



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE  
RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA  
CIUDAD DE AMBATO.**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial,  
modalidad Propuesta Metodológica.

**Autor**

Freire Bautista Franklin Stalin

**Tutor**

Ing. Muzo Villacís Pedro Segundo; M.Sc.

AMBATO-ECUADOR

2020

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Franklin Stalin Freire Bautista declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 07 días del mes de agosto del 2020, firmo conforme:

Autor: Freire Bautista Franklin Stalin

Firma:

Número de Cédula: 1804745873

Dirección: Tungurahua, Ambato, Huachi Grande, Barrio San José

Correo Electrónico: talos0894@gmail.com

Teléfono: 032441821-0998376445

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO**”, presentado por Freire Bautista Franklin Stalin, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

### **CERTIFICO:**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 15 de julio del 2020



.....  
Ing. Muzo Villacis Pedro Segundo M.Sc.

TUTOR

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 07 de agosto del 2020



.....  
Franklin Stalin Freire Bautista  
C.I: 180474587-3

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 07 de agosto del 2020

.....

Ing. Saá Tapia Fernando David; Mg.  
Presidente del Tribunal

.....

Ing. Varela Aldas José Luis; Mg.  
Vocal

.....

Ing. Cruz Villacis Juan Serafín; Mg  
Vocal

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación quiero dedicar a Dios por brindarme protección de todo mal, a mis padres que han sido los que me han apoyado de manera incondicional en mi vida estudiantil, me han dado un apoyo muy valioso amor, cariño, afecto para poder alcanzar uno de mis objetivos planteados en mi vida el lograr ser Ingeniero.

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de titulación quiero agradecer a mis padres ya que mediante el esfuerzo realizado por ellos estoy logrando alcanzar mi sueño de infancia el ser un profesional.

A la empresa Prisma Cristal que permitió poder realizar mi trabajo de titulación, en especial a la gerencia.

A cada uno de los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, ya que con sus conocimientos transmitidos en las aulas se logró realizar este trabajo de titulación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi

### CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Gestión de operaciones .....	2
Contratación .....	3
Gestión del proyecto .....	3
Análisis.....	4
Desarrollo.....	4
Calidad .....	4
Implantación.....	4
Mantenimiento .....	4
Proceso de Producción .....	5
Etapas del proceso de producción de una empresa .....	5
1.Acopio/ etapa analítica.....	5
2.Producción/ etapa de síntesis .....	6
3.Procesamiento/ etapa de acondicionamiento .....	6
Mapas de Procesos .....	6
Modelado de Procesos .....	7



Documentación de procesos.....	7
Equipos de proceso .....	7
Rediseño y mejora de procesos .....	7
Indicadores de gestión.....	7
Tiempos y movimientos.....	7
Antecedentes .....	8
Justificación .....	10
Objetivos .....	11
Objetivos Específicos.....	11

## **CAPÍTULO II**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Descripción de la situación actual de la empresa.....	12
Organigrama de la empresa.....	13
Planta de producción .....	13
Layout de distribución actual .....	14
Diagrama de Proceso .....	16
Descripción del proceso para la fabricación de las placas de reconocimiento .....	17
Recepción de pedido por el cliente .....	17
Entrega de O/P a diseñador.....	18
Entrega de O/P a jefe de producción.....	18
Corte de placas y bases de vidrio .....	19
Cursograma analítico .....	24
Determinación del tiempo estándar método actual para la elaboración de la placa de reconocimiento.....	25
Cálculo de la capacidad de producción actual .....	26
Análisis e interpretación.....	26
Diagrama operacional de procesos .....	26
Equipo necesario para la fabricación .....	27
Materiales necesarios para la elaboración de las placas .....	28
Personal de la empresa.....	28
Diagrama de causa-efecto aplicado en el área de bodega.....	29
La entrevista.....	30

Análisis e interpretación de la encuesta .....	33
Área de estudio.....	44
Modelo operativo .....	45

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

Antecedentes de la propuesta .....	47
Propuestas de soluciones para la empresa.....	48
Mejorar el Layout de producción .....	48
Señalar los puestos de trabajo de la empresa .....	50
Señalización de Áreas de Circulación.....	51
Control de mantenimiento de la maquinaria .....	51
Diagrama de flujo del proceso de pulido y biselado .....	54
Diagrama de flujo de pulido.....	55
Estudio de Tiempos.....	57
Determinación de Número de Ciclos a Cronometrarse. ....	57
Tiempo Básico o Normal .....	58
Estudio de Tiempos: Pulido. ....	59
Estudio de Tiempos: Biselado.....	60
Cuadro comparativo de tiempos .....	61
Hoja de control de producción .....	62
Cursograma Sinóptico del Proceso Propuesto .....	63
Cálculo de la capacidad de producción propuesta .....	64
Resultados esperados .....	65
Cronograma de actividades .....	66
Análisis financiero .....	67

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES .....	68
RECOMENDACIONES .....	69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Listado de maquinaria y herramientas .....	28
<b>Tabla 2:</b> Personal de producción de la empresa.....	29
<b>Tabla 3:</b> Análisis porcentual pregunta 1 .....	33
<b>Tabla 4:</b> Análisis porcentual pregunta 2 .....	34
<b>Tabla 5:</b> Análisis porcentual pregunta 3 .....	35
<b>Tabla 6:</b> Análisis porcentual pregunta 4 .....	36
<b>Tabla 7:</b> Análisis porcentual pregunta 5 .....	36
<b>Tabla 8:</b> Análisis porcentual pregunta 6 .....	37
<b>Tabla 9:</b> Análisis porcentual pregunta 7 .....	38
<b>Tabla 10:</b> Análisis porcentual pregunta 8 .....	39
<b>Tabla 11:</b> Análisis porcentual pregunta 9 .....	40
<b>Tabla 12:</b> Análisis porcentual pregunta 10 .....	41
<b>Tabla 13:</b> Datos de los problemas que presenta la empresa.....	43
<b>Tabla 14:</b> Desarrollo del modelo operativo.....	46
<b>Tabla 15:</b> Cronograma de actividades.....	66
<b>Tabla 16:</b> Análisis del costo del estudio .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Cadena de suministros de una empresa.....	3
<b>Figura 2:</b> Plano de distribución de la empresa.....	13
<b>Figura 3:</b> Plano de distribución de la empresa.....	14
<b>Figura 4:</b> Diagrama de recorrido del área de producción .....	15
<b>Figura 5:</b> Diagrama de proceso de producción .....	16
<b>Figura 6:</b> Ejemplo modelo de placa .....	17
<b>Figura 7:</b> Orden de producción .....	18
<b>Figura 8:</b> Área de corte .....	19
<b>Figura 9:</b> Máquina para el pulido de las placas .....	20
<b>Figura 10:</b> Máquina para el pulido manual .....	21
<b>Figura 11:</b> Máquina para el pulido manual .....	21
<b>Figura 12:</b> Placa terminada .....	22
<b>Figura 13:</b> Plantillado y arenado de placas .....	23
<b>Figura 14:</b> Cursograma Analítico.....	25
<b>Figura 15:</b> Diagrama operacional de procesos.....	27
<b>Figura 16:</b> Diagrama causa- efecto .....	30
<b>Figura 17:</b> Análisis pregunta 1 .....	33
<b>Figura 18:</b> Análisis pregunta 2.....	34
<b>Figura 19:</b> Análisis pregunta 2 .....	35
<b>Figura 20:</b> Análisis pregunta 4.....	36
<b>Figura 21:</b> Análisis pregunta 5 .....	37
<b>Figura 22:</b> Análisis pregunta 6.....	38
<b>Figura 23:</b> Análisis pregunta 7 .....	39
<b>Figura 24:</b> Análisis pregunta 8.....	40
<b>Figura 25:</b> Análisis pregunta 9.....	41
<b>Figura 26:</b> Análisis pregunta 9 .....	42
<b>Figura 27:</b> Grafico de Diagrama de Pareto .....	43
<b>Figura 28:</b> Modelo Operativo.....	45
<b>Figura 29:</b> Diagrama de recorrido del área de producción propuesto.....	49
<b>Figura 30:</b> Franjas de Colores (Color Amarillo).....	50
<b>Figura 31:</b> Dimensiones de franjas de seguridad .....	51

<b>Figura 32:</b> Plantilla de mantenimiento propuesta .....	52
<b>Figura 33:</b> Tablero para herramientas .....	53
<b>Figura 34:</b> Diagrama de pulido .....	55
<b>Figura 35:</b> Tablero para herramientas .....	56
<b>Figura 36:</b> Tiempo pulido .....	59
<b>Figura 37:</b> Tiempo estándar de pulido .....	59
<b>Figura 38:</b> Tiempo estándar de Biselado .....	60
<b>Figura 39:</b> Tiempo estándar de Biselado .....	60
<b>Figura 40:</b> Comparación de tiempos .....	61
<b>Figura 41:</b> Pulpo para pulir y biselar.....	62
<b>Figura 42:</b> Orden de producción .....	63
<b>Figura 43:</b> Propuesta nuevo cursograma de procesos .....	64

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Ubicación de la empresa Prisma Cristal .....	73
<b>ANEXO 2:</b> Plano de recursos de toda la planta.....	74
<b>ANEXO 3:</b> Registro de la empresa (RUC).....	75
<b>ANEXO 4:</b> Encuesta.....	76
<b>ANEXO 5:</b> Tipos de placas de reconocimiento.....	79
<b>ANEXO 6:</b> Área de corte.....	80
<b>ANEXO 7:</b> Área de pulido y Biselado .....	81
<b>ANEXO 8:</b> Área de materiales (vidrio).....	82
<b>ANEXO 9:</b> Área de plantillado .....	83
<b>ANEXO 10:</b> Área de arenado .....	84
<b>ANEXO 11:</b> Almacén de herramientas .....	85
<b>ANEXO 12:</b> Producto terminado.....	86

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”

**AUTOR:** Franklin Stalin Freire Bautista

**TUTOR:** Ing. Pedro Segundo Muzo Villacis; M.Sc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tiene como objetivo la optimización de los procesos de producción de las placas de reconocimiento en la empresa Prisma Cristal. Debido a que se ha detectado los siguientes problemas en el área de producción, la falta de organización, mala distribución de las máquinas y puestos de trabajo afectando así en la demora de la entrega de producto generando una baja productividad. Con la metodología se elaboró un diagnóstico inicial de la situación actual de la empresa, mediante el mapeo de los procesos para representar las actividades en cada puesto de trabajo de producción. Para optimizar los tiempos de producción y la entrega del producto se propone la reorganización de máquinas y de los puestos de trabajo, que permite reducir o eliminar los principales problemas que ocasionan demoras en el proceso de producción. Se elaboran documentos de control de producción, cursogramas analíticos, hojas de mantenimiento de la maquinaria, señalización de las áreas de trabajo y organización de las herramientas por puestos de trabajo, esto involucra al personal de la empresa para que lleve una secuencia y control adecuado elevando la eficiencia en la producción. Los resultados muestran un cambio de imagen en las instalaciones de la producción, cambio de mentalidad de los obreros y alta disponibilidad con los nuevos lineamientos porque se tiene un mejor control de la producción, mejorando la satisfacción del cliente. También es recomendable realizar auditorías y controles en los documentos propuestos para realizar cambios correctivos en el caso de ser necesario.

**DESCRIPTORES:** Mejoras, Producción, Procesos

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**THEME:** “OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION PROCESS OF RECOGNITION PLAQUES OF THE CRISTAL PRISMA COMPANY FROM THE AMBATO CITY”

**AUTHOR:** Franklin Stalin Freire Bautista

**TUTOR:** Eng. Pedro Segundo Muzo Villacis; M.Sc.

**ABSTRACT**

The present research has like objective at optimizing the production processes of the recognition plaques at the Prisma Cristal Company. Due to the fact that the following problems have been detected in the production area, the lack of organization, bad distribution of the machines and jobs affecting in this way the delay of the product delivery generating a low productivity. With the new methodology developed an initial diagnosis of the company current situation, through mapping of the processes to represent the activities in each production workstation. In order to optimize production and product delivery times, the reorganization of machines and workstations will be implemented, it will reduce or eliminate the main problems that cause delays in the production process. It will be developed production control documents, analytical courses, maintenance sheets for the machinery, signaling of work areas and organization of the tools by work stations. This involves to the company's personnel to carry out an adequate sequence and control, increasing production efficiency. The results showed a change of image in the production facilities, change of mentality of the workers and high availability with the new guidelines because there is a better control of production improving customer satisfaction. It is also advisable to perform audits and controls on the proposed documents to make corrective changes if necessary.

**KEYWORDS:** Improvements, processes, production



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En la investigación de James Harrington publica en su libro Business Process Improvement (Perfeccionando los Procesos Empresariales) indica que los procesos son la actividad de entrada, que también genera salida de producto para el cliente sea externo o interno. Con esto durante los procesos es necesario tener recursos, para obtener buenos resultados. Con ello, la importancia añadir recursos y valor a las actividades. Es en esta área donde ingresa la optimización de procesos de producción de forma que los recursos que colocamos sean eficientes. (Lopez, 2019)

Para la optimización de tiempos y procesos dentro de una empresa ya sea productiva o de servicios, se utiliza una herramienta muy importante que permite realizar cambios y adecuaciones de procesos llamada “Reingeniería”, es el estudio de un proceso o un cambio total de un proceso. Reingeniería significa eliminar procesos viejos y empíricos, buscando mejorar el trabajo agregando valor al consumidor, y de esta forma organizar la empresa en todos los procesos productivos.

Es importante remarcar las tres situaciones por las que hasta ahora ha pasado la reingeniería a lo largo de los años:

- Investigación: es el nuevo concepto del Management, el descubrimiento surge de sus descubridores Michael Hammer y James Champy que mencionan en sus postulados escritos de Harvard-Reviews aclarando la gran apertura que tuvo durante los años 90.
- Crisis de procesos: a finales de los 90 y en el nuevo siglo varias organizaciones y empresas van desarrollado y planteando la Reingeniería de procesos en áreas donde no tienen los beneficios que esperaban.
- Propagación: las empresas u organizaciones, cuando son exitosas en sus funciones de transformación, conservan su liderazgo y son capaces de crear nuevos mercados siendo líderes. Se verifica, sin embargo, la dificultad de

alcanzar los objetivos de cambio. Los análisis y las posibles causas de mejorar o fracasar en las organizaciones. (Gregorio E; Cristina M; Elena G;, 2014)

Los procesos productivos de las organizaciones en el país tienen falencias debido principalmente a la carencia de nuevas tecnologías dentro de sus líneas de producción, muchas empresas no han adoptado tecnologías que ayuden a mejorar la eficacia de los procesos productivos, el costo de implementar tecnología innovadora en los procesos de producción es el principal motivo por lo cual las empresas no han logrado tener dicha tecnología que ayude a tener los procesos de eficacias, pese a esta adversidad que muchas empresas tienen en los últimos años el país ha tenido un avance mínimo ya que se ha observado que algunas empresas, han ido implementado el sistema de producción de procesos innovadores. (Maldonado, 2011)

La adopción de nuevas tecnologías en la provincia ha sido escasa debido al alto costo que tiene implementar nuevas tecnologías para adoptar procesos productivos eficientes. Pero el mercado provincial ha ido teniendo avances reducidos en base a la implementación de tecnologías innovadoras que permiten tener procesos productivos más óptimos, se puede decir que la industria de la provincia es muy amplia ya que se tiene procesos: carroceros, curtiembre, decoración de vidrio, elaboración de calzado, etc. Se ha observado que varias empresas van adoptando esto para que sus procesos sean precisos y por ende satisfacer de mejor manera las necesidades del cliente. (Zamora, 2015)

La empresa Prisma Cristal ha tenido escasas en la producción de placas de reconocimiento por la falta de adopción de nuevas tecnologías que permitan acelerar el proceso productivo para poder acoger la demanda que la empresa tiene el proceso de producción de placas de reconocimiento debe ser más eficiente para que la empresa logre atender la demanda que presenta a diario.

### **Gestión de operaciones**

Es el conjunto de reglas y preceptos, que se toman en cuenta para el desarrollo y planificación de una producción, abarca métodos, tiempos, diseño, administración, siendo estos, factores de vital importancia dentro de una planta de procesos.

Los supervisores de operaciones, son responsables de controlar la producción, uso de los bienes y servicios de las empresas u organizaciones, son ellos quienes están en la capacidad de tomar decisiones en las operaciones y los sistemas de transformación de la administración de operaciones este estudio con la toma de decisiones de acuerdo a las siguientes operaciones son:

- ✓ Proceso
- ✓ Capacidad
- ✓ Inventarios
- ✓ Fuerza de trabajo
- ✓ Calidad

La figura 1 es un ejemplo de la cadena de suministros de una empresa productora donde se detallan los siguientes procesos:



**Figura 1:** Cadena de suministros de una empresa  
**Fuente:** (Proaño Sanchez, 2018)

### **La Contratación**

Es la función que se ejecuta en los procesos que van asociados a la creación de nuevos proyectos. Se contrata los clientes, negocia los requisitos y el alcance inicial, negocia el precio, los tiempos, etc. La ejecución de esta actividad es muy importante dentro del proceso completo porque dependiendo de esta negociación el producto final puede o no colmar las expectativas del cliente.

