

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN  
DEL PROCESO DE FABRICACIÓN EN UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE RÓTULOS EN  
LA CIUDAD DE GUATEMALA

Trabajo de Graduación presentada por

María Andreé De León Molina

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2020



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN  
DEL PROCESO DE FABRICACIÓN EN UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE RÓTULOS EN  
LA CIUDAD DE GUATEMALA

Trabajo de Graduación presentada por

María Andreé De León Molina

para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2020

Vo.Bo. Asesor

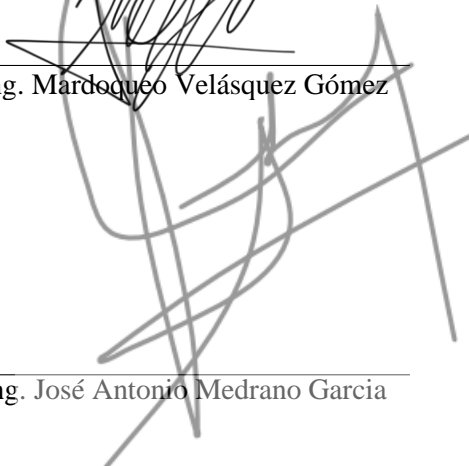


Ing. Mardoqueo Velásquez Gómez

Vo.Bo. Terna Examinadora



Ing. Mardoqueo Velásquez Gómez



Ing. José Antonio Medrano García



Inga. Vivian Judith Siguenza Tobias

Fecha de Aprobación: 15 de junio 2020

# ÍNDICE

PREFACIO	III
LISTA DE FIGURAS	IV
LISTA DE CUADROS	V
RESUMEN	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. MARCO TEÓRICO	3
A. ANTECEDENTES	3
B. ANÁLISIS SOBRE TIPOS DE RÓTULOS	6
C. HISTORIAL DE VENTAS POR TIPO DE RÓTULO	10
D. ANÁLISIS SOBRE MATERIALES	11
IV. MARCO PRÁCTICO	14
A. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO ANTES DEL CIERRE (2016)	14
B. PROPUESTA ADMINISTRATIVA (2020)	21
C. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	31
D. ANÁLISIS TÉCNICO	32
E. ASPECTOS FINANCIEROS	46
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES	68
VII. BIBLIOGRAFÍA	69
VIII. ANEXOS	71

## PREFACIO

Al concluir esta etapa de mi vida quiero extender mi agradecimiento a mis padres Douglas De León y Glendy Molina, quienes han sido desde siempre mi inspiración y más grande apoyo. Gracias por sus enseñanzas y por todo el esfuerzo que hicieron para que yo cumpliera esta meta.

De igual manera a mis hermanos Paola y Douglas, quienes me apoyaron y motivaron durante toda mi carrera.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Rótulo con luz frontal	6
Figura 2. Rótulo con luz reflejada a la pared	7
Figura 3. Caja luminosa	7
Figura 4. Rótulos impresión vinil	8
Figura 5. Rótulo tipo block o 3D	8
Figura 6. Rótulos con corte liso – troquelados	9
Figura 7. Rótulo de señalización	9
Figura 8. Pantallas LED	10
Figura 9. Pareto de ventas mensuales	10
Figura 10. Organigrama	14
Figura 11. Proceso organizacional	17
Figura 12. Fuerzas de Porter	20
Figura 13. Análisis FODA	22
Figura 14. Organigrama propuesto	23
Figura 15. Descripción de puesto Gerente Administrativo	25
Figura 16. Descripción de puesto Coordinador de Producción y Operaciones	26
Figura 17. Descripción de puesto Armador	27
Figura 18. Proceso organizacional propuesto	29
Figura 19. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos de señalización	37
Figura 20. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos personalizados	38
Figura 21. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos tipo block en PVC	39
Figura 22. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos tipo block en acrílico	40
Figura 23. Layout propuesto	42

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Características de materiales	13
Cuadro 2. Productos líderes	31
Cuadro 3. Matriz de preferencias para elección de maquinaria	33
Cuadro 4. Lista de productos y tamaños	35
Cuadro 5. Estimaciones de tiempo de producción	41
Cuadro 6. Capacidad máxima mensual	43
Cuadro 7. Capacidad mensual de producción por rótulo	44
Cuadro 8. Inversión inicial	46
Cuadro 9. Materiales directos de fabricación	47
Cuadro 10. Materiales por producto	48
Cuadro 11. Cálculo monto de materiales directos	48
Cuadro 12. Mano de obra directa	48
Cuadro 13. Cálculo monto de mano de obra directa	49
Cuadro 14. Costo de producción unitario	50
Cuadro 15. Costo anual proyectado para los años del 2020 al 2024	51
Cuadro 16. Margen de contribución	52
Cuadro 17. Proyección de ventas	53
Cuadro 18. Venta de productos (datos en quetzales)	54
Cuadro 19. Excedente de salario	55
Cuadro 20. Cálculo monto de excedente de salario	55
Cuadro 21. Gasolina	56
Cuadro 22. Materiales de fabricación	56
Cuadro 23. Depreciación	57

Cuadro 24. Gastos de administración	58
Cuadro 25. Planilla	58
Cuadro 26. Total anual de gastos	59
Cuadro 27. Estado de flujo de efectivo anual	60
Cuadro 28. Flujo de efectivo anual	62
Cuadro 29. Discounted payback period	62
Cuadro 30. Flujo de efectivo mensual	63
Cuadro 31. Roic	63
Cuadro 32. Punto de equilibrio	65
Cuadro 33. Distribución punto de equilibrio por tipo	66

## RESUMEN

Password Publicidad es una empresa familiar fundada en el 2012. Se crea exclusivamente con fines de venta e instalación de rótulos y material de publicidad, subcontratando los servicios de fabricación. Luego de 4 años (en el 2016) de ofrecer sus servicios en el mercado guatemalteco, cerró sus operaciones debido a quejas por parte de clientes por instalación tardía. Actualmente se busca reactivar el negocio por medio de la integración vertical, la cual incorpora el área de producción en la empresa con el objetivo de aumentar márgenes de utilidad y establecer una ventaja competitiva en tiempos de entrega, que permita reiniciar operaciones y hacer crecer el negocio.

Por ello, en el presente documento, se redefine el negocio por medio de una reestructuración administrativa y la incorporación del proceso productivo. Se diseña el proceso de fabricación de manera eficiente para hacer competitiva a la empresa en precios y tiempos.

Por último, se realiza un estudio financiero para evaluar la rentabilidad y factibilidad de la integración en cuanto a la inversión a realizar y los beneficios monetarios.

# I. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de que las empresas obtengan un mayor alcance publicitario, se ven en la necesidad de utilizar la rotulación como una carta de presentación que servirá a su vez como identificación del comercio, creando con esta confiabilidad y credibilidad por parte del cliente. Sin embargo, este no es el único uso que se le da a los rótulos, también se demandan con el propósito de señalar rutas de evacuación o situaciones relacionadas con la seguridad industrial.

Con este estudio se espera evaluar la integración vertical de la empresa a fin de aumentar el margen de utilidad, las ventas y a su vez las ganancias. Tener mayor control del proceso, desde la fabricación hasta la instalación del producto, es de vital importancia para minimizar la intervención de terceros dentro de la cadena de suministro, a través de la cual se ofrezcan productos de alta calidad a un precio y tiempo justo, y así lograr un mayor posicionamiento y alcance por medio de la fabricación directa. Esta evaluación, tanto en aspectos técnicos como financieros, ayudará a determinar la rentabilidad y factibilidad de dicho proyecto.

## II. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad de la implementación del proceso de fabricación en una empresa dedicada a la comercialización de rótulos en la Ciudad de Guatemala.

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar el proceso para lograr una fabricación eficiente en la que se otorguen productos de calidad, con un precio competitivo y en el tiempo justo.
2. Determinar la diversidad de productos posibles en función de operatividad del equipo propuesto.
3. Establecer la capacidad de producción de la planta a diseñar.
4. Evaluar la rentabilidad que pueda generar el proyecto.
5. Determinar el punto de equilibrio del proyecto.

### III. MARCO TEÓRICO

#### A. ANTECEDENTES

##### 1. HISTORIA DE LA PUBLICIDAD

La Real Academia Española (2019) define la publicidad como “una forma de comunicación realizada por una persona física o jurídica, pública o privada, en el ejercicio de una actividad comercial, industrial, artesanal o profesional, con el fin de promover de forma directa o indirecta la contratación de bienes muebles o inmuebles, servicios, derechos y obligaciones”.

Las primeras manifestaciones de publicidad iniciaron cuando en las antiguas civilizaciones se desarrolló el comercio y las estructuras urbanas. Los comerciantes que ofrecían sus productos en los mercados utilizaban publicidad verbal contratando voceadores quienes resaltaban las características de sus productos o servicios, utilizando además tablillas de barro. Hubo avances, pues algunas civilizaciones evolucionaron utilizando papiro, pergamino, piedra, madera e incluso el fuego como herramienta publicitaria. Si agregamos a la definición el requisito de ser de carácter masivo, hablamos de publicidad a partir de la invención de la imprenta en el siglo XV, específicamente durante el inicio de la Revolución Industrial, con la aparición de grandes medios de comunicación que nacieron gracias al desarrollo económico capitalista de numerosas empresas e instituciones que demandan la divulgación de sus productos o servicios (Checa, 2007).

A lo largo de los años hubo grandes inventos que lograron que la publicidad tuviera un mayor alcance, entre los que se puede destacar la prensa, la radio y la televisión. En la actualidad, las redes sociales juegan un papel importante en la comunicación, lo que ha permitido que sea utilizado como medio publicitario. Sin embargo, estos recursos no descartan la utilización de rótulos que sirvan de identificación para cualquier tipo de comercio.

## 2. INDUSTRIA DE PUBLICIDAD EN ROTULACIÓN EN GUATEMALA

La rotulación en una empresa es de suma importancia ya que permite la identificación del establecimiento. Esta tiene como fin diferenciar un negocio de otros, por medio de su diseño, gama de colores y combinación de imágenes y texto. Los rótulos son, en muchas ocasiones, la carta de presentación de una empresa y la confianza y credibilidad del cliente depende en gran parte del buen diseño del mismo.

No es necesario crear un diseño complicado, puesto que un rótulo sencillo pero preciso puede llamar la atención de las personas eficientemente. La creatividad y la originalidad son elementos importantes para destacar y lograr posicionar el negocio en la mente del consumidor.

Actualmente, en Guatemala el mercado está conformado principalmente por empresas empíricas de rotulación, siendo pocas las que se establecen como empresas formales; razón por la cual se carece de datos exactos sobre la oferta de esta industria. Comúnmente, la rotulación es fabricada en Guatemala con excepción de las franquicias, ya que estas importan sus rótulos desde sus casas matriz. Sin embargo, frente a este escenario, suelen necesitar de empresas que brinden el servicio de instalación.

La demanda de este producto la constituyen cadenas de tiendas, proyectos en construcción, inmobiliarias, constructoras, arquitectos independientes, entre otros. El tipo de rótulo más solicitado en la ciudad capital actualmente es la manta vinílica, seguido por los rótulos de señalización y Seguridad Industrial, luego se encuentran muchos más tales como letras tipo Block, rótulos luminosos, vallas publicitarias. Por último, encontramos los más novedosos, como las pantallas LED.

Por otro lado, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) creó una guía de señalización de ambientes y equipos de seguridad, donde establece la nomenclatura de señalización para atención a riesgos, emergencias o desastres,

basándose en el significado básico de colores y formas geométricas existentes. La Norma de Reducción de Desastres Número 2 -NRD2- establece los requisitos mínimos de seguridad en edificaciones de uso público. En el artículo 28 del Acuerdo Número 04-2011 se establece que es obligatorio rotular Salidas de Emergencia y Rutas de Evacuación. La rotulación básica incluye las siguientes: señalización de capacidad máxima de ascensores, salida de emergencia, vía de evacuación derecha, vía de evacuación izquierda, vía de evacuación hacia arriba, vía de evacuación hacia abajo, zona segura, punto de reunión, área sucia o contaminada, área limpia de contaminantes, cuidado al bajar, empujar para abrir, tirar para abrir, romper para tener acceso en caso de emergencia, no corra por las escaleras, no use el ascensor en caso de corte de energía o incendio, no correr en los pasillos, ingresar solo personas autorizadas, no obstruir pasillos, vía sin salida, no apague el fuego con agua, localización de extintor, red húmeda, red seca, teléfono de emergencia, alarma de incendio, conjunto de equipos contra fuego, puerta contra fuego, red eléctrica inerte y activación manual de la alarma.

Esto representa gran parte de la demanda de la industria, pues todo proyecto en construcción debe de considerar la rotulación que menciona dicho Acuerdo. Según el Lic. Héctor Flores, concejal IV de la comuna capitalina, durante el 2018 la Municipalidad autorizó un total de 4,2 millones de m<sup>2</sup> para construcciones en la ciudad de Guatemala y se espera un crecimiento de aproximadamente 3% para el presente año.

## B. ANÁLISIS SOBRE TIPOS DE RÓTULOS

A continuación, se realiza una breve descripción de los tipos de rótulos que se comercializan actualmente en la ciudad de Guatemala.

### 1. RÓTULOS LUMINOSOS

Los rótulos luminosos pueden contar con diferentes tipos de iluminación como LED, neón o iluminación halógeno. Actualmente, lo más novedoso y beneficioso es la iluminación LED. Los materiales de los que este tipo de rótulos se fabrica pueden ser PVC, acrílico, lona backlite, vinil traslucido o estructuras metálicas. Estos materiales cuentan con una alta durabilidad pues son resistentes a la lluvia y a la luz solar.

#### a. RÓTULOS CON LUZ FRONTAL

Este tipo de rótulos se utiliza normalmente en interiores. Se trabajan en acrílico, pues este material permite el paso de la luz. Estos se presentan de manera tridimensional y también son conocido como letras tipo block. Normalmente este es el típico rótulo que se encuentra en los centros comerciales por ser elaborados con materiales de alta calidad. Por lo mismo, el precio suele ser el más elevado.

Figura 1. Rótulo con luz frontal



## b. RÓTULOS CON LUZ REFLEJADA A LA PARED

La iluminación de este tipo de rótulo se refleja en la base o pared donde será instalado el rótulo. Estos son utilizados estrictamente en el interior pues, debido a su diseño, la humedad, el polvo y la lluvia podrían dañar sus piezas poniendo en riesgo su funcionamiento.

Figura 2. Rótulo con luz reflejada a la pared



## c. CAJA LUMINOSAS

Estas tienen como base una estructura metálica según el diseño. Las carátulas pueden ser de lona vinílica translúcida, acrílico o PVC. La iluminación se realiza a través de tubos de halógeno o LED. Pueden ser de una o de dos carátulas. Estas se instalan normalmente en exteriores o sótanos.

Figura 3. Caja luminosa



## 2. RÓTULOS IMPRESIÓN VINIL

Es un tipo de rótulo que se recorta su base de manera lisa y sobre ella se instalan las letras o logo recortadas en vinil para crear un rótulo liso con una lectura clara. La base puede ser de lona lechosa, PVC, acrílico o vidrio. Se recomienda la instalación de estos en áreas iluminadas pues estos no cuentan con su propia iluminación y deben estar protegidos de la intemperie para conservarlos y que su vida útil se extienda.

Figura 4. Rótulos impresión vinil



## 3. RÓTULOS TIPO BLOCK O 3D

Permiten tener un logo o letras de manera tridimensional. Se pueden trabajar en PVC, acrílico, latón, aluminio, lámina galvanizada, entre otros materiales. Además, se pueden instalar en cenefas, fachaletas, estructuras o se pueden parar por si solas. Pueden ser fabricadas con o sin iluminación. Estas son aptas para interior o exterior.

Figura 5. Rótulo Tipo Block o 3D



#### 4. RÓTULOS CON CORTE LISO - TROQUELADOS

Son letras o logos que pueden ser cortados en distintos materiales como acrílico, PVC, madera, entre otros. Estos materiales se pueden trabajar en una cortadora láser o en CNC router, lo que permite una mejor precisión y detalle en el corte. Estas pueden ser instaladas en el interior o exterior.

