe este departamento dependerá del número y las dimensiones de las máquinas que se empleen; del número de trabajadores; de la intensidad del tráfico en el manejo de materiales y de obedecer las normas de seguridad e higiene en lo referente a los espacios libres para maniobra y paso de los trabajadores.

4. Control de calidad. El área destinada a este departamento dependerá del tipo de control que se ejerza y de la cantidad de pruebas que se realice.

5. Servicios auxiliares. Equipos que producen ciertos servicios, como agua caliente, aire a presión, agua fría, no se encuentra dentro del área productiva, sino que se les asigna una localización especial, totalmente separada.

6. Sanitarios. La magnitud del área donde se encuentren está sujeta a los señalamientos de la Ley Federal del Trabajo, ordenamiento que exige que exista un servicio sanitario completo por cada siete trabajadores del mismo sexo.

7. *Oficinas. El área destinada a oficina dependerá de la magnitud de la mano de obra indirecta y de los cuadros directivos y de control de la empresa. Se pueden asignar oficinas privadas para los niveles que van de jefe de turno, supervisor, gerentes, contadores y auxiliares.*

8. *Mantenimiento. En todas las empresas se da mantenimiento de algún tipo. Del tipo de mantenimiento que se aplique dependerá el área asignada a este departamento. Es claro que los recursos variarán mucho de acuerdo con el tipo de mantenimiento que se dé.*

5.8 Organización del recurso humano.

El estudio de organización no es suficientemente analítico en la mayoría de los estudios, lo cual puede impedir una cuantificación correcta, tanto de la inversión inicial, como de los costos de administración. En la fase de anteproyecto no es necesario profundizar totalmente en el tema, pero cuando se lleve a cabo el proyecto definitivo, se recomienda encargar el estudio a empresas especializadas, aunque esto dependerá de qué tan grande sean la empresa y su estructura de organización.

Las etapas iniciales de un proyecto comprenden actividades como constitución legal, trámites gubernamentales, compra del terreno, construcción de edificio, compra de maquinaria, contratación de personal, selección de proveedores, contratos escritos con clientes, pruebas de arranque, consecución del crédito más conveniente, entre otras muchas actividades iniciales, las mismas que deben ser programadas, coordinadas y controladas.

Todas estas actividades y su administración deben ser previstas adecuadamente desde las etapas iniciales, ya que ésta es la mejor manera de garantizar que los objetivos de la empresa pueden ser cumplidos.

5.9 Marco Legal de la empresa y factores relevantes.

No se debe olvidar que un proyecto por muy rentable que sea, antes de ponerse en marcha debe de incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes.

Desde la primera actividad al poner en marcha un proyecto, que es la constitución legal de la empresa, la ley dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, dentro de las cuales la más importante es la forma y el monto de participación extranjera en la empresa.

Por esto, la primera decisión jurídica que se adopta es el tipo de sociedad que va a operar la empresa y la forma de su administración. En segundo lugar, determinar la forma de participación extranjera en caso de que llegara a existir.

SEGUNDA PARTE

Zonas Francas

5.10 Evolución de las Zonas Francas

Las Zonas Francas Industriales empiezan su desarrollo en la República Dominicana en el año 1969 con la instalación de una Zona Franca Industrial en la ciudad de La Romana.

Esta primera zona fue impulsada por la empresa transnacional Gulf and Western Americas Corporation, que venia operando en el país fundamentalmente en el sector azucarero desde 1967, año en que adquirió el central propiedad de la South Porto Rico Sugar Company.

Este primer parque de zonas francas es instalado apenas un año después de la promulgación de la Ley 299 de "Incentivo y Protección Industrial". Esta legislación es la que establecía estímulos importantes en términos de exoneraciones impositivas para las empresas que en lo adelante se establecieran en las zonas francas industriales y dedicaran su producción a la exportación.

La segunda zona franca industrial nace en 1972 con el auspicio del sector público a través de la Corporación de Fomento Industrial (CFI), entidad descentralizada del Estado que en el presente sigue encargada de su administración y operación. Esta segunda zona está ubicada en la ciudad de San Pedro de Macorís

En 1973 surgió otra zona franca industrial localizada en la ciudad de Santiago de los Caballeros y fue creada por el sector público pero, a diferencia de la San Pedro de Macorís, la administración y operación de la misma fue delegada en una corporación sin fines de lucro creada al efecto, bajo la dirección de experimentados empresarios de la región norte.

Actualmente las Zonas Francas se han convertido en uno de los sectores más dinámicos de la economía dominicana y en vínculo estratégico con los más importantes mercados internacionales. Con cerca de 538 empresas establecidas en 53 parques industriales, las zonas francas constituyen la principal fuente de empleo del país, generando en la actualidad alrededor de 200,000 fuentes de trabajo de forma directa. Las exportaciones realizadas por las zonas francas durante el año 2002 sobrepasaron los US\$ 4.6 billones de dólares.

5.11 ¿Qué son las Zonas Francas?

Las Zonas Francas se definen como un área geográfica del país, sometidas a los controles aduaneros y fiscales especiales establecidos por ley, en la cual se permite la instalación de empresas que destinen su producción o servicios hacia el mercado externo, mediante el otorgamiento de los incentivos necesarios para fomentar el desarrollo. Además, son áreas debidamente delimitadas por verjas o vallas infranqueables, de modo que las entradas y salidas de personas, vehículos y cargas, tengan que hacerse exclusivamente por puertas vigiladas y controladas por personal de la Dirección General de Aduanas.

5.12 Para la instalación de las Zonas Francas se establecen los siguientes tipos y limitaciones de ubicación:

a) Zonas Francas Industriales o de Servicios: que pueden instalarse en todo el territorio nacional para dedicarse a la manufactura de bienes y prestación de servicios.

b) Zonas Francas de carácter fronterizo, a las que se otorgarán incentivos especiales, tales como los contemplados en el Artículo 29 de la Ley 8-90, y otros que el Poder Ejecutivo podrá otorgar dentro de sus atribuciones constitucionales. Estas Zonas Francas deberán ubicarse a una distancia no menor de tres (3) ni mayor de veinticinco (25) kilómetros de la línea fronteriza que separa la República Dominicana de la República de Haití.

c) Zonas Francas Especiales, las que por la naturaleza del proceso de producción requieran el aprovechamiento de recursos inmóviles, cuya transformación se dificultaría si las empresas no se estableciesen próximo a las fuentes naturales o cuando la naturaleza del proceso o las situaciones geográficas o económicas e infraestructurales del país las requieran.

***CAPITULO VI. –
Marco Metodológico***

CAPITULO VI. MARCO METODOLÓGICO

6.1 Generalidades

El tipo de investigación realizada es directa, la cual se desarrolla en el campo de la acción; por esta razón se le llama investigación de campo, la que además ha de apoyarse en un marco teórico, recurre al lugar donde se desarrolla el proyecto.

Universo de Estudio

El trabajo se limitará al conocimiento de las herramientas que posee el Estudio Técnico para la elaboración de precisamente un estudio técnico para una propuesta de expansión.

La investigación realizada entra en el tipo de investigación de estudio descriptivo ya que el mismo tiene como objetivo identificar características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación. De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar.

Además este estudio descriptivo acude a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, encuestas, entrevistas diagramas de flujo de proceso, libros, revistas, folletos, etcétera.

6.2 Fuentes y técnicas para la recolección de información

6.2.1 FUENTES PRIMARIAS

6.2.1.1 Observación

A partir de la observación surgió el planteamiento del problema existente en la empresa en estudio, permitiendo emitir algunas hipótesis de las que se extrajo una propuesta para dar posible solución a los problemas observados.

6.2.1.2 Levantamiento de la información

Para el desarrollo de dicha propuesta de expansión procedimos a recopilar toda aquella información relacionada con la el estudio técnico, la ingeniería del proyecto y herramientas establecidas para el control de los procesos de producción; buscando de tal manera que nos sirvieran de base o evidencia para comprobar la hipótesis planteada.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas en diversas instituciones que regulan el establecimiento de zonas francas, con el fin de determinar la posibilidad de la instalación de la misma.

Encuestas

Estas se realizaron con el objetivo de determinar los posibles clientes de nuestro producto, determinar el mercado al cual pretendemos llegar.

Diagramas de flujos

Es la representación gráfica de las operaciones realizadas en los procesos de producción de la empresa. El objetivo principal fue describir y evaluar los procesos, con el fin de establecer mejoras.

6.2.2 FUENTES SECUNDARIAS

Fuentes Bibliográficas

Utilizamos libros, revistas, prensa, documentos, enciclopedias, etc. como recurso fundamental para el desarrollo de nuestra investigación. A la vez nos sirvió para su elaboración.

Navegación en Internet

Fue un medio importante para recolectar información acerca de la industria del vitral actualizada y la evaluación del proyecto.

6.2.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Luego de organizar y seleccionar los datos obtenidos, continuamos con el análisis minucioso de la información recopilada concluyendo que tenemos desarrollando esta propuesta de expansión, sería la solución de los problemas existentes en la empresa en estudio. Y a la vez aprovechar la oportunidad de explotar este mercado.

CAPITULO VII. –
Tamaño y Localización

CAPITULO VII. TAMAÑO Y LOCALIZACION

7.1 Determinación de la Capacidad Instalada Optima de la planta

Esta es una determinación clave en el diseño de la planta; existen algunos factores que limitan su tamaño. A continuación se analizan los principales motivos para limitar la capacidad instalada de la planta:

7.1.1 El tamaño del proyecto y la demanda insatisfecha

1. Dimensión del mercado

El mercado del vitral se ha caracterizado por una participación creciente en países desarrollados por ser este un instrumento mágico que da luminosidad en los ambientes, tales son los casos de iglesias, restaurantes, casas, y en cualquier ambiente que desee enfatizar su belleza con vitrales.

En el caso de la República Dominicana, la adquisición del vitral ha descendido en más de un 70% del mercado que poseía en años anteriores debido a la recesión económica experimentada en los últimos años. La misma ha hecho que los dominicanos prescindan de este artículo de lujo, y que el mercado se encuentre en una situación deteriorada.

Esta es una oportunidad para nuestra empresa de producir artesanías en vitral con la finalidad de exportación, lo cual nos podría generar que en un futuro el mismo experimenta un incremento en mercados internacionales.

Un primer factor que definitivamente puede limitar la instalación de gran capacidad de la planta productiva, es la demanda potencial insatisfecha

La transformación del vidrio se ha convertido en una de las principales actividades que ha surgido en países como Ecuador, Colombia, Perú y Brasil.