### **Gestiones de proyectos**

Con los nuevos proyectos, se debe seguir el proceso de cambio pasando al área de gestión donde es necesario realizar las tareas de planificación real de cada proceso, con las funciones de responsabilidad de cada uno. Esta función debe estar presente

en todo el proyecto y tiene un papel importante en la ejecución de los objetivos planteados en todo el proceso. (Proaño Sanchez, 2018)

### **Análisis**

Es el encargado de afinar los requisitos necesarios del cliente y trasladarlos a un proceso que pueda ser entendido y manejado por los desarrolladores. El especialista está en la capacidad de analizar al cliente en todas las funcionalidades y características del producto que requiere el cliente.

### **Desarrollo**

Con esta actividad intervienen un equipo técnico de ingenieros y diseñadores. Esta es la actividad donde se desarrolla el producto “real”.

### **Calidad**

Es el desarrollo que debe pasar por varias pruebas verificando la calidad. Mediante pruebas funcionales, carga, seguridad y de integración, etc. El objetivo principal es detectar fallas en el desarrollo del producto antes de entregar al cliente.

### **Implantación**

Con la implantación se realiza el desarrollo en la producción y la fabricación de un patrón. La implantación se realiza con un sistema de preproducción donde el cliente pueda verificar y realizar validaciones del producto, con la finalidad que pueda utilizarlo de la mejor manera.

### **Mantenimiento**

El mantenimiento del producto debe pasar por varios ciclos de mantenimiento es aquí donde se corrigen errores de producción y se realizan varias modificaciones al producto por mínimas que sean, para obtener la mejora continua del mismo.

Esta cadena de suministros, se puede evidenciar todo lo que conlleva una correcta gestión de operaciones, se presenta este proceso y se debe gestionar en la empresa varios procesos para el desarrollo de un nuevo producto ya gestionado puede dar

inicio a conservar una empresa mucho más exitosa que otras; de igual manera se puede tener una visión amplia de cuales podrían ser los procesos que se pueden corregir para mejorar la productividad de una línea de fabricación identificando las deficiencias y corrigiéndolas .

### **Proceso de Producción**

Los procesos de producción son el conjunto de varias actividades orientadas a la cambio y transformación de recursos productivos en bienes y servicios. En los procesos intervienen la tecnología y la información, que varían acorde con personas. El objetivo principal es la satisfacción de la demanda, comentado de diferente manera un proceso de producción será un sistema de varias acciones que se encuentran relacionadas entre sí transformando elementos, sistemas o procesos productivos. Con ello se necesitan factores de entrada que, a lo largo del proceso, saldrán incrementado el valor del producto gracias a la transformación.

Los elementos de entrada de la producción más habituales y comunes en las empresas son, recursos materiales y el capital que aplicados a la fabricación se podrían decir que es la combinación de esfuerzo, materiales e infraestructura.

### **Etapas del proceso de producción de una empresa**

Para identificar un proceso de producción es necesario entender sus etapas. En cada etapa interviene de forma decisiva en la consecución del objetivo final que es la transformación de los productos y servicios con la finalidad de que estos puedan alcanzar la satisfacción de los clientes, y así cubriendo todas las necesidades de su demanda mediante un producto o servicio de calidad. Se explica las tres fases en todo proceso de producción:

#### **1. Acopio/ etapa analítica**

Esta primera etapa en la producción, donde las materias primas se acumulan para ser utilizadas en la producción. Con el objetivo principal de la empresa durante esta fase del proceso de producción de obtener la mayor cantidad de materia prima posible al menor costo para la producción. En este cálculo hay que considerar

también los costos de transporte y almacén del material. Es en esta etapa es cuando se procede a la transformación de las materias primas en partes más pequeñas. Además, en esta primera etapa el gerente general o el jefe de producción indicará el objetivo de producción que se tiene que obtener algo muy importante a tener en cuenta a la hora de realizar el almacenamiento de la materia prima, así como de todo el material que es necesario para la correcta producción del producto final.

## **2. Producción/ etapa de síntesis**

En esta etapa o fase, las materias primas que se obtuvieron previamente se las transforman en el producto requerido y produce a través de su montaje.

Es fundamental observar todos los estándares de calidad y mejora continua para controlar su cumplimiento a cabalidad. Con esta fase según lo previsto se evitan problemas, es necesario hacer un trabajo de observación de tal manera que se puedan hacer cambios necesarios y se pueda crear un plan de acción para poder para seguir trabajando. (Pérez, Ana; Tejada, Leonor, 2017)

## **3. Procesamiento/ etapa de acondicionamiento**

Con la adecuación y las necesidades de los clientes y la adaptación del producto para su nuevo fin estas metas productivas son necesarias, que es la más orientada hacia la comercialización, Transporte, almacén y elementos intangibles asociados a la demanda son las tres etapas principales que se debe considerar en esta etapa. Una vez el producto/servicio ya esté entregado, no se puede omitir que hay que llevar a cabo una tarea de control que permita saber si lo que se ha entregado cumple con los objetivos marcados y con los estándares de calidad que el cliente solicita.

### **Mapas de Procesos**

El mapa de procesos es muy importante en la organización ya que posee una visión más allá de los límites funcionales, indicando cada actividad y relacionándola con los clientes externos, proveedores y grupos de interés en el producto.

Los mapas de procesos aportan y dan la oportunidad de mejorar el control entre los elementos importantes de la organización en la producción, brindando además la

oportunidad de distinguir entre cada proceso, estratégicos y de soporte, permitiendo seleccionar los procesos que se debe cambiar. (Pérez, Ana; Tejada, Leonor, 2017)

### **Modelado de Procesos**

Los modelos es una representación de la realidad. Constituye la base para que el equipo técnico cambie y rediseño mejorando y estableciendo los indicadores relevantes en los puntos intermedios del proceso y los resultados.

### **Documentación de procesos**

Permite llevar los detalles de los procesos clave. El punto de partida para un proceso que va a someterse a rediseño o mejora, es la documentación. En las organizaciones habitualmente los procesos no están identificados, ni documentados, ni delimitados.

### **Equipos de proceso**

Los entrenamientos facilitan que los equipos de cada proceso sean esencial para la gestión de los procesos y la orientación de éstos hacia el cliente. Los "dueños del proceso" Los integrantes del equipo, que bajo la tutela del líder se encaminan a desarrollar cada sistema de revisión y control de producción.

### **Rediseño y mejora de procesos**

El rediseño en los procesos puede aumentar la eficiencia, reducir costos, mejorando la calidad y acortando los tiempos reduciendo los plazos de producción y entrega del producto.

### **Indicadores de gestión**

Mediante cada indicador de producción de la gestión de la empresa puede verdaderamente conocer, controlar y mejorar su gestión. (Aiteco,2003)

### **Tiempos y movimientos**

- ✓ “Análisis de tiempos: Esta actividad implica técnicas de establecer un estándar de tiempo para realizar una tarea determinada, con base en el

cálculo del contenido del trabajo del método prescrito, y con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables” (Carlos, 2001).

- ✓ “Estudio de movimientos: Es el análisis de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al realizar un trabajo” (Carlos, 2001).

### **Antecedentes**

Prisma Cristal es una organización que se dedica a la decoración de vidrio, la empresa que está situada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, calles Febres Cordero y Tres Carabelas. Prisma Cristal desde hace 11 años siendo una empresa comprometida con sus clientes y que se dedica a fabricación, comercialización y ofrecer bienes de valor agregado, con el propósito de satisfacer las necesidades del mercado local y nacional, contribuyendo al desarrollo industrial y social de nuestra provincia y país además creando empleos directos e indirectos, logrando con ello el bienestar de sus clientes y trabajadores.

Prisma Cristal se ha dedicado a fabricar y comercializar placas de reconocimiento en vidrio, innovando para procesos para el desarrollo de producción de la misma, siendo más competitivos con la misma calidad, siempre contando con personal técnico en manipulación de vidrio. (Prisma Cristal , 2015)

Los procesos de la empresa que se han mantenido hasta la actualidad han ayudado a surgir e ir creciendo, pero se han dado cuenta que necesitan de nuevas tecnologías para ir mejorando sus procesos de producción, por lo que la empresa ya ha adoptado poca maquinaria que ayuda a optimizar los tiempos de producción, por falta de conocimiento y manipulación correcta de maquinaria, aún tienen falencias en sus procesos de producción, uno de ellos es la producción de placas de reconocimiento, ya que la demanda que la empresa presenta hoy en día es muy alta por lo que requiere de nuevos procesos innovadores.

Para la tesis elaborada por el señor: (Proaño Sanchez, 2018) de la Universidad de Técnica de Ambato se basa en el “OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE CAJAS METÁLICAS PARA



MEDIDORES ELECTRICOS EN LA EMPRESA ECUAMATRIZ CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO” identifico:

- Que es importante la realización de este estudio para la empresa debido a que permitirá optimizar la fabricación y la reducción de productos no conformes, se realizará con el propósito de mejorar el aprovechamiento de recursos humanos, materiales y estrategias en las actividades requeridas para producción aplicando técnicas para el mejoramiento de la producción, como también cumplir con el objetivo de la empresa que es el de entregar un producto terminado, oportuno y con los más altos estándares de calidad a sus clientes. (Proaño Sanchez, 2018)

En la tesis elaborado por Eliana Acosta con el tema: “LA MARCA Y EL POSICIONAMIENTO DE MERCADO EN LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO”. ( Acosta Solis, 2014)La empresa identifico:

- Que en la empresa PRISMA CRISTAL, el personal interno no tiene la capacitación adecuada y no existe trabajo en Equipo eso se debe a la Administración Empírica existente, además encontramos una escasa comunicación lo que incide en las inadecuadas estrategias de Marketing , con bajos niveles de liquidez ya que se cuenta con un Capital de trabajo insuficiente, dando lugar como problema principal el inadecuado Posicionamiento de la Marca en el mercado del vidrio por parte de la empresa Prisma Cristal, esto proporciona diversos efectos como los Reprocesos e innovación de los productos dando como resultado elevar la Productividad. ( Acosta Solis, 2014)

También la tesis de Paulina Alexandra Vásconez Cabezas con el tema: “Optimización de la gestión de procesos productivos de Gelatinas Ecuatorianas GELEC S.A.” (Vásconez Cabezas, 2005) donde propone que:

- Con la optimización de procesos productivos se podrá mantener un control eficiente de los procesos a través del aprovechamiento superior del recurso humano e infraestructura existente. El problema de los volúmenes de venta

de gelatina provoca que el proceso sea variable, en relación a la capacidad productiva de la planta. El enfoque es dar solución a los tres problemas de forma simultánea; al mejorar la calidad del producto se logrará la ampliación del mercado y por ende se incrementan las ventas y se optimiza el rendimiento de la planta. (Vásconez Cabezas, 2005)

### **Justificación**

El presente proyecto se ha desarrollado por la necesidad de la empresa Prisma Cristal, de identificar, establecer y optimizar tiempos de producción en la fabricación de placas de reconocimiento ya que es el principal producto que fabrica la empresa. El interés de la empresa es desarrollar nuevas alternativas para mejorar sus índices de producción reducir costos cumpliendo con las exigencias del mercado la manufactura y la optimización de tiempos logrando una mayor productividad en menor tiempo.

Es importante el estudio del proyecto para la empresa porque permitirá optimizar la producción y reducción de productos no conformes, se realizará con el propósito de mejorar y aprovechar los recursos humanos, materiales y estrategias en las actividades requeridas, para la producción aplicando técnicas para el mejoramiento de la producción, el objetivo de la empresa es entregar un producto terminado, oportuno y con los más altos estándares de calidad a sus clientes.

El proyecto se aplicará de forma inmediata pues la empresa se beneficiará directamente al corregir las deficiencias en tiempos y métodos de la producción actual, Esto encaminará de mejor manera los recursos de la empresa dando como resultado la reducción de costos de producción, además de conseguir la satisfacción de clientes internos y externos.

La investigación, cuenta con el total apoyo y requerimiento de la empresa PRISMA CRISTAL, para el libre acceso a sus instalaciones, áreas de trabajo e información, como también el compromiso del personal administrativo y operativo, de aportar al desarrollo de este proyecto, el cual es oportuno y factible para la empresa,

promoviendo la mejora continua de procesos de fabricación de las placas de reconocimiento.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- Optimizar el proceso de producción de placas de reconocimiento mediante la metodología de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de los procesos de la empresa Prisma Cristal en la ciudad de Ambato.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de placas de reconocimiento de la empresa Prisma Cristal mediante el mapeo de procesos de producción de la empresa.
- Determinar el método de trabajo y tiempo estándar del proceso de producción organizando el área de producción de placas de reconocimiento de la empresa Prisma Cristal.
- Proponer el plan de mejora del proceso de producción de placas de reconocimiento mediante hojas de trabajo estandarizadas y mejorando el mantenimiento de las máquinas de la empresa Prisma Cristal.

## CAPÍTULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### **Descripción de la situación actual de la empresa**

Con el análisis del proceso productivo de la placa de reconocimiento y la realización de cursogramas analíticos se consiguió identificar los procesos a los cuales se los puede mejorar, reacomodar o unificar para reducir tiempos y de esta manera mejorar la productividad de la empresa obteniendo lo siguientes datos:

➤ Herramientas

El estado de herramientas específicamente en el área de pulido, tallado y biselado requieren mejoras para agilizar los procesos, ya que se pudo identificar que existen varias herramientas que ya han cumplido su vida útil y otras que no cumplen con los requerimientos para la realización de las actividades específicas.

➤ Distribución de planta

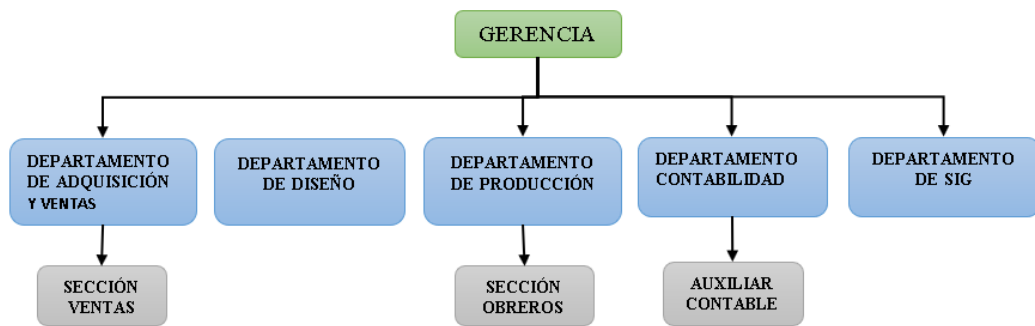
Actualmente la distribución de la planta es inadecuada porque están distribuidos de forma que hay cruces entre los puestos de trabajo, largas distancias por recorrer, existe la oportunidad de redistribuir toda la planta reorganizando la maquinaria, las mesas de trabajo, así evitar desplazamientos largos o innecesarios.

➤ Registros

Se evidencia que el control de producción de cada área de trabajo se lo hace por el líder de cada área de trabajo, es recomendable que el control de producción lo realice el jefe de producción o un asistente de producción de esta manera se puede obtener datos más reales se puede controlar de mejor manera los puestos de trabajo de cada área se tuvo acceso al ruc de la empresa que se indica en el (anexo 3).

## Organigrama de la empresa

El organigrama de una empresa representa la estructura formal de una empresa que refleja esquemáticamente sus distintos niveles jerárquicos, elementos, líneas de autoridad, jerarquía de puestos, funciones y relaciones entre las distintas partes, identificando el funcionamiento de cada gestión desde la cima hasta la base de la empresa. Cada organigrama tiene una gran utilidad en la empresa y siendo un elemento imprescindible para conocer la organización o empresa, sus responsables, sus funciones y el camino que debe seguir. (Gutiérrez Mañas, 2015)



**Figura 2:** Plano de distribución de la empresa

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 2, representa el rango jerárquico de toda la empresa desde el máximo líder que es el gerente dividiéndose en varios departamentos indicados en el diagrama como se ha manifestado nuestro departamento de estudio es de producción por ellos se describe más adelante cada proceso para la obtención del producto.

## Planta de producción

Para verificar los procesos de producción sean los correctos se analiza los parámetros que deben cumplir con los objetivos trazados por la empresa, así como también permita generar un producto bueno de calidad, teniendo presente la necesidad de una supervisión y control de calidad continuo.