Figura 6. Rótulos con corte liso – troquelados



#### 5. RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN

Como su nombre lo indica, son rótulos orientados específicamente a la señalización de situaciones de Prohibición, Precaución, Obligación, Información o Rutas de Evacuación. Estos son instalados tanto en el interior como en el exterior. Frecuentemente fabricados en materiales como PVC, ACM, acrílico, lámina, vinilo, entre otros.

Figura 7. Rótulo de señalización



## 6. PANTALLAS LED

Son pantallas con iluminación LED, por lo que la calidad de la imagen es superior. Es ágil al momento de generar publicidad de varias empresas, pues desde el centro de control se pueden programar distintos formatos como fotografías, videos, reloj, cuentas regresivas, entre otros. Se pueden instalar en centros comerciales, hoteles y en vías de tránsito ubicadas de manera estratégica.

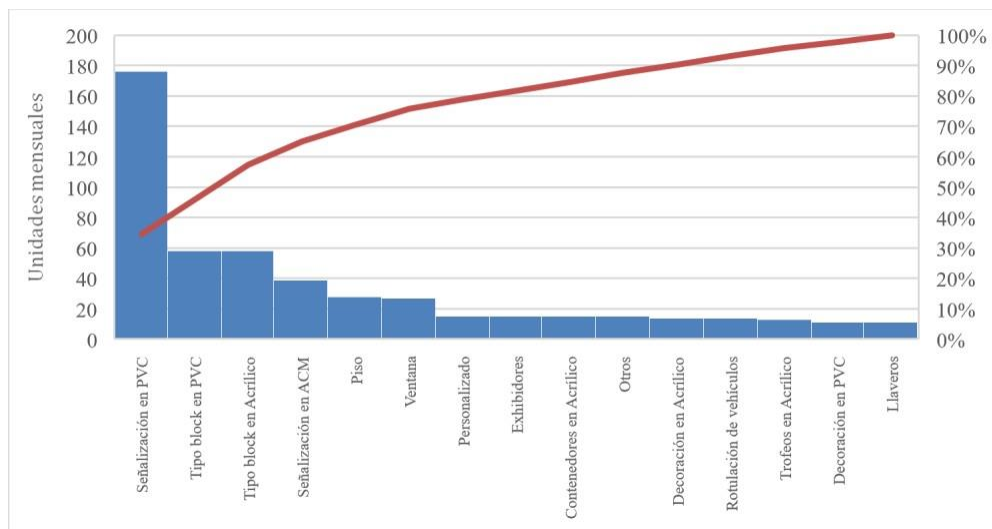
Figura 8. Pantallas LED



## C. HISTORIAL DE VENTAS POR TIPO DE RÓTULO

Debido a que Password Publicidad no contaba con un proceso de producción, tenía la posibilidad de ofrecer a sus clientes un portafolio más amplio de productos pues se podía apoyar de varios proveedores.

Figura 9. Pareto de ventas mensuales



En el cuadro anterior, se presenta un Pareto en el que se muestra los tipos de rótulos de los que se contaban con una mayor demanda, considerando el historial de ventas en función al último año de operaciones de la empresa.

## D. ANÁLISIS SOBRE MATERIALES

### 1. PVC

Es un material muy versátil pues se puede encontrar en diferentes grosores dependiendo del uso que se le dará (10, 4, 2, 1, 3 y 5 mm). Además, se encuentra disponible en planchas de 4x8 o 4x4 pies. Es muy utilizado pues su precio es bajo. Es ideal para la rotulación ya que su índice de rotura es muy bajo, es fácil de limpiar y se pueden imprimir, pintar, grabar, cortar pegar y ensamblar fácilmente. Actualmente en Guatemala solo se distribuye en color blanco.

### 2. ACRÍLICO

Este material es resistente a la exposición de radiación solar, es transparente por lo que reemplaza fácilmente al vidrio pues este, si sufriera algún golpe, no se astilla; además pesa la mitad que el vidrio. Es un aislante eléctrico. Es muy versátil pues puede moldearse de formas diferentes. Tiene una vida útil prácticamente ilimitada y es reciclable.

### 3. VINILO

Presenta una maleabilidad muy alta por lo que es fácilmente cortado y deformado, lo que lo hace el material adecuado para construir siluetas, textos y logotipos. El vinilo de rotulación se presenta en una gran variedad de colores y cuenta con un adhesivo muy resistente ya que se utiliza para montajes muy duraderos, usualmente dura hasta 10 años si se trata de un vinilo de alta calidad aun siendo montados en el exterior y siendo sometidos a las inclemencias climatológicas.

#### 4. MADERA

Tiene una excelente resistencia mecánica gracias a la estructura direccional de sus fibras, es flexible por lo que se puede curvar o doblar, su dureza depende del tipo de madera y es un aislante térmico. Si se le da un cuidado adecuado puede alargar su duración. Además, su valor estético es incomparable y da un acabado elegante a cualquier estructura.

#### 5. ACM

Las placas de ACM (también conocidas como ACP) se componen de dos láminas de aluminio y una central de polietileno. Es un excelente aislante térmico, resistente a impactos, humedad, abrasión, agua y la intemperie. Además, es un material de fácil limpieza, mantenimiento y manipulación.

#### 6. LÁMINA GALVANIZADA

Es una lámina de acero que ha sufrido un proceso de galvanización, donde se recubre de zinc para evitar su corrosión y aumentar su resistencia a fuerzas destructivas. Resiste la exposición a la intemperie sin ser deteriorado. Es un material muy versátil, incluso es utilizado como techo o como paredes.

En el siguiente cuadro presenta un resumen de las características de los distintos materiales utilizados para la fabricación de rótulos. Las primeras dos características son medibles por lo que se presentan datos de cada material. Para los siguientes tres se establece una escala de 1 a 10 siendo 10 el que más se apega a la descripción. Este servirá de guía dependiendo de las cualidades y características que busque el cliente final. Se brindará asesoría sobre el tipo de material dependiendo especialmente de donde vaya a ser instalada la rotulación.

Cuadro 1. Características de materiales

<b>Característica</b>	<b>PVC</b>	<b>Acrílico</b>	<b>Vinilo</b>	<b>Madera</b>	<b>ACM</b>	<b>Lámina galvanizada</b>
Módulo de elasticidad (Gpa)	2.9	2.7	2.9	9.8	7	0.2
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.3	1.4	1.42	0.55	5.55	7.8
Resistencia a la abrasión	10	10	7	6	8	8
Fácil mantenimiento	8	9	7	4	9	7
Precio <b>B</b> ajo	9	2	8	5	5	10

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## IV. MARCO PRÁCTICO

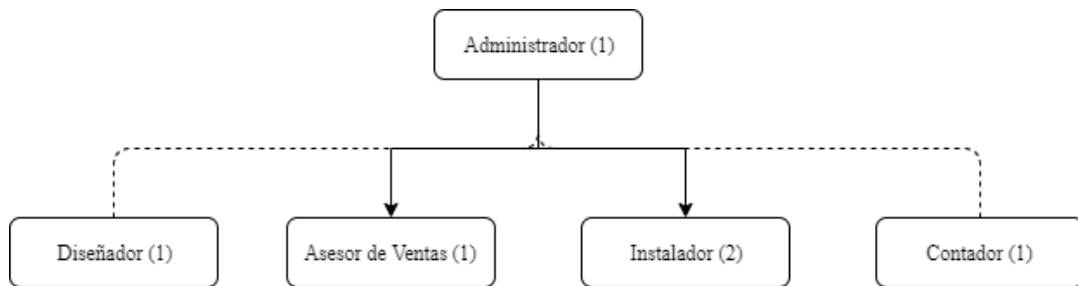
### A. ANÁLISIS ADMINISTRATIVO ANTES DEL CIERRE (2016)

En el inicio de sus operaciones, Password Publicidad se dedicó principalmente a la comercialización de rótulos, encontrándose frecuentemente con la dificultad de no poder cumplir con las fechas de entrega al cliente final por la falta de control en los tiempos de entrega de sus proveedores quienes con frecuencia postergaban las mismas. A continuación, se amplía información sobre cómo operaba la empresa en ese tiempo.

#### 1. ORGANIGRAMA

En la siguiente figura se presenta el organigrama de Password Publicidad. Entre paréntesis se indica la cantidad de empleados por puesto. Como se puede observar, la empresa contaba con una estructura organizacional definida, con un total de 6 colaboradores.

Figura 10. Organigrama



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Cada colaborador jugaba un papel importante dentro de la empresa. El administrador era el responsable de la puesta en marcha de la empresa. Entre sus funciones principales estaba el apoyar y supervisar de manera directa al asesor de ventas, instaladores y diseñador. Además, era el encargado del manejo de efectivo y los demás recursos. Tenía a su cargo cotizar los proyectos para trabajar en las propuestas y negociación con los proveedores.

El asesor de ventas realizaba la labor de venta de manera presencial, telefónica y correo electrónico. Visitaba nuevos proyectos donde existía oportunidad de negocio. Además, era el encargado de contactar a los directores de los proyectos para poder presentar los servicios.

El instalador se involucraba en el proceso desde el momento de la propuesta del servicio al cliente, ya que era quien conocía los recursos que se necesitaban según las condiciones de instalación. Esta persona debía coordinar el equipo necesario para la instalación y realizar la misma.

Los puestos tercerizados estaban integrados por un diseñador y un contador. El diseñador era el encargado de presentar la propuesta de diseño y de la realización del fotomontaje, además de atender a los comentarios y sugerencias de los clientes. El contador, como el puesto lo demanda, llevaba la contabilidad de manera puntual ante la administración y ante la SAT.

## 2. MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

Password Publicidad trabajó con anterioridad con la siguiente misión y visión:

- Misión:

Posicionarse en el mercado guatemalteco como una empresa líder donde se ofrecen rótulos de excelente calidad a un buen precio.

- Visión:

Aumentar nuestra cartera de clientes a través de un excelente servicio.

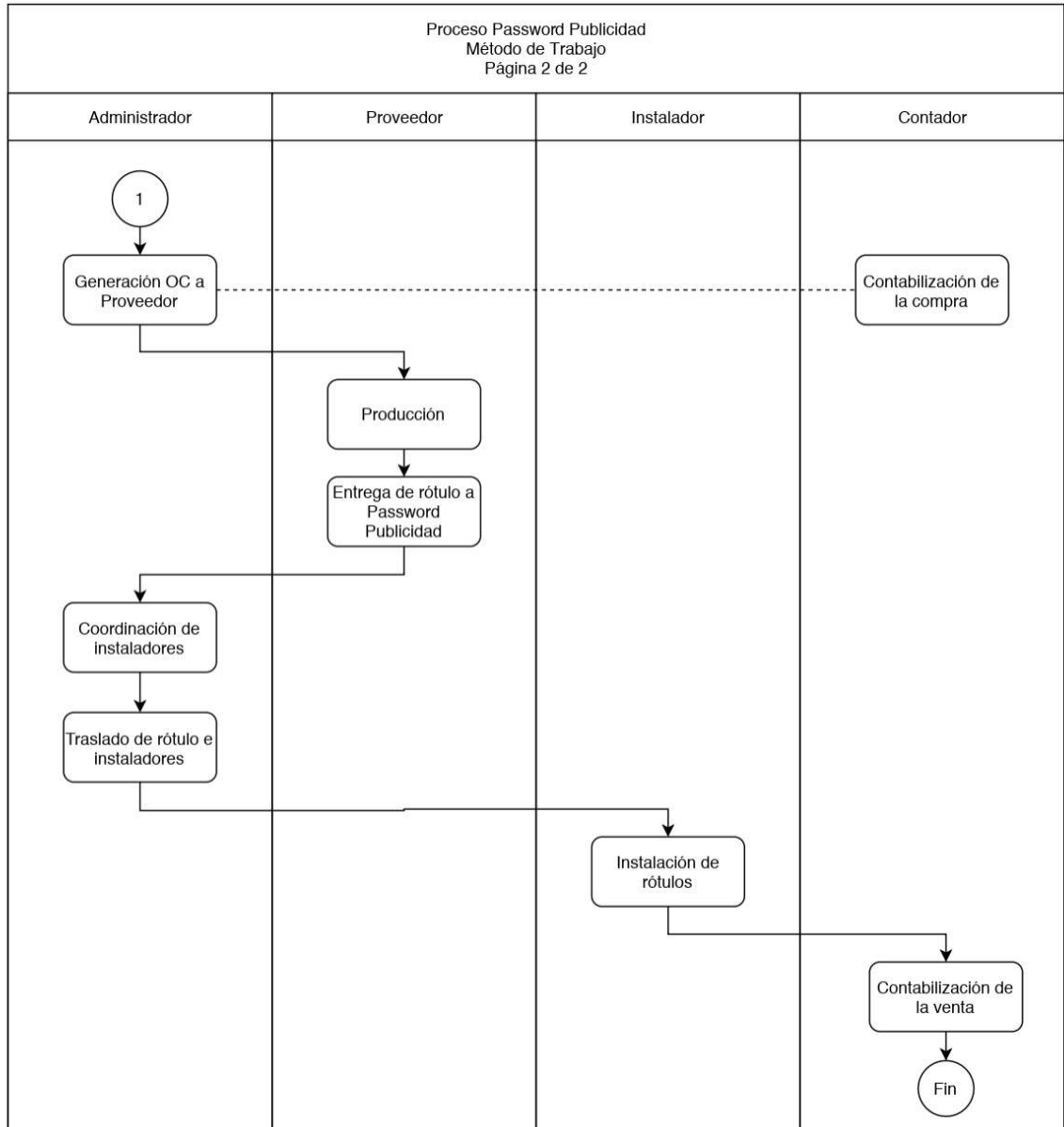
### 3. PROCESO ORGANIZACIONAL

El proceso que se tenía establecido iniciaba con el acercamiento por parte de un vendedor a proyectos en construcción: centros comerciales, torres de apartamentos, plantas de producción, edificios de oficina, colegios, hospitales, etc. para ofrecerles sus productos; luego de asesorar al cliente y tomar su pedido, Password Publicidad realizaba las cotizaciones de los rótulos con proveedores para luego lanzar la propuesta comercial al cliente, la que incluía un fotomontaje y el precio final. Cuando el cliente aceptaba la cotización, se generaba una orden de compra y se realizaba el pedido con el proveedor para que empezara a fabricar el producto. Se identificó esta última como la fase que retrasaba la operación pues los proveedores aplazaban pedidos lo que generaba demoras en la entrega final por parte de Password Publicidad al cliente. Luego de recibir el producto de los proveedores, se coordinaba una fecha de instalación con el cliente y se procedía a instalar.

Debido a que Password Publicidad no contaba con su propia producción, se generaban atrasos, y muchas veces los proveedores tercerizados daban prioridad a órdenes propias dejando en pausa la producción de la orden de compra solicitada por comercializantes como Password Publicidad.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo con el proceso:





Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 4. ANÁLISIS DE LAS CINCO FUERZAS DE PORTER

A través de las cinco fuerzas de Porter analizaremos el nivel de competencia que tiene Password Publicidad dentro de la industria de la rotulación y se conocerá la posición en la que se encuentra la empresa dentro del mercado.

- Nuevos entrantes:

La industria de la rotulación es muy amplia pues el mercado es muy extenso ya que toda edificación que tenga un fin comercial o con fines públicos necesita cumplir como mínimo con las normativas de señalización. El principal reto para los nuevos entrantes es la fidelización del cliente y la creación de una estrategia de ventas que les permita aumentar su cartera de clientes. Los rótulos tienen un tiempo de vida, por lo general de 7 a 10 años, por lo que cuando estos alcanzan este tiempo, se cae en la necesidad de cambiarlos; lo mismo sucede cuando se agrega una nueva área en las instalaciones.

- Proveedores:

El número de proveedores en Guatemala de materia prima de rótulos como: PVC, vinilo, ACM, acrílico, etcétera es reducido, por lo que los proveedores tienen control sobre los costos de fabricación y el precio final.