El comportamiento de la sociedad ha permitido diversificar las áreas de trabajo en vidrio. Incluyendo este el mercado de diversos productos, tales como, vitrales, copas, botellas, vasos, entre otros.

El mercado del vitral tiene una fuerte demanda externa, siendo Estados Unidos el principal destino. De acuerdo con cifras obtenidas en investigaciones realizadas obtuvimos los siguientes datos: (Vea Tabla 7.1)

Tabla 7.1 –Método de Mínimos Cuadrados

Años	X	Y (demanda)	XY	X²
1998	1	1,000.00	1,000.00	1
1999	2	4,000.00	8,000.00	4
2000	3	2,000.00	6,000.00	9
2001	4	4,000.00	16,000.00	16
2002	5	7,000.00	35,000.00	25
2003	6	8,000.00	48,000.00	36
Σ	21	26,000.00	114,000.00	91

$$Y = A + BX$$

$$A = 4,312.33$$

$$B = 1,314.29$$

$$Y = 4,312.33 + 1,314.29 (7)$$

$$Y = 13,512.33 \text{ Total de paneles demandado para el año 2004}$$

Como se puede observar en la tabla 7.1, la demanda ha experimentado un incremento en los últimos años, lo cual nos brindaría a nosotros la oportunidad de formar parte del mercado.

El plan de la nuestra empresa es satisfacer el 10 % de la demanda en los Estados Unidos, que será el mercado al cual nos proyectaremos.

Este 10 % de la demanda, esta representado por el siguiente valor, 1,351.23 paneles anuales y 112.60 paneles mensuales.

7.1.2 El tamaño del proyecto y los suministros e insumos

En el caso de nuestro proyecto la mayor parte de insumos a utilizar son de origen de importación, y estos son muy sencillos de adquirir.

Entre ellos tenemos:

- **Cinta de cobre autoadhesivo:** con esta se encinta los vidrios antes de soldarlos entre sí.
- **Flux:** fundente líquido que se aplica en las áreas que van a ser soldados.
- **Limpia cautín:** remueve sedimentos de soldadura.
- **Pátina:** líquido que le da color negro o cobrizo a la soldadura.
- **Vaselina:** se aplica para limpiar y darle brillo a la soldadura.
- **Estaño:** Se utiliza para unir los vidrios en la soldadura
- **Gotero:** para lubricar el corte de vidrio.
- **Cera:** se utiliza para posicionar las piezas que conforman el vitral.

El Vidrio

El vidrio es el primordial insumo a utilizar, es un producto no cristalino que a la propiedad plástica de los líquidos asocia la tenacidad de los sólidos. Puede considerarse como un líquido de elevada viscosidad y que, por consiguiente, no presenta un punto de fusión definido, sino que varía su viscosidad cuando se le somete a calentamiento, volviéndose primero pastoso y después fluido.

Químicamente, las sustancias que pueden formar vidrios son varias. Entre los vidrios constituidos por un solo compuesto cabe citar el vidrio soluble (silicato sódico) y el vidrio cuarzo (sílice pura); pero el vidrio en general, es el resultado de una fusión de varios componentes: silicatos, boratos y fosfatos de metal, con calcio, bario, plomo, hierro, aluminio, etcétera.

Clasificación de los vidrios

Las clases de vidrios producidas son muchas y cada una de ellas, conforme a su aplicación práctica, tiene rasgos químicos preciosos; a continuación se enumeran algunos tipos principales.

Vidrio blanco o común

Se utiliza para la preparación de espejos de láminas para ventanas y consta predominante de silicato de sodio y de calcio. Este vidrio goza de buena resistencia a la erosión del agua y, en general, a todo tipo de corrosión.

Vidrios especiales

Se obtienen sustituyendo partes calizas por otras de óxidos aluminosos y añadiendo anhídrido bórico a la sílice. Para usos de laboratorio deben tener elevada resistencia a la corrosión química y limitada sensibilidad a los cambios bruscos de temperatura.

Vidrio cristal

Tiene un peso específico muy elevado, debido principalmente a la sustitución del óxido de calcio por óxido plomo y del óxido de sodio por óxido de potasio. Es un vidrio fácil de fundir, con caracteres destacados de refracción. El brillo y la transparencia son sus principales características. (Vea Anexo No.2, Catálogo de Vidrios)

En nuestro estudio técnico nos enfocaremos en la tecnología del vidrio, el cual es un factor determinante en el desenvolvimiento del mismo. Para el desarrollo de la artesanía del vitral la técnica de elaboración del vidrio a utilizar es el laminado. En esta elaboración, que es de la de mejores resultados en la moderna técnica del vidrio, la masa fluida se desparrama sobre una superficie plana de acero dotada de los movimientos adecuados para distribuirla de manera uniforme y hacerla pasar por una abertura formado por dos cilindros en rotación que la reducen a una delgada hoja de vidrio, y del espesor deseado.

7.1.3 El tamaño del proyecto y la tecnología

7.1.3.1 Capacidad Instalada

Al usar estándares se puede determinar la capacidad de máquinas, departamentos y planta. Una vez determinamos las horas disponibles de la instalación y el tiempo requerido para producir una unidad de producto, con la ayuda de un estudio de tiempo y con cálculos aritméticos sencillos estimamos el potencial del producto. A continuación presentamos el resumen de Estudio de Tiempo realizado:

Programa de Estudio de Tiempo de Detalles Vitral, S.A.

Ensamblar paneles de vitral de 19 x 32" ó 608 pulg²

Resumen de Estudio de Tiempo

Tabla 7.2

	Operación	T (seg.)	T/Area (pulg²/seg.)	Total
1	Marcado del Vidrio		7,321.00	7,321.00
2	Corte del vidrio		17,102.04	17,102.04
3	Pulido del Vidrio		2,200.03	2,200.03
4	Comprobación encaje de vidrio	20		20
5	Encintado del vidrio	45		45
6	Arme o composición	25		25
7	Inspección	120		120
8	Aplicación de Pátina	130		130
9	Lavado	210		210
10	Secado y Aplicación de Vaselina	300		300
11	Inspección Final	170		170
	Total	1,020.00	26,623.07	27,643.07

Totales

Total Área/Tiempo = 27,643.07 (pulg²/seg.)

Tiempo usado = 460.71 pulg²/min.

TS = Tiempo Normal x (1+ % tolerancia)

TS= 460.71 x (1+0.23)

TS= 566.6 pulg²/min.

La capacidad de producción la determinamos a partir de pruebas realizadas en las instalaciones de Detalles Vitral, S.A., donde seleccionamos una muestra de tamaño de paneles que pretendemos fabricar igual a 19 x 32”, equivalente a 608 pulg².

Una vez conocida el área de una unidad calculamos las pulgadas cuadradas que se pueden obtener en un tiempo estándar de 566.6 pulg²/min., que es equivalente a 9.44 paneles/hora. Y determinamos así que se pueden obtener 70.80 pulg²/día. Partiendo de que contamos con un personal de 10 hombres, obtendremos 708.00 pulg²/Hora-Hombre por día, en una línea. Estos cálculos se determinaron para una línea de producción; pero para cumplir con nuestra demanda diaria la planta trabajará con cinco líneas de producción, lo cual nos dará como resultado 3,540.00 pulg²/Hora-Hombre por día en cinco líneas de producción.

Luego lo multiplicamos por 23 días laborales que representan un mes, obtendremos un total de 81,420.00 pulg² mensuales, que anual representa 977,040.00 pulg² anuales.

7.1.3.2 Equipos y Tecnología

La tecnología es considerada como la ciencia de la naturaleza, la misma consta de los cinco grandes frentes considerados clásicos de la tecnología: la industrialización del papel, la del vidrio, la de los tejidos, la de la madera y la del hierro, sobre cuyos pilares se levantó la Revolución Industrial en el siglo XIX.

En el caso de la artesanía del vitral, la tecnología es sumamente sencilla, aunque requiere de equipos especializados para cada etapa del proceso. Entre los instrumentos básicos podemos citar los siguientes:

Tijeras triple hoja y doble hoja: *se usan para el corte de la plantilla o cartulina.*

Cutter: *útil para el corte del molde de cartulina.*

Plantilla de acero: *estas van a ser utilizadas para el marcado del vidrio.*

Corta Vidrios: *para rayar el vidrio que después se fractura con pinzas o manualmente.*

Pinzas: *separadoras y despuntadoras. Con las primeras se presiona el corte después de trazado en el vidrio ayudando a separar las piezas. Las despuntadoras son dentadas para resquebrajar las salientes.*

Pulidora: *desbasta bordes, elimina sobrantes y da forma.*

Piedra de esmeril: *se utiliza para pulir manualmente.*

Encintadora: es el equipo utilizado para encintar los bordes de los vidrios.

Soldador o cautín: para derretir la soldadura que se aplica sobre la cinta de cobre o cañuela.

Porta Cautín: soporte para el soldador mientras se calienta.

Soldadura: compuesta de una aleación de plomo y estaño utilizada para soldar la cinta de cobre y la cañuela.

Elementos de seguridad: guantes antideslizantes y protectores, máscaras antigases, extractor de gases y anteojos protectores.

7.1.4 El tamaño del proyecto y el financiamiento

La inversión total para desarrollar este proyecto asciende aproximadamente RD \$7,065,891.25 en el primer año, incluyendo maquinarias y equipos.

Para la disponibilidad de capital, consideramos el financiamiento de este proyecto por medio de entidades bancarias financieras e inversionistas privados, los mismos pueden ser nacionales o extranjeros.

7. 2 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA

La localización de nuestra planta se realizó tomando en cuenta los factores de producción, mercado, infraestructura, mano de obra, costo y efectos sobre el desarrollo.

También tomamos en cuenta otros aspectos y facilidades proporcionada por el Parque Industrial seleccionado, como infraestructura de transporte, infraestructura social y médica.

7.2.1 Características de los principales Parques Industriales de Zona Franca

7.2.1.1 Parque Industrial de Itabo, S.A.

PIISA esta estratégicamente localizada en la República Dominicana, con 150 acre o más, está justamente a 10 millas del oeste de la capital de la ciudad Santo Domingo, 5 millas del puerto de Haina, una de las ciudades más grandes y con el puerto mejor equipado, 65 millas del Aeropuerto Internacional de las Américas.

Las ciudades de San Cristóbal, Haina y Santo Domingo, con una total poblacional de más de dos millones, con abundante y habilidosa mano de obra, la zona franca cuenta con un radio de 10 millas.

