

**Proyecto de incremento de la capacidad
productiva de la empresa de colorantes químicos
Industrias Chromeco S.A.**

Proyecto de Trabajo Integrador Final

Materia: (11.99) Proyecto Final de Ingeniería Industrial

Carolina Rubinat Newman

carolinarubinat@gmail.com

Cecilia Marcuard Fregonese

cecilemarcuard@gmail.com

Trinidad Cruzalegui

trinicruzalegui@gmail.com

Mayo 2017

RESUMEN EJECUTIVO

Industrias Chromeco S.A. es una empresa de química fina, con más de setenta años de trayectoria, dedicada a la fabricación y comercialización tanto de colorantes sintéticos como insumos industriales. El objetivo de este trabajo es proponer las mejoras necesarias para duplicar la capacidad actual de la planta en la producción de colorantes y alcanzar la meta de 80.000 kg al mes de colorante, para inicios de 2018.

Duplicar la capacidad aumentará la facturación debido a un aumento en las ventas acompañado por una disminución en los costos absorbidos debido a mayores economías de escala. Como consecuencia, se aumentarán las ganancias de Industrias Chromeco S.A.

En primera instancia, se realiza un análisis del mercado y de la ingeniería de la planta para poder tener completo entendimiento de la empresa. Se estudia el mercado para determinar cuál es la estrategia de diferenciación de Chromeco, cómo es su poder de negociación con clientes y proveedores y qué amenazas representan los competidores del mercado, nuevos y ya existentes, y los productos sustitutos. También, se describe el proceso de producción, se calcula la capacidad actual de la planta y realiza un estudio de costos. Se presenta como un desafío poder realizar estos estudios teniendo en cuenta la amplia cartera de productos con los que trabaja Chromeco.

La demanda de colorantes de Industrias Chromeco debe duplicarse para el año 2018 para justificar que la capacidad de la planta también se duplique. Se realiza una proyección de la demanda para argumentar el esfuerzo y el éxito de este proyecto. Se basa la proyección de la demanda en los valores históricos de venta de colorantes de la empresa.

Una vez realizado esto, se plantean distintas alternativas para poder cumplir con el objetivo. Se tiene en cuenta todo lo anteriormente estudiado para brindar soluciones factibles y que acompañen a la estrategia de mercado de Chromeco. Se realiza un estudio económico financiero, teniendo en cuenta los costos de cada uno de los escenarios, para obtener el sustento numérico necesario para elegir la opción más rentable.

Como consecuencia de los análisis detallados anteriormente, se determina que es posible que la capacidad de producción de la planta sea de 81.400 kg por mes de colorantes con una inversión inicial de 1.300k ARS y con un costo en valor actual de 2.200k ARS con una tasa de descuento del 35%.

Se realiza un análisis de riesgo con posibles escenarios que pueden llegar a surgir. Por último, se complementa la solución elegida para aumentar la capacidad de la planta con alternativas de mejora para garantizar la venta del producto.

ABSTRACT

Industrias Chromeco S.A. is a fine chemical company, with more than seventy years of experience, dedicated to the manufacture and commercialization of both synthetic dyes and industrial inputs. The objective of this work is to find the more suitable way to duplicate the plant's current capacity in the production of dyes. The final deadline of this goal, 80.000kg per month of dye, is the year 2018.

Duplicating the capacity seeks an increase on turnover due to an increase in sales combined with a decrease in absorbed costs due to greater economies of scale. As a result, the profits of Industrias Chromeco S.A. will be increased.

At first, an analysis of the market and the engineering of the plant are carried out in order to have a complete understanding of the company. The market is analyzed to determine Chromeco's differentiation strategy, how is it able to negotiate with clients and suppliers, and what threats do new and existing competitors as well as substitute products represent. The work also has a description of the production process, a calculation of the plant current capacity and a cost study. It is presented as a challenge to carry out all of these studies as it is being taken into account the wide portfolio of products Industrias Chromeco works with.

Industrias Chromeco's demand of dyes should be doubled by 2018 to justify the plant's ability to double as well. A projection of the demand is made to argue the effort and the success of this project. The projection of the demand is based on historical values of the colorant sales of the company.

Once this is done, different alternatives are proposed in order to achieve the objective. To provide feasible solutions it is taken into account everything previously studied so as to continue to accompany Chromeco's market strategy. An economic-financial study is carried out, taking into account the costs of each scenario, to obtain a numeric back up when choosing the most profitable option.

It is possible that the production capacity of the plant be 81.400kg of colorants per month with an initial investment of 1.300k ARS and with a present value cost of 2.200k ARS with a discount rate of 35%.

A risk analysis is done with possible scenarios that may arise while implementing the alternatives. Finally, the chosen solution is complemented by adding an improvement in quality to guarantee the sale of the product.

INDICE

PARTE I: ANÁLISIS DE MERCADO Y DE INGENIERÍA

1. INTRODUCCIÓN A INDUSTRIAS CHROMECCO S.A.	6
1.1. Introducción	6
1.2. Misión y visión	7
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos	8
3. MARCO TEÓRICO	9
3.1. Introducción teórica al mundo de los colorantes	9
3.2. Materia Prima	10
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	13
4.1. Estrategia de marketing	13
4.1.1. Diferenciación	14
4.1.2. Percepción del cliente	14
4.1.3. Posicionamiento	14
4.2. Cartera de productos	15
5. ANÁLISIS DE MERCADO	17
5.1. Fuerza de Porter	17
5.1.1. Rivalidad entre competidores	17
5.1.2. Amenaza de productos sustitutos	18
5.1.3. Poder de negociación de los proveedores	19
5.1.4. Poder de negociación de los clientes	20
5.1.5. Amenaza de nuevos competidores entrantes	21
5.1.6. El Esquema de Porter	22
5.2. Análisis F.O.D.A.	22
5.2.1. F.O.D.A.	22
5.2.2. Áreas de ataque y de defensa	23
6. PROCESO DE PRODUCCION	25
6.1. Descripción proceso de producción	25
6.2. Maquinaria	27
6.3 Diagrama de proceso	32
7. PROYECCION DE LA DEMANDA	36
8. LAY OUT DE LA PLANTA	40
8.1. Diagrama de flujo de materiales	40
9. SEGURIDAD E HIGIENE	42