- Clientes:

Existe una demanda significativa ya que según el Lic. Héctor Flores, en su entrevista otorgada a la Revista Construcción (2019), concejal IV de la comuna capitalina, durante el 2018 la Municipalidad autorizó un total de 4,2 millones de m<sup>2</sup> para construcciones en la ciudad de Guatemala y se espera un crecimiento para el presente año.

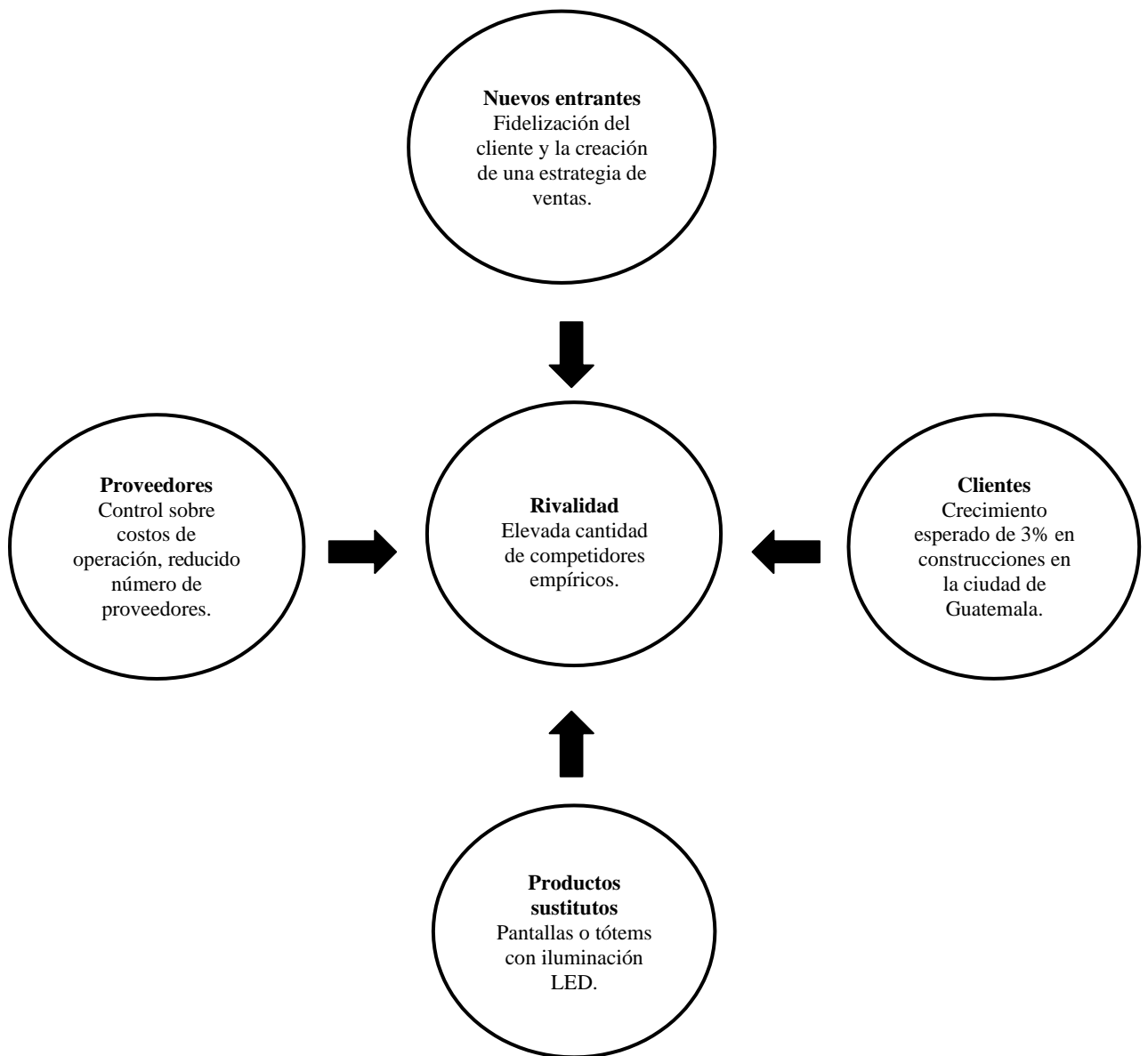
- Productos sustitutos:

Algunos de los productos sustitutos de la rotulación tradicional actualmente en Guatemala, son las pantallas o tótems con iluminación LED.

- Rivalidad de la industria:

En Guatemala hay una cantidad elevada de competidores dentro de esta industria, sin embargo, la mayoría son empresas empíricas. Se podrá competir en precios dependiendo de los costos de operación de cada empresa y en captación de clientes por medio de estrategias de ventas innovadoras.

Figura 12. Fuerzas de Porter



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como resultado del análisis, se llega a la conclusión que el diferenciador de Password Publicidad debe ser un proceso de fabricación de calidad, por medio del cual se logre una fidelización del cliente. Gracias a este diferenciador, se podrá ser competitivo en precios ya que nuestro margen aumentará, lo que nos permitirá tener precios más accesibles en el mercado. Adicional, se identifica como área de oportunidad la capacitación oportuna a los vendedores en temas legales para poder especializarnos en señalización de rótulos relacionados con la seguridad industrial. El mercado de la rotulación se activa cuando se inicia un proyecto en construcción, pues estos tienen la necesidad de rotular sus establecimientos, incluyendo rótulos de señalización y seguridad industrial por lo que el acercamiento por parte del equipo de ventas durante esta fase será clave para aumentar nuestro alcance en el mercado.

## **B. PROPUESTA ADMINISTRATIVA (2020)**

Se presenta la propuesta de cambios a la organización empresarial que coadyuve a la coordinación y aprovechamiento de los recursos con que se cuentan, con el fin de maximizar la utilización de estos y minimizar esfuerzos para alcanzar las metas propuestas, así mismo determinar la estructura adecuada para que la empresa se ubique en el campo de la viabilidad.

Para conocer la situación en la que se desarrollará la integración vertical, se realiza un análisis FODA el cual nos permitirá identificar áreas de oportunidad tanto en lo interno como en lo externo.

Figura 13. Análisis FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mayor control de la calidad debido a la implementación del proceso de producción.</li> <li>● Control de los tiempos de entrega al cliente final debido a la implementación del proceso de producción.</li> <li>● Incorporación de recursos tecnológicos.</li> <li>● Reducción de costos debido a la implementación del proceso de producción.</li> <li>● Se cuenta con una cartera de 16 clientes satisfechos de la administración anterior.</li> <li>● Personal calificado en el área de ventas.</li> <li>● Experiencia en las áreas de venta, entrega, instalación y distribución.</li> <li>● Estrategia de venta establecida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de acuerdos que regulan el cumplimiento de rotulación de seguridad industrial por parte de CONRED.</li> <li>● Autorizaciones masivas en licencias de construcción por parte de las municipalidades.</li> <li>● Nuevos emprendimientos que requieren de rotulación.</li> <li>● Ley de fortalecimiento al emprendimiento.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tiempo de adaptación al nuevo mercado.</li> <li>● Tiempo de adaptación al nuevo proceso de producción.</li> <li>● No se tienen contratos/negociaciones con proveedores de materia prima.</li> <li>● Se incurrirá en gastos fijos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alta oferta del producto en el mercado.</li> <li>● Precios de la competencia.</li> <li>● Competencia desleal ya que es un mercado saturado de empresas formadas empíricamente.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Posterior a realizar el análisis FODA se puede determinar que las fortalezas que se presentan se obtienen a partir de la incorporación de los recursos tecnológicos y el proceso de producción que se propone en este documento, lo que conlleva a una mejora en la calidad de los productos y mayor control en los tiempos de entrega, lo que se verá reflejado en la satisfacción de los clientes. Con el recurso humano calificado y procesos establecidos, se podrán aprovechar las oportunidades legales que el sistema ofrece para impulsar la empresa.

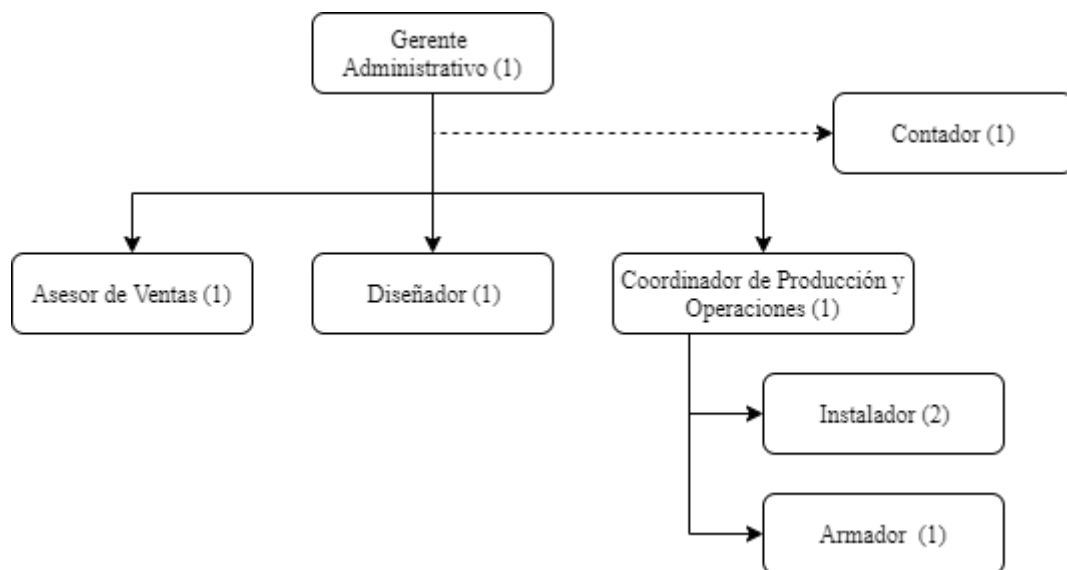
Una vez detectadas las debilidades se capacitará al personal con la finalidad de minimizar el riesgo que conlleva la adaptación a las nuevas estrategias y así integrar el negocio en el menor tiempo posible. Esta empresa, como todas las demás, debe plantear las mejores estrategias y procesos para ser competitiva en el mercado.

## 1. REESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional que se propone es la funcional pues esta define las funciones básicas que se llevan a cabo dentro de la empresa. Esta nueva organización considera el área que se integrará verticalmente a la cadena de valor de la empresa: la producción. Por lo tanto, se propone que la empresa tenga como pilares las siguientes áreas: ventas, administración y producción.

Con la finalidad de dar a conocer gráficamente los puestos necesarios para la puesta en marcha del proyecto se presenta el siguiente organigrama. Entre paréntesis se indica la cantidad de colaboradores por puesto y con línea punteada se presentan los puestos tercerizados. Se propone contar con un total de 8 colaboradores.

Figura 14. Organigrama Propuesto



Fuente: Elaboración propia, 2019.

## 2. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

La descripción de puestos informa a todos los colaboradores los deberes y responsabilidades que recaen sobre ellos. Establece los objetivos del puesto, la autoridad del puesto y las relaciones con los demás colaboradores. Estos también ayudan a los altos mandos a establecer el perfil del candidato y los niveles de sueldos.

A continuación, se presentarán las descripciones de los puestos de: Gerente Administrativo, Coordinador de Producción y Operaciones y del Armador. En los anexos se adjuntan los referentes a los demás puestos.

Figura 15. Descripción de puesto Gerente Administrativo

<b>Puesto:</b> Gerente Administrativo	<b>Departamento:</b> Administración
<b>Reporta a:</b> Accionistas	<b>Le reportan:</b> Contador, Asesor de Ventas, Coordinador de Producción y Operaciones.
<b>Propósito general:</b> Responsable directo del funcionamiento y ejecución del plan de trabajo dentro de la empresa.	
<b>Relaciones internas:</b> Coordinador de Producción y Operaciones y Contador.	<b>Relaciones externas:</b> Proveedores, Clientes.
<b>Perfil del puesto:</b> Edad: 30 años en adelante. Sexo: Indiferente Escolaridad: Licenciatura en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o carrera afín. Experiencia: 3 años Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administración de Recursos Humanos, Materiales y Financieros.</li> <li>- Contabilidad Financiera.</li> <li>- Finanzas Corporativas.</li> <li>- Administración de Logística Operacional.</li> </ul> <b>Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de Estados Financieros.</li> <li>- Elaboración de Presupuestos.</li> <li>- Análisis de Flujo de Efectivo.</li> <li>- Diseño y seguimiento de indicadores financieros.</li> <li>- Administración del Proceso de compras.</li> </ul>	
<b>Funciones específicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del presupuesto de la empresa.</li> <li>- Análisis del flujo de efectivo para la toma de decisiones.</li> <li>- Implementar programas de ahorro y control del gasto.</li> <li>- Verificar pagos correspondientes a planilla.</li> <li>- Verificar que los procesos de compra sean los óptimos.</li> <li>- Autorizar el pago a las facturas de los proveedores.</li> <li>- Asegurar el abastecimiento de recursos para la operación.</li> <li>- Realizar todas aquellas actividades requeridas por su Jefe Inmediato.</li> </ul>	

Figura 16. Descripción de puesto Coordinador de Producción y Operaciones

<b>Puesto:</b> Coordinador de Producción y Operaciones	<b>Departamento:</b> Producción y Operaciones
<b>Reporta a:</b> Gerente Administrativo	<b>Le reportan:</b> Diseñador, Instaladores
<p><b>Propósito general:</b> Responsable de la fluidez de la operación de la fábrica y operaciones, desde la obtención de materia prima hasta la entrega de producto final.</p>	
<b>Relaciones internas:</b> Diseñador, Instaladores, Armador	<b>Relaciones externas:</b> Clientes, Proveedores.
<p><b>Perfil del puesto:</b>            Edad: 25 años en adelante.            Sexo: Indiferente            Escolaridad: Pensúm cerrado en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o carrera afín.            Experiencia: 1 año, experiencia en gestión de personal y recursos.            Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar maquinaria CNC.</li> <li>- Gestión de personal y recursos.</li> <li>- Herramientas computacionales como Microsoft Office y correo electrónico.</li> <li>- Contabilidad.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excelentes habilidades de negociación.</li> <li>- Trabajo bajo presión.</li> </ul>	
<p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar seguimiento al cumplimiento de KPIs del área de operaciones y producción.</li> <li>- Encargado del abastecimiento de materia prima.</li> <li>- Coordinación del plan de producción.</li> <li>- Coordinación de mantenimiento y reparación de equipos.</li> <li>- Coordinación de la entrega final al cliente.</li> </ul>	

Figura 17. Descripción de puesto Armador

<b>Puesto:</b> Armador	<b>Departamento:</b> Producción
<b>Reporta a:</b> Coordinador de Producción y Operaciones	<b>Le reportan:</b>
<b>Propósito general:</b> Encargado de moldear, ensamblar y darle el acabado final a los rótulos que se procesen dentro de la planta.	
<b>Relaciones internas:</b> Coordinador de Producción y Operaciones	<b>Relaciones externas:</b>
<b>Perfil del puesto:</b> Edad: 18 años en adelante. Sexo: masculino Estado Civil: indiferente Escolaridad: 3ero básico Experiencia: 2 años Conocimientos: en moldeado y armado de rótulos de publicidad.	
<b>Funciones específicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brindar apoyo a Coordinador de Producción y Operaciones en la planta de producción.</li> <li>- Mantener el orden y limpieza dentro de la planta de producción.</li> </ul>	

### 3. MISIÓN Y VISIÓN PROPUESTAS

A continuación, se presentan la nueva misión y visión de la empresa luego de agregar a nuestra cadena de valor la producción del producto:

- Misión:

Brindar a nuestros clientes productos de rotulación de alta calidad, innovando constantemente con lo último en tecnología, ofreciendo a su vez soporte técnico y precios competitivos, así como entregas en los tiempos establecidos, garantizando satisfacer las necesidades de los clientes.