Facilidades

Posee un Helipuerto, un parque con mucho terreno, opera durante el día y la noche, cuenta con fácil y rápida transportación aérea al parque. Cuenta con un parqueo para trailer de más de 150 contenedores. Todo el parque tiene asignado sus contenedores, con la opción de espacio adicional para renta si se requiere.

El Parque Industrial de Itabo esta situado para aprovechar todas las ventajas de la República Dominicana. Esta localizado cerca de la ciudad capital Santo Domingo y solo a 8 kilómetros del puerto principal, el Puerto de Haina.

7.2.1.2 Parque de Zona Franca de San Isidro

La Zona Franca de San Isidro se estableció en el 1986 de capital privado. Considerada como el parque número uno en la nación está afiliado al Grupo Financiero Nacional, uno de los más importantes grupos de servicios y financieros en la República Dominicana.

En el mundo de competencia global existente hoy en día, la Zona Franca de San Isidro elimina los contratiempos, distancia y reduce drásticamente los costos operacionales.

En el presente, San Isidro cuenta con 36 compañías reconocidas, representada por una gran variedad de actividades industriales y servicios, algunos de ellos, electrónicos, dispositivos médicos, joyería fina, ropa interior de mujer, centro de llamadas operacionales, telecomunicaciones y distribución de servicios.

Beneficios del parque industrial de Zona Franca San Isidro

La zona franca de San Isidro con excelente mantenimiento en su localidad, 230 acres, dentro de la ciudad, Santo Domingo, está solo a 30 millas del puerto principal y 10 millas del aeropuerto internacional. Las naves de infraestructura completa de San Isidro, edificios de concreto, una subestación eléctrica de alta tensión de 40 mega, cuenta con el satélite Teleport del sistema de comunicaciones por voz, data y vídeo. Teleport garantiza alta y rápida transmisión que conectan clientes con el resto del mundo en segundos.

Servicios ofrecidos

El parque de Zona Franca San Isidro ofrece servicios tales como: Oficinas gubernamentales para los clientes dentro del parque, Servicios de agua, Recolección de basura, Servicios médicos con clínica propia, Asistencia de ingeniería, Asistencia de recursos humanos y Asistencia para iniciar el negocio procedimientos y papel de trabajo.

7.2.1.3 Parque Industrial de Zona Franca de Las Américas

El Parque Industrial de Zona Franca de Las Américas es un parque enfocado en la renta y venta de edificios orientados hacia la manufactura y servicios industriales.

Este parque esta estratégicamente ubicado en la carretera de Las Américas, en el sur de la costa de República Dominicana, a 14 millas del este de la capital Santo Domingo.

El parque está solo a 2 millas del aeropuerto principal Aeropuerto Internacional de Las Américas y solo a 7 millas del Puerto de Boca Chica. El puerto de Haina y San Pedro de Macorís se encuentran ambos a 45 minutos del parque.

Las Américas tiene 10 años operando, más de 20 compañías manufactureras, con mas de 10,000 empleados.

La Zona Franca de las Américas cuenta con mano de obra en más de 12 comunidades cercanas y también cuenta con más de medio millón de habitantes en el área de Santo Domingo. El servicio de transportación garantiza fácil acceso al parque.

7.3 Método de localización por puntos ponderados

Existen varios métodos para determinar la localización optima de una planta, pero la metodología a seguir en este caso es la de utilizar una ponderación de los diferentes factores que se consideren importantes para la buena marcha de la propuesta, como se muestra en la tabla 7.3, de que al evaluar las diferentes alternativas que se tienen, se obtenga una calificación objetiva de la ubicación, además de que es un método sencillo y rápido que toman en cuenta aspectos muy vinculados a la propuesta entre sí. (Vea Tabla 7.3)

Tabla 7.3 –Método de Localización por puntos ponderados

Factor relevante	Peso Asignado	PIISA		ZFSI		ZFLA	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
M.P. Disponible	0.33	8	2.64	4	1.32	8	2.64
M.O. Disponible	0.25	7	1.75	7	1.75	6	1.5
Costo de los Insumos	0.20	6	1.2	6	1.2	5	1
Vías de comunicación	0.07	8	0.56	8	0.56	4	1.35
Cercanía del mercado	0.15	9	1.35	9	1.35	9	0.28
Suma	1.00		7.5		6.18		6.77

La selección final para la localización óptima de nuestra planta fue el Parque Industrial de Itabo S.A. (PIISA), por obtener una mayor puntuación ponderada, la cual nos refleja que es el parque que posee todos los recursos que se necesitan para la instalación de la planta.

7.3.1 Micro localización. Selección del terreno

En los resultados obtenidos en la selección anterior se observa que la localización óptima se encuentra en PIISA ubicado en el Km. 18 ½ Antigua Carretera Sánchez Itabo, Haina, San Cristóbal.

Este lugar que se encuentra en las afueras de la ciudad capital cuenta con varias vías de acceso, mano de obra en poblados cercanos, así como también encontramos uno de los puertos principales por donde realizaremos la mayor parte de nuestras transacciones comerciales.

A continuación en la figura 7.1, presentamos el plano de la localización futura:

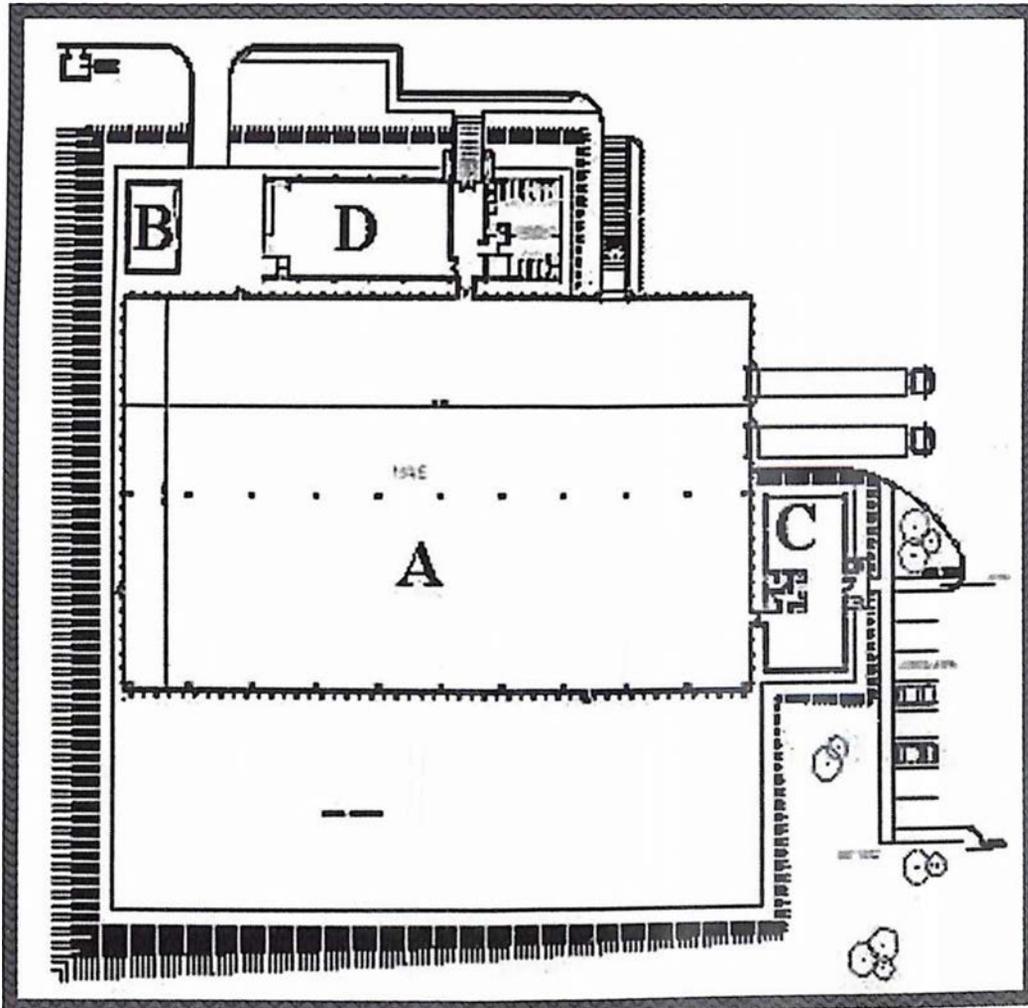


Figura 7.1

- A. Producción (22,000 pie²)
- B. Cuarto de Maquinaria (415 pie²)
- C. Edificio de Oficinas (1,265 pie²)
- D. Cafetería (2,605 pie²)

***CAPITULO VIII. -
Ingeniería de Proyecto***

CAPITULO VIII. INGENIERIA DEL PROYECTO

8.1 Descripción del proceso productivo

El proceso de producción de vitrales que será utilizado por Detalles Vitral, se detalla a continuación.

1. Recepción de materia prima

Los productos (las planchas de vidrio) se transportan a la planta en contenedores protegidos de manera adecuada para evitar deterioro en cualquier sentido. El material se pesa para efectos de control de inventario. Se efectúa una inspección visual de su calidad e inmediatamente después se pasa al almacén.

2. Diseño y enumeración de partes del patrón

Se hacen tres copias del diseño y se enumera cada una de las piezas que la forman. Se toman cada una de las plantillas y se ubican sobre el vidrio correspondiente se determina la silueta con marcadores sobre el vidrio. (Se puede crear una planchuela o molde con las formas más utilizadas de las piezas que conforman ya sea, el panel de vitral, las lámparas, entre otros).

3. Corte del vidrio

Se toma el corta vidrios, con la ayuda del mismo se quiebra el vidrio que siguiendo la silueta que tiene señalizada el vidrio. Con la pinza se terminan de separar las partes del vidrio.

4. Pulido del vidrio

Se pulen los trozos del vidrio por cada lado y curva de su forma.

5. Encintado

En esta etapa se procede a encintar los bordes con un equipo llamado portacintas o encintadora.

6. Arme de la composición del panel

Se colocan todas las piezas para demostrar que las mismas encajan; si se está fabricando lámparas o cualquier otro producto cuya forma final sea cóncava o algún derivado, se utiliza entonces un poco de cera en pasta para colocar las piezas en el molde quedando estas adheridas al mismo evitando de que al posicionarlas se rueden.

7. Aplicación de flux

Se aplica flux con un pincel sobre la cinta, de manera que queden impregnadas las uniones.

8. Soldado

Se procede a unir o soldar las piezas con estaño sobre la cinta de cobre, formando finalmente un cordón de soldadura de estaño.