9.1.	Capacitaciones de personal	43
9.2.	Señalización en planta	43
9.3.	Sistema contra incendios	45
9.4.	Plan de evacuación	45
9.5.	Efluentes	46
9.6.	Mantenimiento	46
9.7.	Orden y limpieza	47
10.	PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCION	48
10.1.	Planeamiento de la producción	48
10.2.	Depósito de materia prima y producto terminado	52
11.	CAPACIDAD DE LA PLANTA	54
11.1.	Detalles del proceso	54
11.2.	Plan de Ventas de Producción	54
11.3.	Balance de Producción	55
11.4.	Capacidad teórica y real de las máquinas	55
11.5.	Determinación de la cantidad de máquinas operativas – Grado de aprovechamiento	56
12.	COSTOS DE PRODUCCION	57
12.1.	Costos variables	57
12.2.	Costos fijos	59
12.3.	Costos totales	60
12.3.1.	Desglose costos totales	60
12.3.2.	Costo unitario por kg de colorante	64
12.4.	Precio de venta	67
13.	ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE ALTERNATIVAS	68
13.1.	Análisis de alternativas	68
13.2.	Análisis financiero- flujo de fondos	73
13.3.	Conclusiones de análisis financiero	76
13.4.	Análisis de riesgo	77
14.	PROPUESTAS DE MEJORA COMPLEMENTARIA	82
15.	CONCLUSION	85
15.1.	Conclusiones del proyecto	85
15.2.	Tiempos de implementación	85
16.	BIBLIOGRAFIA	87
17.	ANEXO	88

PARTE I: ANÁLISIS DE MERCADO Y DE INGENIERÍA

1. INTRODUCCIÓN A INDUSTRIAS CHROMECCO S.A.

1.1. Introducción

Industrias Chromeco S.A. es una emprendimiento de química fina, con más de setenta años de trayectoria, dedicado a la fabricación y comercialización tanto de colorantes sintéticos como insumos industriales. Su fábrica y las oficinas en las cuales se realiza la gestión están ubicadas en General Pacheco, barrio del Gran Buenos Aires, desde sus inicios.

La planta pertenecía a Miguel y Mario Onvlee que habían heredado la empresa familiar hace cincuenta años. En el 2014, la fábrica necesitaba importantes inversiones de capital que ellos no disponían. Esto, sumado a sus setenta y cinco años y las ganas de retirarse, hizo que decidieran vender la fábrica. Simultáneamente, dos multinacionales habían abandonado el país por problemas gremiales y como consecuencia, se abría una oportunidad en el mercado para ganar esa demanda que ahora iba a quedar insatisfecha. La empresa fue adquirida por dos amigos, con su primer proyecto juntos como socios, Andrés Cruzalegui y Gustavo Vallarino. El primero, un contador con gran experiencia en la gestión de negocios pero con poca experiencia en el área industrial y el segundo, ingeniero químico, dueño de una fábrica de auxiliares textiles. Chromeco contaba con fórmulas propias, un buen producto y con la maquinaria y los empleados para producir. Tenía capacidad ociosa que, bien gestionada, podría ganar en el mercado local e internacional. Esto fue lo que pensaron los actuales dueños cuando decidieron invertir en Chromeco. Sabían que iba a ser necesario invertir en bienes de cambio y elaborar una buena estrategia comercial para duplicar la capacidad de la planta y cumplir con la demanda insatisfecha. Vallarino, con su know how, es quien se encarga de todos los aspectos técnicos y específicos de los colorantes mientras que Cruzalegui determina la estrategia comercial y dirige la gestión de la empresa.

En la actualidad, Chromeco cuenta con doce operarios, tres empleados administrativos y otros tres empleados comerciales de los cuales solamente la minoría fue sumada en los últimos dos años. La gran mayoría vive en el barrio contiguo a la planta y debido a la antigüedad con la que cuentan trabajando en la fábrica hay un excelente ambiente de trabajo. Cuenta con un surtido de 250 colorantes y un stock permanente de más de 200 toneladas para la atención de sus clientes en la industria textil, cuero y de papel.

Chromeco tiene aproximadamente sesenta clientes de los cuales la mayoría son locales pero también exporta a países como Perú, Bolivia, Uruguay y Canadá. Este es un mercado en el cual es muy difícil competir dado a los bajos costos con los cuales operan países como China e India. Como

consecuencia de esto, grandes empresas se vieron obligadas a abandonar el mercado local debido a su poca rentabilidad. Surge una oportunidad para la empresa de cubrir aquella demanda y una necesidad de aumentar el volumen de producción para disminuir los costos y lograr competir con los países orientales.

TFL Argentina S.A., SANYO Color S.A., Alconic S.A., SEIPAC S.A., son tan sólo alguno de los competidores que tiene la empresa en la actualidad.

Cuando compraron la planta en el 2014, fabricaba 15,000 kg de colorantes por mes y tenían como plan llegar a los 40,000 kg, meta que fue obtenida por primera vez en agosto del 2016 y mantenido a lo largo de los meses posteriores. Además, se unificó la planta de auxiliares textiles que Gustavo Vallarino era dueño. Aumentar la capacidad de la planta era necesario para poder competir con los costos de empresas internacionales. Como mencionado anteriormente, grandes empresas se vieron obligadas a abandonar el mercado local debido a la fuerte competencia internacional. Los mayores competidores de la industria nacional son las distribuidoras de colorantes que compran sus productos de los países orientales y los comercializan. No pueden garantizar un producto homogéneo a sus clientes ya que toman sus decisiones de compra en el precio. Surge una oportunidad para la empresa de diferenciarse en cuanto a la calidad del producto y una necesidad de aumentar aún más el volumen de producción para, con una mayor escala, lograr competir con los países orientales. El objetivo establecido por Chromeco es de la fabricación de unos 80,000 kg por mes para el 2018.

1.2. Misión y visión

La misión de Chromeco S.A. es la de administrar de forma eficiente y efectiva los recursos humanos, materiales (logística) y financieros relacionados con el proceso de negocio a través del análisis financiero, movilidad de personal y control de gastos administrativos, garantizando el suministro oportuno de los recursos requeridos en la implementación de los proyectos de producción. Busca garantizar la homogeneidad y calidad de sus colorantes para el cuero, el papel y el textil. Asimismo, definir y coordinar las actividades de ventas, planes de comercialización y marketing, a fin de lograr el posicionamiento de la empresa en base a las políticas establecidas para la promoción, distribución y venta de productos propios y de origen importado a fin de lograr los objetivos de ventas.