**Figura 3:** Plano de distribución de la empresa  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

En la figura 3 se indica el plano de distribución de la empresa y en el anexo 1 se presenta la ubicación de la empresa Prisma Cristal, así como se especifica las áreas destinadas para el proceso de fabricación de las placas de reconocimientos. Las áreas de la empresa están definidas de la siguiente manera:

- Área administrativa
- Área de producción
- Área de bodega
- Parqueadero

Para nuestro estudio el área de interés es el área de producción donde están distribuidos los procesos de producción, así como la maquinaria y herramientas utilizados en el proceso, la necesidad de optimizar el proceso de producción se toma como base del estudio 200 placas de reconocimiento

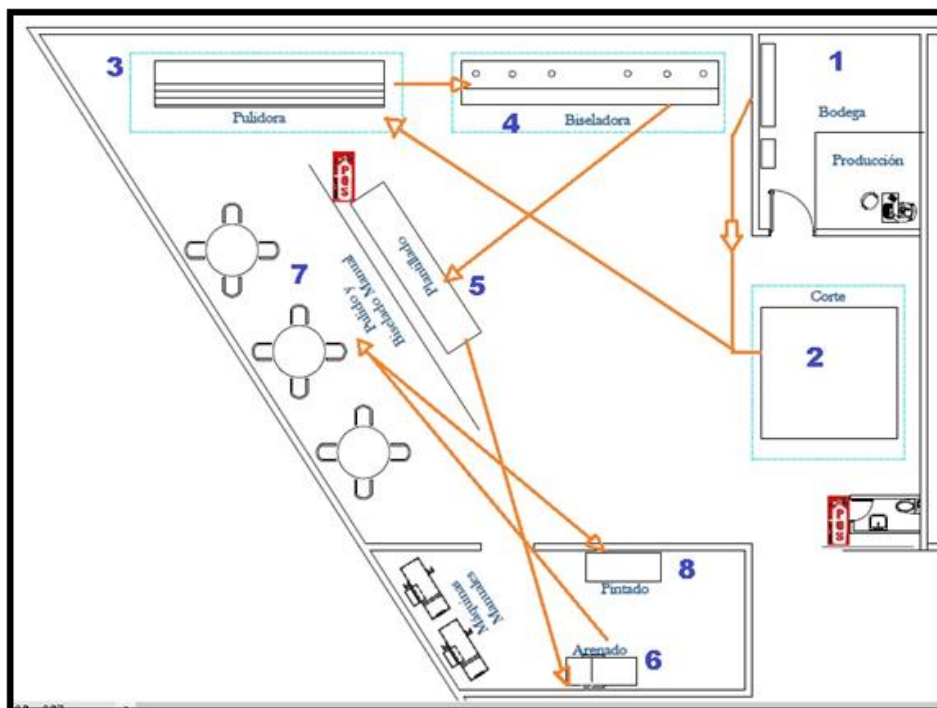
### Layout de distribución actual

El diagrama de la distribución de planta permite determinar la ubicación de las áreas de trabajo con sus respectivos espacios, ubicación de la maquinaria y mesas

de trabajo en cada una de las áreas de labores, las áreas de almacenamiento. La ilustración está elaborada a una escala de 1:100

Analizando el layout de la fábrica nos permite analizar cada aérea de trabajo y determinar una nueva distribución de la planta por cada proceso.

Con el diagrama y recorriendo el flujo del material en cada una de las estaciones de trabajo que componen la cadena de producción, los cruces que se producen en el momento de transportar los materiales de una estación de trabajo a la siguiente, además nos ayuda a determinar las distancias de recorrido por cada materia prima dentro del proceso de producción. Da una idea clara de la secuencia de operaciones ya que cada actividad que se muestra en el diagrama de recorrido coincide con el Cursograma sinóptico detallado del proceso, también.



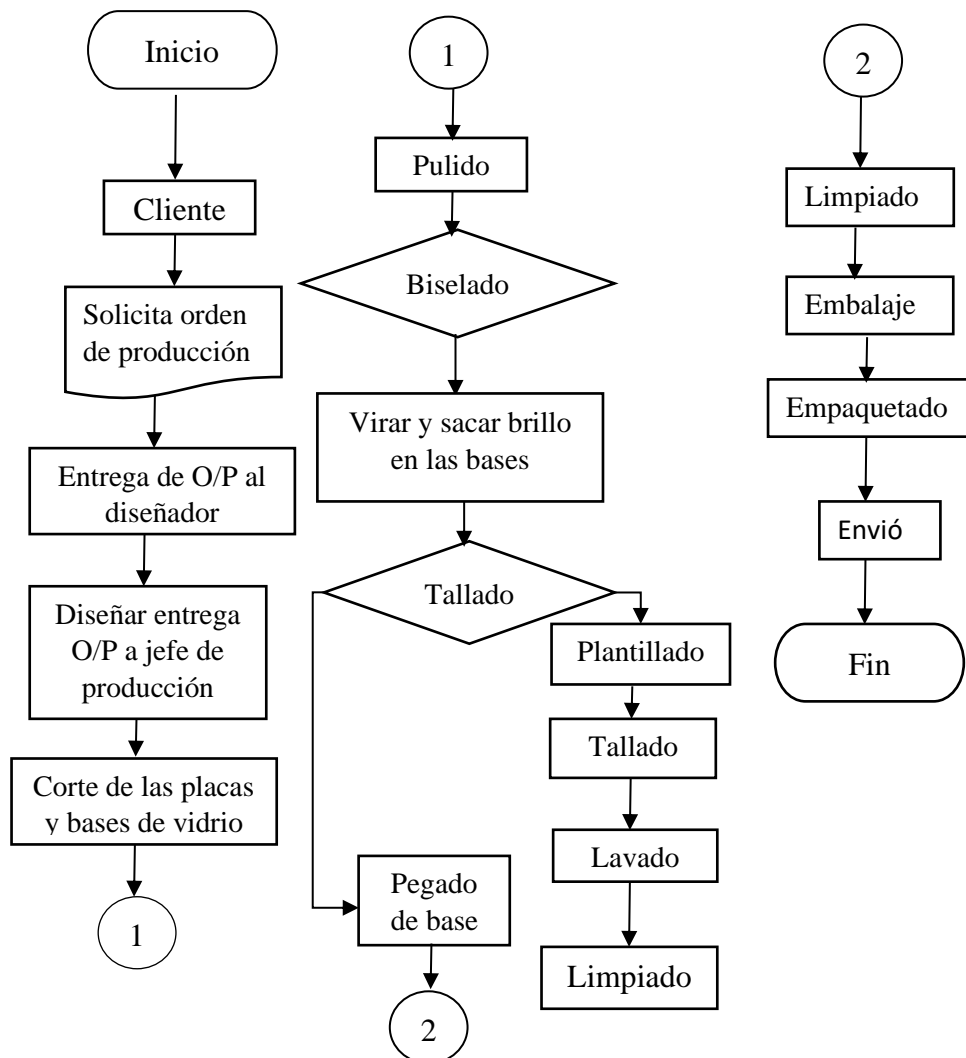
**Figura 4:** Diagrama de recorrido del área de producción  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

En el ejemplo de la figura 4 del diagrama de recorrido se observa las 8 áreas por donde se realiza el proceso de producción de las placas de reconocimiento como se puede observar existen varias áreas que están muy separadas generando perdida de tiempos traslado de materiales cruces incensarios por lo que es necesario proponer

la reubicación de todas las áreas ya que se comprobó que con la distribución actual el proceso genera pérdida de tiempo y costos elevados de producción también el anexo 2 se presenta el plano de toda la planta de producción .

### Diagrama de Proceso

Para la fabricación de este producto se parte desde la puesta de pedido del cliente en el área comercial, se pasa el pedido al área de producción y continua en la cadena de fabricación hasta llegar al cliente final, como se evidencia en el diagrama de flujo.



**Figura 5:** Diagrama de proceso de producción  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020



## Descripción del proceso para la fabricación de las placas de reconocimiento

### Recepción de pedido por el cliente

Solicitud de orden a la persona de ventas la misma que orienta al cliente a tomar decisión de los modelos de acuerdo a los eventos (ver anexo 12). Tiempo aproximado 25 minutos.

Ejemplo de orden de trabajo de 200 placas

- ✓ 35 COPA G
- ✓ 35 COPA M
- ✓ 30 COPA P
- ✓ Talladas /texto, enviar bien pegadas.



**Figura 6:** Ejemplo modelo de placa  
**Fuente:** Prisma Cristal

Se muestra un modelo de la placa de reconocimiento en la figura 6, Prisma Cristal realiza varios modelos (ver anexo 5) de placas nuestro estudio se enfoca al modelo indicado siendo uno de los más comerciales y requeridos por el cliente además se analiza el proceso de producción de 200 placas de reconocimiento.

### Entrega de orden de pedido al diseñador

Con las características que el cliente ha solicitado en el área de atención al cliente se emite la orden de trabajo, para realizar los diferentes procesos que conllevan a la elaboración de la placa de reconocimiento por lo que esta orden de trabajo es

entregada al diseñador gráfico quien elabora una plantilla de la placa para entregar en el área de corte de placas y bases, el vidrio se encuentra en la bodega de materiales ver (anexo 8), donde es entregado para continuar con el proceso de producción. Tiempo aproximado 30 minutos.

PRISMA CRISTAL <sup>®</sup>		transformamos el vidrio		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tableros de Mesa</li> <li>• Vitrales</li> <li>• Placas</li> <li>• Biselados y Pulidos</li> <li>• Espejos Decorativos</li> <li>• Tallados y Arenados</li> <li>• Cabinas Cortinas de Baño</li> <li>• en Vidrio Templado</li> </ul>		ORDEN/TRABAJO		N <sup>o</sup>		e-mail: prismagrabacion@yahoo.com Telf: 032 - 411717 Cel: 0990789693									
Dir:Febres Cordero 03-132 y Tres Carabelas(Junto a Mueb.León)		Nombre:				Fecha/Inicio:		/ /		Fecha/Entrega:		/ / /							
Dirección:		Telf./Cel:																	
PRODUCTO	CANT.	COLOR	ESPESOR	BISEL	PULIDO	PERFOR.	ESQUINAS	ARENADO/ TALLADO	MEDIDAS		PRECIO	PRECIO							
RECTANG.	1		10MM	3CM	F.P.B.C.			ARENADO	ANCHO	ALTO	UNIT.	TOTAL							
									200	100									
DETALLES DEL PROCESO:																			
Observaciones: El cliente deberá cancelar el 70% a la aprobación de la proforma. En caso de cualquier cambio a las especificaciones de la presente su costo varía automáticamente. Todo trabajo tiene un tiempo mínimo de entrega de 8 días laborables. La empresa no se responsabiliza por trabajos no retirados pasados los 30 días.												ABONA:							
ELABORADO POR:												RECIDIDO POR:		ENTREGADO POR:		SALDO:			
																TOTAL:			

**Figura 7:** Orden de producción  
**Fuente:** Prisma Cristal

En la orden de producción se presenta el modelo en la figura 7 donde se detalla el producto a fabricar, fecha de inicio y de entrega, así como otros detalles del proceso que se lleva para su producción con un análisis de la materia prima, mano de obra y gastos indirectos e indirectos que se utilizaron en esa orden para sacar un costo del producto y así poder tener datos reales y totales.

**Entrega de O/P a diseñador**

Con las características de tallado y según diseño de placas, para que realice los cortes de cada una de ellas.

**Entrega de O/P a jefe de producción**

Para que asigne a las personas a realizar el trabajo ya que no todos son idóneos para realizar este trabajo. Tiempo aproximado 40 minutos.

## **Corte de placas y bases de vidrio**

Subir a la mesa la plancha de vidrio de 12mm de 214\*366 con un peso aproximado de 5 quintales, cortar de acuerdo a la forma de la placa y las bases que por lo general tienen una medida de 7\*14cm las mismas que se las corta de 14\*14cm con las herramientas llamadas diamante la cual pasa una solo vez por el vidrio y con el trozador de vidrio golpeamos al mismo para obtener la placa. Sufriendo una transformación física (ver anexo6).

Tiempo aproximado 45 minutos.



**Figura 8:** Área de corte  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 8 representa la mesa de corte cuyas medidas facilitan el poder cortar el vidrio, las bases de diferentes anchos sin problemas, aquí se tiende las plantillas de los modelos de las placas, se utiliza los tizados de patrones impresos desde el área de diseño, se corta transformando el vidrio en piezas, se enumera las piezas, y se habilita para que pasen al siguiente proceso de producción.

## **Pulido de placas**

Lo realizan en el pulpo manualmente colocando en el mismo los tres discos que realiza las tres funciones mencionadas anteriormente. Permitiendo en este proceso perder el filo cortante del vidrio y dando un terminado especial a las placas (ver anexo 7).

✓ Destronca el corte igualando totalmente el corte

- ✓ Destronque que queda totalmente fino
- ✓ Da brillo especial al vidrio

Las bases de las placas son pasadas en la pulidora rectilínea los cuatro lados para luego partirlas en la mitad y el lado faltante se lo realiza en la pulidora manual. Sufriendo una transformación física.

Tiempo aproximado 5 horas.



**Figura 9:** Máquina para el pulido de las placas  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 9 muestra la máquina donde se realiza el pulido de las placas de reconocimiento el pulido es automático y mediante toma de tiempos se determina que aquí en el pulido existe una demora en el proceso porque se ingresa una por una las placas se realizó un estudio de tiempos que se indican más adelante. También se realiza el pulido de forma manual cuando aparecen varios defectos en la última capa de pulido que se puede eliminar directamente por cada proceso en el pulido de la pieza esto lleva aun reproceso.

Con el proceso del pulido se realiza un lijado ultrafino, con varios pasos de pulido que se combina mediante el uso de abrasivos manuales de grano muy fino con ello el lijado y eliminación de los defectos son de mejor calidad.

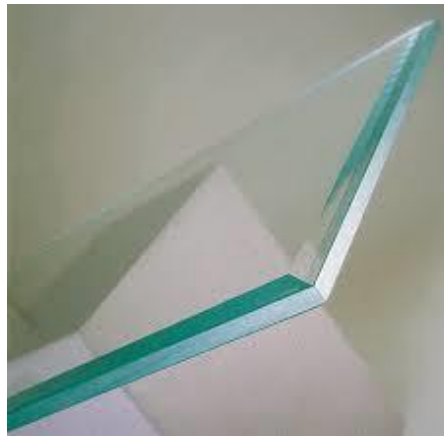


**Figura 10:** Máquina para el pulido manual  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 10 muestra la pulidora de forma manual en esta herramienta se rectifica los bordes de las placas de vidrio que no han sido eliminados en la maquina automática esto genera el reproceso en esta área de producción.

### **Biselado de placas**

En el modelo se realiza los bordes que están cortados oblicuamente. Estas superficies con un ángulo de corte oblicuo se suelen realizar en toda la perfilería de la placa de vidrio y también un proceso demorado por lo que se toma en cuenta para mejorar el tiempo de biselado de las placas.



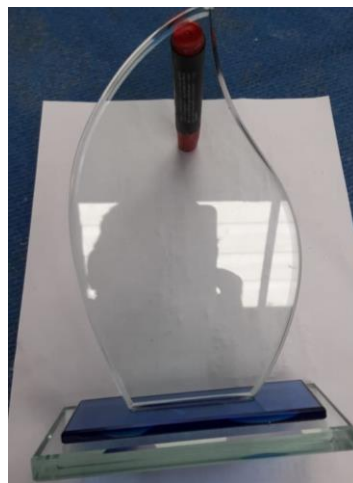
**Figura 11:** Máquina para el pulido manual  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

Se indica en la figura 11 el ejemplo del vidrio biselado es un borde cortado oblicuamente, se hacen generalmente usando un vidrio grueso y la creación de una superficie en ángulo de corte oblicuo, el cual se realiza en toda la periferia de las

placas de reconocimiento este proceso también se determinó que un cuello de botella ya que debe hacer placa por placa por lo que también será analizado más adelante.

### **Brillo**

Virar filos y sacar brillo en las bases se lo realiza lado por lado en las pulidoras manuales con el disco de lija y arista para tener un excelente acabado. Sufriendo una transformación física en un tiempo aproximado 45 minutos.



**Figura 12:** Placa terminada  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

El ejemplo de la figura 12, nos indica el terminado tanto de pulido como de Billo de la placa las superficies de vidrio de la placa aportan elegancia la limpieza.

Para un buen resultado es imprescindible limpiar al detalle la superficie para eliminar la suciedad y, además, poder localizar las rayas o arañazos que deseamos eliminar con el pulido. Con la ayuda de la pulidora se realiza un primer lijado hasta que el defecto haya sido eliminado físicamente. Para ello empleamos el grano de lija más fino posible que pueda eliminar el defecto.

Es importante que este proceso lo hagamos sobre la superficie de vidrio, evitando lijar con el canto. También debemos cerciorarnos de que, durante los trabajos de pulido del vidrio, el cristal no se calienta en exceso, lo que equivale a decir que no sobrepasa los 65 °C.

## **Plantillado y arenado de placas**

Colocamos las placas en la mesa de plantillado, pegar el vinil, pelar el adhesivo de acuerdo al texto y por último protección de la placa, para proceder al siguiente paso (ver anexo 9). Tiempo aproximado 290 minutos



**Figura 13:** Plantillado y arenado de placas  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

En la figura 13, la máquina arenadora consta de un compresor, tanque, pico y un gatillo. Con la arena se aplica a presión sobre el la placa de vidrio que esta con la plantilla. Se comienza aplicar el chorro de arena en la placa obteniendo grabar de acuerdo al requerimiento de cada cliente.

Luego los operarios se encargan de realizar las actividades no minimizadas pero que toman un tiempo considerado para el proceso por lo que se les detalla a continuación de manera breve.

## **Tallado o Arenado**

Colocar las placas en la arenadora para realizar el tallado con la pistola manteniendo presionado de acuerdo a la profundidad requerida, para su mejor visualización. (ver anexo 10) Sufriendo una transformación física en un tiempo aproximado 405 minutos.

## **Lavado y limpiado de las placas**

Se las pone en el agua para deshacerse fácilmente del vinil colocado anteriormente. Tiempo aproximado 325 minutos.

### **Pegar bases**

Colocamos la base de vidrio en la lámpara UV poner la pega UV en la base y por último colocar la placa y mantener presionado dos segundos.

Tiempo aproximado 115,67 minutos.

### **Embalaje**

Con plástico tomando en cuenta las partes susceptibles de las placas como son las puntas en las cuales llevan mayor refuerzo de plástico.

Tiempo aproximado 310 minutos.