9. Aplicación de pátina

Se aplica pátina al producto soldado para darle color negro a la soldadura.

10. Lavado

Se somete a una fuerte presión de agua para eliminar los residuos de flux, estaño y pátina que hayan quedado en la superficie del cristal.

11. Aplicación de Vaselina

La aplicación de vaselina se aplica con la finalidad de proporcionar brillo y retardar el proceso de sulfatación de la soldadura.

12. Inspección de calidad

En esta operación se procede a inspeccionar el producto, para verificar si este cumple con las especificaciones.

13. Empaquetado, etiquetado

Los paneles son empacados por separado, cubiertos con papel stretch film; luego se colocan en cajas con las dimensiones necesarias para colocar paneles.

14. Embarque

Los paneles son embarcados en contenedores hacia los puertos principales de la ciudad.

8.2 Programa de Producción

Sistema de información entre Distribuidores y Detalles Vitral, S.A.

La producción se planea en dos fases. En la primera se prepara un plan mensual de producción, que se compone de un programa maestro de producción. La segunda fase consiste en desarrollar una orden diaria de producción después de decidir el programa de entregas de productos y el programa secuencial de producción.

Programa de maestro de producción mensual. Con el fin de preparar el programa maestro de producción, los directivos de ventas trazan un plan mensual de ventas. Cada mes, el departamento de ventas recibe información de sus clientes, en la que se estima la demanda de los siguientes tres meses.

Cuando se prepara el plan de producción, además de estos datos de ventas, los directivos toman en cuenta la capacidad de fabricación de nuestra planta. Primero se planea la nivelación para el mes siguiente (dividiendo el número total de piezas fabricadas de cada estilo entre el número total de días laborales del mes). Esto se denomina programa maestro de producción.

El programa de producción diaria

El programa de entrega de productos y el producto secuencial. El programa de entregas de producto diario lo determina el programa de entregas diaria que se procesa de manera siguiente:

- 1) El distribuidor envía a la división de venta un pedido para diez días.*
- 2) El distribuidor envía a la división de venta un pedido diario (modificación si es necesario).*
- 3) La división de venta envía el pedido diario a la planta de fabricación.*
- 4) Se prepara diariamente el programa secuencial de producción y se envía a la planta de fabricación.*

Basándose en este programa secuencial se trabaja en la distribución del trabajo y planificación de piezas a fabricar.

La producción necesaria por día será determinada de la siguiente manera:

$$\text{Producción necesaria por día} = \frac{\text{producción por mes}}{\text{Días de trabajo}}$$

En el caso de los paneles:

La producción necesaria diaria se determinará de la siguiente manera, la demanda de paneles mensual es igual a 112.60 paneles, equivalentes a 68,462.32 pulg²/día.

$$\text{Producción necesaria por día} = \frac{68,462.32}{23 \text{ días}} = 2,976.60 \text{ pulg}^2/\text{día}$$

Con esto determinamos que para suplir nuestra demanda de 68,462.32 pulg²/día, la producción diaria debe ser igual a 2,976.60 pulg²/día.

La producción anual será igual a 2,976.60 pulg²/día x 274 días laborables para el año 2004, será igual 815,588.40 pulg²/año. Esto será equivalente a 1,351.23 paneles por año, con lo cual podemos cumplir con un 10% la demanda actual con vista a seguir incrementando nuestra producción, en la misma medida que vaya aumentando la demanda.

8.3 Selección de la maquinaria

Para la investigación de las capacidades de los diferentes equipos que intervienen en el proceso se consultaron varios proveedores. Estos se muestran en la tabla 8.1.

Tabla 8.1

Núm.	Proveedor	Dirección	Tel./Fax
1	Diamond Tech International	4002 W. State St. Tampa, FL 33609	(800)-937-9593/ (813)-872-6288
2	Gryphon Corporation	12417 Foothill Blvd. Sylmar, California 91324	(818)-890-7770/ (818)-890-7775
3	Rainbow Art Glass	1761 Rt., 3450 Wall, N. J. 07727	(908)-681-6003/ (908)-681-4984
4	Mundo Vitral	Av. Roberto Pastoriza 12, Ens. Naco	(809)-563-6461
5	Galeria Vitral	Gaspar Polanco 37	(809)-532-0995

En la tabla 8.2 se menciona el equipo necesario para el proceso y las actividades a realizar; estas son las actividades que se mostraron de forma secuencial en el diagrama de flujo del proceso, para una mejor comprensión.

Tabla 8.2

Descripción de Actividad	Equipo necesario
Marcado de Plantilla	Moldes de Acero con los modelos estandarizados
Corte de Vidrio	Corta vidrio especializado que contiene lubricante para evitar la fricción con el vidrio y rueda exclusiva de carburo (Fig. 8.2.1)
Tenaceado	La misma se utiliza para separar el vidrio en el área cortada. (Fig. 8.2.2)
Pulido de Vidrio	Pulidora con disco de diamante de 6" con una potencia de 1/9 hp, tiene dos cabezas de diamantes que muelen bordes de hasta 45 grados. (Fig.8.2.3)
Comprobación del encaje del vidrio	Ninguno
Encintado del Vidrio	Encintadora de Vidrios, esta dispensa, aplica y prensa el encintado (Fig. 8.2.4)
Transporte a Ensamble	Bandeja
Arme o composición	Ninguno
Soldado	Maquina de Soldar (Fig. 8.2.5)
Inspección	Ninguno
Transporte a Aplicación de Patina	Banda Transportadora
Aplicación de Pátina	Ninguno
Lavado	Ninguno
Secado y Aplicación de Vaselina	Ninguno
Inspección Final	Ninguno
Empaque y Etiquetado	Ninguno
Transporte Final	Ninguno

Contamos con diferentes proveedores de equipos tanto nacional como internacionalmente, los cuales nos suplirán los equipos necesarios para el desarrollo de las actividades ha realizar.

8.4 Justificación la Mano de Obra necesaria

La mano de obra necesaria la determinamos a partir del tipo de operación realizada por cada persona, ya que es un trabajo completamente artesanal y se medirá por la capacidad y experiencia del operario. También influye en que una misma persona se encarga de realizar diferentes operaciones por la secuencia que tienen las actividades a realizar. Determinamos por observación de las actividades realizadas, que para la realización de este trabajo se requiere de 10 personas por líneas; y además, con esta cantidad de mano de obra comprobamos que podemos satisfacer la demanda de 2,026.84 paneles. El personal será distribuido de la siguiente manera:

Operaciones:

- ❖ Marcado, Corte y Tenaceado la realiza la misma persona por la complejidad de la actividad y para realizarla con mayor precisión.*
- ❖ Pulido y comprobación de encaje del vidrio será realizada por la misma persona. El pulido va depender de la comprobación realizada.*
- ❖ Encintado lo desempañara una persona.*
- ❖ Arme y composición, aplicación de flux y soldado será realizada de la misma forma que las operaciones anteriores por una sola persona. Debido, a que cuando la pieza está armada se procede a la aplicación de flux, que sirve como catalizador al momento de soldar la pieza con el estaño.*

- ❖ *La inspección del soldado será realizada por una persona que tenga la experiencia en el área.*

- ❖ *Aplicación de pátina y Lavado, el mismo puede ser ejecutado por una persona.*

- ❖ *Secado y aplicación de vaselina, estos procesos dependerán de una misma persona.*

- ❖ *Inspección final, este dependerá de un inspector de calidad que determinará si el producto cumple con las especificaciones necesarias.*

- ❖ *Empaque, será realizada por una persona, quien le da término al proceso en una línea determinada.*

- ❖ *Etiquetar y trasladar al área de embarque.*

8.5 Justificación de la Cantidad de Equipo Comprado

Se está proponiendo que se adquiera un equipo por cada persona que vaya a realizar una determinada operación, tales como: cortadora de vidrio, tenaza, pulidora, encintadora y soldador.

8.6 Pruebas de Control de Calidad

Las pruebas que determinan que un producto está listo para ser embarcado son las siguientes:

- 1. Posicionamiento correcto de los vidrios.*
- 2. Correcta unión de piezas.*
- 3. Inspección del cordón de soldadura*
- 4. Aplicación correcta de pátina*
- 5. Buen lavado (libre de impurezas y asperezas)*
- 6. Buen secado (libre de empañes que le reste vistosidad y transparencia al vidrio)*
- 7. Aplicación correcta de vaselina*

8.7 Mantenimiento que se aplicará por la empresa

El mantenimiento aplicado por la empresa será tanto preventivo como correctivo, estos estarán en función del equipo que se posea.

La maquinaria a utilizar es muy sencilla aunque con equipos especializados, y el mantenimiento de los mismos será provisto por los suplidores de los mismos.

8.8 Distribución de la Planta

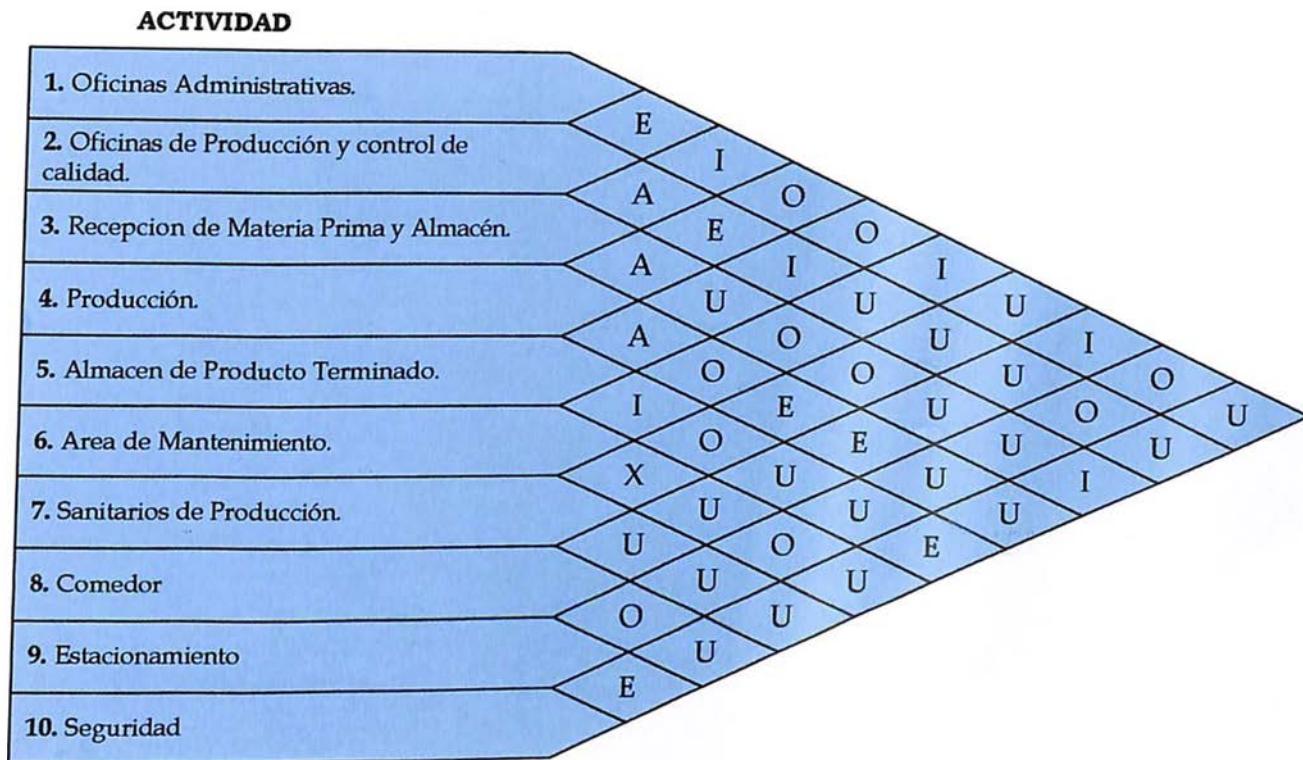
A partir de la definición del proceso y los equipos y maquinarias realizaremos la distribución de la planta.