A mayor plazo, Chromeco busca lograr un posicionamiento competitivo en el mercado de colorantes. Busca aumentar la producción y brindar la mejor calidad de productos posible. Como consecuencia, crecer en ventas y

comenzar a exportar productos. Ser una marca de confianza y con pleno interés en las necesidades del cliente así como también el bienestar de sus empleados.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

Este proyecto final está totalmente alineado con lo que la empresa tiene planteado como objetivo para el año 2018. El objetivo de Industrias Chromeco es aumentar la capacidad productiva de la planta a 80,000 kg de colorante por mes y como consecuencia, lograr un aumento en las ganancias de la empresa. Teniendo en cuenta la situación actual en la cual se producen 40,000 kg de colorante por mes, **busca duplicar el volumen de producción de colorantes en un año.**

Para esto, se realizará un estudio de la situación actual del proceso productivo de la planta para poder conocer en profundidad el proceso de producción y el funcionamiento de la fábrica y como consecuencia, proponer propuestas de mejora. Se analizará la factibilidad de las distintas opciones, el costo de inversión y el impacto que pueden llegar a tener en la empresa. El *output* del proyecto final será entonces un listado de propuestas sugeridas para lograr duplicar la capacidad de la planta priorizadas por impacto/costo.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Verificar que haya demanda insatisfecha en el mercado actual de colorantes para abastecerla con el crecimiento proyectado en la producción de la planta. En caso de no ser así, encontrar métodos para capturar nuevos clientes
- Analizar el proceso de fabricación de los colorantes para poder tener una visión clara de cuál es la capacidad de producción actual real
- Realizar un estudio de los costos que conlleva la producción de colorantes
- Planificar las ventas de colorantes para Chromeco teniendo en cuenta el crecimiento en la capacidad de la planta
- Evaluar diferentes propuestas de mejora teniendo en cuenta que el fin de la empresa es duplicar la capacidad productiva mensual (80.000 kg por mes) y como resultado, lograr un incremento en las ganancias.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Introducción teórica al mundo de los colorantes

Un colorante es un compuesto químico aplicado a un sustrato, le confiere un color más o menos permanente. Generalmente, son aplicados a una fibra textil pero también pueden aplicarse a cuero, papel, plástico o alimento. En este caso, Chromeco se dedica a la producción de colorantes para las industrias del cuero, papel y textil. Los colorantes utilizados para teñir un sustrato pueden ser retenidos por tres métodos: absorción, retención mecánica o enlace iónico.

Un colorante debe ser inocuo, constituir una especie química definida y pura, y además debe tener un gran poder de tinción con el fin de poder utilizar la mínima cantidad posible y que pueda ser incorporado al producto de la manera más sencilla posible. Un colorante no sólo debe tener gran estabilidad a la luz y al calor, sino que también debe ser estable frente a oxidantes, reductores, y al pH. Como producto final, no debe poseer olor ni un sabor desagradable, presentar compatibilidad con los productos que se busca teñir y como punto importante debe ser económico.

La variedad y tipos de colorantes es extensa y la división de los tipos de colorantes puede variar dependiendo de la propiedad que se está teniendo en cuenta. La primera y más simple clasificación es la distinción entre colorantes naturales y sintéticos/artificiales. Los naturales son aquellos que pueden ser extraídos de sustancias ya coloridas como plantas, animales y minerales, y los sintéticos son los obtenidos a través de un proceso de síntesis a partir de derivados del petróleo. La producción de colorantes de la fábrica de Chromeco se caracteriza por hacer únicamente colorantes sintéticos de tipo azoicos, los cuales forman parte de una familia de sustancias orgánicas caracterizadas por la presencia de un grupo que contiene nitrógeno unido a anillos aromáticos.

Como se comentó anteriormente, los colorantes azoicos son aquellos tintes sintéticos que contienen un grupo "azo" ($-N=N-$) como parte de su estructura. Por lo general, se considera que este tipo de colorantes es más estable que un colorante de tipo natural, ya que ofrece mejores propiedades en cuanto a la resistencia al calor y la decoloración frente a la luz. Como resultado, dan colores más vivos y fuertes. Dentro de los que son los colorantes en la industria textil, los tintes "azo" son el grupo químico más importante, alcanzando el 70% de los tintes orgánicos en el mercado.

Los descubrimientos de Peter Griess en 1858 y 1865 de la reacción de diazotación de las anilinas aromáticas y la reacción de copulación de compuestos de diazonio fueron la base para el desarrollo de la producción de colorantes los años posteriores. Es hasta el día de hoy que la fabricación de este tipo de colorantes ("azo") se lleva a cabo por el proceso de la diazotación,

donde la amina aromática (también llamada componente diazo) es transformada en un componente diazonio que a su vez reacciona con un componente de acoplamiento, que bien puede ser phenol, naphthol o una amina, para dar lugar al producto final, el colorante.

El proceso de diazotación da lugar a la reacción entre una amina primaria aromática y nitrito de sodio (NaNO_2) en presencia de ácido clorhídrico (HCl) o ácido sulfúrico (H_2SO_4), para formar una sal de diazonio. La cantidad de nitrito de sodio necesaria es la estequiométrica mientras que el ácido clorhídrico debe estar en exceso para prevenir la diazotación parcial y condensación. Cuando la diazotación ocurre exitosamente, se obtiene la amina en una disolución acuosa ácida. Una vez que se forma la sal diazonio se utilizará inmediatamente en la siguiente etapa del proceso. Esto se debe a que las reacciones de diazotación generalmente son exotérmicas y las mismas sales de diazonio se descomponen con facilidad si no se mantiene el sistema a bajas temperaturas y se la hace reaccionar en los tiempos establecidos.

La copulación es la etapa siguiente a la diazotación que es donde se da lugar a la reacción entre la sal de diazonio y otro compuesto aromático. Al igual que las reacciones de diazotación, se debe llevar a cabo en un medio de temperatura controlado bajo, normalmente alrededor de los 10 - 20 °C. Una vez formado el azo compuesto, se pasa, en caso de ser necesario, a las etapas de filtrado y lavado.

La cantidad de colorantes azoicos, como ya se comentó, es muy extensa y esto se debe a la variedad de componentes diazo y componentes de acoplamiento posibles. El número de combinaciones se incrementó desde que el cromóforo principal "azo" puede tener más de un compuesto azo. A su vez, estos colorantes pueden ser: ácidos, básicos, reactivos, dispersos, mordientes, solventes o colorantes alimenticios.

Dentro de la producción diaria de la planta de Chromeco, hay una variedad muy grande de colorantes descritos en el capítulo "Proceso de Producción".

3.2. Materia Prima

Habiendo entendido cómo son las reacciones en la producción de colorantes azoicos, es necesario tener en cuenta la materia prima que se debe utilizar. Actualmente Chromeco cuenta con 76 variedades de colorantes en su cartera de productos donde cada uno tiene su propia receta en base de una combinación de diferentes materias primas de origen tanto nacional como internacional. Son 86 las materias primas con las que Chromeco se maneja en el día a día para realizar todas las variantes de productos. Esto hace que haya

insumos que se repitan en gran mayoría de los colorantes, mientras que hay algunos que es muy baja la necesidad a nivel global de producción.