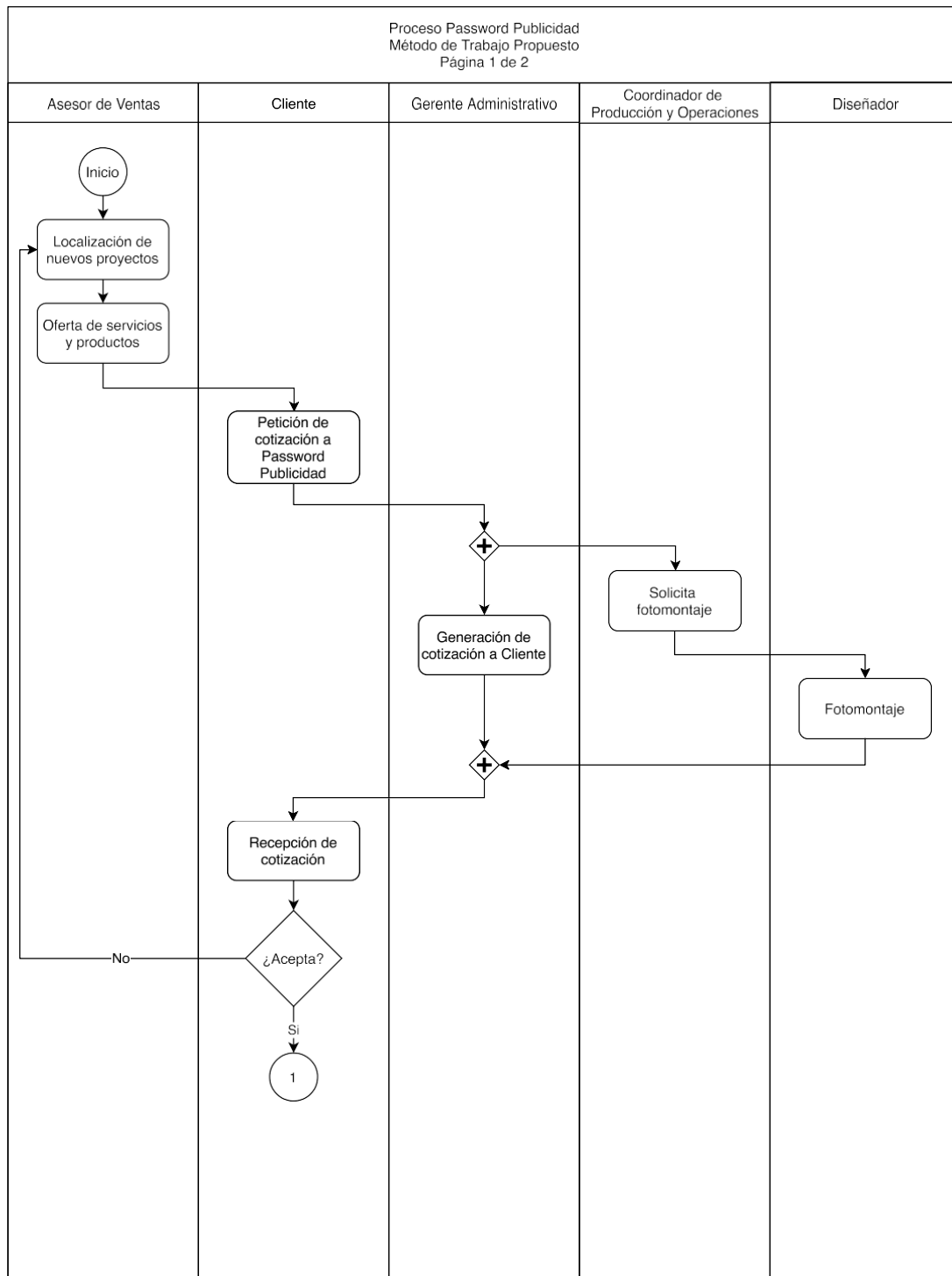
- Visión:

Ser una empresa líder en rotulación en Guatemala con mayor reconocimiento por su cumplimiento, su alta calidad de procesos y productos, además ofrecer precios competitivos.

### 4. PROCESO ORGANIZACIONAL PROPUESTO

A continuación, se presenta el nuevo proceso organizacional donde se integra la producción. Este nuevo proceso inicia desde la localización de nuevos proyectos en construcción por parte de nuestro asesor de ventas. Cuando el cliente solicita una cotización, el Gerente Administrativo y el Coordinador de Producción y Operaciones trabajan en la cotización. El Coordinador de Producción y Operaciones se apoya en el Diseñador para realizar el fotomontaje y presentar la cotización al cliente. Si el cliente acepta la cotización, se crea una orden de compra para luego empezar la producción a cargo del Coordinador de Producción y Operaciones y el Armador. Cuando se finaliza el rótulo, los instaladores deben trasladar el producto terminado a la ubicación del cliente y realizar la misma. Luego de la instalación se contabiliza la venta.

Figura 18. Proceso organizacional propuesto





## C. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

La identificación del producto se realizó basándose en aquellos que contaban con un porcentaje de participación mayor según el historial de ventas de Password Publicidad mostrado en la Figura No. 9; con base en la misma, se establecen los siguientes como productos líderes en nuestra línea de fabricación.

Cuadro 2. Productos líderes

<b>Tipo</b>	<b>Porcentaje de Participación</b>
Señalización en PVC	45%
Señalización en ACM	10%
Ventana	7%
Piso	4%
Personalizado	4%
Tipo block en PVC	15%
Tipo block en acrílico	15%

### 1. MERCADO OBJETIVO

Inicialmente, el mercado objetivo de Password Publicidad se orientará a proyectos en la ciudad capital de la República de Guatemala.

Con la implementación del nuevo proceso de fabricación a la cadena de la empresa, se pretende recuperar a clientes y captar nuevos, dirigiéndose especialmente a proyectos en construcción a través de arquitectos, constructoras, diseñadores y demás involucrados. Incluso se pretende trabajar a empresas empíricas por medio del maquilado de rótulos.

## D. ANÁLISIS TÉCNICO

### 1. MAQUINARIA

Se invertirá en maquinaria para implementar y automatizar el proceso productivo de rótulos. Cada una de las siguientes máquinas tienen diferentes funciones y trabajan con un grupo de materiales específico. A continuación, se indagará en las tecnologías existentes para lanzar seguidamente una propuesta de inversión.

#### a. Plotter

Dispositivo de impresión de gran precisión. Inicialmente eran utilizados para la impresión de planos de construcción. Con la integración de los colores a la impresión, ha aumentado sus utilidades, por lo que ahora se utilizan en campos como el diseño, la arquitectura y la ingeniería. Hay dos tipos de plotter: de impresión, el cual permite obtener impresiones de imágenes en alta calidad en distintos materiales como vidrio, vinil, porcelana, plástico, entre otros; y el plotter de corte, donde el material que se trabaja con mayor frecuencia es el vinil.

#### b. Router CNC

Es una máquina de corte que, como su nombre lo indica, tiene un control numérico por computadora lo que la permite entregar trabajos consistentes y de alta calidad. Una de sus ventajas principales son la optimización de la eficiencia, pues se eliminan los errores humanos lo que reduce costos de mano de obra y de materiales desperdiciados; el aumento en la productividad, lo que conlleva a ahorros en tiempo efectivo; la automatización y la precisión. Además, tiene aplicaciones múltiples pues cumple funciones como: corte, enrutamiento, tallado, grabado y perforaciones en una amplia gama de materiales como metales, vidrio, madera, acrílico, PVC, piedra, entre otros.

c. Engrabadora láser CNC

Estas máquinas graban y cortan al igual que el router CNC pero por medio de láser, por lo que los parámetros de corte y grabado son muy amplios. La fuente más utilizada de láser es el CO2 por su potencia, amplia gama de materiales compatibles y costo. Con esta máquina se obtiene una mejor precisión y se puede cortar o grabar cualquier diseño que se trabaje en el software. Su precio varía dependiendo del área de trabajo y la potencia del láser. Esta máquina trabaja de una manera muy rápida los cortes complejos, por lo que el tiempo y dinero que se invierte en la producción de piezas de diferentes características es menor en comparación con otras herramientas de corte.

Cuadro 3. Matriz de preferencias para elección de maquinaria

Criterio de desempeño	Peso	Plotter de corte	Plotter de impresión	Router CNC	Engrabadora láser CNC
Inversión	50%	1	0.75	0.5	0.75
Inversión/velocidad	20%	0.25	0.5	0.75	1
Diversidad de productos	20%	0.5	0.75	0.75	1
Facilidad de uso	10%	1	1	0.75	0.75
Total	100%	0.75	0.725	0.625	0.85

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los factores fueron evaluados de 0 a 1, siendo uno el que más se acerca a los requerimientos de la empresa y cero el valor que menos acorde a lo que busca la empresa, se establecieron como valores 1, 0.75, 0.50 y 0.25. En la categoría de inversión se calificó a la de menor inversión como la mejor opción; en la categoría de inversión/velocidad se calificó mejor a la máquina que corta más milímetros por minuto con relación a su inversión; con respecto a la diversidad de productos se busca una máquina con la que se pueda tener un portafolio más grande de productos; y con facilidad de uso, se calificó como mejor opción a la máquina que fuera más amigable con el usuario. Según los criterios y los puntajes que se obtuvieron de la matriz, la máquina en la que se recomienda realizar la inversión es la engrabadora láser, seguido por el plotter de corte. Se recomienda la adquisición de las dos máquinas mencionadas para ampliar el catálogo de productos a ofrecer a los clientes.

## 2. SOFTWARE

La maquinaria propuesta para la inversión y puesta en marcha del proceso de producción requiere la adquisición de un software informático el cual controla los movimientos de la maquinaria con programación. A continuación, se presentan la propuesta de dos softwares compatibles con las máquinas CNC, siendo estos los más utilizados dentro de la industria.

### a. AutoCAD

Es un software de diseño asistido por computadora que fue creado por una empresa norteamericana llamada Autodesk. Es una de las herramientas más utilizadas por arquitectos e ingenieros pues, en el pasado todos los trabajos se hacían a mano, pero gracias a la aparición de este software se puede corregir o hacer los cambios que sean necesarios hasta obtener el resultado deseado. Es utilizado para el desarrollo y elaboración de piezas complejas de dibujo en dos dimensiones y para la creación de modelos tridimensionales; para ello ofrece una amplia librería de recursos como grosores de líneas, colores, patrones de línea, entre otros.






### b. Illustrator

Illustrator es un editor de gráficos vectoriales. Gracias a que trabaja con vectores, presenta escalabilidad sin pérdida de resolución, lo que la hace una herramienta ideal para el diseño pues mantiene su calidad y precisión. Es desarrollado y comercializado por Adobe Systems. Cuenta con una interfaz altamente sencilla e intuitiva y es compatible con sistemas operativos Windows y MacOS.

## 3. LISTA DE PRODUCTOS

Según el Cuadro No.2 se presentan los productos seleccionados que conformarán el portafolio de Password Publicidad. Se establecieron tres niveles de complejidad con el fin de estandarizar diferentes medidas, debido a que el cambio en las mismas impactará en el costo de los materiales directos y en el tiempo de producción.

Cuadro 4. Lista de productos y tamaños

Rótulos			Medidas (cm)		Ejemplo
Tipo de rótulo	Material	Complejidad			
Rótulos de señalización	PVC y Vinil	Baja	40	15	
		Media	40	25	
		Alta	45	60	
	ACM y Vinil	Baja	40	15	
		Media	40	25	
		Alta	45	60	
Vinil a ventana	Vinil	Baja	25	30	
		Media	50	40	
		Alta	70	50	
Vinil a piso	Vinil	Único	33	33	
Personalizado	Vinil	Único	15	10	
Letra tipo block	PVC	Baja	30	30	
		Media	60	50	
		Alta	120	80	
	Acrílico	Baja	30	30	
		Media	60	50	
		Alta	120	80	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

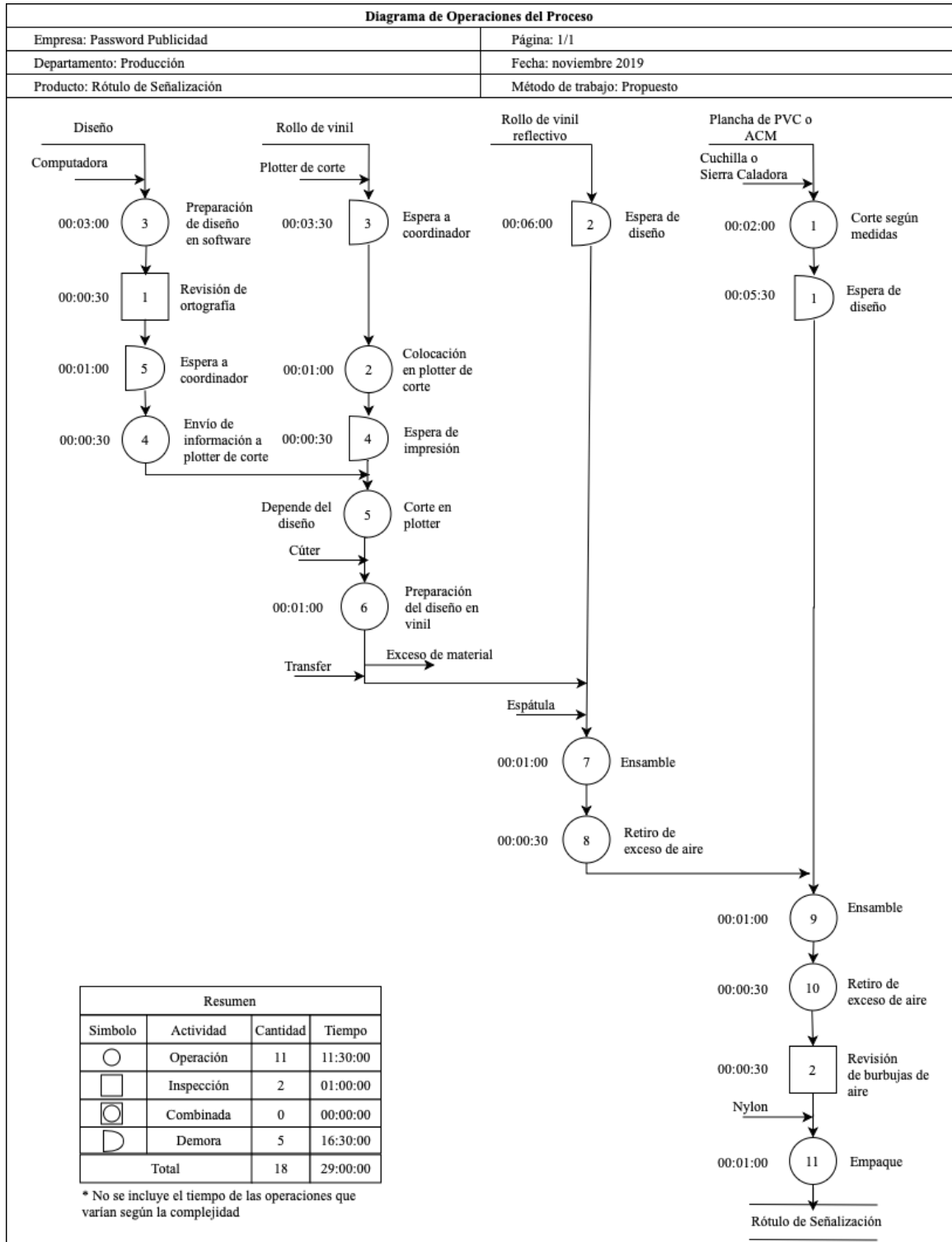
#### 4. OBTENCIÓN DE MATERIA PRIMA

La compra de materia prima se realizará de manera local, pues existen empresas que se dedican específicamente a la venta de insumos en temas de rotulación ofreciendo diversidad de productos y calidades a precios competitivos.