Para realizar la distribución utilizamos el método SLP (Systematic Layout Plant) (Vea Figura 8.8a, 8.8b y 8.8c)

Debido a que el proceso de producción es dividido por funciones, es decir la maquinaria y el equipo se agruparán por clase de operaciones donde el producto recorrerá las áreas donde han de efectuarse las operaciones correspondientes a la zona productiva.

Figura 8.8a

DIAGRAMA GENERAL DE CORRELACION DE ACTIVIDADES

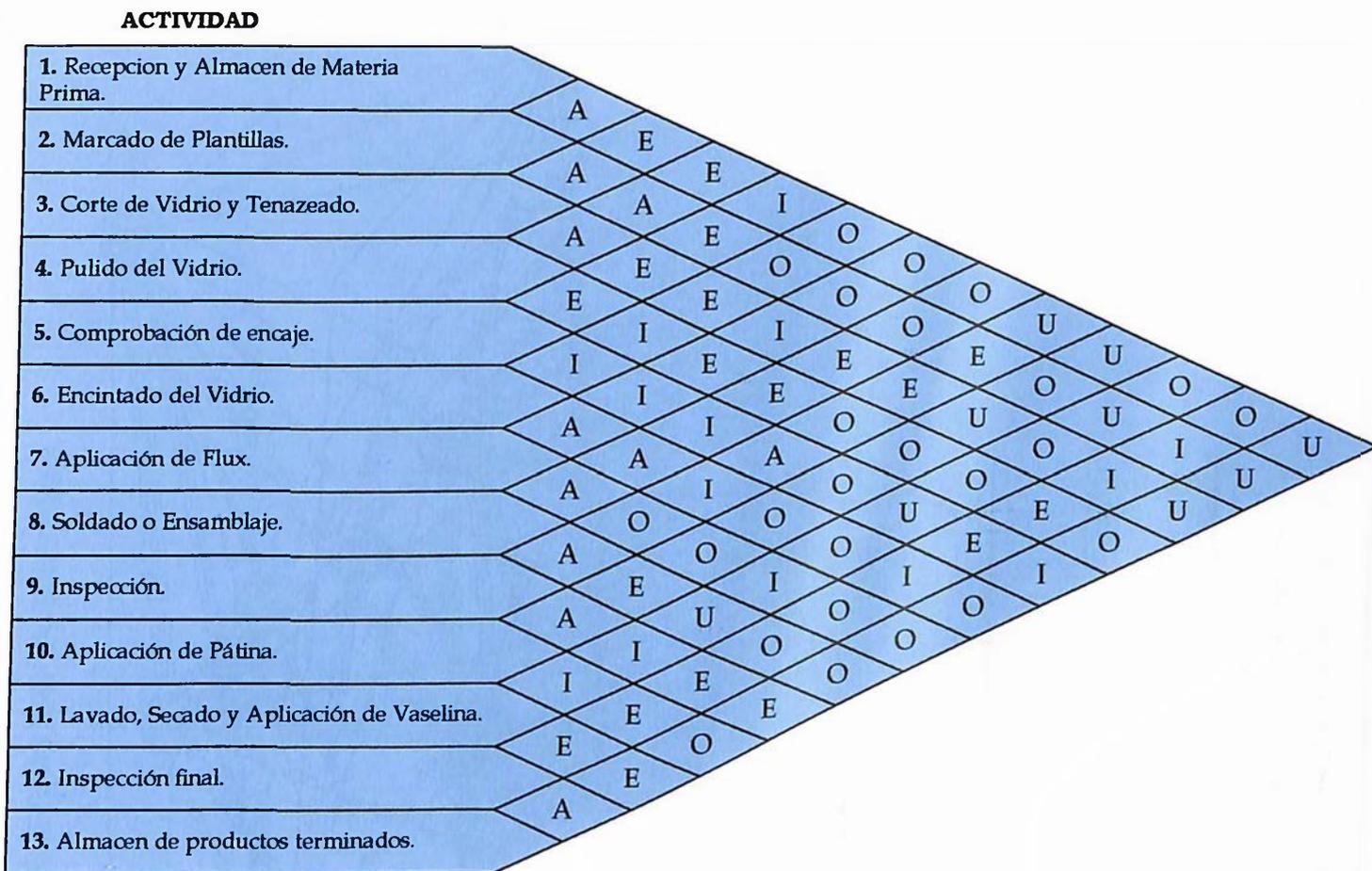


Simbología del Método SLP.

Letra	Orden de Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Unimportant (sin importancia)
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

Figura 8.8b

**DIAGRAMA DE RELACION DE ACTIVIDADES
AREA DE PRODUCCION**

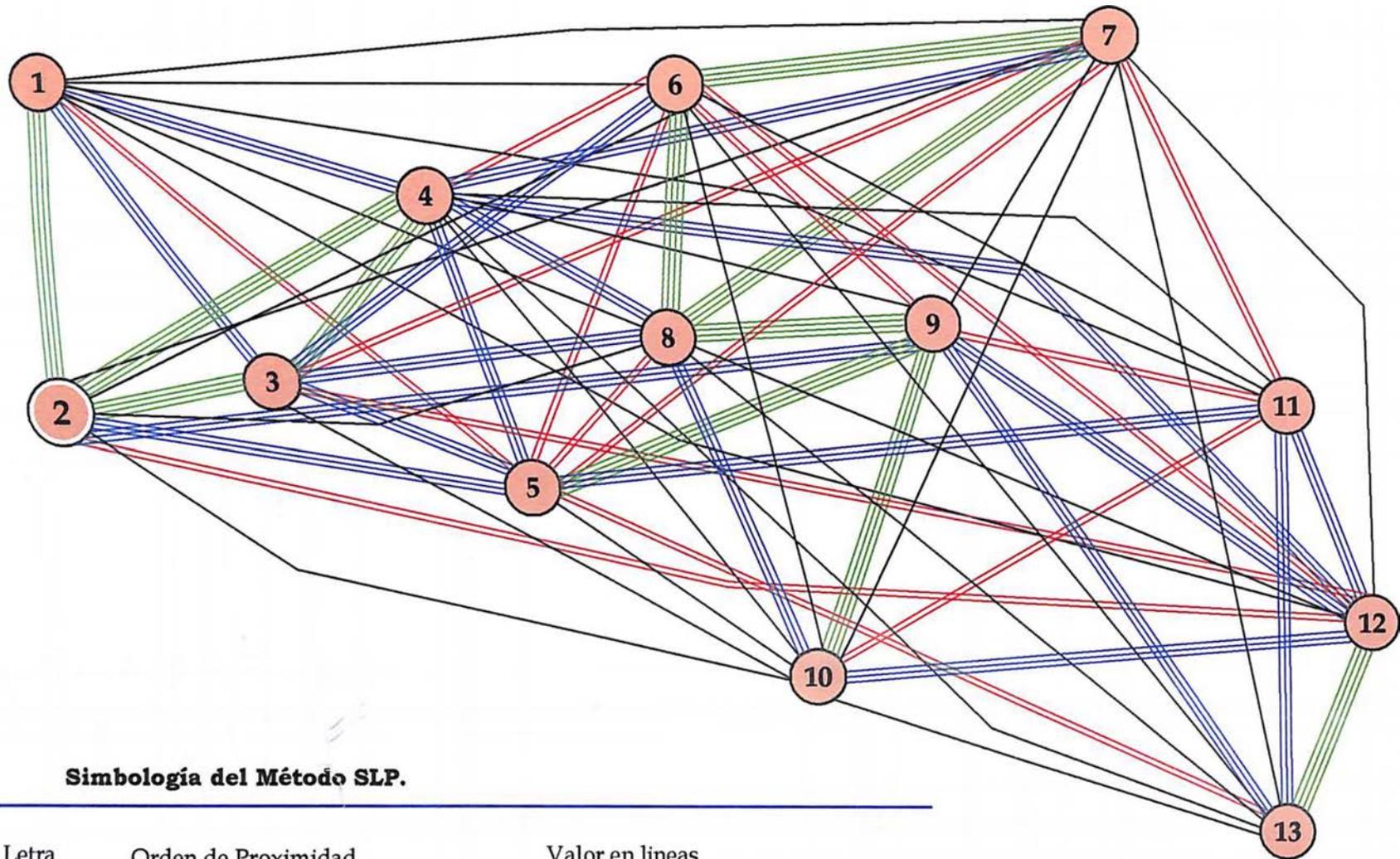


Simbología del Método SLP.