El cálculo de la cantidad de materia prima que hay que comprar es complejo debido a la gran variedad que provienen de distintos proveedores. Además, gran parte de las materias primas son importadas y por eso, hay que tener en cuenta que la entrega tiene mayor lead time que las nacionales. Para ello, Chromeco lleva todas las recetas de los colorantes a una base de 1.000 kg, es decir, se calcula la cantidad de materia prima que se necesita para hacer 1.000 kg de ese colorantes. En base a esto, se realizó un gráfico ilustrativo de la distribución de las materias primas requeridas para hacer 1.000 kg de cada uno de los 76 colorantes de la cartera. Se puede observar que el 76% de los requerimientos representan únicamente 9 insumos, mientras que el otro 24% se reparte entre los 76 restantes.

Materias Primas

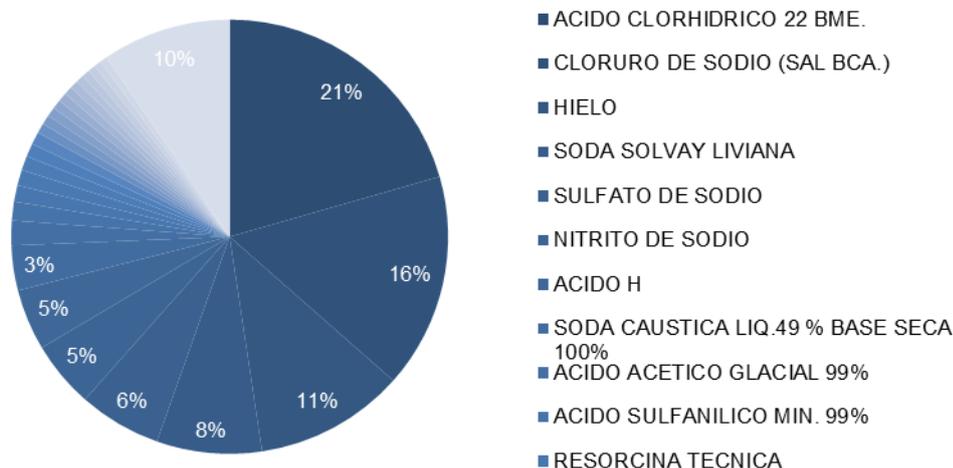


Figura 3.1. Distribución de MP requeridas para hacer 1000 kg de cada colorante de la cartera.

En promedio, los kilogramos requeridos de mix de materias primas para producir 1.000 kg de un colorante es 1.848 kg donde, en su gran mayoría las materias primas más usadas son de origen nacional. Esto puede llevar a pensar que los insumos importados no son de alta criticidad, pero esto no es así. Respetar la receta de cada colorante es esencial ya que hacen a la calidad final del producto, por lo que no se pueden dar faltantes de materias primas. Si esto sucede, no se puede realizar el colorante.

Cabe mencionar que el hielo es un insumo de alta criticidad en la producción de todos los colorantes ya que es el regulador de temperatura en todos los procesos a lo largo de la línea. La temperatura es un factor de suma relevancia en todas las reacciones que se llevan a cabo en los reactores, cubas y secadores. Las condiciones térmicas deben ser reguladas para que las reacciones se produzcan con éxito, haciendo los requerimientos de hielo

elevados. La necesidad de este insumo se ve afectada con la estacionalidad aumentando más la necesidad en las épocas de elevadas temperaturas de octubre a marzo.

En resumen, las materias primas nacionales son aquellas que se necesitan para la producción de la mayor parte de los colorantes mientras las provenientes de India o China son utilizadas en su minoría. Tener un buen plan de producción es de alta importancia para poder anticipar el lead time para la entrega de las materias primas.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1. Estrategia de marketing

A principio de cada año, Chromeco determina su presupuesto de gasto para el área de marketing y las acciones concretas en la cual se va a gastar el dinero. A pesar de que el presupuesto dirigido al área de marketing no sea muy elevado respecto a su facturación, Chromeco se encuentra activo a la hora de conseguir nuevos clientes.

Un método para lograr una mayor penetración en el mercado es mediante folletos y muestras de textil teñido y cuero teñido. Estos son repartidos tanto a los clientes ya fidelizados como también a aquellos que son potenciales clientes. Buscan acercarse a cada uno de forma personal con la idea de, no sólo que lo conozcan, sino también captar las necesidades puntuales de cada uno de los clientes para poder elaborar el colorante buscado. Por lo general, estas necesidades puntuales son luego una necesidad general del mercado ya que son colorantes pedidos dependiendo de la moda de la estación.

Por otro lado, buscan reforzar su estrategia con publicidades en revistas del gremio, cuero o textil de forma digital y en papel. De esta forma, pueden tener mayor renombre y conseguir nuevos clientes. También hacen viajes a ferias relacionadas a la industria textil o cuero. Por un lado, estas ferias son importantes para posicionarse y formar relaciones con otros proveedores, clientes actuales y potenciales clientes. Por el otro, les da la posibilidad de comparar sus productos con los de su competencia y lograr identificar dónde pueden crecer. En esas ferias pueden aprender sobre nuevas tecnologías para el desarrollo de colorantes, materias primas y maquinaria así como también cuáles son los próximos colores moda.

Tienen una estrategia particular para la captura de nuevos clientes. Mediante la cámara de textiles, curtidores y papeleras consiguen nombres de potenciales clientes tanto de Argentina como del exterior, con las cuales realizan un contacto. Les piden muestras de lo que utilizan para estudiarlas en su laboratorio y ver la viabilidad de realizar colorantes lo más parecido posible a lo que necesitan para lograr una primera venta con este cliente. Se enfocan en lograr la relación concentración/precio conveniente para el cliente.

Cabe destacar que no hay un patrón internacional estándar de concentraciones por ende, es necesaria la muestra de los clientes para entender lo que están buscando. La relación concentración/precio es muy importante ya que la concentración determina la cantidad de producto que se tiene para utilizar. Tener la concentración adecuada es importante para que el cliente logre un teñido eficiente utilizando las medidas correctas de colorante. Si el textil se satura, es decir se usa una concentración mayor de la que esperaba, se obtiene un desperdicio de colorante. No sólo se pierde producto sino que también se contaminan en mayor medida y los costos de tratamiento son mayores.

Para lograr un mejor posicionamiento y una mayor captación de clientes, Chromeco está afiliado con la cámara de proveedores de la industria del cuero y textil. Todavía no logró la afiliación con la cámara papelera ya que el volumen de actuales clientes de esta industria no es muy grande. Cuenta tan sólo con dos clientes. Igualmente, se está buscando explotar esta industria ya que es la que mayor margen trae y por ende, afiliarse a la cámara será fundamental.