#### 5. PROCESO PRODUCTIVO

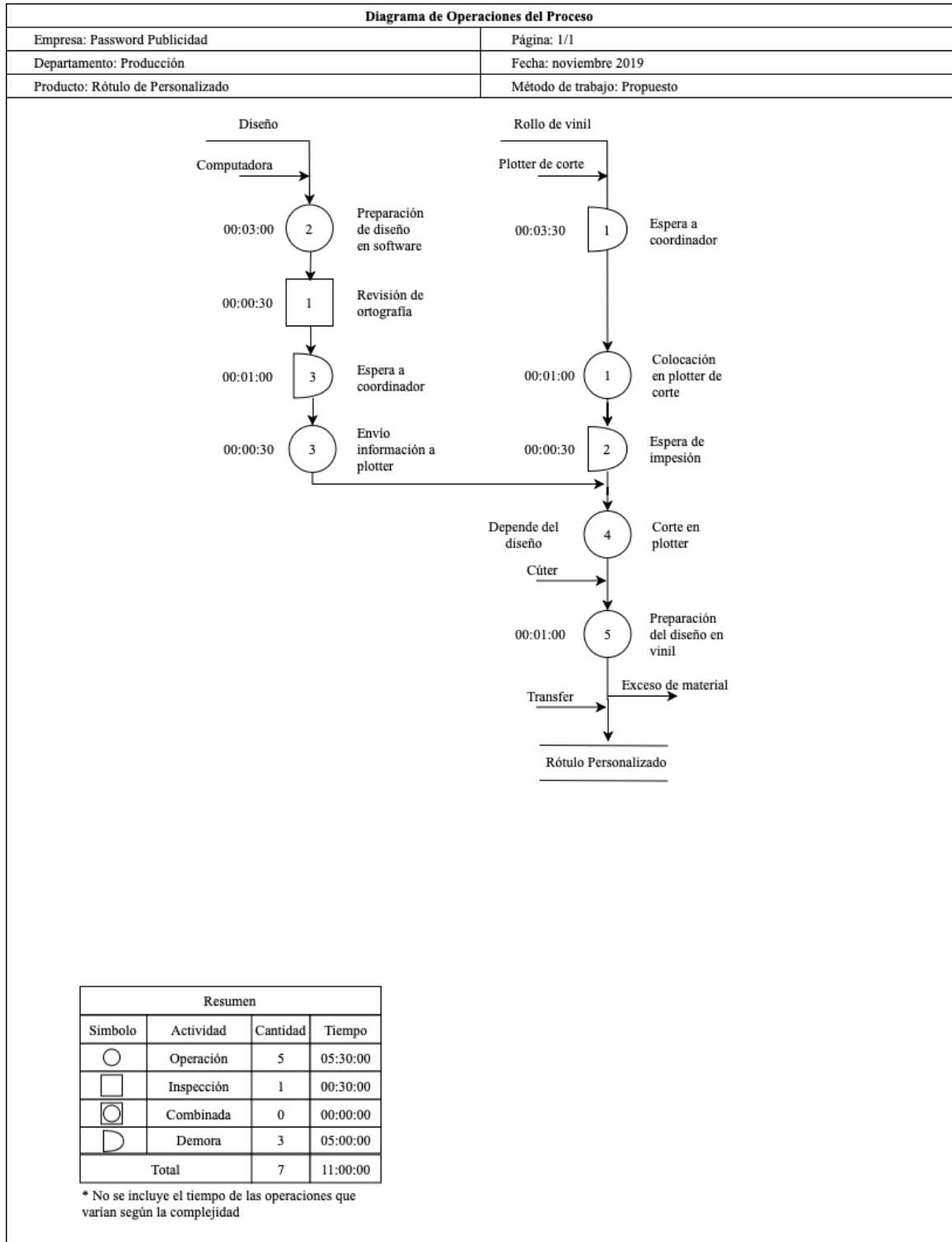
Cada rótulo cuenta con un proceso productivo único. Además, los materiales y herramientas utilizados para cada uno de ellos varían, por lo que se realizó un diagrama de operaciones para cada uno de los tipos. Los tiempos también presentan una variación dependiendo de la complejidad del diseño del rótulo, por lo que los diagramas expuestos, servirán de guía para establecer tiempos de producción de cada uno.

Figura 19. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos de señalización



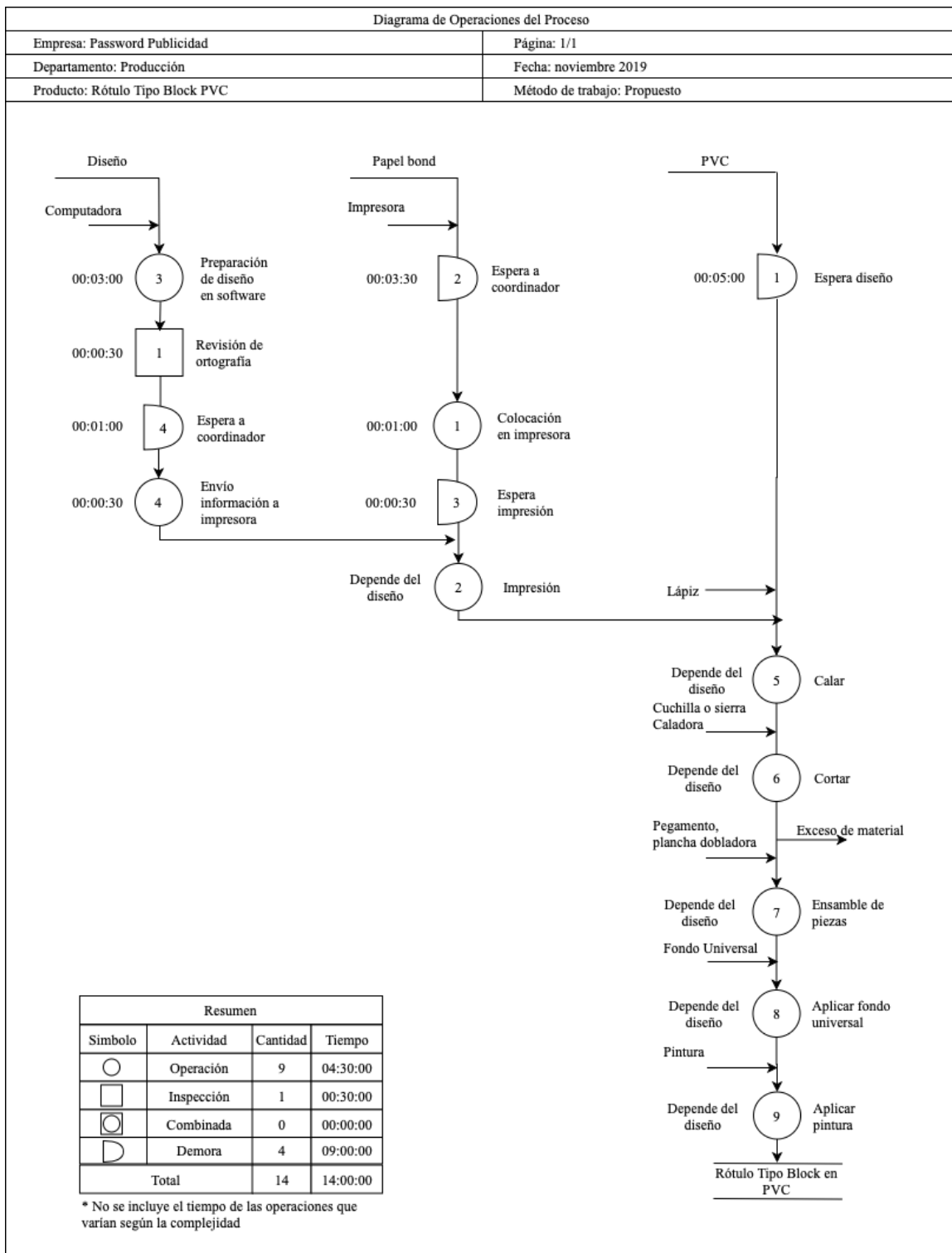
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 20. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos personalizados



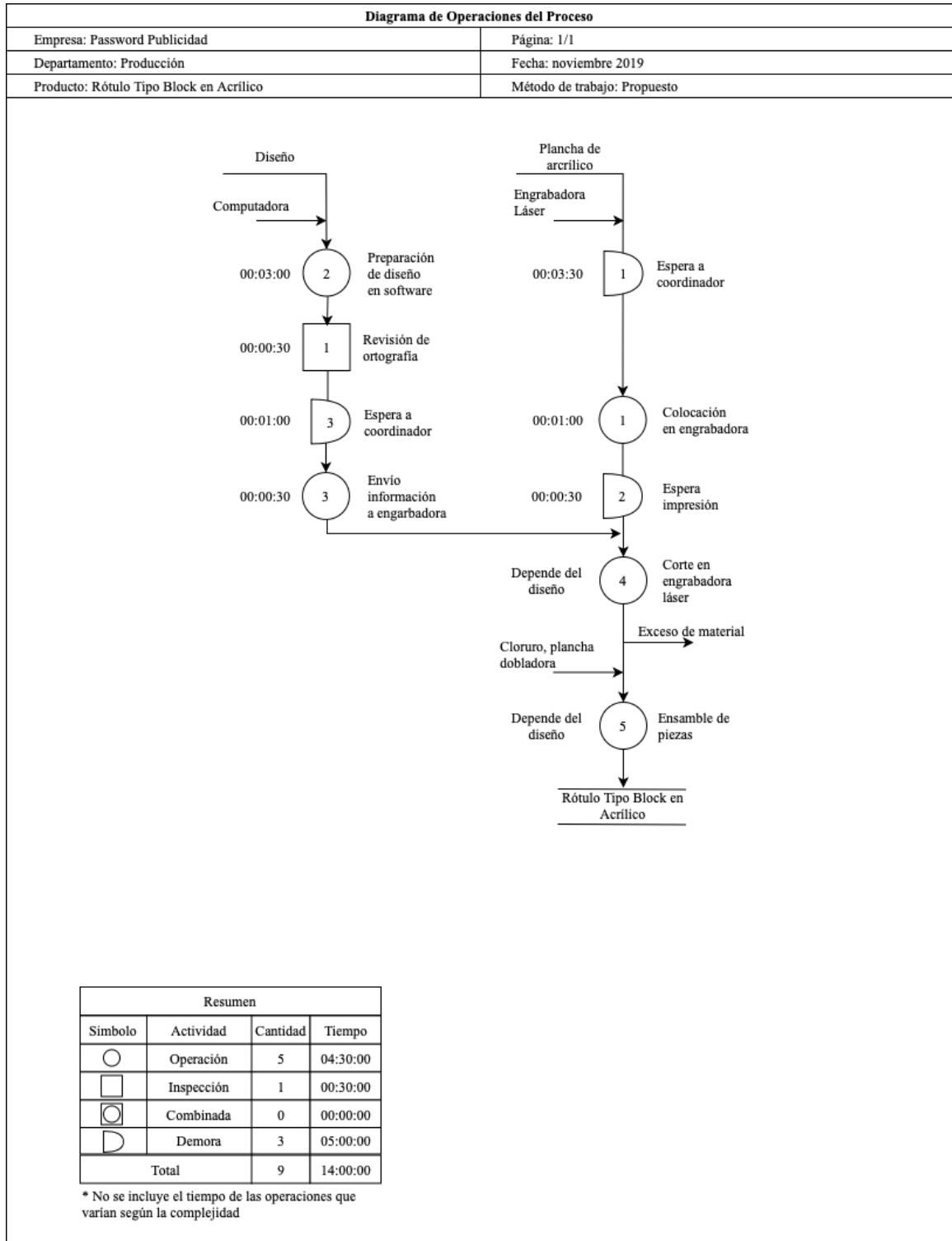
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 21. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos tipo block en PVC



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Figura 22. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de rótulos tipo block en acrílico



Fuente: Elaboración propia, 2019.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los tiempos estimados de producción dentro de la planta de fabricación de Password Publicidad.

El tiempo total se compone de:

- El tiempo en el cual el coordinador programa la máquina y prepara el diseño.
- El tiempo de corte de la máquina.
- El tiempo que necesita el armador para finalizar el rótulo.

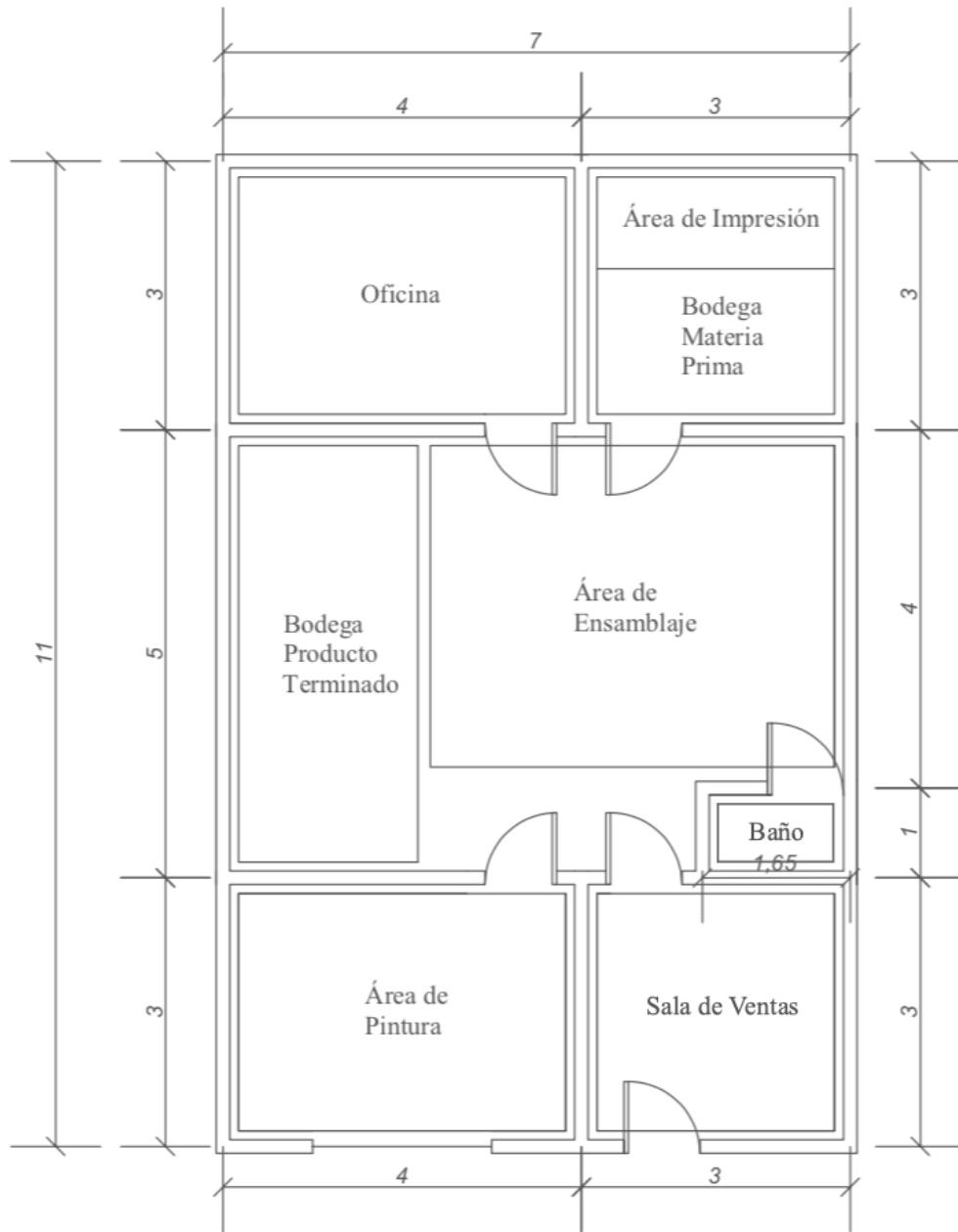
Cuadro 5. Estimaciones de tiempo de producción

Tipo de rótulo	Complejidad	Tiempo unitario				
		Coordinador	Engrabadora	Plotter	Armador	Total
Señalización PVC	Baja	00:05:00		00:01:21	00:07:30	0:13:51
	Media	00:05:00		00:02:16	00:12:00	0:19:16
	Alta	00:05:00		00:06:08	00:30:00	0:41:08
Señalización ACM	Baja	00:05:00		00:01:21	00:07:00	0:13:21
	Media	00:05:00		00:02:16	00:12:00	0:19:16
	Alta	00:05:00		00:06:08	00:30:00	0:41:08
Ventana	Baja	00:05:00		00:01:42	00:02:00	0:08:42
	Media	00:05:00		00:04:32	00:05:20	0:14:50
	Alta	00:05:00		00:07:57	00:09:20	0:22:15
Piso	Único	00:05:00		00:02:28	00:01:00	0:08:28
Personalizado	Único	00:05:00		00:00:20	00:01:00	0:06:20
Tipo block PVC	Baja	00:05:00	00:00:40		00:12:00	0:17:40
	Media	00:05:00	00:02:13		00:15:00	0:22:13
	Alta	00:05:00	00:07:06		00:30:00	0:42:06
Tipo block Acrílico	Baja	00:05:00	00:00:40		00:15:00	0:20:40
	Media	00:05:00	00:02:13		00:25:00	0:32:13
	Alta	00:05:00	00:07:06		00:50:00	1:02:06

## 6. LAYOUT PROPUESTO

A continuación, se presenta la propuesta de layout, la cual contempla el área de producción y el área administrativa.