### **Empaquetado y envió**

Una vez que culminan con todas las actividades, cada uno de los operarios entrega una orden lo que realizo cada uno de ellos al jefe de producción, para que el evalúe el trabajo realizado por parte de los operarios y tener un tiempo estimado de producción y poder tener referencias de como se está llevando el proceso de producción.

Envío por diferentes cooperativas de transporte de acuerdo a lugar de destino.

Tiempo aproximado 220 minutos

### **Cursograma analítico**

El presente cursograma analítico que indica la figura 14, es un diagrama que aborda el proceso de producción de las placas de reconocimiento de un detallado en que se identifica cada proceso y tiempo que demoran en realizar las tareas asignadas a cada obrero.



CURSOGRAMA ANALÍTICO							
<b>Producción de 200 Placas de reconocimiento de vidrio en varias formas</b>	Resumen						
	Actividad	Actual	Propuesto				
	Operación	○	3159,66				
	Inspección	□	805				
	Espera	D					
	Transporte	⇒	440				
	Almacenamiento	▽					
Tiempo en minutos		4404,66					
Actividad: Procesos para la elaboración de placas de vidrio en diferentes formas	Los minutos se transforman en horas						
Método: Propuesta	Actual: 73, 41 min						
Lugar: Ambato							
DESCRIPCIÓN	Tiempo	Actividad			Observaciones		
		○	□	D	⇒	▽	
Cliente	30	●					
Solicitud de orden	35	●					Toma de decisión
Entrega de O/P a diseñador	380				●		características de OP
Entrega de O/P a jefe de producción	30				●		Asignación de actividades
Corte de placas y bases	440,33	●					Manualmente diamante y trozador de vidrio
Pulido	477,33	●					Máquina pulidora
Biselado	476,33	●					Máquina biseladora
Virar filos y sacar billo en las bases	390	●					Pulpo manual
Plantillado	290	●					Con vinil
Tallado	405	●					Arenadora
Arenado de placas	480	●					Agua, alcohol y thinñer
Pegar bases	115,67	●					Lampara UV y pega UV
Limpiado	325	●					Alcohol y thinner
Embalaje	310	●					Plástico
Empaquetado	190	●					Cartones
Envío	30					●	Varios destinos
<b>Total</b>	<b>4404,66</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		

**Figura 14:** Cursograma Analítico

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Determinación del tiempo estándar método actual para la elaboración de la placa de reconocimiento.**

La determinación del tiempo estándar viene dada por la suma de los tiempos estándar de las operaciones del elemento principal para la elaboración de la placa de reconocimiento es así que con el cursograma analítico actual se puede ver el tiempo estándar para cada operación que está determinado para 1 solo obrero, entonces para obtener el tiempo estándar para todos los obreros, se introduce de acuerdo a la valoración, entonces se divide el tiempo estándar para un obrero y el número de obreros de acuerdo a su valoración se obtiene el tiempo estándar para la producción de placas de reconocimiento

### **Cálculo de la capacidad de producción actual**

$$C_{pa} = \frac{1}{T_s} \quad \text{Ec. 1}$$

$$C_{pa} = \frac{1}{4404,66 \frac{\text{min}}{\text{lote}}}$$

$$C_{pa} = 0,0136 \frac{\text{Lote}}{\text{hora}}$$

### **Análisis e interpretación**

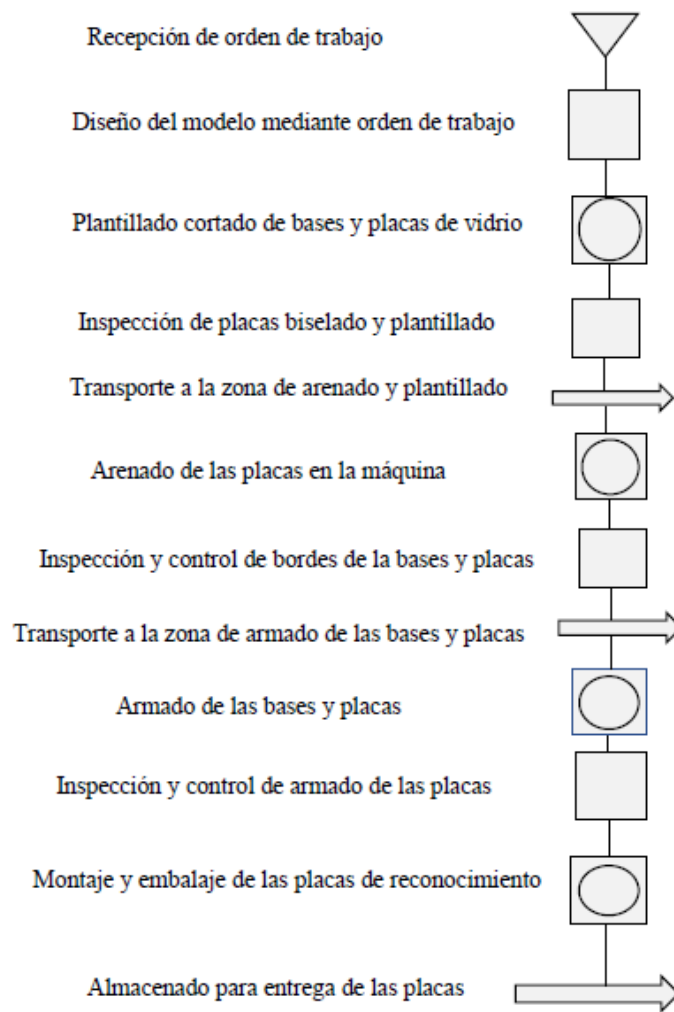
El proceso actual de producción de las placas de reconocimiento en la empresa Prisma Cristal es capaz de producir 0,0136 lotes de 200 placas en cada hora lo que representa a 0.544 lotes de 200 placas a la semana es decir 108 .8 placas de reconocimiento en una semana, se considera que se trabaja 8 horas al día y 5 días a la semana, lo que quiere decir que para entregar el lote completo se requiere de 74 horas de los días laborables.

$$\text{Total placas} = 0,0136 \frac{\text{Lote}}{\text{hora}} * 74 \text{ hora} * 200$$

$$\text{Total placas} = 201.28 \text{ lote}$$

### **Diagrama operacional de procesos**

El diagrama de flujo del proceso de elaboración de la placa de reconocimiento que serán detalladas cada una de sus actividades estos procesos son controlados por el jefe de producción cumplimiento con la calidad y tiempos solicitados por el cliente, para ello realizar las distintas actividades que la empresa tiene para realizar las placas de reconocimiento siguiendo el diagrama operacional de procesos (DOP)



**Figura 15:** Diagrama operacional de procesos  
**Fuente:** Prisma Cristal

Se muestra en la figura 15, el proceso de producción o también diagrama de operaciones de proceso de producción indica los pasos de forma cronológica de cada una de las operaciones, inspecciones y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación de las placas de reconocimiento, desde cuando inicia con la materia prima hasta el terminado del producto terminado.

### **Equipo necesario para la fabricación**

Para la construcción de las placas de reconocimiento los equipos, máquinas y herramientas a emplear son numerosas y diversas, dependiendo su empleo en la modalidad de fabricación y/o procedimiento, se muestra el listado en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1:** Listado de maquinaria y herramientas

<b>N.º</b>	<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>
1	Área de recepción y diseño	Plantilla del modelo de placa.
2	Área de corte	Cortadora de vinil.
3	Área de corte	Regla con punta de diamante.
4	Área de corte	Ventosa de aire para transporte de vidrio
5	Área de corte	Estilete.
6	Área de pulido	Esmeril con disco de brillo.
7	Área de pulido	Maquina pulidora.
8	Área de biselado	Maquina biseladora.
9	Área de plantillado	Plantilla de diseño
10	Área de arenado	Maquina arenadora.
11	Área de limpieza y empacado	Toallas para limpiar residuos
12	Área de limpieza y empacado	Pulimento.
13	Área de almacenamiento	Plástico para embalaje

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Materiales necesarios para la elaboración de las placas**

En la empresa se utilizan los siguientes materiales para la fabricación de las placas de reconocimiento se detallan a continuación:

- ✓ Plantilla del diseño
- ✓ Vinil
- ✓ Vidrio
- ✓ Arena (óxido de aluminio)
- ✓ Pegamento Uv

### **Personal de la empresa.**

Para este trabajo se va a enfocar principalmente al área de producción, puesto que esta área es la principal dentro del tema de estudio. Para tener una mejor idea del estado actual del área en la siguiente tabla se encuentra el número de operarios por sección junto con el valor de la edad promedio esto ayudara a tener una idea clara del proceso de producción de las placas objeto de nuestro estudio.

**Tabla 2:** Personal de producción de la empresa

<b>Persona parte productiva</b>		
<b>Secciones</b>	<b>Número de personas</b>	<b>Promedio edad (años)</b>
Jefe de producción	1	28
Área de recepción y diseño	1	27
Área de corte	1	35
Área de pulido	1	38
Área de biselado	1	25
Área de plantillado	2	35
Área de arenado	1	36
Área de limpieza y empaçado	1	35
Área de almacenamiento	1	37

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Diagrama de causa-efecto aplicado en el área de producción**

Se procedió con el análisis de los problemas dentro del proceso de producción, en donde se usó el diagrama de causa efecto o diagrama Ishikawa. Este diagrama tiene como finalidad el ayudar con la determinación de la causa raíz de un problema dentro de las actividades en un proceso, en este caso en el área de producción seleccionada para el estudio.

Se realizó una lluvia de ideas, en donde se tomaron las principales causas de origen del problema, que genera un deficiente producto demoras en la entrega del producto, que es el principal efecto, y en base a la lluvia de ideas se definieron las siguientes causas:

Desorganización en la distribución de las áreas de trabajo.

Falta de conocimiento del personal en los puestos de trabajo.

Tiempo desperdiciado en las áreas de pulido y biselado

Carencia de maquinaria y pulpos para el pulido y biselado.

Falta de señalización en las áreas de trabajo.

Con estas observaciones se procedió a desarrollar el diagrama de causa efecto (Figura 16)



**Figura 16:** Diagrama causa- efecto  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

Con el diagrama de causa efecto realizado, se determinó cuáles son las causas de los problemas dentro del área de trabajo, debido a la mala distribución y organización interna, en base a esto el objetivo de este proyecto de investigación es brindar una solución que abarque y ayude a la mayoría de las causas encontradas, evitando así que vuelvan a suceder.

Mejorando el proceso de producción en el área y sus resultados, generara clientes satisfechos en cuanto al servicio entregado. Actualmente Prisma Cristal no cuenta áreas definidas o específicas es claro que el mayor problema se encuentra en las áreas de pulido y biselado.

### **La entrevista**

La entrevista es dirigida al jefe de producción de la empresa PRISMA CRISTAL ya que es la persona que más conoce a cerca de los procesos de producción, con el propósito de recoger la información necesaria para la elaboración de este proyecto.

1. ¿En qué temporada es la mayor producción placas de reconocimiento?

La temporada en la que ms se realizan placas de reconocimiento es en el mes de diciembre

2. ¿Qué modelo de placa de reconocimiento considera le da mayor ganancia a lo largo de la existencia de la empresa?

Las placas que generan mayor ganancia son las placas modelo PE09

3. ¿Se cumple a tiempo con la entrega del producto?

Al tratarse de producción no siempre se puede entregar a tiempo las órdenes, algunas de las razones son por los reprocesos que se realizan a veces debido al error en algunas áreas de producción.

4. ¿Los empleados reciben capacitación para la realización de estas operaciones?

Los empleados reciben una pequeña inducción sobre el trabajo con vidrio, pero van aprendiendo sobre la marcha.

5. ¿Existe tiempo necesario para descanso de los trabajadores durante las actividades de producción?

Tenemos un jefe de seguridad industrial que supervisa las actividades de la producción, y ha determinado realizar 2 paradas activas durante la jornada laboral, en la mañana a las 10am una pausa de 15 minutos, en el horario de la tarde tipo 16pm una pausa de 15 minutos.

6. ¿Los puestos de trabajo equipados de tal forma que brinden seguridad y ergonomía al obrero?

La empresa entrega a sus colaboradores los EPP correspondientes, como casco, gafas de protección, zapatos con punta de acero, botas con puntas de acero, fajas, guantes para manipular el vidrio, tapones auditivos para minimizar el impacto del ruido.

7. ¿Los procesos de producción son óptimos?

Los procesos de producción no son óptimos, al trabajar con capital humano estamos sujetos a demoras o errores involuntarios al momento de planificar la producción, debido a que somos una empresa artesanal y no estamos sistematizados al 100%.

8. ¿Cree que existe de tiempos improductivos en los procesos de producción?

Sí existen tiempos improductivos en la producción debido a que en ocasiones las ordenes de producción no están realizadas con todas las especificaciones, y esto ocasiona demora en el proceso hasta confirmar con el inmediato superior.

9. ¿Considera importante realizar un estudio de métodos para mejorar los procesos de producción de su empresa?

Si es necesario implementar nuevos métodos para mejorar todos los procesos de producción la calidad y por ende la atención al cliente.

10. ¿Estaría dispuesto a invertir en maquinaria y seguridad en la empresa?

La empresa siempre busca invertir en maquinaria de seguridad para los colaboradores, y mejorar la calidad del producto final, y con el control de calidad del servicio otorgado a los clientes.

También se realiza una encuesta a los empleados de la empresa para conocer sus inquietudes dentro de la misma respecto a las labores que ellos desempeñan en las diferentes áreas de trabajo. Por tal razón procedemos con la misma (ver anexo 4).

1. ¿Como se siente usted en la empresa?

2. ¿Su ritmo de trabajo en la empresa es?

3. ¿Su estado físico al terminar a la jornada es?

4. ¿Recibe capacitación sobre las tareas que realiza en la empresa?

5. ¿Existe pausas activas durante la jornada de trabajo?

6. ¿Recibe todos los equipos de bioseguridad de la empresa?

7. ¿El puesto de trabajo garantiza estabilidad y ergonomía?

8. ¿Considera usted que el tiempo del proceso de trabajo es óptimo?

9. ¿La ubicación de su puesto de trabajo está cerca de las herramientas y equipos de trabajo?

10. El sueldo que percibe por trabajo es acorde a las actividades que realiza.



## Análisis e interpretación de la encuesta

Análisis e interpretación de las operaciones de los procesos de producción en la empresa Prisma cristal luego de observar y analizar todas las operaciones que intervienen en los procesos de producción de placas de reconocimiento en la empresa se determina los siguientes resultados:

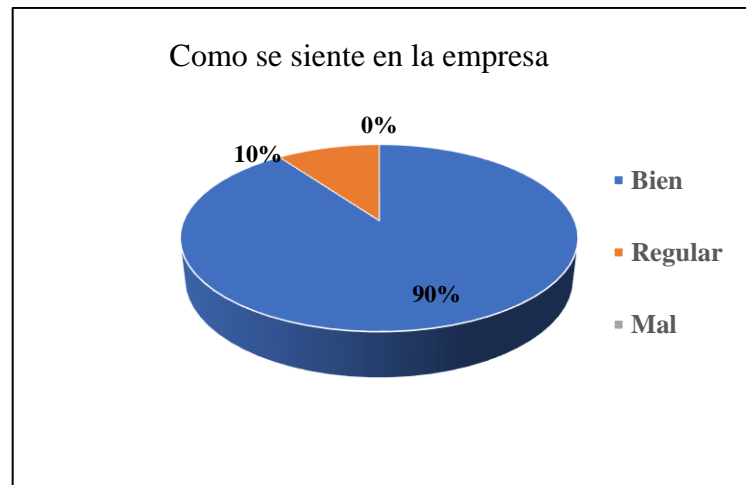
### 1. ¿Como se siente usted en la empresa?

**Tabla 3:** Análisis porcentual pregunta 1

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Bien	9	90%
Regular	1	10%
Mal	0	0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 17 muestra el análisis de la tabla 3 de la pregunta 1.



**Figura 17:** Análisis pregunta 1

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

## Interpretación

El 90% de los empleados se sienten bien al trabajar con la empresa mientras que el 10% está conforme y ningún obrero muestra malestar.

## Análisis

Los empleados están conformes con el trato que la empresa les brinda y con las asignaciones en cada rea de trabajo.

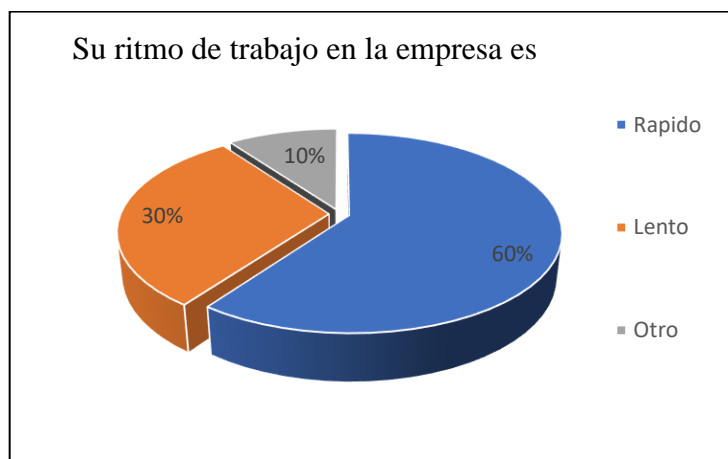
2. ¿Su ritmo de trabajo en la empresa es?

**Tabla 4:** Análisis porcentual pregunta 2

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	6	60%
Lento	3	30%
Otro	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 18 muestra el análisis de la tabla 4 de la pregunta 2.