4.1.1. Diferenciación

Chromeco busca esencialmente diferenciarse por la calidad de sus productos, garantizando entregar sus productos siempre con las mismas características para lograr tener clientes regulares. Dentro de estas características se encuentran: el tono, la solidez y la concentración. Como se nombró anteriormente es muy importante poder ofrecerles esto ya que sino la fórmula que debe utilizar el cliente varía.

En la actualidad, Chromeco está todavía trabajando para lograr la excelencia en la calidad del producto pero aun así tienen un gran producto. También se diferencia de su competencia por el precio ya que busca posicionarse levemente por debajo del precio de sus competidores.

4.1.2. Percepción del cliente

Por lo general en la industria de los colorantes, los clientes tienen dos proveedores con los cuales trabajan y, dependiendo de los precios y la disponibilidad, eligen a cuál comprarle ese mes. Es muy importante el servicio que le prestan al cliente. Chromeco puede diferenciarse brindándoles a sus clientes los tonos moda. Estos son los colorantes que son propios de esa temporada. En invierno son más reducidos ya que los colores más utilizados son los que se producen todo el año (negro, pardo, azul) pero en verano, aparte de los básicos, siempre se agregan colores propios que dependen de la moda.

Los clientes suelen destacar el elevado estándar de calidad del producto.

4.1.3. Posicionamiento

Chromeco es el único fabricante de colorantes en Argentina. Compite con ocho o nueve importadores dentro de la industria textil y otras cinco o seis en la industria del cuero. La mayoría de los importadores tienen laboratorio y controles de calidad adecuados y proveen a los clientes de un muy buen servicio.

La mayoría de estos, tiene más de diez años en el mercado y debido a su peso es muy difícil la entrada de nuevos competidores al mercado.

En la industria textil se encuentra liderado por Sanyo con una venta de alrededor de 70.000kg al mes, mientras que Chromeco realiza alrededor de 16.000kg al mes de colorantes textiles.

En el mercado del cuero, Chromeco lidera como productor en Argentina con una venta de 16.000kg por mes. Las grandes curtiembres importan sus colorantes de China e India.

El resto de la capacidad productiva se utiliza para producir colorantes para el papel y una minoría para la realización de auxiliares químicos.

En el mercado de colorantes, el precio está estrechamente ligado a la concentración de cada producto. Es muy difícil diferenciarse en este aspecto ya que el precio está fijado por importadores, Chromeco busca ubicarse un 5% por debajo del precio fijado por estos.

4.2. Cartera de productos

Chromeco cuenta con una amplia cartera de productos y cada uno de ellos tiene su propia fórmula. Basta cambiar alguna de las materias primas o la concentración para que el colorante sea distinto. Además, los colorantes varían en composición dependiendo del producto que van a teñir. En este caso, se realizan colorantes tanto como para papel, textil y cuero y cada rama tiene una cartera de productos particular.

Cada colorante contiene un nombre particular, una concentración y para poder diferenciarlos tienen un número de ítem. Teniendo en cuenta la cantidad de kilos vendidos por mes, los cinco colorantes con mayor volumen son los siguientes:

# Ítem	Nombre	Concentración	Tipo de cliente	Venta por mes (Kg)
8130250	Colorante ácido para cuero negro indacor GNT 210	250%	Curtiembres	3.8
2232240	Colorante directo para papel negro indabasic crisoidina	240%	Papeleras	3.5
8152475	Colorante ácido para cuero negro indacor GTS	475%	Curtiembres	2.5
84021600	Colorante directo para textil negro indacel VSF	1600%	Tintorerías y lavaderos textiles	2
5422350	Colorantes directo para textil azul oscuro indacel CVB	350%	Tintorerías y lavaderos textiles	1.8

Tabla 4.1. Top 5 colorantes fabricados

Teniendo en cuenta que se producen 40.000 kg al mes y que los cinco productos más vendidos representan tan sólo el 34% (13.600 kg) demuestra la extensa cartera de productos que tiene Chromeco. Esto conlleva una alta complejidad a la hora del planeamiento de la producción. Debido a los distintos colores de los colorantes, en particular para los colorantes claros, hay que tener especial cuidado en la limpieza de las máquinas para que no haya

contaminación con otros colores. Como consecuencia, se tienen extensos tiempos de parada de máquina por limpieza. Se necesita entonces entender cómo se realiza el planeamiento de la producción para aprovechar los tiempos en que la máquina está funcionando. Si no se debe frenar para realizar una limpieza, se pueden minimizar los tiempos de set-up y como consecuencia aumentar la capacidad de la planta.

Los clientes de Chromeco pertenecen a tres tipos de industrias diferentes, textil, curtiembre y papel. A continuación se muestra la distribución de los clientes según la industria

Tipo de clientes

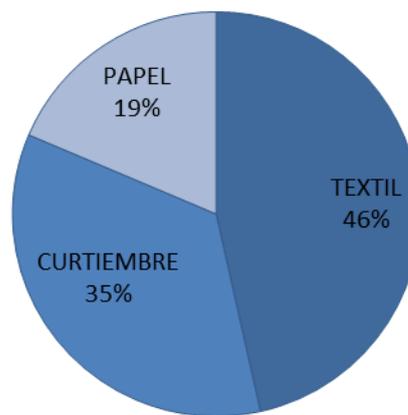


Figura 4.1. Distribución de clientes de cada industria

5. ANÁLISIS DE MERCADO

5.1. Fuerza de Porter

Para comenzar nuestro análisis de mercado se utilizará la herramienta creada por el economista Micheal Porter con el fin de desarrollar un análisis completo de la empresa por medio de un estudio de la industria actual de los colorantes. De esta forma, buscamos establecer un marco para analizar el nivel de competencia dentro de la industria, la rentabilidad del sector y la habilidad de la empresa para satisfacer a los clientes, para así definir la mejor estrategia de negocio competitiva.

A continuación se hará el análisis de las cinco fuerzas que actúan en el entorno inmediato de la organización.

5.1.1. Rivalidad entre competidores

Argentina importaba colorantes hasta que, entre los años cincuenta y sesenta, comenzaron a abrirse industrias de colorantes textiles y cuero nacionales. Una de las industrias más importantes en los primeros años fue Anilsud, formada por la unión de la Compañía Química Bayer y Hoechst, líderes del mercado de colorantes junto con Sandoz.

Posteriormente, empresas como Anilinas Argentinas, Vilmax, Multicrom, Sleaveg, Quilva, Orcharday y Neypar se instalaron fuertemente en la industria química del país pero hoy en día ya no operan.