Letra	Orden de Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Unimportant (sin importancia)
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

Figura 8.8c

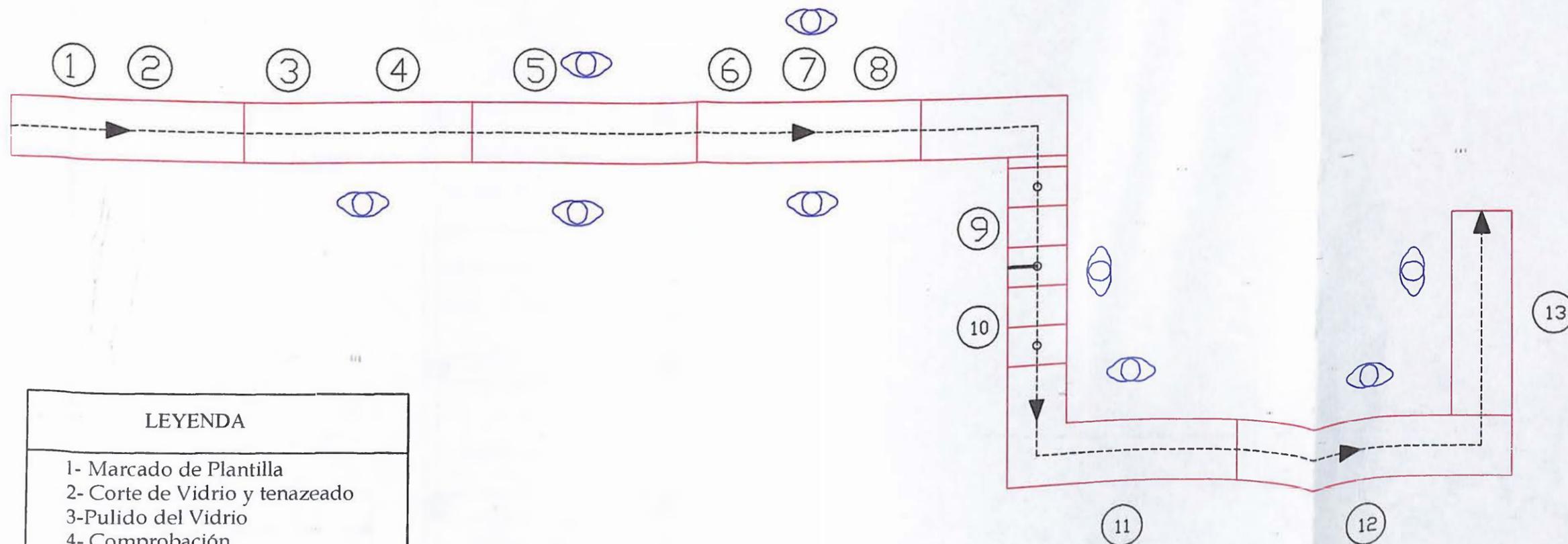
DIAGRAMA DE HILOS DE LA EMPRESA



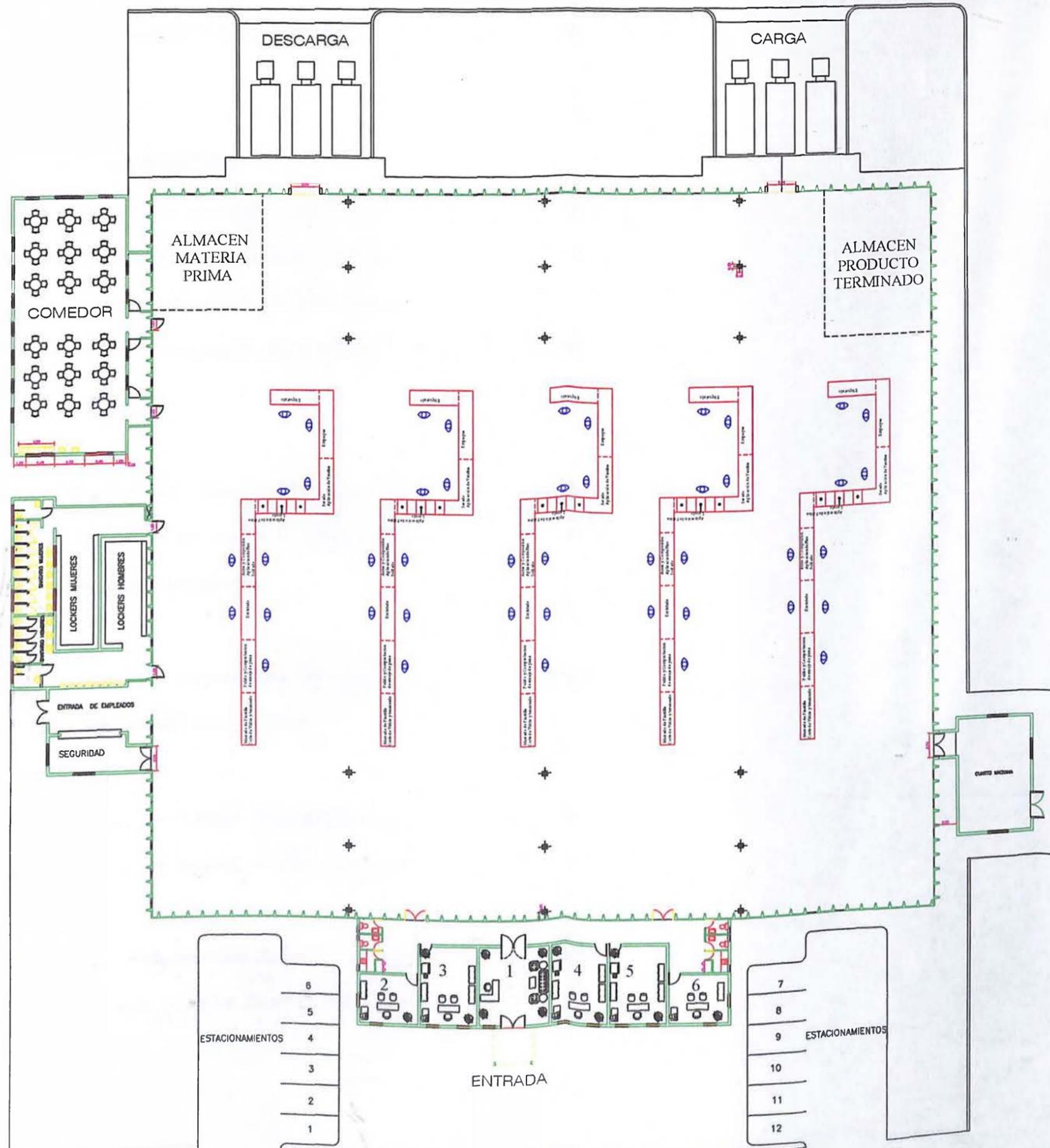
Simbología del Método SLP.

Letra	Orden de Proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente Importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Unimportant (sin importancia)	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

DISTRIBUCION DE PLANTA O LAYOUT



LEYENDA
1- Marcado de Plantilla
2- Corte de Vidrio y tenazado
3- Pulido del Vidrio
4- Comprobación de encaje de pieza
5- Encintado
6- Arme y Composición
7- Aplicación de Flux
8- Soldado
9- Aplicación de Pátina
10- Lavado
11- Secado y Aplicación de Vaselina
12- Empaque
13- Etiquetado



PLANTA NAVE
ESC.: 1 : 400

LEYENDA

- 1-RECEPCION
- 2-GERENCIA DE CALIDAD
- 3-GERENCIA DE PRODUCCION
- 4-GERENCIA RECURSOS HUMANOS
- 5-GERENCIA FINANCIERA
- 6-GERENCIA GENERAL

8.9 Organigrama de la Empresa

El objetivo de este proyecto es expandir una empresa ya existente, pero que no deja de ser una empresa pequeña con miras a expandirse.

El personal administrativo está constituido por cinco gerencias:

- ❖ Gerencia General: Es responsable de controlar y supervisar todas las actividades de la empresa.*

- ❖ Gerencia de Planta: Es responsable de toda la operación de transformación del producto desde la adquisición de materias primas hasta obtener el producto terminado.*

- ❖ Gerencia de Calidad: Es responsable de que los productos fabricados sean elaborados con la más alta calidad.*

- ❖ Gerencia de Recursos Humanos: Responsable de todas las tareas que conlleven el reclutamiento, manejo de personal, y relación con los mismos.*

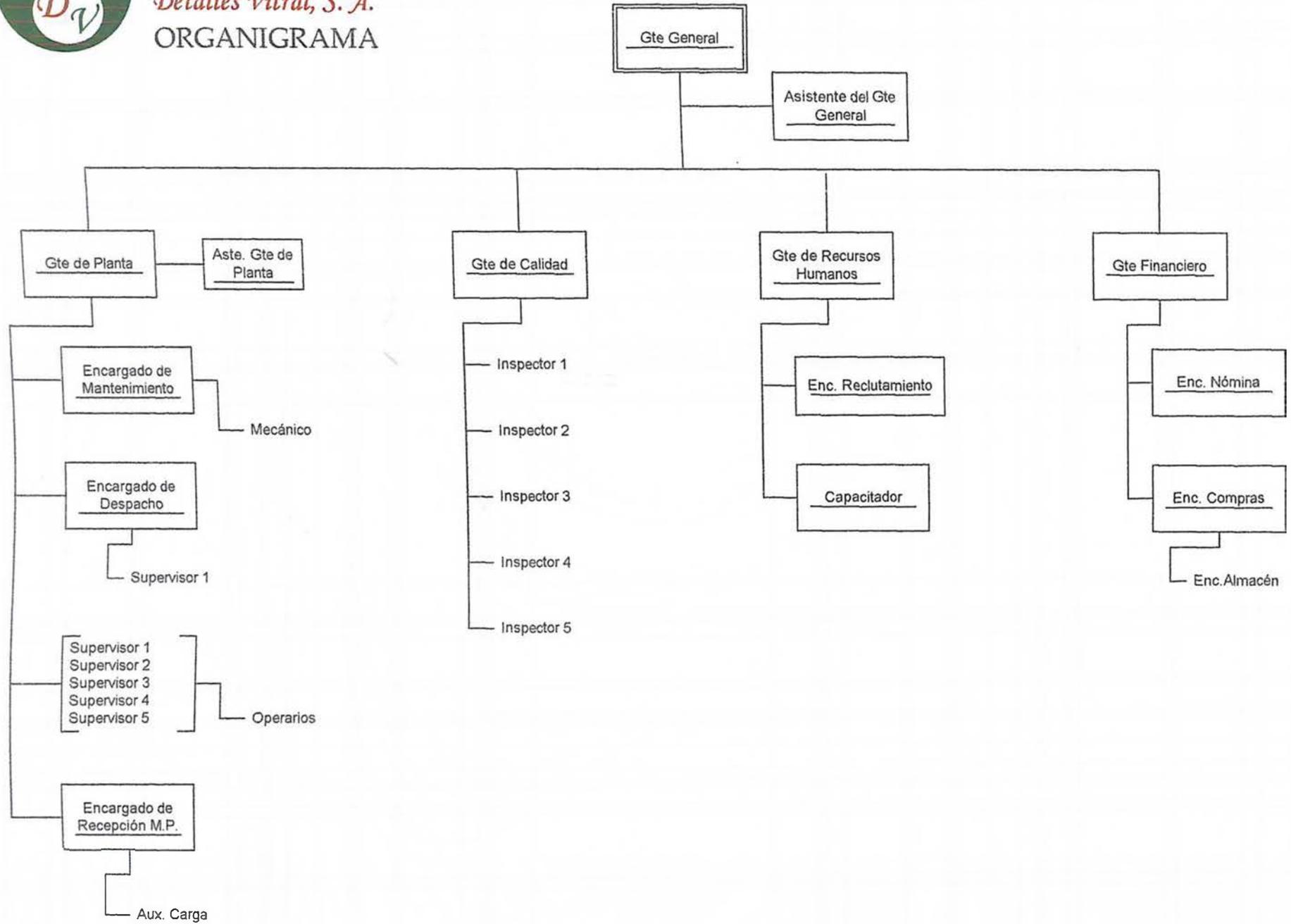
- ❖ Gerencia Financiera: Responsable de todas las actividades financieras y contables de la empresa, manejo de nómina de empleados.*

También se contará con el personal técnico, la fuerza laboral y apoyo administrativo.