**Figura 18:** Análisis pregunta 2

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Interpretación**

El 10% de los empleados manifiesta que por esta emergencia sanitaria ha cambiado el horario normal de trabajo por lo que están variados los horarios, mientras que el 60% de los obreros considera que se trabaja en jornada completa y un 30% afirma que están laborando media jornada.

### **Análisis**

Se considera normal el ritmo de trabajo ya que se requiere de rapidez para este trabajo

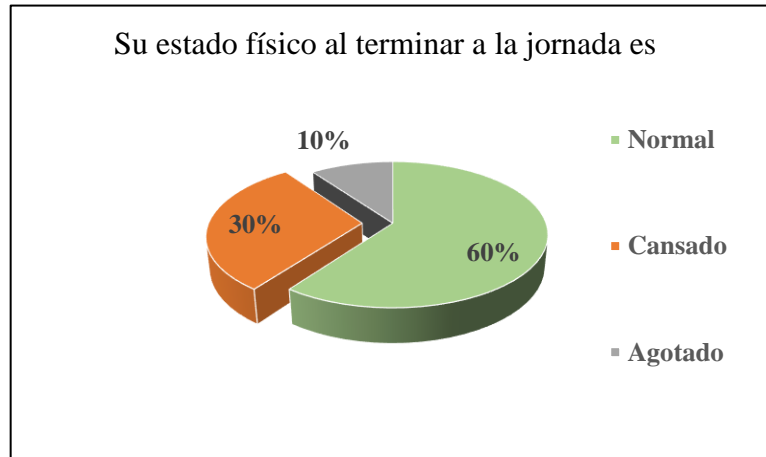
3. ¿Su estado físico al terminar a la jornada es?

**Tabla 5:** Análisis porcentual pregunta 3

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Normal	6	60%
Cansado	3	30%
Agotado	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Stalin Freire; 2020

La figura 19 muestra el análisis de la tabla 5 de la pregunta 3



**Figura 19:** Análisis pregunta 2

Fuente: Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 10% de los empleados manifiesta que termina la jornada laboral agotado, mientras que el 30% de los obreros considera que terminan cansados la jornada y el 60% afirma que terminan en condiciones normales su jornada de trabajo.

### Análisis

Se considera normal el estado físico de los trabajadores ya que la mayor parte de entrevistados afirma terminar la jornada de forma normal sin exceso de cansancio o agotamiento.

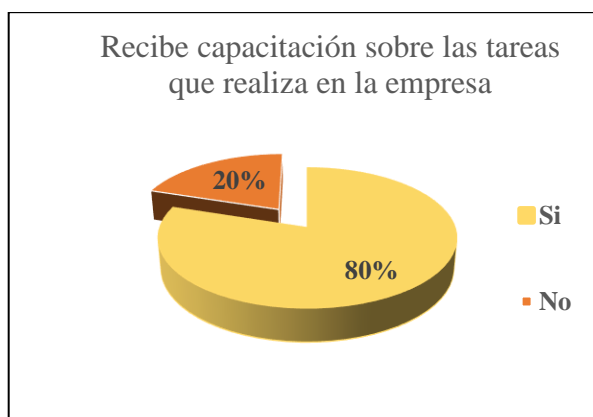
4. ¿Recibe capacitación sobre las tareas que realiza en la empresa?

**Tabla 6:** Análisis porcentual pregunta 4

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Si	4	80%
No	1	20%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 20 muestra el análisis de la tabla 6 de la pregunta 4



**Figura 20:** Análisis pregunta 4

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 80% de los empleados manifiesta que son capacitados en sus diferentes áreas de trabajo, pero el 20% manifiesta que no reciben ningún tipo de capacitaciones.

### Análisis

Se considera al personal que no recibe capacitación para analizar las causas por las que no están capacitados.

5. ¿Existe pausas activas durante la jornada de su trabajo?

**Tabla 7:** Análisis porcentual pregunta 5

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire

La figura 21 muestra el análisis de la tabla 7 de la pregunta 5



**Figura 21:** Análisis pregunta 5  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 100% de los empleados manifiesta que tienen tiempos para descansar durante su jornada laboral donde pueden servirse un refrigerio para continuar con su trabajo.

### Análisis

Es importante mantener las pausas activas laborales ya que ayudan a que el trabajador reactive sus energías.

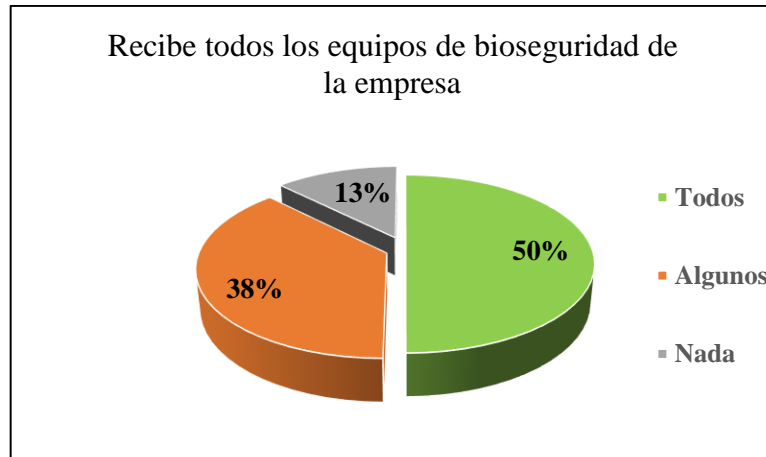
6. ¿Recibe todos los equipos de bioseguridad de la empresa?

**Tabla 8:** Análisis porcentual pregunta 6

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Todos	4	50%
Algunos	3	38%
Nada	1	13%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 22 muestra el análisis de la tabla 8 de la pregunta 6



**Figura 22:** Análisis pregunta 6  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 50% de los empleados manifiesta que reciben todos los equipos de seguridad, un 38% nos comenta que reciben ciertos elementos de seguridad con un 13% de obreros que manifiesta que no reciben equipos de seguridad.

### Análisis

Es importante mantener la seguridad y salud laboral de los empleados por tal manera se analiza las causas por la que los empleados manifiestan que no reciben equipos de protección personal.

7. ¿El puesto de trabajo garantiza estabilidad y ergonomía

**Tabla 9:** Análisis porcentual pregunta 7

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 23 muestra el análisis de la tabla 9 de la pregunta 7



**Figura 23:** Análisis pregunta 7  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 100% de los empleados manifiesta que las áreas de trabajo son cómodas y ergonómicas en sus diferentes áreas.

### Análisis

La ergonomía y el confort en las áreas de trabajo son muy importantes por lo que los trabajadores están tranquilos en sus puestos de trabajos.

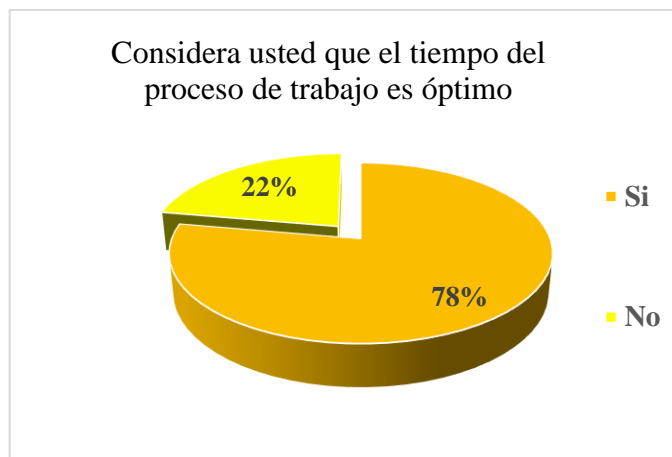
8. ¿Considera usted que el tiempo del proceso de trabajo es óptimo?

**Tabla 10:** Análisis porcentual pregunta 8

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Si	7	78%
No	2	22%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 24 muestra el análisis de la tabla de la pregunta 8



**Figura 24:** Análisis pregunta 8  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 78% de los empleados manifiesta que los tiempos asignados para sus tareas son óptimos y que no existe pérdida de tiempo durante la jornada laboral, en cambio el 22% de los obreros afirman que están lejos de sus herramientas o que deben movilizarse para poder lo que es evidente una pérdida de tiempo en sus trabajos.

### Análisis

El tiempo de entrega en las diferentes áreas debe ser óptimo para evitar paras innecesarias durante la jornada laboral y ser eficiente en el tiempo de entrega de los procesos.

9. ¿La ubicación de su puesto de trabajo está cerca de las herramientas y equipos de trabajo?

**Tabla 11:** Análisis porcentual pregunta 9

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Si	4	80%
No	1	20%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 25 muestra el análisis de la tabla 11 de la pregunta 9





**Figura 25:** Análisis pregunta 9  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Interpretación

El 80% de los empleados manifiesta que las áreas de trabajo quedan cerca de las herramientas, así como las maquinas por lo que no hay una pérdida de tiempo en el área, mientras que el 20% no cómodas y ergonómicas en sus diferentes áreas.

### Análisis

La ergonomía y el confort en las áreas de trabajo son muy importantes por lo que los trabajadores están tranquilos en sus puestos de trabajos.

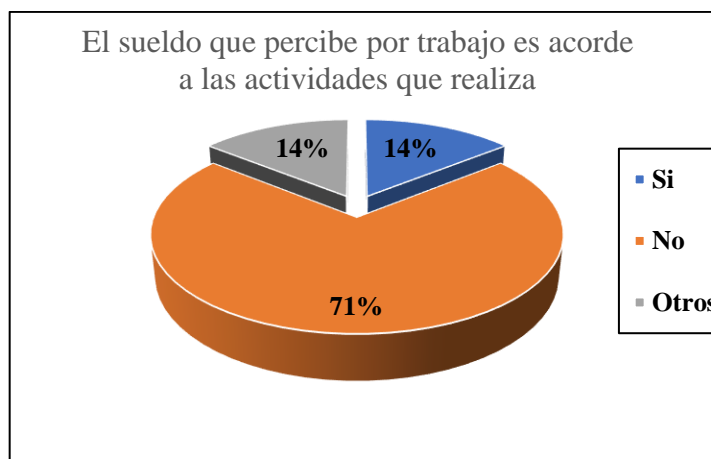
10. El sueldo que percibe por trabajo es acorde a las actividades que realiza.

**Tabla 12:** Análisis porcentual pregunta 10

Opción	Frecuencias	Porcentajes
Si	1	14%
No	5	71%
Otros	1	14%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 26 muestra el análisis de la tabla 13 de la pregunta 10



**Figura 26:** Análisis pregunta 9  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Interpretación**

El 71% de los empleados manifiesta que no están desacuerdo con el salario que ellos perciben mientras que un 14% cree que su sueldo es acorde a sus labores y otro 14% manifiesta no saber o desconoce cuánto deberían percibir por su sueldo ya que confían en lo que la empresa le paga.

### **Análisis**

El sueldo es el motor fundamental en un trabajar de ello depende el buen rendimiento laboral y el compromiso del trabajador en sus diferentes áreas por lo que se informara al gerente sobre este particular para conocer más a fondo esta problemática que se presentó en la a pregunta de la encuesta.

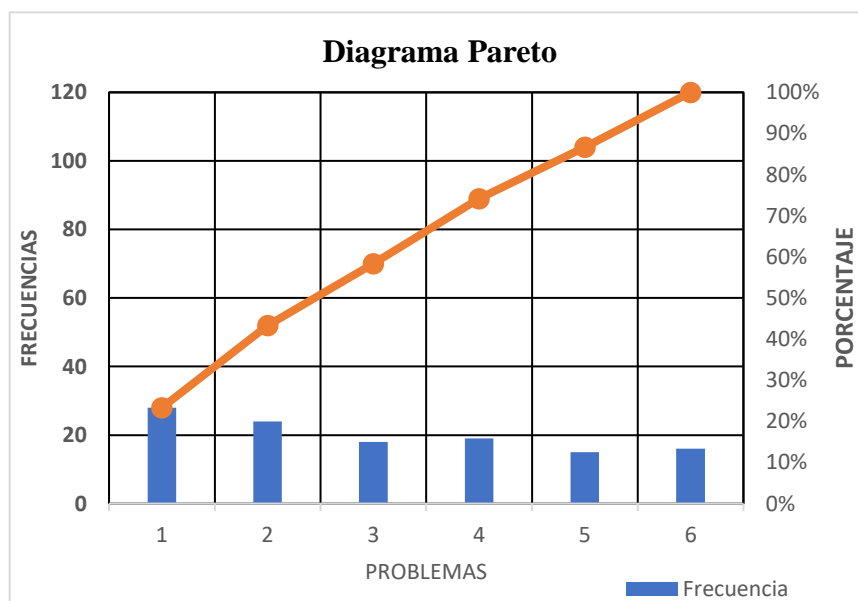
Por los problemas antes mencionados, se han detectado reclamos e inconformidad de los clientes debido a los tiempos de entrega de las placas de reconocimiento. También, se pudo evidenciar que el área de producción no está distribuido acorde a la necesidad de los puestos de trabajo tampoco cuenta con una adecuada localización de las herramientas y equipos lo que dificulta la ejecución de las actividades y causa pérdidas importantes de tiempo al momento de buscar las herramientas, siendo este un problema frecuente.

En el último semestre, la empresa ha registrado un aumento de las quejas de los clientes orientados tanto en la entrega a tiempo de la placa de reconocimiento además de no poseer controles de registros de los procesos de producción. Para esto se utilizará un diagrama de Pareto que permitirá identificar los problemas para concentrar los esfuerzos en la solución.

**Tabla 13:** Datos de los problemas que presenta la empresa

<b>PRIMAS CRISTAL</b>				
<b>Causas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>	<b>%</b>	<b>%acumulado</b>
Existe reprocesos en las áreas de pulido y biselado	28	28	23%	23%
Mala distribución de los puestos de trabajo	24	52	20%	43%
Tiempos incensarios en el área de pulido y biselado	18	70	15%	58%
baja rentabilidad, clientes insatisfechos	19	89	16%	74%
Falta organización en toda el área de producción	15	104	13%	87%
Falta control en ordenes de trabajo	16	120	13%	100%
<b>Total</b>	<b>120</b>		<b>100%</b>	

**Fuente:** Stalin Freire; 2020



**Figura 27:** Grafico de Diagrama de Pareto

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

El 85 % del porcentaje acumulado de la tabla 13 y de la figura 27, corresponde a los problemas ya analizados y detectados durante el desarrollo del proyecto por cuatro causas principales:

- Existe reprocesos en las áreas de pulido y biselado
- Mala distribución de los puestos de trabajo
- Tiempos incensarios en el área de pulido y biselado
- Falta organización en toda el área de producción

Se deben enfocar todos los esfuerzos optimizar estos procesos mejorando áreas de trabajo en calidad y tiempo, mediante implementación de documentación adecuada que permita generar controles de estas áreas.

#### **Área de estudio**

<b>Dominio:</b>	Tecnología y Sociedad
<b>Línea de investigación:</b>	Empresarial y Productividad
<b>Campo:</b>	Sistema de Producción
<b>Área:</b>	Producción
<b>Aspecto:</b>	Procesos
<b>Objeto de estudio:</b>	Optimización del proceso de producción de placas de reconocimiento
<b>Período de análisis:</b>	2019-2020

## Modelo operativo



**Figura 28:** Modelo Operativo  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

**Tabla 14:** Desarrollo del modelo operativo

Componente	Objetivo	Actividades	Responsable	Recursos
Diagnóstico del proceso actual de producción	Aplicar herramientas de observación y logísticas para determinar los problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de socialización.</li> <li>• Recopilación de información</li> </ul>	Investigador / Personal de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos de datos de la empresa</li> </ul>
Determinación de las causas que se generan problemas en la producción	Utilizar el diagrama de Ishikawa para encontrar las causas y efectos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del origen de los problemas.</li> <li>• Reuniones de socialización</li> </ul>	Investigadora / Personal de bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de calidad</li> </ul>
Planificación	Definir de metas y metodologías a usar para alcanzar los objetivos y obtener una mejora en el área. Detectar la oportunidad de mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de socialización.</li> <li>• Realización de cronogramas. Desarrollo de una hoja de verificación</li> </ul>	Investigadora /Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronogramas de actividades</li> </ul>
Ejecución	Desarrollar de la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de socialización.</li> <li>• Visita técnica</li> <li>• Aplicación de metodología de calidad</li> </ul>	Investigadora /Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologías de calidad</li> </ul>
Verificación	Detectar las desviaciones y no cumplimientos de lo planificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la hoja de verificación</li> </ul>	Investigadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de calidad</li> </ul>
Actuación	Proponer la posibilidad de una solución a las desviaciones y no cumplimientos encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información</li> </ul>	Investigadora /Tutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información resultante</li> <li>• Herramientas de calidad</li> </ul>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

El estudio tiene como finalidad mejorar el tiempo de producción de 200 placas de reconocimiento dentro de los procesos y actividades se detectó falencias descritas en el capítulo anterior varias actividades que se manejan en el proceso va hacer propuestas como mejora entre ellas están las áreas de pulido y biselado, también se realizará la redistribución del área de producción, reubicando las máquinas y colocando los puestos de trabajo según las necesidades de la producción.

Las actividades están definidas las operaciones que se deben realizar, anexos, control de modificaciones y registros de producción. Los procedimientos están codificados en base a los datos que posee la empresa. Se plantea que dentro del desarrollo de la propuesta utilizar los tiempos y movimientos de la empresa que permita visualizar de una forma general los procedimientos que deben llevarse a cabo para lograr con éxito la fabricación de placas.