En los años sesenta, surgió Geigy que en principio se enfocaba en la producción de los auxiliares textiles pero más adelante expandió su producción a colorantes ácidos para cueros. Después de unos años, se fusiona con CIBA y compran un terreno en Zárate para hacer una planta propia. En 1979, se inauguró la planta en la cual producían colorantes y otros productos. Con una fuerte inversión en marketing logró tomar una posición muy importante en el mercado nacional y en Latino América. Más tarde, se forma TFL que se queda con la planta de Zárate y logra mantenerse en el mercado.

La producción de colorantes en los años ochenta retrocedió ya que el costo de fabricación en el país aumentó y resultaba más económico importarlo. La gran mayoría de las empresas nombradas cerraron, quedando activas TFL e Industrias Chromeco. Alrededor del 2013, TFL recibió una demanda de parte del municipio de Zárate por problemas de impacto social, lo que generó el cierre de la planta.

En la actualidad Chromeco, siendo la única que sobrevivió todos estos años, tiene como competencia industrias como Sanyo Jafep, Alconic S.R.L., SEIPAC S.A., entre otras.

Sanyo Jafep nació en Argentina en el 2007 por la fusión de varias empresas familiares importantes. Se divide en dos grandes grupos de productos. Por un lado Sanyo Color, que importa y distribuye colorantes textiles desde los años setenta y por otro lado, Pinturas Jafep empresa multinacional de fabricación de pinturas y afines desde los años sesenta.

Cuenta con una extensa distribución que tiene alcance a gran parte de América Latina. También tiene un amplio presupuesto en investigación para lograr una mejora continua en sus productos. A su vez, tiene una fuerte estrategia de marketing, buscando posicionarse en el mercado como una de las más grandes empresas de colorante de América. Por ejemplo en el año 2010, invirtió dinero para publicitarse en el Champions Trophy, torneo internacional del hockey femenino, con sede en la ciudad de Rosario. Sanyo Color vende alrededor de 70.000Kg de colorantes textiles por mes.

Alconic S.R.L es una compañía dedicada a la importación y distribución de productos químicos para la industria textil desde 1980. En la actualidad, es uno de los líderes como proveedor de colorantes y auxiliares. Cuenta con un sistema de producción Just in Time y una distribución ágil.

Otra empresa que en la actualidad sigue activa es Seipac S.A. que fue creada en 1965 con el objetivo de fabricar y comercializar productos auxiliares y colorantes para la industria textil. Inició sus actividades comerciales como representante de Yorkshire C.L., empresa británica especializada en colorantes. En el 1978, instaló su propia fábrica en Lobos, provincia de Buenos Aires. En la actualidad representa a empresas como Everlight (Taiwán), Yorkshire Ltd, (Inglaterra) 3VSIGMA (Italia), Sarex (India), Obem (Italia), Caffaro (Italia).

Seipac S.A. cuenta con una amplia cartera de colorantes, los cuales se pueden mencionar: colorantes dispersos, ácidos, directos, reactivos, sulfuro, etc. Con respecto a los productos auxiliares cuenta con: pretratamiento, tintura, acabado, estampado y productos especiales.

5.1.2. Amenaza de productos sustitutos

Chromeco es proveedor para distintos tipos de industrias ya que produce colorantes para textil, cuero y papel. Cada una de estas categorías tiene productos sustitutos diferentes. Esto es una ventaja ya que podría adaptar su mix de productos en caso de que un producto sustituto sea realmente una amenaza para alguno de sus categorías.

La principal amenaza como sustituto para los colorantes azoicos son los orgánicos. En los últimos años, este tipo de productos ha comenzado a tener

una gran participación debido a que se ha tomado conciencia de los efectos negativos que tienen los productos sintéticos. La creencia de utilizar productos orgánicos se ve plasmado en todos los aspectos de la vida de una persona, inclusive en el colorante con el que se tiñe la ropa. La gran desventaja de este tipo de productos es que son extremadamente caros por ende, no son una gran amenaza aún.

Fuertemente relacionado con este cambio a los productos orgánicos, está el desarrollo de la cultura del reciclado que incentiva a disminuir la utilización de cartón y papel. Esto, acompañado por el avance de la tecnología y la aparición de los dispositivos móviles han hecho que se disminuya la utilización de papel y de cartón. La baja en la demanda de papel seguramente afectará la demanda de colorantes.

En el caso del textil, se ha comenzado a utilizar una técnica relativamente reciente llamada sublimación. La acción de sublimar consiste en pasar del estado sólido al gaseoso sin pasar en ningún momento por el estado líquido. La tinta con la que se plasman los diseños en la tela es sublimada y como consecuencia penetra los tejidos y se fija permanentemente. La tinta también se utiliza para realizar estampados. Estos procesos son mucho más simples y económicos que el teñido con los colorantes azoicos. No necesariamente una técnica debe sustituir a la otra, pueden convivir ya que una plasma un diseño y la otra tiñe el textil. Podemos decir entonces, que por el momento no hay ningún producto sustituto de los colorantes azoicos para textiles que parezca una verdadera amenaza.

Por último, los cueros naturales están siendo sustituidos por los cueros sintéticos que no precisan colorantes azoicos.

En las tres industrias lo que sucede es que los productos para los cuales se utiliza el colorante azoico tiene fuertes amenazas de sustitutos. No es el colorante en sí que podría ser reemplazado sino los productos para los cuales se lo utiliza. Una baja en la demanda de estos productos, sin duda afectaría la demanda de colorantes.

5.1.3. Poder de negociación de los proveedores

Chromeco cuenta con una variedad de 76 materias primas con las que realiza sus productos de las cuales 10 están presentes en el 80% de su cartera de productos. Si no tiene stock de estas materias primas, no pueden producir. No todos estos productos son producidos por los mismos proveedores, por ende se debe contar y negociar con más de un proveedor.

Chromeco tiene seis proveedores, dos para cada materia prima para garantizarse que siempre puedan recibir la cantidad que necesita. Si tuvieran un sólo proveedor y este no pudiera realizar una entrega, el precio al cual terminarían comprando sería significativamente mayor. Por eso eligen mantener una estrecha relación con dos proveedores y dependiendo del costo de la materia prima, se define la cantidad que le compran a cada uno.

De los seis proveedores tiene dos que son nacionales, Pro-Ar y Uniquim, y los otros cuatro son internacionales (e.g. Chemstar de India y Omen de China). A los nacionales se les paga a los treinta días y a los internacionales al contado.