Figura 23. Layout propuesto



\*Medidas en metros

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 7. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Se utilizaron las proporciones de ventas según cada tipo de rótulo (Cuadro No.2) para determinar el volumen de producción mensual con una ocupación del 100% de la planta (8 horas productivas). El recurso limitante dentro del proceso de fabricación es el armador, pues solo se cuenta con una persona en dicho puesto y es quien tiene a cargo la mayor parte de tareas dentro del proceso. Esto genera limitaciones en el volumen de producción. En el siguiente cuadro se presenta la capacidad máxima mensual de cada recurso. Se utilizó la función Buscar Objetivo de Excel igualando la sumatoria de tiempos que conlleva realizar los rótulos a cada recurso según las proporciones establecidas en el Cuadro No.2, con el tiempo con el que se cuenta de producción al mes.

Cuadro 6. Capacidad máxima mensual

<b>Recurso</b>	<b>Total rótulos</b>
Armador	644
Coordinador de producción	1920
Plotter de corte	4920
Engrabadora láser	11020

Considerando que la capacidad máxima del armador es de 644 rótulos, se estableció el tiempo del armador como el cuello de botella para hacer el análisis de capacidad máxima de producción. Sin embargo, en algunos tipos como en el de Ventana complejidad baja, Piso y Personalizado, el cuello de botella es el coordinador pues tienen tiempos mayores a los demás recursos.

Cuadro 7. Capacidad mensual de producción por rótulo

Rótulos		Cantidad de rótulos			
		Proporción	Tiempo unitario del cuello de botella	Cantidad de rótulos	Tiempo en minutos
Señalización PVC	Baja	18.0%	00:07:30	114	13:00:00
	Media	18.0%	00:12:00	114	22:48:00
	Alta	9.0%	00:30:00	56	28:00:00
Señalización ACM	Baja	4.0%	00:07:00	26	03:02:00
	Media	4.0%	00:12:00	26	05:12:00
	Alta	2.0%	00:30:00	13	06:30:00
Ventana	Baja	2.0%	00:05:00	13	01:05:00
	Media	2.0%	00:05:20	13	01:09:00
	Alta	3.0%	00:09:20	19	02:57:20
Piso	Único	4.0%	00:05:00	26	02:10:00
Personalizado	Único	4.0%	00:05:00	26	02:10:00
Tipo block PVC	Baja	6.0%	00:12:00	38	07:36:00
	Media	5.0%	00:15:00	32	08:00:00
	Alta	4.0%	00:30:00	26	13:00:00
Tipo block Acrílico	Baja	6.0%	00:15:00	38	09:30:00
	Media	5.0%	00:25:00	32	13:20:00
	Alta	4.0%	00:50:00	26	21:40:00
Total		100%		640	160:00:00

Para calcular la capacidad máxima de producción, se utilizó la función Buscar Objetivo de Excel igualando la sumatoria de tiempos que conlleva realizar los rótulos a el cuello de botella de cada tipo según las proporciones establecidas en el Cuadro No.2, con el tiempo con el que se cuenta de producción al mes. Se estableció como tiempo total disponible 9600 minutos al mes, considerando 20 días hábiles al mes y una jornada de 8 horas diarias. La capacidad de producción máxima es de 640 unidades.

## 8. TIEMPOS DE ENTREGA

Los tiempos establecidos en el Cuadro 5 son tiempos de entrega en caso un pedido ingrese a producción sin cola. Previo a ofrecer una fecha de entrega de producto al cliente final, el vendedor debe de consultar con el coordinador de producción la ocupación de la planta. Para fines de poder realizar una guía que sirva al Coordinador de Producción y Operaciones a establecer tiempos de entrega y ofrecer un tiempo justo, se propone la

siguiente fórmula. Es importante recordar que el tiempo real de producción de los pedidos variará según el diseño.

*Fecha de Entrega*

= *Última fecha de entrega en producción*

+ *(Tiempo de fabricación Producto  $n$   $\times$  Cantidad Pedida)*

A estos tiempos se debe de sumar el tiempo de transporte al punto de instalación y el tiempo de instalación, esto varía dependiendo del pedido, del volumen del pedido y de la ubicación del cliente.

## E. ASPECTOS FINANCIEROS

El estudio financiero tiene por objetivo determinar la factibilidad del proyecto de la implementación del proceso de fabricación en una empresa dedicada a la comercialización de rótulos en la Ciudad de Guatemala. Se incluirá los aspectos necesarios para la ejecución del proyecto entre los cuales se puede mencionar la inversión, ingresos, gastos y estado de flujo de efectivo.

### 1. INVERSIÓN

A continuación, se presenta en términos monetarios el valor de los diferentes recursos necesarios para la implementación del nuevo proceso. Se hace necesario adquirir equipo y herramientas que faciliten la realización de las tareas requeridas para la producción de los rótulos. Se contempla la inversión en maquinaria, equipo de oficina y un vehículo para transportar la materia prima hacia la planta productora y hacer entregas al cliente.

Cuadro 8. Inversión Inicial

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
Plotter de corte Foison 24"	1	GTQ 5,600.00	GTQ 5,600.00
Engrabadora láser	1	GTQ 65,000.00	GTQ 65,000.00
Compresor	1	GTQ 1,150.00	GTQ 1,150.00
Sierra caladora industrial	1	GTQ 1,149.00	GTQ 1,149.00
Plancha dobladora de acrílico	1	GTQ 399.00	GTQ 399.00
Hyundai H100	1	GTQ 69,000.00	GTQ 69,000.00
Banco de trabajo	2	GTQ 2,000.00	GTQ 4,000.00
Computador	3	GTQ 3,499.00	GTQ 10,497.00
Teléfono	1	GTQ 209.00	GTQ 209.00
Sofá	1	GTQ 1,600.00	GTQ 1,600.00
Escritorio	3	GTQ 1,200.00	GTQ 3,600.00
Sillas secretariales	3	GTQ 699.00	GTQ 2,097.00
Oasis	1	GTQ 750.00	GTQ 750.00
Microondas	1	GTQ 499.00	GTQ 499.00
Escuadra	1	GTQ 145.00	GTQ 145.00
Estantería	4	GTQ 300.00	GTQ 1,200.00
<b>TOTAL</b>			<b>GTQ 166,895.00</b>

## 2. COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción es el total de recursos económicos que se utilizarán para la fabricación de cada uno de los productos. Es el resultado de sumar el valor de los materiales directos de fabricación y la mano de obra directa. La asignación de los costos de mano de obra se realiza proporcional al tiempo que se invierte en la fabricación de cada tipo de rótulo.

Los materiales directos de fabricación son aquellos que forman parte del producto terminado, pues agregan valor y tienen un uso relevante dentro del producto. Seguidamente, se presenta el cuadro que indica el valor monetario de cada insumo.

Cuadro 9. Materiales directos de fabricación

Descripción	Medidas	Precio Unitario
Vinil	yarda x 24''	GTQ 16.50
Vinil reflectivo	yarda x 48''	GTQ 210.00
Planchas PVC	4x8 pies	GTQ 99.00
Planchas ACM	4x8 pies	GTQ 320.00
Planchas de acrílico	1.22x2.44 m	GTQ 799.00
Papel transfer de vinil	15cmx91m	GTQ 480.00
Pegamento para acrílico	1/8 galón	GTQ 27.50
Pintura	spray	GTQ 32.00
Fondo universal	1/8 galón	GTQ 203.00
Mounting tape	50m	GTQ 245.00

En el siguiente cuadro se presenta una estimación de los materiales que se requieren para la producción de cada tipo de rótulo según su complejidad. La estandarización de medidas que se presenta en el Cuadro 4 están directamente relacionadas con la cantidad de material utilizado y, por lo tanto, con el costo de materiales directos. La selección de los materiales se realizó en base a el análisis presentado en el Cuadro 1.

Cuadro 10. Materiales por producto

Tipo	Complejidad	Vinil (metro cuadrado)	Vinil reflectivo (metro cuadrado)	PVC (metro cuadrado)	ACM (metro cuadrado)	Acrílico (metro cuadrado)	Transfer. (metro cuadrado)	Pegamento (1/8 galón)	Pintura (spray)	Fondo universal (1/8 galón)	Mounting tape (cm)	Tornillos (unidades)
Señalización PVC	Baja	0.06	0.06	0.06			0.06				0.005	
	Media	0.10	0.10	0.10			0.10				0.005	
	Alta	0.27	0.27	0.27			0.27				0.008	
Señalización ACM	Baja	0.06	0.06		0.06		0.06				0.005	
	Media	0.10	0.10		0.10		0.10				0.005	
	Alta	0.27	0.27		0.27		0.27				0.008	
Ventana	Baja	0.08					0.08					
	Media	0.20					0.20					
	Alta	0.35					0.35					
Piso	Unico	0.11					0.11					
Personalizado	Unico	0.02					0.02					
Tipo block PVC	Baja			0.09				0.0100	0.25	0.0300		3
	Media			0.30				0.0125	0.50	0.0400		4
	Alta			0.96				0.0167	1.00	0.0500		5
Tipo block Acrílico	Baja					0.09		0.0100		0.0300		3
	Media					0.30		0.0125		0.0400		4
	Alta					0.96		0.0167		0.0500		5

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Por lo tanto, para calcular el valor monetario de los materiales directos de fabricación de cada tipo según su complejidad, se multiplicó la proporción de material que se utiliza por el precio de la unidad (Cuadro 9). Ejemplo: Señalización PVC complejidad Baja.

Cuadro 11. Cálculo Monto de materiales directos

Material	Vinil (metro cuadrado)	Vinil reflectivo (metro cuadrado)	PVC (metro cuadrado)	Transfer (metro cuadrado)	Mounting tape (cm)	Total
Consumo unitario	0.06	0.06	0.06	0.06	0.005	
Monto unitario	GTQ 1.81	GTQ 11.54	GTQ 2.03	GTQ 2.11	GTQ 1.23	GTQ 18.72

La mano de obra directa se refiere al personal que está directamente involucrado en el proceso de fabricación del producto.

Cuadro 12. Mano de Obra Directa

Puesto	Salario Base	Bonificación	IGSS	Líquido por recibir	Aguinaldo	Bono 14	IGSS patronal	Salario final
Coordinador de producción	4,000.00	250.00	193.20	4,056.80	354.17	354.17	506.80	5,465.14
Armador	2,950.00	250.00	142.49	3,057.51	266.67	266.67	373.77	4,107.11

En Guatemala son consideradas como prestaciones laborales el bono 14 (8.33%), el aguinaldo (8.33%) e IGSS (12.67%). Se harán los gastos de indemnización cuando se requiera.

Para encontrar el costo de mano de obra directa se calculó el monto del salario por minuto y se multiplicó por los minutos que cada operario utiliza para realizar una unidad del tipo de rótulo (Cuadro 5). Ejemplo: Señalización PVC complejidad Baja.

Cuadro 13. Cálculo monto de mano de obra directa

<b>Puesto</b>	<b>Salario Final</b>	<b>Por minuto</b>	<b>Minutos utilizados</b>	<b>Monto</b>	<b>Total</b>
Coordinador de Producción	5,465.14	0.57	5	2.85	6.06
Armador	4,107.11	0.43	7.5	3.21	

El costo unitario de producción por cada tipo de rótulo y según su complejidad, es la sumatoria de los materiales directos de fabricación y la mano de obra directa.

Cuadro 14. Costo de producción unitario

Tipo	Complejidad	Porcentaje	Materiales directos de fabricación	Mano de obra directa	Costo unitario
Señalización PVC	Baja	18.0%	GTQ 18.72	GTQ 6.06	GTQ 24.77
	Media	18.0%	GTQ 30.38	GTQ 7.98	GTQ 38.36
	Alta	9.0%	GTQ 80.67	GTQ 15.68	GTQ 96.35
Señalización ACM	Baja	4.0%	GTQ 23.24	GTQ 5.84	GTQ 29.08
	Media	4.0%	GTQ 37.92	GTQ 7.98	GTQ 45.90
	Alta	2.0%	GTQ 101.04	GTQ 15.68	GTQ 116.72
Ventana	Baja	2.0%	GTQ 4.90	GTQ 3.70	GTQ 8.61
	Media	2.0%	GTQ 13.08	GTQ 5.13	GTQ 18.21
	Alta	3.0%	GTQ 22.88	GTQ 6.84	GTQ 29.72
Piso	Único	4.0%	GTQ 7.12	GTQ 3.27	GTQ 10.39
Personalizado	Único	4.0%	GTQ 0.98	GTQ 3.27	GTQ 4.26
Tipo block PVC	Baja	6.0%	GTQ 17.71	GTQ 7.98	GTQ 25.69
	Media	5.0%	GTQ 35.01	GTQ 9.26	GTQ 44.27
	Alta	4.0%	GTQ 75.57	GTQ 15.68	GTQ 91.25
Tipo block acrílico	Baja	6.0%	GTQ 30.82	GTQ 9.26	GTQ 40.09
	Media	5.0%	GTQ 89.39	GTQ 13.54	GTQ 102.93
	Alta	4.0%	GTQ 268.78	GTQ 24.24	GTQ 293.02

El costo presentado en el estado de flujo de efectivo es el resultado de la multiplicación de la proyección de ventas (Cuadro 17) por el costo unitario (Cuadro 14). En el siguiente cuadro se presenta el costo anual proyectado por tipo de rótulo.