#### **Unidades de observación:**

- ✓ Investigador
- ✓ Tutor
- ✓ Gerente de la empresa
- ✓ Jefe de producción de la empresa
- ✓ Obreros

**Cobertura:** Planta de producción de la fábrica “Prisma Cristal”

#### **Antecedentes de la propuesta**

Las operaciones de pulido y biselado son las que generan más problemas de acuerdo a todos los análisis realizados porque no existe un estándar de producción esto

retrasa la producción por lo que deben trabajar horas extras para cumplir con el tiempo de entrega del producto.

La producción no es controlada, es decir; los operarios trabajan al ritmo que ellos imponen y no existen hojas de control, donde puedan registrar tiempo y cantidad de lotes de placas de reconocimiento que procesan en sus puestos de trabajo.

En el proceso fabricación de placas de reconocimiento existen operaciones de tiempos extensos en varios procesos, así como también operaciones repetitivas, por lo que continuamente han venido realizando de esa manera, por ende, todo esto afecta a la capacidad de producción de la planta.

### **Propuestas de soluciones para la empresa**

Se propone las siguientes soluciones para optimizar los procesos de producción de la empresa Prisma Cristal específicamente en la fabricación de placas de reconocimiento siendo las siguientes opciones:

- Mejorar el Layout de producción
- Señalizar los puestos de trabajo la empresa
- Crear hojas de mantenimiento de la maquinaria
- Realizar un diagrama de flujo e pulido
- Realizar un diagrama de flujo de biselado
- Crear un formato de hojas de control de producción
- Proponer un nuevo cursograma Sinóptico del Proceso
- Recalcular el tiempo de producción desacuerdo al nuevo cursograma

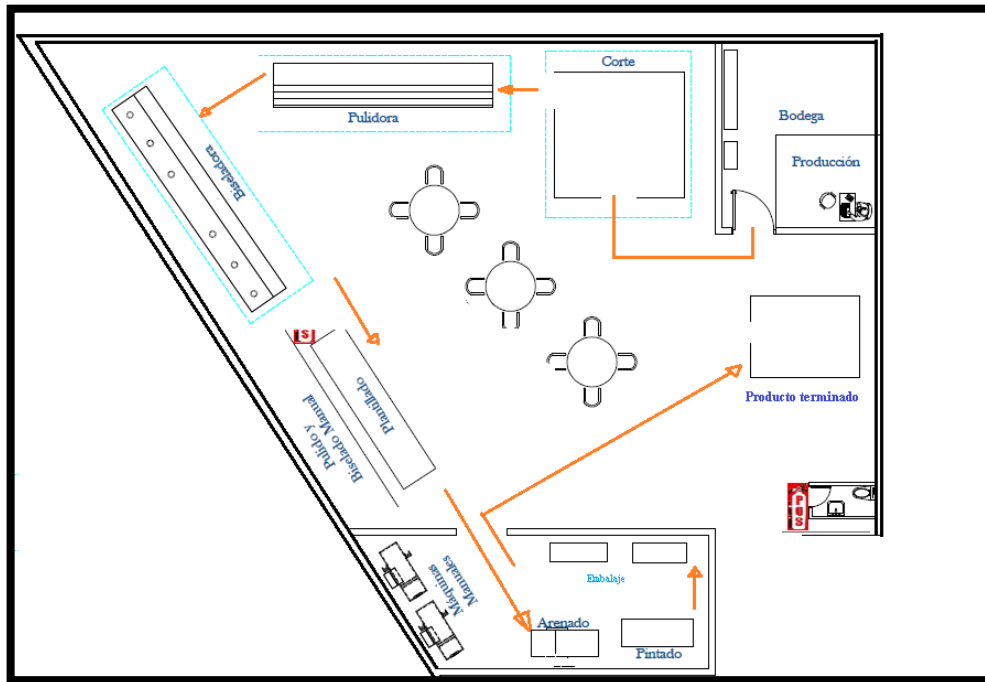
### **Mejorar el Layout de producción**

Se realiza el mejoramiento de la planta ya que es importante se puede hacer el cambio físico en la producción como ya existentes planos y el layout actual se presenta una propuesta óptima para la disposición de las máquinas, los equipos y demás áreas, logrando la mayor coordinación y eficiencia posible en la empresa.

Cada problema de diseño y distribución de la empresa actual generan pérdidas cruce de personas entre áreas por lo que es fundamental para cada tipo de proceso



reordenar la planta minimizando problemas. La mejor disposición no afecta a la eficiencia de las operaciones.



**Figura 29:** Diagrama de recorrido del área de producción propuesto  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 29 presenta la nueva distribución de la planta propuesta como se observa las áreas fueron cambiadas en base al proceso que debe seguir el material para su transformación, se ha distribuido las áreas de tal forma que ya no existe cruce de personas de puesto de trabajo durante el transporte del material como se tenía en el anterior diagrama de recorrido había muchos problemas y pérdidas de tiempo entre las áreas de trabajo.

Ahora la distribución de la planta está de la siguiente manera empezando de la bodega que almacena el materia necesario para el proceso de fabricación de las placas, seguimos al área de corte fue cambiado para poder tener un mejor flujo de trabajo aquí se prepara todos los cortes de lasa placas según la plantillas del diseñador, después de esta área pasamos al área de pulido esta área es la más crítica por el proceso que en si conlleva aún más en el anterior diagrama tenía que cruzar varias áreas por lo que ahora esta movida junto al área de corte siguiendo el proceso de producción también se creó el área de producto terminado ya que no existe una

determinada dentro de esta área se propone almacenar y verificar la calidad del producto mediante el control de calidad que lo realizara el jefe de producción o el gerente de la empresa.

Se cree necesario e importante proponer a la planta de producción aplicar este plano de distribución, el mismo que se presenta en base a las siguientes consideraciones.

- Circulación de Materiales.
- Circulación de Personas.
- Distancias de Recorrido de materiales.
- Seguridad industrial
- Acceso a materiales y bodegas.

### **Señalizar los puestos de trabajo de la empresa**

En el análisis del desempeño de las diferentes actividades en la producción es normal que los trabajadores estén expuestos continuamente a diferentes situaciones de riesgos laborales independientemente de cualquier proceso que realicen, razón por la cual la señalización es un instrumento muy importante para la prevención de accidentes y en la disminución de daños a las personas durante su labor. Se realiza la señalización en cada puestos o áreas de trabajo, comprende toda el área de producción de la empresa “Prisma Cristal”, y en todos los lugares donde exista presencia de personas propias o ajenas, se utilizarán señales reglamentarias y de advertencia. Después de la reubicación de las áreas de trabajo y de la maquinaria la señalización se realizará con franjas alternadas amarillas y negras. Las franjas de colores tienen inclinación aproximada de 45 grados.

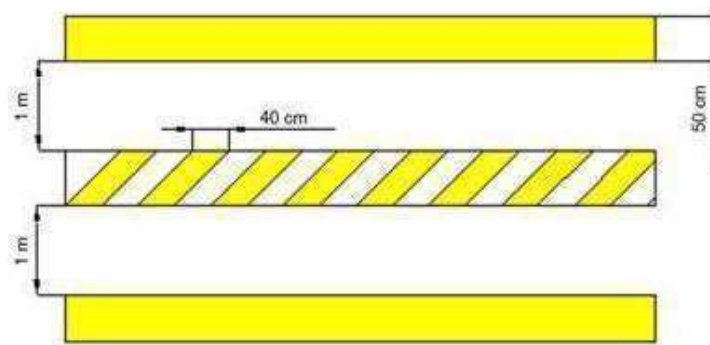


**Figura 30:** Franjas de Colores (Color Amarillo).  
**Fuente:** Señalización y Código de Colores en Seguridad, 2014

Esta franja de colores de amarillo con negro es aquellas que ayudarán a identificar las zonas de peligro. Tanto para el personal que lo conforma la empresa como también para las personas que ingresan como visitantes.

### Señalización de Áreas de Circulación.

La redistribución de los puestos de trabajo resulta un aspecto muy importante para una adecuada señalización de las áreas de circulación, ya que la maquinaria y equipos deberán quedar fijos y como consecuencia de esta buena distribución se podrá pintar las diferentes áreas de seguridad alrededor de las máquinas, así como los debidos espacios para las vías de circulación en lugares interiores y exteriores de la fábrica, facilitando el transporte de materiales, personas, herramientas, etc.



**Figura 31:** Dimensiones de franjas de seguridad  
**Fuente:** INEN 0439: Colores, Señales, y símbolos de Seguridad., 1984

Todo lo antes mencionado se da correctamente siempre y cuando se apegue a las normativas, el objeto de todo esto es prevenir accidentes laborales y también precautelar el bienestar a trabajadores y visitantes.

Las acciones implementadas en la empresa son:

- Rutas para circulación de trabajadores.
- Tráfico (ingreso y salida de maquinarias y equipos).
- Tráfico de vehículos livianos.

### Control de mantenimiento de la maquinaria

La empresa cuenta con varias máquinas por lo que es necesario realizar revisiones de las máquinas o instalaciones eléctricas de forma periódica. Esta plantilla de

mantenimiento preventivo contiene los apartados indispensables para poder tener conocimiento de las revisiones y controles realizados o planificados en cada máquina de esta manera se podrá evitar para innecesarias y pérdidas de tiempo.

En la plantilla de mantenimiento de mantenimiento propuesta se detalla lo siguiente:

- Instalación o Máquina del que se llevará un control.
- Los elementos que se deben revisar.
- Parámetros a controlar.
- Las pruebas a ejecutar.
- Periodicidad de las revisiones.
- Periodicidad de los informes.

La figura 32 presenta un formato de mantenimiento de las máquinas que se llevará acabo con esto estamos seguros que evitaremos pérdidas de tiempo daños leves o daños graves de la maquinaria, pero estamos garantizando que no existirá pérdidas de tiempo en la jornada laboral.

PRISMA CRISTAL			
HOJA DE VIDA MAQUINARIA Y EQUIPOS			V:0 F:
NOMBRE DEL EQUIPO O MAQUINARIA:			
CÓDIGO:	MARCA:	MODELO:	
UBICACION:	POTENCIA:	N° DE SERIE:	
KW DE FUNCIONAMIENTO:		REFERENCIA:	
CUENTA CON MANUAL: SI                      NO			
DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO NECESARIO			
ACTIVIDAD		PERIODICIDAD	MATERIALES A UTILIZAR
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS REALIZADOS			
DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO		AVERIA O DAÑO ENCONTRADO	REPUESTOS
DIAGNÓSTICO DE INVENTARIO SEMESTRAL			
FECHA	OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LA MAQUINARIA O EQUIPO		
Firma: Responsable Mantenimiento		Firma: Responsable Mantenimiento	Firma: Responsable Mantenimiento

**Figura 32:** Plantilla de mantenimiento propuesta  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La localización de las herramientas y equipos es básica para agilizar las operaciones y evitar pérdidas de tiempo buscando herramientas o productos. Para esto será necesario implementar un tablero de herramientas como se indica en la figura 33, en el área de mantenimiento que permita mejorar la organización de las herramientas, con la finalidad de brindar a los trabajadores control visual de las herramientas y agilizar la búsqueda de estas al momento de realizar las actividades y rutinas de los mantenimientos (ver anexo 11).

Debido a la cantidad de herramientas sueltas que la empresa posee, el tablero recomendado contiene accesorios necesarios para la organización adecuada de las herramientas, y permitirá la visibilidad inmediata de las mismas.

Los accesorios que posee son los siguientes:

- porta llaves
- porta tubos
- porta destornilladores
- ganchos
- canaleta para apoyo



**Figura 33:** Tablero para herramientas  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

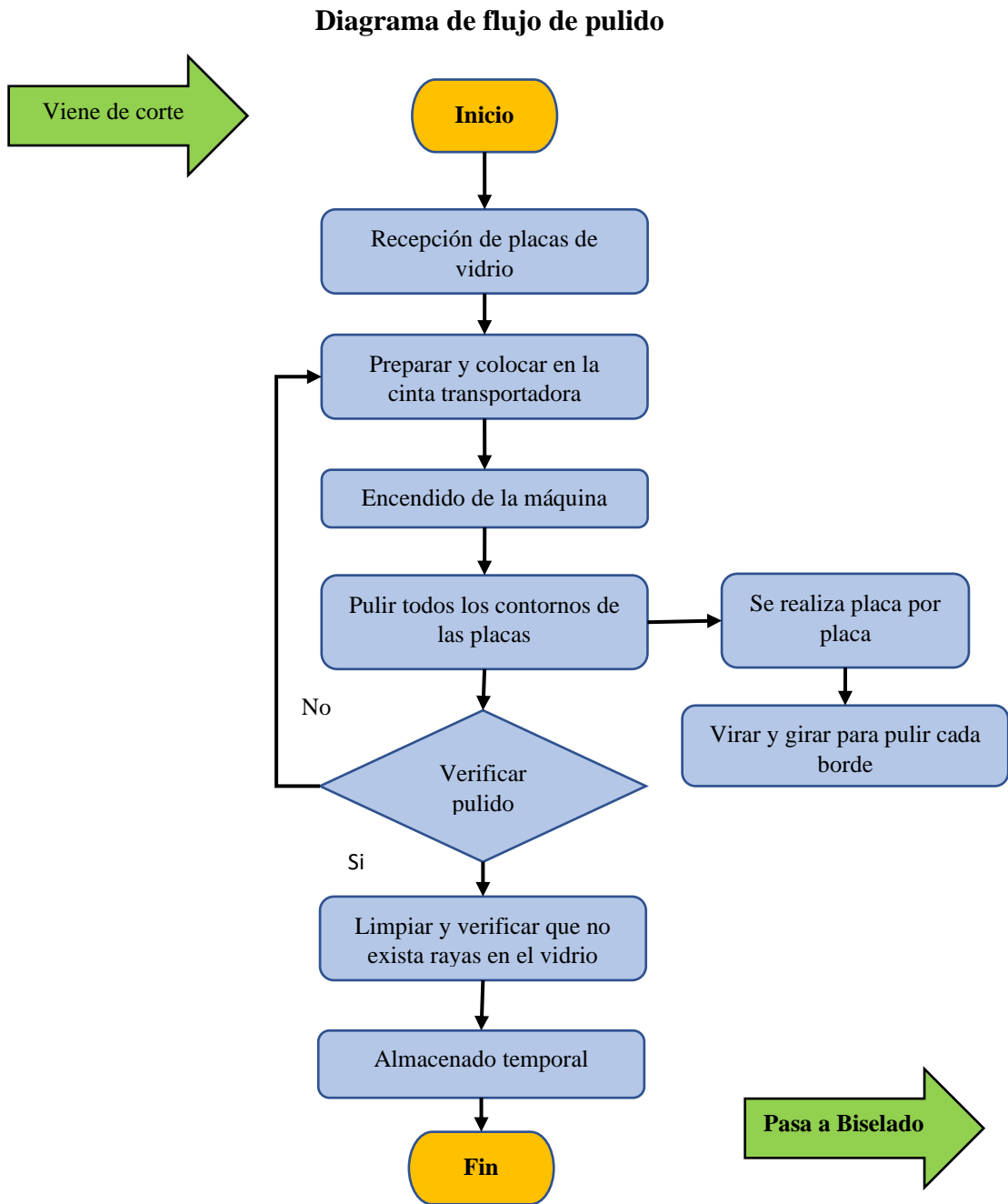
Para apoyar el flujo adecuado del proceso de mantenimiento se propone incluir un “TABLERO DE ACTIVIDADES”, que permita verificar las actividades diarias a ejecutarse, las actividades pendientes y las actividades listas de ejecución de

procesos, con la finalidad de generar controles permanentes y que las tareas se realicen con la mayor fluidez posible.

Esta función será realizada por el jefe de producción, quien es la persona que se encarga de distribuir las tareas a los obreros. De esta manera se espera tener un control de actividades visual con el propósito de priorizar los trabajos en cada puesto de trabajo.