Las posiciones que dependen de esta gerencia, así como también el personal total a contratar son mostradas en el organigrama general propuesto para la empresa en la Figura 8.9a:



Detalles Vitral, S.A.
ORGANIGRAMA



8.10 Aspectos legales de la empresa

La empresa no tiene impedimentos legales para ser instalada y funcionar adecuadamente; no es una industria contaminante ni consumidora de recursos escasos como el agua.

Beneficios ofrecidos por las Zonas Francas

Puntos importantes para la instalación de una empresa de zona franca

- ❖ Una empresa de zona franca tiene mayor presentación y garantías para la expansión de mercado, es decir, puede atraer mas clientes en menor tiempo.*
- ❖ Reducción de costos: concesiones otorgadas por el gobierno al sector de zona franca, mayor garantía del sistema energético para minimizar el uso de plantas propias; ya que estas elevan el costo de producción.*
- ❖ Menor costo en las aseguradoras de bienes.*
- ❖ Facilidades aduanales para el sistema de exportación*
- ❖ Facilidades para obtener mano de obra especializada.*

Para una empresa instalarse en una de las Zonas Francas de la República Dominicana debe cumplir con los siguientes pasos fundamentales:

I.- Constitución del la compañía

La compañía debe ser constituida de acuerdo a las leyes dominicanas (en caso de que la empresa haya sido constituida fuera del país, esto no es necesario).

1.1- Disponibilidad y registro del nombre de la Compañía.

Antes de formalizar la compañía, conviene cerciorarse de que no se haya registrado un nombre idéntico o similar al nombre seleccionado por el o los fundadores. Se dirige una solicitud a la Secretaría de Estado de Industria y Comercio (Departamento de Marcas de Fábricas y Nombres Comerciales) indagando si el nombre de la compañía está o no registrado como nombre comercial: Tan pronto se obtenga la disponibilidad del nombre y, para evitar que posteriormente se constituya otra compañía con el mismo nombre, conviene registrar dicho nombre en el libro de nombres comerciales a cargo del Departamento de Marcas de Fábrica y Nombres Comerciales de la Secretaría de Industria y Comercio. La solicitud de registro debe mencionar el objeto de la compañía e indicar el nombre y las generales de su presidente.

1.2- Elaboración y Firma de los Estatutos.

Los estatutos son elaborados y firmados por el o los fundadores de la compañía en cinco (5) ejemplares, por lo menos.

1.3- Lista de suscriptores y Estado de Pago de las Acciones.

Se prepara una lista de los suscriptores o primeros accionistas, quienes deben ser por lo menos 7, con indicación de sus generales. Se señalará el valor de sus aportes y el número de acciones que se emitirán a su favor.

1.4- Pago del Impuesto Sobre Capital Autorizado.

El pago del impuesto sobre capital debe hacerse en la colecturía de Rentas Internas, mediante presentación de una carta en la que se indica el importe del capital autorizado.

1.5- Declaración Notarial.

Previo a la Asamblea General Constitutiva, el receptor de los aportes en numerario, debe hacer una declaración ante notario de la realidad de los aportes. Este debe entregarle al notario un ejemplar de los Estatutos, de la lista de Suscriptores y Estado del pago de las acciones, así como mostrarle el recibo de pago de los impuestos sobre el capital.

1.6- Asamblea General Constitutiva.

Una vez cubiertos los requisitos anteriores, se celebra la primera asamblea de accionistas, la Asamblea General Constitutiva. Esta reunión tendrá por propósito aprobar formalmente los estatutos y la declaración formulada ante el notario, así como elegir a los primeros administradores y al primer comisario.

En la misma se autoriza finalmente a proceder con el depósito de los documentos ante los tribunales correspondientes y con la publicación del aviso de la formación de la compañía.

1.7- Registro Civil.

Los estatutos, la lista de suscriptores, las actas de la primera asamblea de accionistas y de la segunda, si la hubiera, son registrados en el Registro Civil.

1.8- Depósito de los Documentos.

- Estatutos*
- Lista de suscriptores y estado de los pagos de las acciones.*
- Recibo del pago del impuesto sobre el capital.*
- Copia del acta notarial (compulsa).*
- Acta de resoluciones adoptadas en la Asamblea General Constitutiva, así como la lista de los accionistas presentes o representados en la misma.*

Una vez obtenida la autorización del Impuesto Sobre la Renta, se anexa la misma a los documentos arriba enumerados y se procede, dentro del mismo mes antes referido, con el depósito de los mismos en los tribunales correspondientes.

1.9- Publicación.

Se publica un aviso de la constitución de la compañía en un periódico de amplia circulación nacional. Dicho aviso deberá contener la siguiente información:

- 1. Nombre de la compañía.*
- 2. Domicilio.*
- 3. Capital autorizado y capital pagado.*
- 4. Nombre de notario y fecha del acto notarial.*
- 5. Descripción del objeto de la compañía.*
- 6. Duración.*
- 7. Nombres y cargos de los miembros del Consejo de Directores.*
- 8. Nombre del comisario.*
- 9. Estipulación del depósito de los documentos en los tribunales correspondientes.*

Un ejemplar de la publicación, certificada por el editor, debe registrarse en el Registro Civil y hacerse visar por el Secretario del Ayuntamiento.

II. Registros para inicio de actividades

En la época en que se inician las actividades de la compañía, deben llenarse los siguientes trámites:

2.1- Autorización Especial para Iniciar Actividades.

Esta autorización debe solicitarse al Departamento de Industria y Comercio de la Secretaría de Estado del mismo nombre.

2.2- Inscripción Industrial.

Las compañías dedicadas a actividades industriales deben proveerse de un Certificado de Inscripción Industrial que se obtiene del mismo Departamento.

2.3- Registro Mercantil.

La compañía debe registrarse en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio y Producción del Distrito Nacional.

2.4- Patente.

Las empresas dedicadas a la industria y los servicios o la venta o distribución de mercancías, deben solicitar una patente tan pronto inicien sus actividades.

III- Adherirse al Régimen de Zonas Francas

Para poder establecerse en una Zona Franca de Exportación y acogerse a los beneficios de la Ley 8-90, la empresa debe obtener un permiso de instalación que será expedido por el Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación; para tales fines, la empresa debe presentar lo siguiente:

- a) Presentar el formulario de Permiso de Instalación (Obtenido en las oficinas del Consejo), debidamente completado.*
- b) Contrato de arrendamiento y/o carta de intención del parque donde se instalará la empresa.*
- c) Documentos constitutivos definitivos o preliminares de la empresa, indicando relación de accionistas, nacionalidad y aportes.*
- d) Cheque certificado para la publicación de la instalación de la empresa en un periódico de circulación nacional, por dos (2) días consecutivos, a nombre de la editora.*
- e) Muestra del producto a fabricar.*
- f) Carta de solvencia o algún documento que identifique al inversionista.*

IV-Obtención de Registro de Exportación

Una vez obtenida la resolución del permiso de instalación, por parte del Consejo Nacional de Zonas Francas, la empresa deberá proveerse de un registro de Exportador, el cual se obtiene en el Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana (CEI-RD).

NOTAS:

*A) **EL formulario de solicitud** de adhesión puede ser obtenido gratuitamente en el Consejo Nacional de Zonas Francas.*

B) La empresa solicitante, al momento de depositar la documentación correspondiente, deberá pagar la suma determinada por el Consejo Nacional de Zonas Francas, para cubrir gastos de tramitación y procesamiento de informaciones.

C) Un resumen de la solicitud de la empresa será publicado en la prensa escrita durante (2) días consecutivos, de manera que cualquier persona física o moral tenga la oportunidad de hacer oposición a dicha solicitud.

Conclusiones y Recomendaciones

Según las investigaciones realizadas acerca de la industria artesanal del vitral determinamos que en nuestro país, la misma se encuentra en un punto crítico, lo cual, nos brinda la oportunidad de buscar nuevos mercados y aprovechar la oportunidad de ofrecer nuestros productos en nuevos mercados.

Estando nuestro país estratégicamente ubicado, contando con mano de obra especializada y a menor costo, teniendo una fuerte participación en mercados internacionales principalmente en los Estados Unidos; bajo todas estas condiciones Detalles Vitral, S.A. quiere aprovechar la oportunidad para expandirse. Lo cual es el principal objetivo en la realización de este estudio técnico, mediante la instalación y reestructuración de una empresa de zona franca en la que se pueda desarrollar para cubrir con las exigencias de los nuevos mercados a los cuales pretende incursionar.

Además determinamos que algunos países latinoamericanos han incursionado en el mismo mercado del cual nosotros pretendemos formar parte.

Mediante el estudio realizado pudimos determinar el tamaño óptimo de planta, localización y distribución de la misma. A partir de este estudio concluimos que mediante la utilización de la maquinaria adecuada, mano de obra especializada es posible satisfacer el diez por ciento de la demanda en los Estados Unidos.

Otros de los objetivos planteados en nuestro estudio fue redefinir los procesos actuales de fabricación alineada estos con nuevos métodos de producción.

Estandarizamos el proceso de producción determinamos la cantidad óptima de líneas, personal por línea de producción, turnos de trabajo con lo cual mejoramos el proceso de producción ya existente.