Cuadro 15. Costo anual proyectado para los años del 2020 al 2024

<b>Tipo de rótulo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Senalización PVC 40x25	21,496.99	23,379.97	24,548.97	25,763.81	27,047.42
Senalización PVC 40x15	33,287.06	36,202.77	38,012.91	39,894.03	41,881.64
Senalización PVC 45x60	41,291.38	44,934.62	47,163.52	49,481.58	51,888.79
Senalización ACM 40x25	5,609.18	6,082.57	6,378.62	6,674.68	6,997.64
Senalización ACM 40x15	8,852.68	9,599.79	10,067.04	10,534.28	11,044.00
Senalización ACM 45x60	11,255.55	12,205.45	12,745.52	13,285.58	13,933.66
Ventana 25x30	829.86	899.89	939.71	979.53	1,027.31
Ventana 50x40	1,755.49	1,903.64	1,987.87	2,072.11	2,173.18
Ventana 70x50	4,140.14	4,483.43	4,703.47	4,923.52	5,143.57
Piso 33x33	2,004.68	2,173.86	2,279.67	2,385.48	2,500.90
Personalizado 15x10	820.61	889.87	933.18	976.49	1,023.74
Tipo block PVC 30x30	7,431.21	8,082.13	8,486.24	8,890.35	9,318.22
Tipo block PVC 60x50	10,435.14	11,347.67	11,880.23	12,453.76	13,068.25
Tipo block PVC 120x80	17,597.50	19,082.62	20,011.42	20,940.22	21,953.46
Tipo block acrílico 30x30	11,596.19	12,611.94	13,242.53	13,873.13	14,540.82
Tipo block acrílico 60x50	24,261.71	26,383.34	27,621.55	28,955.00	30,383.70
Tipo block acrílico 120x80	56,510.74	61,279.91	64,262.56	67,245.21	70,499.01
<b>Total</b>	<b>259,176.10</b>	<b>281,543.47</b>	<b>295,265.01</b>	<b>309,328.75</b>	<b>324,425.32</b>

### 3. MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

El margen de contribución es distinto para cada producto, pues la diferencia entre los precios del mercado y los costos de producción es lo que lo determina. Cada uno de los productos, los cuales fueron estandarizados para efectos de análisis de costos, tienen el siguiente margen de contribución:

Cuadro 16. Margen de contribución

<b>Tipo</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Precio</b>	<b>Margen de contribución</b>
Senalización PVC	Baja	GTQ 24.77	GTQ 45.00	GTQ 20.23
	Media	GTQ 38.36	GTQ 72.00	GTQ 33.64
	Alta	GTQ 96.35	GTQ 540.00	GTQ 443.65
Senalización ACM	Baja	GTQ 29.08	GTQ 63.00	GTQ 33.92
	Media	GTQ 45.90	GTQ 99.00	GTQ 53.10
	Alta	GTQ 116.72	GTQ 729.00	GTQ 612.28
Ventana	Baja	GTQ 8.61	GTQ 72.00	GTQ 63.39
	Media	GTQ 18.21	GTQ 108.00	GTQ 89.79
	Alta	GTQ 29.72	GTQ 135.00	GTQ 105.28
Piso	Único	GTQ 10.39	GTQ 45.00	GTQ 34.61
Personalizado	Único	GTQ 4.26	GTQ 22.50	GTQ 18.24
Tipo block PVC	Baja	GTQ 25.69	GTQ 90.00	GTQ 64.31
	Media	GTQ 44.27	GTQ 270.00	GTQ 225.73
	Alta	GTQ 91.25	GTQ 630.00	GTQ 538.75
Tipo block acrílico	Baja	GTQ 40.09	GTQ 297.00	GTQ 256.91
	Media	GTQ 102.93	GTQ 540.00	GTQ 437.07
	Alta	GTQ 293.02	GTQ 810.00	GTQ 516.98

#### 4. INGRESOS

El cálculo para los ingresos en el estado de flujo de efectivo se realizó considerando una ocupación del 70% en la planta de producción y teniendo como meta un crecimiento anual de 5% en las ventas. El resultado de estos se obtuvo de la multiplicación de las ventas proyectadas (Cuadro 17) por lo precios (Cuadro 16).

Cuadro 17. Proyección de ventas

Tipo de rótulo	Mensual	Anual					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Senalización PVC 40x25	81	972	1,020	1,071	1,124	1,180	1,239
Senalización PVC 40x15	81	972	1,020	1,071	1,124	1,180	1,239
Senalización PVC 45x60	40	480	504	529	555	582	611
Senalización ACM 40x25	18	216	226	237	248	260	273
Senalización ACM 40x15	18	216	226	237	248	260	273
Senalización ACM 45x60	9	108	113	118	123	129	135
Ventana 25x30	9	108	113	118	123	129	135
Ventana 50x40	9	108	113	118	123	129	135
Ventana 70x50	13	156	163	171	179	187	196
Piso 33x33	18	216	226	237	248	260	273
Personalizado 15x10	18	216	226	237	248	260	273
Tipo block PVC 30x30	27	324	340	357	374	392	411
Tipo block PVC 60x50	22	264	277	290	304	319	334
Tipo block PVC 120x80	18	216	226	237	248	260	273
Tipo block acrílico 30x30	27	324	340	357	374	392	411
Tipo block acrílico 60x50	22	264	277	290	304	319	334
Tipo block acrílico 120x80	18	216	226	237	248	260	273
Total	448	5,376	5,636	5,912	6,195	6,498	6,818

Cuadro 18. Venta de productos (datos en Quetzales)

<b>Tipo de rótulo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Senalización PVC 40x25	39,053.57	42,474.39	44,598.11	46,805.11	49,137.04
Senalización PVC 40x15	62,485.71	67,959.02	71,356.97	74,888.17	78,619.26
Senalización PVC 45x60	231,428.57	251,848.13	264,340.59	277,332.76	290,824.62
Senalización ACM 40x25	12,150.00	13,175.39	13,816.67	14,457.95	15,157.53
Senalización ACM 40x15	19,092.86	20,704.18	21,711.91	22,719.63	23,818.97
Senalización ACM 45x60	70,296.43	76,229.03	79,602.00	82,974.96	87,022.52
Ventana 25x30	6,942.86	7,528.79	7,861.93	8,195.06	8,594.82
Ventana 50x40	10,414.29	11,293.19	11,792.89	12,292.59	12,892.23
Ventana 70x50	18,803.57	20,362.72	21,362.12	22,361.52	23,360.91
Piso 33x33	8,678.57	9,410.99	9,869.05	10,327.11	10,826.80
Personalizado 15x10	4,339.29	4,705.50	4,934.52	5,163.55	5,413.40
Tipo block PVC 30x30	26,035.71	28,316.26	29,732.07	31,147.88	32,646.98
Tipo block PVC 60x50	63,642.86	69,208.26	72,456.31	75,954.20	79,701.94
Tipo block PVC 120x80	121,500.00	131,753.88	138,166.68	144,579.48	151,575.26
Tipo block acrílico 30x30	85,917.86	93,443.65	98,115.83	102,788.02	107,735.03
Tipo block acrílico 60x50	127,285.71	138,416.53	144,912.61	151,908.39	159,403.87
Tipo block acrílico 120x80	156,214.29	169,397.85	177,642.87	185,887.90	194,882.48
Total	1,064,282.14	1,156,227.75	1,212,273.12	1,269,784.27	1,331,613.66

## 5. GASTOS

Se consideró como gasto el excedente/restante del salario de la mano de obra directa, la gasolina, los materiales de fabricación, la depreciación, los gastos de administración y los gastos de planilla.

### a. Excedente de salario

El excedente del salario de la mano de obra varía dependiendo de la cantidad de rótulos que se produzcan en el mes, pues, a mayor volumen de producción menor será el monto de excedente.

Cuadro 19. Excedente de salario

Puesto	Salario base	Bonificación	IGSS	Líquido a recibir	Aguinaldo	Bono 14	IGSS patronal	Total
Coordinador de producción	4,000.00	250.00	193.20	4,056.80	354.17	354.17	506.80	5,465.14
Armador	2,950.00	250.00	142.49	3,057.51	266.67	266.67	373.77	4,107.11
Total								9,572.25

$$\text{Excedente de salario} = \text{Total salario} - \text{Costo mano de obra directa (Cuadro 12)}$$

El monto en el primer año se obtendría de la siguiente manera:

Cuadro 20. Cálculo monto de excedente de salario

Descripción	1 mes	1 año
Total salario operativos	GTQ 9,572.25	GTQ 114,867.00
Costo mano de obra directa	GTQ 4,126.15	GTQ 49,513.76
Excedente de salario	GTQ 5,446.10	GTQ 65,353.24

### b. Gasolina

Para hacer el cálculo del gasto de gasolina se consideró un viaje de 22 km por cada 10 unidades (Ejemplo: 10 rótulos de señalización o 10 letras tipo block acrílico), por lo tanto, el monto de esta depende del volumen de ventas.

Cuadro 21. Gasolina

Cantidad	Unidad de medida
22	Km por viaje
17.6	Litros por cada 100 km
3.872	Litros por 22 km
GTQ 21.2	Q por galón
GTQ 21.7	Q por viaje

El monto en el primer año se obtendría de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de viajes} = \frac{\text{Unidades vendidas}}{10 \text{ unidades por viaje}} = \frac{5,376 \text{ unidades vendidas}}{10 \text{ unidades por viaje}} \approx 539 \text{ viajes}$$

$$\begin{aligned} \text{Monto Gasolina del primer año} &= \\ Q21.7 \times \text{Cantidad de viajes} &= Q21.7 \times 539 = Q11,700.00 \end{aligned}$$

c. Materiales de fabricación

Se determina que los materiales de fabricación necesarios son los siguientes. Para realizar el cálculo mensual, se establece renovar dichos materiales cada determinado tiempo según su utilización.

Cuadro 22. Materiales de fabricación

Descripción	Cantidad mensual	Precio Unitario	Subtotal
Espátula / Squeegee	1	GTQ 7.50	GTQ 7.50
Tijeras	0.25	GTQ 23.90	GTQ 5.98
Cuchillas	2	GTQ 29.90	GTQ 59.80
Cinta métrica	0.25	GTQ 142.00	GTQ 35.50
Lija	1	GTQ 4.00	GTQ 4.00
Masking tape	6	GTQ 7.46	GTQ 44.76
Total mensual			GTQ 157.54
Total Anual			GTQ 1,890.0

d. Depreciación

Se calculó la depreciación según el artículo 19 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta referente a los Porcentajes de depreciación en el cual se establece lo siguiente:

*Instalaciones no adheridas a los inmuebles; mobiliario y equipo de oficina; buques tanques, barcos y material ferroviario marítimo fluvial o lacustre. 20%*

*Equipo de computación, incluyendo los programas. 33.33%*

*Herramientas, porcelana, cristalería, mantelería, y similares; reproductores de raza, machos y hembras. En el último caso, la depreciación se calcula sobre el valor de costo de tales animales menos su valor como ganado común. 25%*

Cuadro 23. Depreciación

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total	Depreciación mensual
Plotter de corte Foison 24"	1	GTQ 5,600.00	GTQ 5,600.00	GTQ 93.33
Engrabadora láser	1	GTQ 65,000.00	GTQ 65,000.00	GTQ 1,083.33
Compresor	1	GTQ 1,150.00	GTQ 1,150.00	GTQ 19.17
Sierra caladora industrial	1	GTQ 1,149.00	GTQ 1,149.00	GTQ 19.15
Plancha dobladora de acrílico	1	GTQ 399.00	GTQ 399.00	GTQ 6.65
Hyundai H100	1	GTQ 69,000.00	GTQ 69,000.00	GTQ 1,150.00
Banco de trabajo	2	GTQ 2,000.00	GTQ 4,000.00	GTQ 66.67
Computador	3	GTQ 3,499.00	GTQ 10,497.00	GTQ 291.58
Teléfono	1	GTQ 209.00	GTQ 209.00	GTQ 3.48
Sofá	1	GTQ 1,600.00	GTQ 1,600.00	GTQ 26.67
Escritorio	3	GTQ 1,200.00	GTQ 3,600.00	GTQ 60.00
Sillas secretariales	3	GTQ 699.00	GTQ 2,097.00	GTQ 34.95
Oasis	1	GTQ 750.00	GTQ 750.00	GTQ 12.50
Microondas	1	GTQ 499.00	GTQ 499.00	GTQ 8.32
Escuadra	1	GTQ 145.00	GTQ 145.00	GTQ 3.02
Estantería	4	GTQ 300.00	GTQ 1,200.00	GTQ 20.00
Total mensual			GTQ 166,895.00	GTQ 2,898
Total anual				GTQ 34,779

e. Gastos de administración

Se enumeran los gastos en los que la empresa incurre que no están relacionados de manera directa a la producción ni al volumen de ventas.

Cuadro 24. Gastos de administración

Descripción	Cantidad	Monto mensual	Subtotal
Alquiler	1	GTQ 4,000.00	GTQ 4,000.00
Luz y agua	1	GTQ 820.00	GTQ 820.00
Servicio contable	1	GTQ 1,500.00	GTQ 1,500.00
Software de diseño	1	GTQ 242.47	GTQ 242.47
Internet y línea de teléfono	1	GTQ 380.00	GTQ 380.00
Total mensual			GTQ 6,942.47
Total anual			GTQ 83,309.68

f. Gastos de planilla

Se detallan los salarios de los puestos administrativos que no se encuentran involucrados en la producción.

Cuadro 25. Planilla

Puesto	Salario base	Bonificación	IGSS	Líquido a recibir	Aguinaldo	Bono 14	IGSS patronal	Total mensual
Instalador	2,950.00	250.00	142.49	3,057.51	266.67	266.67	373.77	4,107.11
Instalador	2,950.00	250.00	142.49	3,057.51	266.67	266.67	373.77	4,107.11
Gerente Administrativo	7,000.00	250.00	338.10	6,911.90	604.17	604.17	886.90	9,345.24
Asesor de Ventas	3,250.00	250.00	156.98	3,343.02	291.67	291.67	411.78	4,495.12
Diseñador	2,950.00	250.00	142.49	3,057.51	266.67	266.67	373.77	4,107.11
Total mensual								26,161.69
Total anual								313,940.28

El siguiente cuadro muestra el total anual de gastos.

Cuadro 26. Total anual de gastos

<b>Gastos</b>	<b>Montos anuales</b>
Excedente de salario	GTQ 65,353.24
Gasolina	GTQ 11,700.00
Materiales de fabricación	GTQ 1,890.0
Depreciación (-)	GTQ 33,378.96
Gastos de administración	GTQ 83,309.68
Gastos de planilla	GTQ 313,940.28
<b>Total</b>	<b>GTQ 509,571.96</b>
<b>Total - Depreciación</b>	<b>GTQ 476,193.00</b>

## 6. ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO

Se presenta la proyección de flujo de efectivo para el período de evaluación de cinco años. Es importante el análisis del flujo de efectivo ya que nos permite saber si la operación de la empresa, con las inversiones realizadas, nos generarán suficiente efectivo para operar.

El régimen del ISR en el que se encuentra inscrita la empresa es el régimen sobre las utilidades lucrativas. El tipo impositivo es del 25%. Se estimó que durante el primer año se venderán 448 unidades mensuales (según Cuadro 17) y se espera un crecimiento anual del 5% en el volumen de ventas.

Cuadro 27. Estado de flujo de efectivo anual

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	-166,895					
Ingresos		1,064,282	1,156,228	1,212,273	1,269,784	1,331,614
Costos (-)		259,176	281,543	295,265	309,329	324,425
Gastos (-)		476,193	493,533	511,503	530,128	549,431
Depreciación (-)		34,779	36,045	37,357	38,718	40,127
UTILIDAD OPERATIVA		294,134	345,107	368,148	391,610	417,630
Impuestos (-)		73,534	86,277	92,037	97,902	104,407
NOPAT		220,601	258,830	276,111	293,707	313,222
Capital de trabajo (-)		476,193	493,533	511,503	530,128	549,431
Financiamiento		0	0	0	0	0
Depreciación (+)		34,779	36,045	37,357	38,718	40,127
UTILIDAD NETA		255,379	294,875	313,468	332,425	353,350
FLUJO DEL PROYECTO	-166,895	255,379	294,875	313,468	332,425	353,350

Donde,

$$Utilidad\ operativa = Ingresos - Costos\ Fijos - Gastos - Depreciación$$

$$NOPAT = Utilidad\ Operativa - Impuestos$$

$$Capital\ de\ trabajo = Gastos - Depreciación$$

$$Utilidad\ Neta = NOPAT + Depreciación$$

El análisis del flujo de efectivo es una de las herramientas más importantes y que más información brinda a la hora de valorar un proyecto de inversión. En este proyecto se tienen flujos positivos y crecientes cada año desde el año uno.

Para profundizar en el análisis podemos calcular los siguientes índices:

a. WACC

El WACC o Costo medio ponderado del capital es la tasa de descuento que se utiliza para analizar los flujos de caja futuros a la hora de realizar una inversión. El WACC del proyecto es de 14.97% y se calculó con la siguiente ecuación:

$$(Tasa\ libre\ de\ riesgo + Prima\ de\ mercado) * Beta\ apalancada + Riesgo\ país$$

Donde,

Tasa libre de riesgo	7.0%	Subasta de depósitos a plazo en quetzales en la Bolsa de Valores Nacional, S.A.
Prima de mercado	2.4%	Damodaran
Beta apalancada	1.22	Costo de Capital por Sector: Publicidad
Riesgo País	3.5%	Country Default Spreads and Risks Premiums

El WACC (14.97%) representa el retorno que los inversores esperan al invertir en el proyecto.

b. Tasa Interna de Retorno

Este indicador muestra cuál es la verdadera tasa de rendimiento de la inversión. La TIR del proyecto es de 162.83%. Se puede observar que el proyecto genera una TIR mayor a el costo de oportunidad (WACC), es decir, si genera rentabilidad.

c. Valor Presente Neto

El valor presente neto es un índice de factibilidad de un proyecto de inversión en donde se descuentan los flujos a una tasa de oportunidad. En este caso se utilizó el WACC ya que es la tasa de oportunidad del inversionista y toma en cuenta diversos factores importantes en una inversión tales como el riesgo.