### **Diagrama de flujo del proceso de pulido y biselado**

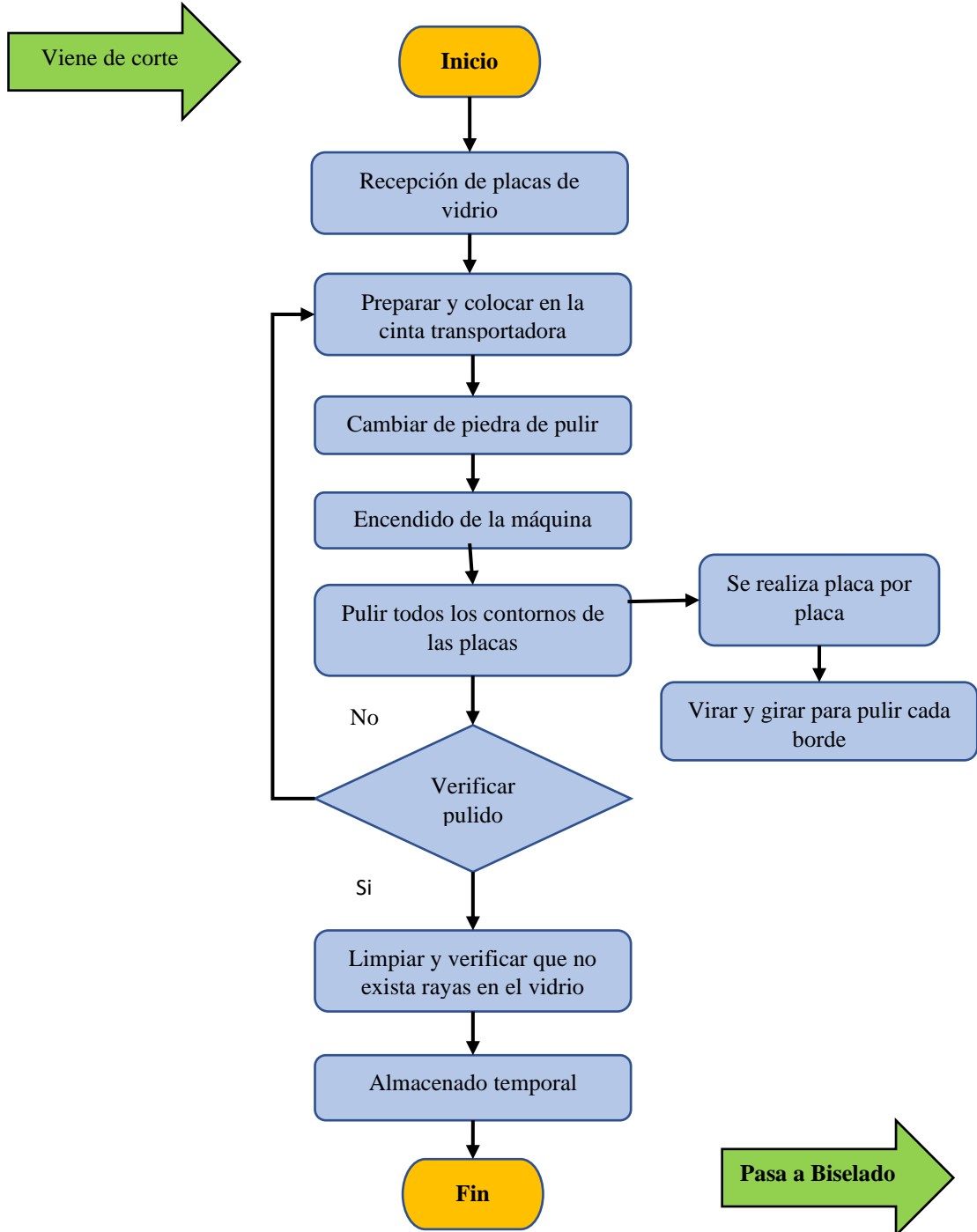
El diagrama de proceso de pulido del vidrio aquí expuesto es la representación del paso a paso del proceso de pulido tomando en cuenta desde su inicio y las posibles situaciones incluso desfavorables al proceso dando la pauta a las posibles opciones que permitan amortiguar estas adversidades y conseguir la finalidad que es mantener estable el proceso de producción. Dentro del diagrama podemos encontrar con diferentes etapas del proceso en la que se encuentran los cuadros están secuenciales por líneas con punta de flecha que indican el sentido del proceso.



**Figura 34:** Diagrama de pulido  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

El tiempo estándar en realiza el pulido según datos de la empresa es de 477,63 minutos para la producción de 200 placas de reconocimiento con el reordenamiento de la planta y con la reubicación de las máquinas, así como también se unieron los procesos de producción de pulido y biselado se analizará los nuevos tiempos de producción en las dos áreas críticas de pulido y biselado

Para el diagrama de flujo de Biselado se utiliza el mismo procedimiento del área de pulido con la diferencia que en este proceso se cambian las piedras de pulido por las de biselado



**Figura 35:** Tablero para herramientas  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020



El tiempo que se demora en el biselado es de 766,63 minutos siendo los dos procesos un cuello de botella ya que por ser idénticos en sus tareas a realizar el tiempo de los dos procesos es de 953,66 minutos.

### **Estudio de Tiempos.**

#### **Determinación de Número de Ciclos a Cronometrarse.**

Los ciclos para tomar el tiempo se realizaron mediante el método estadístico con los siguientes datos:

Nivel de confianza: 95 %.

$$1.96\sigma_p = 10$$

$$\sigma_p = 5 \text{ (aproximadamente)}$$

Para obtener los valores de p y q se realizó un estudio de suplementos siendo:

$$p=2,6$$

$$q=97,4$$

$$\sigma_p = 5$$

$$n = \frac{p+q}{\sigma_p^2} \quad \text{Ec. 2}$$

$$n = \frac{2,96 + 97,4}{5^2}$$

$$n = 10,1$$

Se utilizarán 10 ciclos en la toma de tiempos

Método empleado para el Cálculo de Tiempo Estándar a las Operaciones de Producción de placas de vidrio. En los cuadros de estudio de tiempos T (suma de los tiempos cronometrados) los mismos que se obtienen al sumar el número de tiempos cronometrados por cada actividad.

$$T = \Sigma n \text{ ciclos} \quad \text{Ec. 3}$$

Dónde:

T = Suma de tiempos cronometrados

n ciclos = Número de ciclos observados

El cálculo del valor P es el promedio de los tiempos cronometrados, se obtiene de la siguiente manera.

$$P = \frac{\Sigma n \text{ ciclos}}{n} \quad \text{Ec. 4}$$

Dónde:

P = Promedio de los tiempos cronometrados

V, Valoración proporcionada al desempeño de un trabajador, esta con una valoración según su rendimiento según tabla es decir un operario con habilidad, fuerza y destreza de tipo promedio o normal.

### **Tiempo Básico o Normal**

Cada tiempo ocupado por el operario en realizar su tarea en forma normal se obtiene al multiplicar el tiempo de ciclo real por el factor de valoración sobre 100.

$$T_B = P \frac{V}{100} \quad \text{Ec. 5}$$

Dónde:

TB = Tiempo básico

P = Tiempo de ciclo real

V = Factor de valoración

T.A.M, representa el Tiempo Manual que el trabajador emplea para realizar una tarea determinada.

T.M, es el tiempo empleado por la máquina para realizar una operación o parte de ella.

### Estudio de Tiempos: Pulido.

ESTUDIO DE TIEMPOS															
Departamento	PULIDO DE PLACAS DE VIDRIO											ESTUDIO:	1		
Operación	PULIDO											TERMINA			
Producto	Placas de vidrio											COMIENZO			
Material	Vidrio											TIEMPO			
Nº	Descripción del elemento	Ciclos(min)										Fecha:			
												T	P	V	TB
1	A	0.55	0.5	0.38	0.18	0.2	0.24	0.36	0.18	0.19	0.2	2.9	0.29	85	0.25
2	B	0.25	0.2	0.19	0.15	0.2	0.15	0.21	0.16	0.5	0.15	2.2	0.22	85	0.18
3	C	0.1	0	0.66	0.66	0.7	0.66	0.66	0.66	0.66	0.1	4.8	0.48	85	0.41
4	D	0.18	0.1	0.22	0.15	0.2	0.26	0.16	0.14	0.12	0.2	1.7	0.17	85	0.15
5	E	0.1	0.1	0.05	0.08	0.1	0.11	0.09	0.05	0.04	0.01	0.7	0.07	85	0.06
6	F	0.1	0.1	0.05	0.04	0.1	0.11	0.02	0.05	0.01	0.04	0.6	0.06	85	0.05
7	G	0.1	0	0.05	0.08	0.1	0.11	0.09	0.05	0.04	0.01	0.6	0.06	85	0.05
												Tiempo básico del ciclo		1.16	
												T.A.M.(A+B+C+E+F+G)		1.01	
												T.M(D)		0.15	
NOTA: V= Valoración T.B= Tiempo Básico T.A.M= Tiempo Manual T.M= Tiempo de máquina															

Figura 36: Tiempo pulido  
Fuente: Stalin Freire; 2020

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR			
OPERACIÓN DE PULIDO			
ESTUDIO : 2			
SUPLEMENTOS POR DESCANSO		%	T(min)
HOMBRE			
CONSTANTE			
	POR NECESIDADES PERSONALES	1	
	POR FATIGA	0.2	
VARIABLES			
	TRABAJA DE PIE	0.05	
	POSTURA	1	
	TENSIÓN MENTAL	0.2	
	MONOTONÍA	0.4	
	TEDIO	0.5	
TOTAL		3.35	
TB			1.16
TM(D)			0.15
TAM			1.01
SUPLEMENTO POR DESCANSO			0.0332
TIEMPO TIPO O ESTANDAR DE PULIDO			1.1932

Figura 37: Tiempo estándar de pulido  
Fuente: Stalin Freire; 2020

### Estudio de Tiempos: Biselado.

ESTUDIO DE TIEMPOS															
Departamento	BISELADO DE PLACAS DE VIDRIO										ESTUDIO:	3			
											HOJA N°:	3			
Operación	BISELADO										TERMINA				
											COMIENZO				
											TIEMPO TRANS				
Producto	Placas de vidrio										Fecha:				
											Oservado:				
Material	Vidrio										Stalin Freire				
N°	Descripción del elemento	Ciclos(min)										RESUMEN			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	P	V	TB
1	A	0,55	0,45	0,38	0,18	0,19	0,24	0,36	0,18	0,19	0,2	2,9	0,29	85	0,25
2	B	0,25	0,2	0,11	0,15	0,2	0,15	0,17	0,16	0,5	0,15	2	0,20	85	0,17
3	C	0,1	0,01	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,1	4,8	0,48	85	0,41
4	D	0,18	0,12	0,22	0,15	0,19	0,26	0,16	0,14	0,12	0,2	1,7	0,17	85	0,15
5	E	0,1	0,11	0,05	0,08	0,09	0,11	0,09	0,05	0,04	0,01	0,7	0,07	85	0,06
6	F	0,1	0,1	0,05	0,04	0,09	0,11	0,02	0,05	0,01	0,04	0,6	0,06	85	0,05
7	G	0,1	0,005	0,05	0,08	0,09	0,11	0,09	0,05	0,04	0,01	0,6	0,06	85	0,05
8	H	0,1	0,005	0,05	0,08	0,09	0,01	0,09	0,05	0,04	0,01	0,5	0,05	86	0,05
											Tiempo básico del ciclo				1,19
											T.A.M.(A+B+C+E+F+G)				1,00
											T.M(D)				0,15
NOTA: V= Valoración T.B= Tiempo Básico T.A.M= Tiempo Manual T.M= Tiempo de máquina															

Figura 38: Tiempo estándar de Biselado

Fuente: Stalin Freire; 2020

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR			
<b>OPERACIÓN DE PULIDO</b>			
<b>ESTUDIO: 2</b>			
<b>SUPLEMENTOS POR</b>			
<b>DESCANSO</b>		<b>%</b>	<b>T(min)</b>
<b>HOMBRE</b>			
<b>CONSTANTE</b>			
	<b>POR NECESIDADES PERSONALES</b>	1	
	<b>POR FATIGA</b>	0,2	
<b>VARIABLES</b>	<b>TRABAJA DE PIE</b>	0,05	
	<b>POSTURA</b>	1	
	<b>TENSIÓN MENTAL</b>	0,2	
	<b>MONOTONÍA</b>	0,4	
	<b>TEDIO</b>	0,5	
<b>TOTAL</b>		<b>3,35</b>	
<b>TB</b>			1,19
<b>TM(D)</b>			0,15
<b>TAM</b>			1,01
<b>SUPLEMENTO POR DESCANSO</b>			0,0332
<b>TIEMPO TIPO O ESTANDAR DE PULIDO</b>			<b>1,1932</b>

Figura 39: Tiempo estándar de Biselado

Fuente: Stalin Freire; 2020

### Cuadro comparativo de tiempos

ÁREA	ANTES	DESPÚES
Cliente	30	30
Solicitud de orden	35	35
Entrega de O/P a diseñador	380	295
Entrega de O/P a jefe de producción	30	20
Corte de placas y bases	440,33	350
Pulido	477,33	238,665
Biselado	476,33	238,165
Virar filos y sacar Billo en las bases	390	290
Plantillado	290	250
Tallado	405	345
Arenado de placas	480	380
Pegar bases	115,67	115,67
Limpiado	325	275
Embalaje	310	280
Empaquetado	190	170
Envío	30	20
TOTAL	4404,66	3332,5

**Figura 40:** Comparación de tiempos  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

En la producción anterior existían considerables de tiempos perdidos en los cuales se realizó un excesivo análisis para llegar a eliminarlos y poder optimizar la producción, además se tomó las debidas adecuaciones tanto en mano de obra como de la maquinaria, logrando así lo propuesto como lo indica la tabla de comparaciones, reducir considerablemente el tiempo en 1,972,16 minutos lo que equivale a 32,936 hora es decir se reduce 4,117 días laborables, esto ha incrementado la producción de placas de vidrio.

Para optimizar estos tiempos no fue suficiente con redistribuir la planta organizar la maquinarias en la empresa Prisma Cristal se dispone de 2 máquinas que se les conoce como pulpo, esta máquina permite trabajar formas irregulares e hipotenusas sobre vidrios planos, brindándole la versatilidad de poder hacer más de un tipo de pulido con una sola máquina (canto plano con arista, media caña, pecho de paloma, doble cascada, triple cascada, etc.) en piezas de hasta 2100 mm de diámetro y diferentes espesores, simplemente colocando la muela correspondiente para cada trabajo que se va realizar por tal motivo para evitar gastos incensarios en incluso no contratar más personal se ha determinado movilizar dos obreros de corte a pulido

y biselado para así mejorar los tiempos en estas dos áreas de trabajo como se indica en el cuadro comparativo de tiempos.



**Figura 41:** Pulpo para pulir y biselar  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### **Hoja de control de producción**

En la hoja de control de producción se detalla el producto a elaborar y todos los actores que intervienen en el proceso de la producción en la producción de placas de reconocimiento. Dichos factores pueden ser, cantidad, destinatario, fechas de terminación real. También se detallan los materiales utilizados, así como también cantidades de retiro con sus respectivas fechas. Otro detalle es la cantidad, y fecha de entrega de los productos terminados que también lleva detallado los datos a esta orden de producción con estas hojas de control se optimiza cada proceso de producción que será inspeccionado por el jefe de producción.

ORDEN DE PRODUCCIÓN							
Orden de producción N°				Fecha de terminación .....			
Expendida... De ..... de 20.....				Complementada el ..... de ..... de 20.....			
Para la elaboración de .....							
Unidades de.....				Gerente general		Jefe de producción	
Condestino a.....							
Materiales							
Clase	Presupuesto	Retirado	Devuelto	Fechas	Firma del encargado		
Productos terminados entregados				Datos de contabilidad			
Clase	Cantidad	Fechas	Firma responsable	Hoja de costo N°			
					Resumen		
					Materiales		
					Mano de obra		
					Costos indirectos		
					Costos de producción		
					Unidades producidas		
					Costo unitario		

**Figura 42:** Orden de producción  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

Para lograr una mayor claridad en el proceso se debe utilizar este formato que se presenta en la figura 42 con este proceso de producción se sistematiza los procesos de mediante las órdenes de fabricación.

### **Cursograma Sinóptico del Proceso Propuesto**

En este cursograma se presenta las principales operaciones e inspecciones del proceso de producción de las placas de reconocimiento propuesto. En la figura, se puede observar las operaciones e inspecciones propuesto con los tiempos estimados. Para este proceso se toma en cuenta las áreas optimizadas y detectadas como problemáticas para la producción de acuerdo al nivel jerárquico de tiempo de producción como es; recetas de corte, recetas plantillado y pulido, las recetas son elaboradas en la bodega mientras que el vidrio es procesado en las diferentes áreas.

CURSOGRAMA ANALITICO							
<b>Producción de 200 Placas de reconocimiento de vidrio en varias formas</b>		Resumen					
		Actividad	Actual	Propuesto			
		Operación	○	3159,66	2342,5		
		Inspección	□	805	655		
		Espera	D	0	0		
		Transporte	⇒	440	335		
		Almacenamiento	▽				
Tiempo en minutos			4404,66	3332,50			
Actividad: Procesos para la elaboración de placas de vidrio en diferentes formas		Los minutos se transforman en horas					
Método: Propuesta		Actual: 73 horas con 41 min					
Lugar: Ambato		Propuesto: 55 horas con 54 minutos					
DESCRIPCIÓN	Tiempo	Actividad					Observaciones
		○	□	D	⇒	▽	
Cliente	30	●					
Solicitud de orden	35	●					Toma de decisión
Entrega de O/P a diseñador	295						características de OP
Entrega de O/P a jefe de producción	20						Asignación de actividades
Corte de placas y bases	350	●					Manualmente diamante y trozador de vidrio
Pulido	238,665	●					Máquina pulidora
Biselado	238,165	●					Máquina biseladora
Virar filos y sacar billo en las bases	290	●					Pulpo manual
Plantillado	250	●					Con vinil
Tallado	345	●					Arenadora
Arenado de placas	380	●					Agua, alcohol y thinñer
Pegar bases	115,67	●					Lampara UV y pega UV
Limpiado	275	●					Alcohol y thinner
Embalaje	280	●					Plástico
Empaquetado	170	●					Cartones
Envío	20						Varios destinos
<b>Total</b>	<b>3332,5</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		

**Figura 43:** Propuesta nuevo cursograma de procesos  
**Fuente:** Stalin Freire; 2020

La figura 43 nos presenta el nuevo cursograma en base a los cambios realizados y explicado anteriormente se nota claramente una reducción de tiempos en los procesos esto debido a un reordenamiento del área de producción de la empresa, así como también la incrementación de obreros y maquinaria en las áreas críticas con estos tiempos podemos calcular el tiempo en que nos demoramos en producir el lote de 200 placas de reconocimiento.