Para determinar el tamaño óptimo de la planta analizamos diversos factores que influyen en el mismo, tales como, dimensión del mercado, capacidad instalada, los suministros e insumos, los equipos a utilizar y el financiamiento del proyecto.

Para la distribución propuesta diseñamos un layout en función de las rutas de producción esto garantiza un flujo eficiente y reduce los tiempos de materiales en proceso, lo cual nos permite una gran flexibilidad a la hora de cambiar a diferentes estilos según el programa de producción.

Desarrollamos catálogos tanto de vidrios, como de estilos o modelos diferentes.

Reestructuramos la organigrama de la empresa, establecimos los aspectos legales que la misma debía contemplar como empresa de zona franca. Que contempla concesiones que otorga el gobierno al sector zona franca, incentivos, trámites aduanales, tratamientos especiales ofrecidos a este sector tan importante para nuestro país.

En conclusión consideramos que el proceso propuesto es técnicamente realizable y satisface los objetivos establecidos para desarrollar el proyecto.

Recomendamos a Detalles Vitral realizar un estudio de mercado más exhaustivo y además un estudio económico con personas especializadas en el tema con el objetivo de evaluar la factibilidad económica del proyecto.

Proponemos determinar el costo de producción, materia prima. Además, realizar un estudio económico minucioso con el fin de determinar en que tiempo se podría recuperar la inversión.

Y por último la realización de un Bill of Material, donde todas las características y componentes a utilizar en la realización de un estilo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- ❖ *Gómez Ceja, Guillermo: Planeación y Organización de Empresas, McGraw Hill, 8va. Edición, México, 1994*

- ❖ *Yasuhiro Monden: El Just In Time Hoy en Toyota, Ediciones Deusto, S.A. 2da. Edición, España*

- ❖ *Baca Urbina, Gabriel: Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, 4ta. Edición, México, 2001*

- ❖ *Méndez A., Carlos E., Metodología, McGraw Hill, 2da. Edición, Colombia, 1995*

- ❖ *Chase, Richard B., Aquilano, Nicholas J., Jacobs, F. Robert: Administración de Producción y Operaciones, McGraw-Hill, 8va. Edición, Colombia, 2000*

- ❖ *Niebel, Benjamín, Freivalds, Andris: Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo, 10ma. Edición, México, 2001*

- ❖ *Schroeder, Roger G. Administración de Operaciones. McGraw-Hill. Tercera Edición. México. 1992.*

- ❖ *www.cnzfe.gov.do*

ANEXOS

CATALOGO DE VIDRIOS

CQ04 - El Ambar medio

RM09 - Aqua ligero

RM10 - Aqua ligero

RM32 - La medianoche Azul

RM34 - Verdoso/gris

MA22 - El Cielo ligero Azul

MA23 - El cielo Tinte Azul

MA27 - El Tinte azul

STD005 - El Cobre oscuro Marrón

STD095 - Muy Oscuro Azul

STD104 - El medio/oscuro Azul

STD120 - El Arándano medio

STD152 - El Acero ligero Gris

STD153 - Gris de oscuridad - Tinte Verdoso

STD230 - Rojo/limpia rayado

STD231 - Rojo/blanco/limpia rayado

STD233 - Rojo/blanco/limpia rayado

STD236 - Azul/verde/limpia rayado

STD237 - Azul/la rosa/limpia rayado

STD238 - El jade/amarillo/limpia rayado

STD661 - El Ambar/blanco/limpia rayado

CG110 - Colonial Versailles



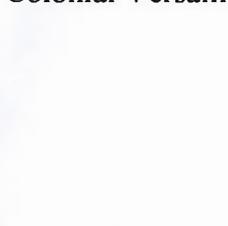
CQ04



RM09



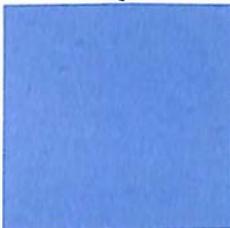
RM10



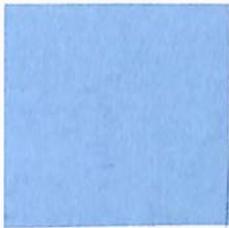
RM32



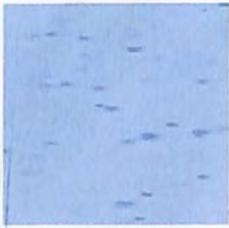
RM34



MA22



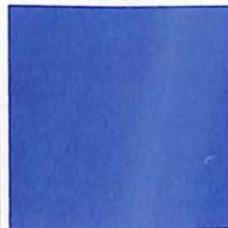
MA23



MA27



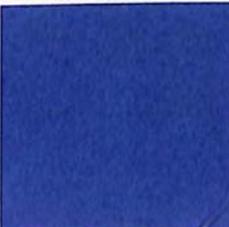
STD005



STD095



STD104



STD120



STD152



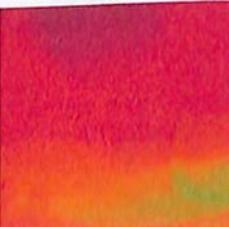
STD153



STD230



STD231



STD233



STD236



STD237

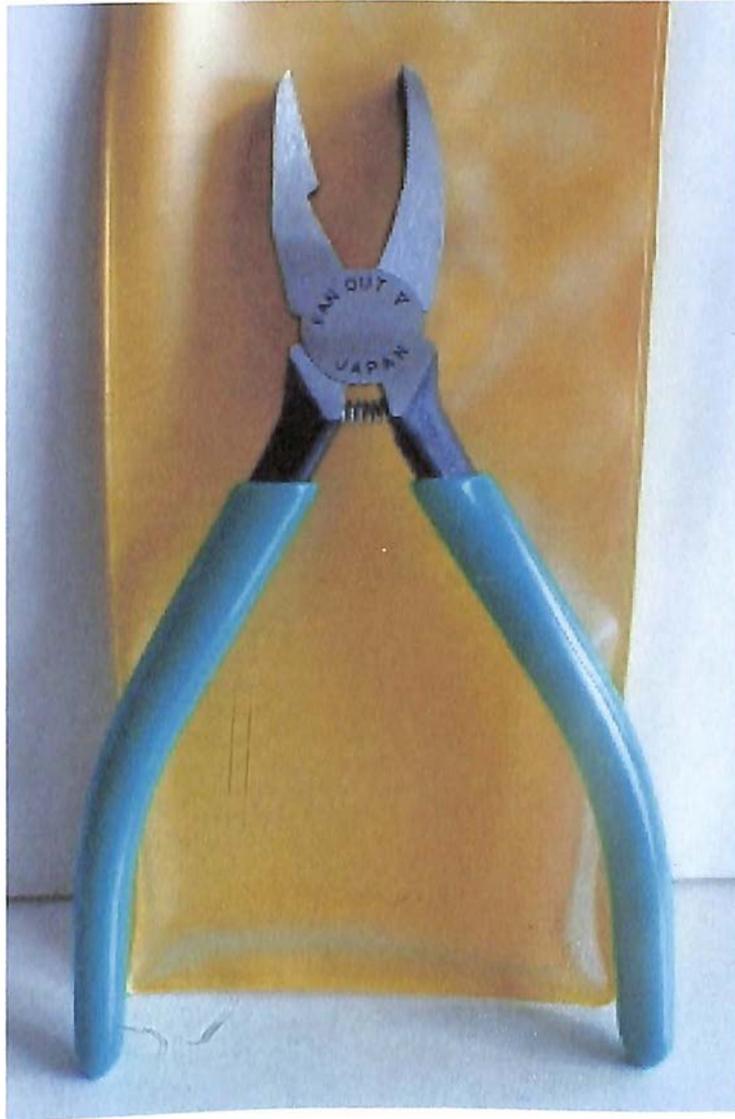


STD238

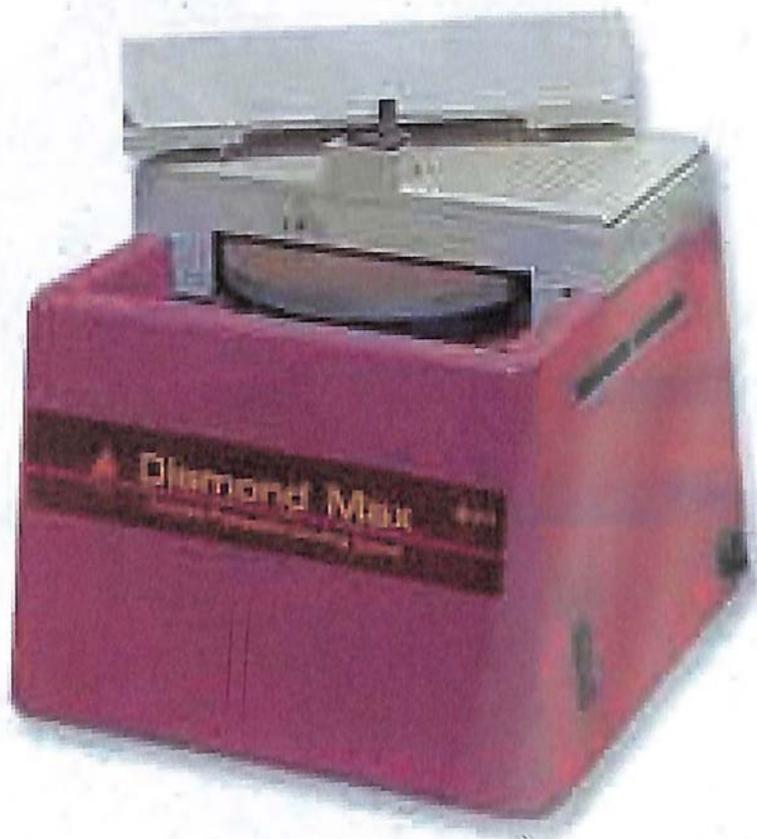
Corta Vidrios (Figura 8. 2.1)



Las tenazas (Figura 8.2.2)



Máquina Pulidora de Vidrio (Figura 8.2.3)



Encintadora (Figura 8.2.4)



Soldador (Figura 8.2.5)



HOJA DE EVALUACION

Lina M. Hernández R.
Yina M. Hernández R.
Sustentante

Lourdes Toribio
Lourdes A. Toribio R.
Sustentante


Ing. José Felipe Guillen
Asesor

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Decano Facultad Ciencia
y Tecnología

Director de Escuela de
Ing. Industrial

Fecha 13-4-05

Calificación 96-A.