Cuadro 28. Flujo de Efectivo Anual

WACC	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
14.97%	-166,895	255,379	294,875	313,468	332,425	353,350

Para calcularlo, se traen a valor presente los flujos y se resta la inversión inicial. Como resultado se obtuvo Q850,757.82 por lo que el proyecto sí genera efectivo en los próximos 5 años necesarios para cubrir los gastos y la inversión.

#### d. Discounted Payback Period

El Discounted Payback Period es el periodo de tiempo que se requiere para recuperar el capital invertido en un proyecto. Para su cálculo se toman los flujos de efectivo proyectados para los siguientes cinco años y se traen a valor presente con un factor de descuento (WACC) y se resta la inversión.

Cuadro 29. Discounted Payback Period

Año	Flujo de Efectivo	Flujo de Efectivo Descontado	Flujo de Efectivo Descontado Acumulado
0	-166,895	(166,895.00)	(166,895.00)
1	255,379.00	222,126.64	55,231.64
2	294,875.00	223,084.24	278,315.88
3	313,468.00	206,271.69	484,587.57
4	332,425.00	190,263.53	674,851.10
5	353,350.00	175,906.72	850,757.82

Para calcular la temporalidad se toma el último periodo de flujos negativos (año 0) más el valor absoluto del flujo descontado negativo dividido el siguiente flujo descontado positivo. Lo cual da como resultado los años en el que se empezarán a ver resultados positivos en el flujo. En este proyecto, se obtienen flujos positivos en el 0.75 años, es decir en 9 meses de iniciada la inversión.

En los anexos se presenta el Estado de Flujo de Efectivo Mensual y, descontando el flujo con la tasa WACC convertida a mensual (1.17%), se confirma que el retorno de la inversión se refleja en el mes 9 después de la inversión.

Cuadro 30. Flujo de efectivo mensual

Mes	Flujo de efectivo	Flujo de efectivo descontado	Flujo de efectivo descontado acumulado
0	-166,895	(166,895.00)	(166,895.00)
1	21,282	21,045.88	(145,849.12)
2	21,282	20,812.77	(125,036.35)
3	21,282	20,582.25	(104,454.10)
4	21,282	20,354.28	(84,099.82)
5	21,282	20,128.84	(63,970.98)
6	21,282	19,905.89	(44,065.09)
7	21,282	19,685.42	(24,379.67)
8	21,282	19,467.38	(4,912.29)
9	21,282	19,251.76	14,339.48
10	21,282	19,038.53	33,378.01
11	21,282	18,827.66	52,205.67
12	21,282	18,619.13	70,824.80

## e. ROIC

El ROIC por sus siglas en inglés (Return on Invested Capital), se expresa como porcentaje y como su nombre lo indica, da a conocer la rentabilidad que genera la empresa en base a su capital. Este valor cambia a través del tiempo y se calcula con la siguiente formula:

$$ROIC = \frac{NOPAT}{Capital\ Inicial}$$

Como ROIC > WACC las inversiones de capital se están asignando de manera eficaz. La diferencia entre el ROIC y el WACC reflejan cuanto se genera por cada quetzal invertido.

Cuadro 31. ROIC

Año	2020	2021	2022	2023	2024
ROIC	132.2%	155.1%	165.4%	176.0%	187.7%

## 7. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio, en términos de contabilidad, es el volumen de ventas donde los ingresos son iguales a los costos, por lo que no existe ni utilidad ni pérdida en las operaciones.

Se cuenta con un catálogo de 17 productos con diferentes márgenes de contribución; utilizando el porcentaje de participación, se encontró el Margen de Contribución ponderado el cual se utilizará en la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Gasto o Costo Fijo}}{\text{Suma de margen de contribución ponderado}}$$

Cuadro 32. Punto de equilibrio

Tipo	Complejidad	Porcentaje de participación	Margen de contribución	Margen de contribución ponderado
Señalización PVC	Baja	18.0%	GTQ 20.23	GTQ 3.64
	Media	18.0%	GTQ 33.64	GTQ 6.06
	Alta	9.0%	GTQ 443.65	GTQ 39.93
Señalización ACM	Baja	4.0%	GTQ 33.92	GTQ 1.36
	Media	4.0%	GTQ 53.10	GTQ 2.12
	Alta	2.0%	GTQ 612.28	GTQ 12.25
Ventana	Baja	2.0%	GTQ 63.39	GTQ 1.27
	Media	2.0%	GTQ 89.79	GTQ 1.80
	Alta	3.0%	GTQ 105.28	GTQ 3.16
Piso	Unico	4.0%	GTQ 34.61	GTQ 1.38
Personalizado	Unico	4.0%	GTQ 18.24	GTQ 0.73
Tipo block PVC	Baja	6.0%	GTQ 64.31	GTQ 3.86
	Media	5.0%	GTQ 225.73	GTQ 11.29
	Alta	4.0%	GTQ 538.75	GTQ 21.55
Tipo block Acrílico	Baja	6.0%	GTQ 256.91	GTQ 15.41
	Media	5.0%	GTQ 437.07	GTQ 21.85
	Alta	4.0%	GTQ 516.98	GTQ 20.68
Total				GTQ 168.33

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{Q 42,464}{Q 168.33} \approx 252 \text{ rótulos}$$

Por lo tanto, se determinó que el punto de equilibrio son 252 rótulos mensuales. La distribución en la que se tiene que hacer la venta se presenta el siguiente cuadro.

Cuadro 33. Distribución punto de equilibrio por tipo

<b>Tipo</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Cantidad</b>
Señalización PVC	Baja	45
	Media	45
	Alta	23
Señalización ACM	Baja	10
	Media	10
	Alta	5
Ventana	Baja	5
	Media	5
	Alta	8
Piso	Único	10
Personalizado	Único	10
Tipo block PVC	Baja	15
	Media	13
	Alta	10
Tipo block acrílico	Baja	15
	Media	13
	Alta	10
Total		252

## V. CONCLUSIONES

Después de realizado el estudio de factibilidad de la implementación del proceso de fabricación en una empresa dedicada a la comercialización de rótulos en la ciudad de Guatemala, se concluye lo siguiente:

1. Se concluye que es oportuna la incorporación del proceso de producción para la obtención de mejores resultados tanto en tiempo como en recursos económicos. Se diseñaron los diagramas de procesos de operación de los distintos tipos de rótulos propuestos para determinar los materiales, herramientas y operaciones necesarias para su producción.
2. Para lograr un mejor posicionamiento, se centró el estudio en la producción de los tipos de rótulo con mayor demanda en el mercado según el historial de ventas de Password Publicidad. Acorde a la matriz preferencias se decidió invertir en un plotter de corte y una engravadora láser para la producción del portafolio sugerido: Rótulos de señalización, vinil a ventana, vinil a piso, vinil personalizado y letras tipo block.
3. La planta de producción propuesta posee la capacidad de procesar 640 rótulos mensuales, considerando las limitaciones de los recursos involucrados en su producción.
4. Se obtuvo una TIR de 162.21% por lo que se concluye que es factible la puesta en marcha del proyecto.
5. Para alcanzar el punto de equilibrio, el volumen de venta mensual deberá ser 252 unidades mensuales.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar una evaluación mensual del seguimiento de los procesos establecidos.
2. Desarrollar un estudio de riesgos para cuantificar su impacto y tener un plan de contingencia y un plan de continuidad del negocio.
3. Llevar una planificación de suministro de materia prima para asegurar el abastecimiento dentro de la planta.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Checa Godoy, A. 2007. *Historia de la publicidad*. Primera Edición. España: Netbiblio, S.L.

Cuatrecasas, L. 2017. *Ingeniería de procesos y de planta*. Primera edición. España: Profit Editorial.

Doblas, P. 2008. *Historia de la publicidad*. *Zer: Revista de Estudios de Comunicación*, 13(25), 332–333. Obtenido de: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=36120660&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

Ehrhardt, M. *et al.* 2007. *Finanzas corporativas*. 2<sup>a</sup>. Ed. México: Thomson.

Gitman, L. y Joehnk, M. 2005. *Fundamentos de Inversiones*. España: Pearson-Addison Wesley.

Navarro. P. 2009. *Lo que saben los mejores MBA: cómo aplicar las ideas que enseñan en las mejores escuelas de negocios*. Barcelona: Bresca Editorial. Obtenido de: [https://books.google.com.gt/books?id=n661\\_6q5fIEC&pg=PA165&dq=efecto+latigo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJpezi08fjAhUOtlkKHfzCIUQ6AEIKjAB#v=onepage&q=efecto%20latigo&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=n661_6q5fIEC&pg=PA165&dq=efecto+latigo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJpezi08fjAhUOtlkKHfzCIUQ6AEIKjAB#v=onepage&q=efecto%20latigo&f=false)

Real Academia Española. *Publicidad*. <https://dej.rae.es/lema/publicidad> [10 de agosto, 2019]

Rojo, M. 2015. *Organización empresarial y de recursos humanos*. 5ª. Ed. España: Editorial Elearning S.L.

Russell, T; King. K; Lane, W. 2005. *Publicidad*. 16ª. ed. México: Pearson Educación.

Koontz, H. *et al.* 2012. *Administración, una perspectiva global y empresarial*. 14ª. ed. México: McGrawHill

## VIII. ANEXOS

<b>Puesto:</b> Asesor de Ventas	<b>Departamento:</b> Ventas
<b>Reporta a:</b> Coordinador de Ventas	<b>Le reportan:</b>
<p><b>Propósito general:</b> Conocer del mercado para identificar y abordar a clientes potenciales, brindar asesoría profesional a clientes para generar ventas efectivas. Dar seguimiento en la instalación y post servicio.</p>	
<b>Relaciones internas:</b> Coordinador de Ventas.	<b>Relaciones externas:</b> Clientes.
<p><b>Perfil del puesto:</b>            Edad: 25 años en adelante.            Sexo: Indiferente.            Escolaridad: Estudios avanzados en Ingeniería Industrial, Diseño Industrial, Diseño Gráfico, Arquitectura o carrera afín.            Experiencia: 1 año, de preferencia en rótulos y servicio al cliente.            Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de mercadeo.</li> <li>- Conocimiento en instalaciones y en materiales de rotulación.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas computacionales como Microsoft Office y correo electrónico.</li> <li>- Excelente presentación personal.</li> </ul> <p>Requerimientos especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículo o motocicleta propia.</li> <li>- Licencia de conducir vigente.</li> <li>- Disponibilidad de tiempo para supervisar instalaciones.</li> </ul>	
<p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visitar a clientes actuales y potenciales, identificar necesidades y diseñar una propuesta de servicios personalizado.</li> <li>- Dar asesoría profesional a clientes y seguimiento en la instalación.</li> <li>- Garantizar la fidelización de los clientes por medio de un servicio de alta calidad.</li> </ul>	

<b>Puesto:</b> Secretaria	<b>Departamento:</b> Administración
<b>Reporta a:</b> Gerente Administrativo	<b>Le reportan:</b>
<b>Propósito general:</b> Presentar apoyo en tareas ejecutivas, administrativas y operativas de la empresa. Encargada de la documentación de la empresa y atención al público (clientes y proveedores).	
<b>Relaciones internas:</b> Gerente Administrativo.	<b>Relaciones externas:</b> Clientes, Proveedores.
<b>Perfil del puesto:</b> Edad: 20 años en adelante. Sexo: Femenino. Escolaridad: Título a Nivel Medio en Secretariado o Bachillerato. Experiencia: 1 año. Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de tareas administrativas.</li> <li>- Administración de documentos.</li> <li>- Herramientas computacionales como Microsoft Office y correo electrónico.</li> </ul> Habilidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de planificación.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Excelente presentación personal.</li> </ul>	
<b>Funciones específicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de actividades y agenda del Gerente Administrativo y de la empresa en general.</li> <li>- Administración de correspondencia.</li> <li>- Administración de documentación.</li> <li>- Coordinación de abastecimiento de útiles de oficina e insumos de higiene.</li> </ul>	

<b>Puesto:</b> Contador	<b>Departamento:</b> Contabilidad
<b>Reporta a:</b> Gerente Administrativo	<b>Le reportan:</b>
<b>Propósito general:</b> Coordinar, registrar y aplicar los recursos financieros de la empresa, proporcionando información contable, financiera y fiscal a la gerencia administrativa para la toma de decisiones.	
<b>Relaciones internas:</b> Gerente Administrativo.	<b>Relaciones externas:</b> Proveedores
<p><b>Perfil del puesto:</b></p> <p>Edad: 25 años en adelante</p> <p>Sexo: Indiferente</p> <p>Escolaridad: Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoría</p> <p>Experiencia: 2 años</p> <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administración de recursos económicos</li> <li>- Microsoft Office avanzado.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis.</li> <li>- Organización.</li> <li>- Ético.</li> </ul>	
<p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar estados financieros e informes para fines contables, fiscales, financieros y organizacionales.</li> <li>- Registrar el origen y aplicación de los recursos.</li> <li>- Realizar conciliaciones bancarias mensuales.</li> <li>- Generar el pago de impuesto mensual.</li> </ul>	

<b>Puesto:</b> Diseñador	<b>Departamento:</b> Operaciones
<b>Reporta a:</b> Coordinador de Operaciones	<b>Le reportan:</b>
<b>Propósito general:</b> Diseño del fotomontaje de instalación final del producto que se ofrece al cliente, dar diferentes opciones de montaje.	
<b>Relaciones internas:</b> Coordinador de Operaciones, Asesor de Ventas.	<b>Relaciones externas:</b> Clientes.
<p><b>Perfil del puesto:</b></p> <p>Edad: 18 años en adelante.</p> <p>Sexo: Indiferente.</p> <p>Escolaridad: Bachiller en Diseño Gráfico, estudios en carrera afín.</p> <p>Experiencia: 1 año, experiencia en fotomontajes.</p> <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño gráfico y operación de equipo de cómputo y material complementario.</li> </ul> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de equipo de cómputo y software de diseño gráfico.</li> <li>- Creatividad.</li> </ul>	
<p><b>Funciones específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar estrategias publicitarias y de propaganda.</li> <li>- Elaborar anuncios y campañas innovadoras para nuestros clientes.</li> <li>- Creación de fotomontajes del producto del cliente.</li> <li>- Proponer formas creativas de instalación a los clientes.</li> </ul>	

Se evaluó el proyecto presentando el Estado de Flujo de Efectivo del primer año de operaciones de Password Publicidad de manera mensual, obteniendo los siguientes resultados al momento de analizar la factibilidad de este.

Estado de flujo de efectivo mensual

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Inversion</b>	-166,895												
<b>Ingresos</b>		<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>	<b>88,690</b>
<b>Costos</b>		<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>	<b>21,598</b>
Planilla (excedente produccion)		5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446	5,446
Gasolina		975	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975	975
Materiales de Fabricacion		158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Gastos de Administracion		6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942	6,942
Gastos de Planilla		26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162	26,162
<b>Gastos</b>		<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>	<b>39,683</b>
Depreciacion		2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898	2,898
<b>Utilidad Operativa</b>		<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>	<b>24,511</b>
Impuestos		6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128	6,128
<b>NOPAT</b>		<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>	<b>18,383</b>
Capital de trabajo		39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683	39,683
<b>Utilidad neta</b>		<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>
<b>Flujo del Proyecto</b>		<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>	<b>21,282</b>

WACC: 1.16%

TIR: 7.24%

Por lo tanto, como la TIR del proyecto (7.24%) es mayor al WACC establecido por los inversionistas (1.16%), es factible desarrollar el proyecto.