### **Cálculo de la capacidad de producción propuesta**

Para realizar el siguiente cálculo utilizamos la ecuación 1:

$$C_{pa} = \frac{1}{T_s}$$



$$C_{pa} = \frac{1}{3332,50 \frac{\text{min}}{\text{lote}}}$$

$$C_{pa} = 0,018 \frac{\text{Lote}}{\text{hora}}$$

### **Análisis e interpretación**

El proceso de producción propuesto con los cambios realizados en las áreas de pulido y biselado de las placas de reconocimiento en la empresa Prisma Cristal, se produce 0,018 lotes de 200 placas en cada hora lo que representa 0.720 lotes por hora de 200 placas a la semana, es decir 144.03 placas de reconocimiento en una semana, se considera que se trabaja 8 horas al día y 5 días a la semana, lo que quiere decir que para entregar el lote completo se requiere de 55.56 horas de los días laborables lo que se demuestra que con los cambios recomendados se reduce significativamente y se verifica que los tiempos de producción son mejores y se ha propuesto también crear el área de productos terminados .

$$\text{Total placas} = 0,018 \frac{\text{Lote}}{\text{hora}} * 55.56 \text{ hora} * 200$$

$$\text{Total placas} = 200.016 \text{ lote}$$

### **Resultados esperados**

Los documentos presentados en la propuesta para optimizar el proceso de producción para la elaboración de la placa de reconocimiento; mediante el conjunto de instrumentos técnicos y administrativos que permitirán manejar y suministrar información técnica apropiada a quien la requiera dentro de la estructura organizativa de la empresa. Se espera que la información documentada sea el soporte físico que apoye las tareas de gestión, planificación, programación y control de la producción que se ejecutan en todo el proceso de producción.

Con la redistribución y señalización presentada para el área de producción, se garantiza que la empresa Prisma Cristal permanecerá ordenado y limpio, con el tablero de herramientas se mejorará los tiempos de ejecución de las actividades de en cada puesto de trabajo que favorecerá la productividad.

Con esta propuesta se espera incrementar el nivel de satisfacción y fidelidad del cliente, mejorar la distribución de las máquinas de la empresa en los diferentes espacios asignados para lo cual se estableció señalética en función de la normativa.

### **Cronograma de actividades**

**Tabla 15:** Cronograma de actividades

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>				
<b>Nombre de la tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>	<b>Fin</b>	<b>Predecesoras</b>
Objetivo general	4 días	16/12/2019	20/12/2019	
Objetivos específicos	4 días	16/12/2019	20/12/2019	
Diagnóstico de la situación actual de la empresa	15 días	15/01/2020	05/02/2020	
Recopilación de la información	8 días	27/01/2020	07/02/2020	
Análisis de la información recopilada	8 días	10/04/2020	22/04/2020	
Organigrama de la empresa	1 día	28/04/2020	28/04/2020	
Área de estudio	10 días	14/05/2020	22/05/2020	
Modelo operativo	5 días	28/05/2020	09/06/2020	
Desarrollo del modelo operativo	10 días	11/06/2020	24/06/2020	
Resultados esperados	8 días	29/06/2020	06/07/2020	
Análisis financiero	2 días	08/07/2020	10/07/2020	
Presentación de la propuesta	15 días	15/07/2020	30/07/2020	

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

### Análisis financiero

La tabla que se presenta a continuación es los costos que se necesitaron para la realización del proyecto de investigación

**Tabla 16:** Análisis del costo del estudio

<b>GASTOS Y RECURSOS HUMANOS</b>			
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Transporte	40	1,5	\$ 60,00
Capacitaciones	1	300	\$ 300,00
Auditorias	1	400	\$ 400,00
Material de capacitaciones	2	200	\$ 400,00
Alimentación	1	200	\$ 200,00
Resma de hojas	4	3,5	\$ 14,00
Impresiones	150	0,1	\$ 15,00
Copias	300	0,03	\$ 9,00
Anillados	3	6	\$ 18,00
Empastados	3	15	\$ 45,00
Horas de internet	320	0,6	\$ 192,00
Movilidad de maquinaria	1	150	\$ 150,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.803,00</b>

**Fuente:** Stalin Freire; 2020

Para la empresa resulta importante en invertir esta cantidad de dinero para la reubicación y distribución del área de producción de los manuales de procedimientos ya que no solo ayudará con la disminución de tiempos de producción, sino que representan un ahorro o para la misma, esto les permitirá capacitar a futuros empleados y así evitar que se generen de forma recurrente los mismos errores al momento de la producción de las placas de vidrio de reconocimiento.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

- ✓ Se analizó el proceso producción de la empresa Prisma Cristal, durante el análisis se pudo establecer de manera puntual y científica, conceptos claros de aspectos como proceso de pulido y biselado del vidrio, los mismos que han sido analizados por el equipo investigador, de este modo se pudo plantear los pasos a seguir para poder reducir los tiempos de producción en un 25% en toda la producción.
- ✓ Con el reordenamiento de la planta en el área de producción eliminando cruces innecesarios donde se pudo evitar subprocesos y tiempos perdidos por el transporte de material y de obreros en todas las áreas reduciendo el tiempo en 4 días laborables.
- ✓ Con el registro control y análisis de la información recopilada en cada puesto de trabajo y con los diferentes diagramas y gráficos representativos, se define que en el área de pulido se mejora los tiempos considerablemente con la implementación de los dos pulpos y dos obreros teniendo óptimos tiempos de producción y mejora en la entrega de las placas reduciendo el 50% de producción con respecto al proceso de producción anterior.
- ✓ Capacitar al personal sobre el uso y mantenimiento de las máquinas a fin de evitar paradas innecesarias, así como también se tenga un control sobre el mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ Mantener la redistribución del área de producción para tener un mejor control de la calidad del producto que se está entregando.
- ✓ La empresa Prisma Cristal debe realizar una inspección de maquinaria con la ayuda de nuevas formas de control, podría mejorar en los tiempos de manufactura en la línea de producción, a fin de optimizar los recursos y el manejo de materiales, e incrementar la seguridad para el operario.
- ✓ Mejorar la estructura orgánica de la empresa, mejorar la gestión de la producción por medio de un control diario de las labores que realizan los empleados, a cargo del jefe de producción o el gerente.
- ✓ Evaluar los tiempos de ejecución de las actividades de mantenimiento con los cambios sugeridos en la propuesta para verificar el mejoramiento o de los procesos de producción.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Acosta Solis, Eliana Aracelly. 2014.** “LA MARCA Y EL POSICIONAMIENTO DE MERCADO EN LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO. Ambato : s.n., 2014.

**Carlos, López. 2001.** El estudio de tiempos y movimientos. gestiopolis. [En línea] Miercoles de Marzo de 2001. [Citado el: Viernes de Julio de 2020.] <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>.

**Gregorio E; Cristina M; Elena G;. 2014.** Implantación de la Reingeniería por procesos. Barcelona : Dialnetplus, 2014.

**Gutiérrez Mañas, Rosa. 2015.** Administración y Gestión de las Comunicaciones de la Dirección. Paraninfo : s.n., 2015. págs. 20-22.

**Ingenio. 2017.** [En línea] 27 de Mayo de 2017. [Citado el: 13 de Julio de 2019.] <https://ingenioempresa.com/productividad/>.

**Lopez, Gullermo. 2019.** sinnaps. sinnaps. [En línea] Viernes de Marzo de 2019. [Citado el: 24 de Julio de 2020.] <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/optimizacion-de-procesos>.

**Maldonado, Ronald. 2011.** Mitigar Consultores en Seguridad. [En línea] 25 de Agosto de 2011. <https://mitigarconsultores.wordpress.com/2011/08/25/normas-covenin-descargables/>.

**Meyers, Fred. 2004.** Estudio de tiempos y movimientos . Stanford : Pearson Educación , 2004.

**Montoyo, Andrés. 2011-2012.** Tema 4: Proceso de producción - RUA. [En línea] 2011-2012. [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/Tema\\_4\\_-\\_Proceso\\_de\\_produccion.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19047/1/Tema_4_-_Proceso_de_produccion.pdf).

**Pérez, Ana; Tejada, Leonor. 2017.** Estudio de Tiempos y Movimientos. s.l. : Continental, 2017.

**Prisma Cristal . 2015.** Blog Prisma cristal . [En línea] 23 de Julio de 2015. [Citado el: 13 de Junio de 2019.] <http://empresaprismacrystal.blogspot.com/>.

**Proaño Sanchez, Rodrigo. 2018.** “OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE CAJAS METÁLICAS PARA MEDIDORES ELECTRICOS EN LA EMPRESA ECUAMATRIZ CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE AMBATO”. Ambato : s.n., 2018. pág. 11.

**Rubio, Andrés. 2017.** Impacto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC´S) en la productividad de las empresas . Ambato : Universidad Técnica de Ambato , 2017.

**Salazar, Bryan. 2016.** [ingenieriaindustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com). [En línea] 2016. [Citado el: 13 de Junio de 2019.] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/>.

**Sanchez, Tatiana. 2015.** La organización empresarial y su incidencia en la producción de Prisma Cristal. Ambato : s.n., 2015.

**Vásconez Cabezas, Paulina Alexandra . 2005.** Optimización de la gestión de procesos productivos de Gelatinas Ecuatorianas GELEC S.A. Ambato : s.n., 2005.

**Zamora. 2015.** La organización empresarial y su incidencia en la Gestión de la producción. Ambato : Universidad Técnica de Amabato, 2015.

# **Anexos**



ANEXO 1: Ubicación de la empresa Prisma Cristal





ANEXO 3: Registro de la empresa (RUC)



**REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES  
PERSONAS NATURALES**

**NUMERO RUC:** 1892038594001

**APELLIDOS Y NOMBRES:** SANCHEZ ALDAS MIRIAM NARCISA DEL ROCIO

**NOMBRE COMERCIAL:** PRISMA CRISTAL

**CLASE CONTRIBUYENTE:** OTROS **OBLIGADO LLEVAR CONTABILIDAD:** NO

**CALIFICACIÓN ARTESANAL:** JUNTA NACIONAL DEL ARTESANO **NUMERO:** 00442

---

**FEC. NACIMIENTO:** 26/11/1964 **FEC. ACTUALIZACIÓN:** 27/11/2012

**FEC. INICIO ACTIVIDADES:** 21/01/2003 **FEC. SUSPENSIÓN DEFINITIVA:**

**FEC. INSCRIPCIÓN:** 21/01/2003 **FEC. REPRIO ACTIVIDADES:**

---

**ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:**

FABRICACION DE ARTICULOS DE VIDRIO

---

**DOMICILIO TRIBUTARIO:**

Provincia: TUNJURAJEA Cantón: AMBATO Parroquia: HUACHI LORETO Calle: FERRE SORDERO Número: 05-08 Intersección: TRES CARABELAS Referencia: JUNTO A LA FABRICA DE MUEBLES LEON Teléfono: 032411717

**DOMICILIO ESPECIAL:**

Provincia: TUNJURAJEA Cantón: AMBATO

---

**OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:**

\* DECLARACIÓN SEMESTRAL IVA.

---

Las personas naturales que superen los límites establecidos en el Reglamento para la Aplicación de la Ley de Equidad Tributaria, estarán obligadas a llevar contabilidad, constituyéndose en agentes de retención, y no podrán acogerse al Régimen Simplificado (RSE).

Recuerde que sus declaraciones son semestrales (mens y cuando cumple con las condiciones para ello, que son: retención del 100% del IVA y transferencia de bienes y servicios con tarifa 0% de IVA).

Si supera los montos establecidos en el reglamento estará obligado a llevar contabilidad para el siguiente ejercicio fiscal y la presentación de sus obligaciones será mensual.

---

<b># DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:</b>	del 001 al 002	<b>ABERTOS:</b>	1
<b>JURISDICCION:</b>	1 REGIONAL CENTRO E TUNJURAJEA	<b>CERRADOS:</b>	1





\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL CONTRIBUYENTE



\_\_\_\_\_  
SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Usuario: JUSV031507 Lugar de emisión: AMBATO CBS, UGAR 156 Fecha y hora: 27/11/2012 16:37:50

Página 1 de 2

Fuente: Empresa Prisma Cristal

ANEXO 4: Encuesta

**ENCUESTA TRABAJADORES**

1. ¿Como se siente usted en la empresa?  
BIEN
2. ¿Su ritmo de trabajo en la empresa es?  
TODO EL DIA
3. ¿Su estado fisico al terminar a la jornada es?  
BUENO
4. ¿Recibe capacitación sobre las tareas que realiza en la empresa?  
SI
5. ¿Existe pausas activas durante la jornada de trabajo?  
SI
6. ¿Recibe todos los equipos de bioseguridad de la empresa?  
SI
7. ¿El puesto de trabajo garantiza estabilidad y ergonomía?  
SI
8. ¿Considera usted que el tiempo del proceso de trabajo es óptimo?  
SI
9. ¿La ubicación de su puesto de trabajo esta cerca de las herramientas y equipos de trabajo?  
SI
10. El sueldo que percibe por trabajo es acorde a las actividades que realiza.  
NO

### ENCUESTA TRABAJADORES

1. ¿Como se siente usted en la empresa?

Bien

2. ¿Su ritmo de trabajo en la empresa es?

Todo el día

3. ¿Su estado físico al terminar a la jornada es?

Bien

4. ¿Recibe capacitación sobre las tareas que realiza en la empresa?

No

5. ¿Existe pausas activas durante la jornada de trabajo?

Si

6. ¿Recibe todos los equipos de bioseguridad de la empresa?

Si

7. ¿El puesto de trabajo garantiza estabilidad y ergonomía?

Depende de la labor

8. ¿Considera usted que el tiempo del proceso de trabajo es óptimo?

Si

9. ¿La ubicación de su puesto de trabajo esta cerca de las herramientas y equipos de trabajo?

Si

10. El sueldo que percibe por trabajo es acorde a las actividades que realiza.

Ahora depende de las horas de trabajo

### ENCUESTA TRABAJADORES

1. ¿Como se siente usted en la empresa?  
Bien, buscando medios para publicitar y dar a conocer la oferta  
en el mercado
2. ¿Su ritmo de trabajo en la empresa es?  
se esta trabajando medio tiempo
3. ¿Su estado fisico al terminar a la jornada es?  
Normal
4. ¿Recibe capacitación sobre las tareas que realiza en la empresa?  
No
5. ¿Existe pausas activas durante la jornada de trabajo?  
Si
6. ¿Recibe todos los equipos de bioseguridad de la empresa?  
Si
7. ¿El puesto de trabajo garantiza estabilidad y ergonomia?  
Si.
8. ¿Considera usted que el tiempo del proceso de trabajo es óptimo?  
Si.
9. ¿La ubicación de su puesto de trabajo esta cerca de las herramientas y  
equipos de trabajo?  
Si.
10. El sueldo que percibe por trabajo es acorde a las actividades que realiza.  
No

## ANEXO 5: Tipos de placas de reconocimiento



**APEX G**  
BASE AZUL  
25CM ALTO  
CON CAJA

**APEX M**  
BASE AZUL  
22CM ALTO  
CON CAJA

**APEX P**  
BASE AZUL  
22CM ALTO  
CON CAJA

**GOTA-BLUE**  
BASE AZUL  
24CM ALTO  
CON CAJA

**OMAC**  
BASE AZUL  
24CM ALTO  
CON CAJA

**GEO G**  
BASE AZUL  
26CM ALTO  
CON CAJA

**GEO M**  
BASE AZUL  
24CM ALTO  
CON CAJA

**GEO P**  
BASE AZUL  
22CM ALTO  
CON CAJA

**MATRIZ Y ESTABLECIMIENTO**  
Jardin Colonial, sector American Park  
Febres Cordero 03-132 y Tres Carabelas  
Celular: 0999769693 • 0979004789 • 0984791710  
Ambato • Ecuador  
[prismagrabacion@yahoo.com](mailto:prismagrabacion@yahoo.com)

**PRISMA CRISTAL®**  
transformamos el vidrio

**ANEXO 6: Área de corte**





## ANEXO 7: Área de pulido y Biselado



**ANEXO 8: Área de materiales (vidrio)**



ANEXO 9: Área de plantillado



**ANEXO 10: Área de arenado**



**ANEXO 11: Almacén de herramientas**



ANEXO 12: Producto terminado



Ambato, 17 de agosto del 2020

**CERTIFICA**


Que el Sr. FREIRE BAUTISTA FRANKLIN STALIN, con C.I. 180474587-3, estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, periodo académico "B19", realizó su trabajo de titulación con el tema: "OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLACAS DE RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA PRISMA CRISTAL DE LA CIUDAD DE AMBATO".

Mencionado trabajo de titulación servirá como propuesta en el área de producción, para mejorar el proceso de producción mediante una optimización de tiempos y una reorganización de las áreas de trabajo, esto servirá para evitar demoras en el proceso de producción de la empresa "PRISMA CRISTAL".

En el desarrollo del trabajo de titulación el señor Freire Bautista Franklin Stalin, ha demostrado capacidad, responsabilidad y colaboración para poder plasmar los objetivos planteados al inicio del mismo.

Se emite el presente certificado facultando a la persona interesada hacer uso de este como estime necesario.

Atentamente.

  
PRISMA CRISTAL

Sra. Miriam Sánchez  
FIRMA AUTORIZADA  
Gerente