5.1.4. Poder de negociación de los clientes

Chromeco cuenta con una cartera de 82 clientes. El poder de negociación que se tiene con cada uno depende de la industria a la cual pertenecen. Chromeco hace la diferencia en su precio de venta variando la concentración del producto que vende. Hoy en día Chromeco pide muestras del material que el cliente tiñe e intenta imitarlo. Como propuesta de valor ofrece la misma cantidad de colorante con una concentración más elevada que representa una mayor cantidad de colorante disponible para teñir permitiendo jugar con los descuentos dados en comparación con el precio establecido por la competencia. Este juego de concentración/precio beneficia a Chromeco ya que es más difícil para el cliente comparar con otros competidores.

En la industria textil y papelera este tipo de negociación es más viable pero con las curtiembres hay menor margen de negociación. El cuero es un producto muy costoso y se suele teñir con colorantes muy saturados ya que no se quiere arriesgar la calidad del teñido. Es por esto que solamente aceptan colorantes de cierta concentración. Chromeco se convierte entonces en un price taker dentro de esta industria con bajo poder de negociación.

Como dicho anteriormente, todos los clientes con los cuales Chromeco trabaja tienen dos proveedores de colorantes. Uno de los problemas más grande de Chromeco es la baja capacidad para responder a la demanda minimizando el poder de negociación. La producción de los colorantes no se hace por pedido a corto plazo sino que se planea en base a proyecciones de demanda de los pedidos históricos. Esto da poco margen y poca flexibilidad a la hora de producir y satisfacer inmediatamente las necesidades del cliente y como consecuencia, de negociar. Esto puede afectar la fidelización de los clientes.

Otro método de negociación es el período de cobranza que varía dependiendo de cada cliente. Este puede ser de 60, 90 y 120 días para los pedidos más grandes. Esta estrategia es utilizada en muchas industrias de Argentina.

Otro aspecto no menor que afecta a la hora de la negociación es el hecho de que hoy en día se teme mucho por la importación indiscriminada, principalmente en la industria textil. Esto hace que la industria sufra y necesite bajar los costos de producción para lograr competir con los precios textiles de la competencia internacional, mayormente proveniente de Asia. En consecuencia, se afecta la flexibilidad de negociación con estos clientes ya que ellos para competir deben acceder a colorantes de bajo precio que algunos de los competidores más grandes que Chromeco ofrecen. Esto sucede con los colorantes de las tres industrias. Chromeco compite con empresas internacionales que tienen menores costos de compra de producto, ya que son distribuidoras. Debido a esto, aun teniendo precios bajos, logran un mayor margen.

5.1.5. Amenaza de nuevos competidores entrantes

Para poder hacer un análisis de los posibles nuevos competidores se tiene que tener en cuenta diferentes aspectos del mercado y de la industria. Los nuevos competidores de Chromeco pueden ser tanto productores de colorantes así como también empresas netamente importadoras de producto.

En el caso de ser fabricante nacional de colorantes, ocurre que las barreras de entrada son elevadas ya que la inversión en capital para iniciar una empresa en la industria química es muy alta. El acceso a la maquinaria, materia prima y *know-how* es reducido ya que todos los principales insumos son provenientes del exterior. Como consecuencia, la amenaza de que en Argentina se abra una nueva fábrica de colorantes es baja.

Por otro lado, tenemos la posibilidad del ingreso de nuevos importadores que traigan los colorantes al país como producto terminado desde el exterior. Comparando esta posibilidad con la anterior, nuevos fabricantes de colorantes, se tiene que decir que esta presenta más amenazas ya que traer el producto terminado incurre a una inversión inicial menor, no es necesario acceder a maquinaria compleja o tener disponible el *know how*. Ser importador de un producto como este, incurre básicamente a gastos logísticos como son los de almacenaje y transporte, lo cuales pueden verse amortizados trayendo diversidad de productos de la misma gama. Sin embargo, los importadores cuentan con un alto riesgo. Esto es lo que actualmente hace la competencia de Chromeco.

En resumen, la mayor amenaza las traen los importadores del producto terminado pero debido al alto riesgo que implica este tipo de negocio, la posibilidad de que haya nuevos ingresantes es media. En cuanto a los posibles productores nacionales de colorantes, la posibilidad de que haya nuevos ingresantes es aún menor.

5.1.6. El Esquema de Porter



Figura 5.1. Esquema de Porter.

5.2. Análisis F.O.D.A.

5.2.1. F.O.D.A.

Como consecuencia del análisis de las cinco fuerzas de Porter y para poder comprender mejor la empresa es necesario identificar cuáles son los aspectos tanto internos como externos que pueden influenciar positivamente y negativamente a Chromeco.

El resultado es el siguiente:

	Interno	Externo
Positivo	Fortalezas	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> -75 años de experiencia en la fabricación de colorantes -Fórmulas propias -Trabajadores con experiencia y comprometidos con la empresa -Terreno con posibilidad de extender la fábrica -Productos para tres tipos de clientes -Extensa cartera de productos y posibilidad de implementar nuevas fórmulas -Maquinaria disponible sin utilizar comprados en remate de multinacional -Altos niveles de estandarización del producto final (homogeneidad) -Fabricación de auxiliares como complementos para el colorante 	<ul style="list-style-type: none"> -Dos grandes multinacionales abandonaron el país por problemas gremiales -Posibilidad de exportación a otros países -Baja posibilidad de nuevos ingresantes al mercado debido a alta inversión inicial -Principales competidores son distribuidores que proveen colorantes del exterior, garantizando precio pero no calidad
Negativo	Debilidades	Amenazas
	<ul style="list-style-type: none"> -Baja producción en comparación con grandes competidores. Lejos aún de economías de escala -Baja flexibilidad para satisfacer pedido a último momento debido a baja producción -Materia prima: 40 ítems importados -Baja tecnología en el laboratorio para controles de calidad y realización de nuevos colorantes -Tratamiento de residuos no se aprovecha como se podría. A mayor producción de colorantes también los hay de efluentes -Ciclo de cobranza muy largo: se paga a proveedores al contado pero se vende a 30/60 días. 	<ul style="list-style-type: none"> -Bajo costo de mano de obra en China e India. No es posible competir -Competencia nacional importa colorantes del exterior, solamente las distribuye -Aumento de precio en la materia prima de proveedores -Nuevas tecnologías para la producción de colorantes más simples

Tabla 5.2. F.O.D.A.

5.2.2. Áreas de ataque y de defensa

Habiendo identificado estas cuatro áreas de la empresa, es necesario identificar cuáles serán las áreas de ataque y de defensa.

Las áreas de ataque serán las oportunidades que se darán en aspectos exteriores de la empresa respaldándose de sus fortalezas. El hecho de que dos grandes multinacionales abandonaron el país, da lugar a que Chromeco con

sus 75 años de experiencia, amplia cartera de productos y posibilidad de expansión de la planta, logre captar esta demanda. El hecho que Chromeco tenga tres tipos de clientes distintos ayuda a poder inclinarse por algunos de los tres mercados en caso de que alguno esté decayendo. Es necesario entonces identificar cómo se proyectarán estas tres industrias para poder planificar la producción los próximos meses.

La mayor fortaleza de Chromeco, comparándola con sus competidores que distribuyen colorantes, es que puede garantizar a sus clientes un producto homogéneo en todas sus entregas. Siempre entregará el mismo producto dándole el beneficio de poder aprovechar mejor el colorante y lograr un mejor acabado. Chromeco debe explotar esta diferenciación aumentando los controles de calidad y la estandarización.

Por otro lado, las áreas de defensa son aquellos aspectos negativos en los cuales se debería trabajar para mejorarlos, en la medida de lo posible, y estar preparado para las amenazas exteriores. Chromeco ya está trabajando en aumentar su capacidad de planta para poder llegar a mayores economías de escala y como consecuencia, disminuir los costos unitarios del colorante y poder competir con los precios de la competencia tanto nacional como internacional. Este sería el objetivo principal de esta tesis. Si Chromeco logra ganar mercado y posicionarse de manera más competitiva va a estar mejor preparado en el caso que las amenazas sean una realidad.

6. PROCESO DE PRODUCCION

6.1. Descripción proceso de producción

El proceso de producción del colorante depende de cuál es el producto final que se quiere producir. Cada colorante tiene su fórmula donde se encuentra cuáles son las materias primas que se van a utilizar y las proporciones y concentraciones de cada una de estas. Estas fórmulas se encuentran en un libro perteneciente a la empresa que representa el *know-how* de la empresa.

La materia prima utilizada se encuentra almacenada en distintos tambores y/o bolsas según las características del producto en el depósito.

El proceso consta de un esquema básico:

- I. Síntesis Química
- II. Filtrado
- III. Secado
- IV. Mezclado-Estandarizado
- V. Envasado

Se muestra el proceso de forma resumida en el diagrama de bloques posterior pero el diagrama de flujo se encuentra en el capítulo 6.3.

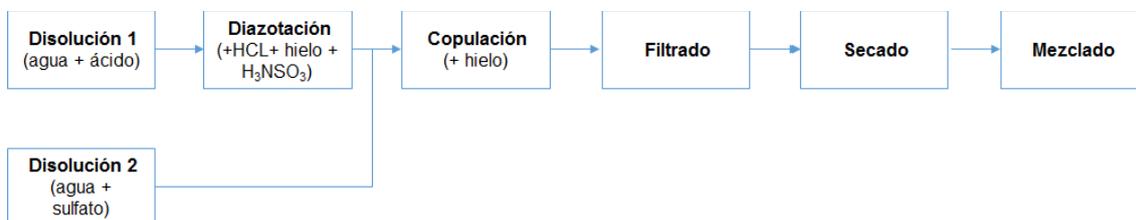


Figura 6.1. Diagrama de bloques del proceso de producción del colorante.

A continuación se detalla cada paso del proceso:

I. Síntesis

A. Disolución

Esta operación se lleva a cabo en un reactor ebonitado (reactor 1) con agitación rápida. Antes de ser utilizado se debe verificar que esté limpio y que sus válvulas de descarga funcionen correctamente. Estas deben ser cerradas cuando comience la carga ya que se trata de un proceso discontinuo. Se debe verificar el funcionamiento de la lluvia en la torre que tiene como objetivo lograr la dispersión de la materia prima para disminuir los tiempos de la reacción y a su vez, lograr una mezcla homogénea de forma eficiente. Una vez que está todo verificado se abre la válvula de aspiración y comienza la carga.

El reactor es cargado con agua y con un ácido que es determinado por la fórmula dependiendo del colorante que se quiere obtener. Se agita rápidamente con la hélice de madera del reactor hasta lograr la disolución del

ácido. Una vez terminado este proceso se realiza un control en el laboratorio del pH de la disolución.

B. Diazotación

Se agrega ácido clorhídrico a la dilución en el mismo reactor y se agita nuevamente. Para dar comienzo a la diazotación, se agrega hielo para controlar la temperatura y nitrito de sodio al reactor y se agita, logrando mezclar los agregados al flujo principal. Una vez finalizado el proceso se realiza un control para determinar el reactante que no logró diazotarse. Luego, se agrega ácido sulfámico con el objetivo de eliminar el exceso del nitrito de sodio. El producto es trasvasado por gravedad hacia otro reactor que está ubicado debajo del primero.

C. Disolución

Paralelo a la línea de producción principal, se realiza una disolución en otro reactor ebonitado (reactor 3) en el cual se agita agua y sulfato de cobalto.

D. Copulación

El reactor 3 recibe y agita la diazotación realizada en el reactor paralelo, con la disolución y se enfría mediante el agregado de hielo para llevar a cabo la copulación. Con este proceso se termina la síntesis química, es decir, las siguientes etapas ya no se llevan a cabo en reactores y no existe transformación química. El batch resulta de entre 14.000 y 20.000 litros de colorante líquido que serán posteriormente filtrados y secados.

II. Filtrado

El producto luego de la copulación se trasvasa a la prensa en donde se lleva a cabo la filtración. Este proceso no es necesario para todos los colorantes. Se realiza para eliminar impurezas que se pudo haber arrastrado en las etapas anteriores y para lograr un mejor secado.

III. Secado

Una vez filtrado se bombea al secador Spray en donde se seca el líquido y se transforma en polvo. La temperatura de secado es entre 50 y 85°C dependiendo del producto que se esté secando. En este proceso se busca eliminar la humedad residual y cambiar su estado para luego poder comercializarlo. Se obtiene entre 1500-2000 kg por batch es decir, un 10/12% de los líquidos con que se inicia el proceso. El Spray descarga el polvo obtenido en un tambor de chapa de 200 kg. Es pesado y llevado al sector de mezclado donde se realiza el proceso de estandarización.

IV.Mezclado-Estandarización

Para obtener un producto homogéneo se descargan entre 1500 y 2000 kg de distintos tambores resultantes del secado de Spray en un mezclador Blender de acero inoxidable. Se eligen tambores provenientes de distintos batch para lograr homogeneizar el producto final y garantizar la obtención de los estándares de calidad de la empresa. El producto se introduce a través de una boca y una vez concluida la carga comienza a girar para lograr la mezcla. Luego de 30 minutos, se toma una muestra del producto homogeneizado para controlar la concentración. De acuerdo al resultado obtenido en el laboratorio, se agrega a la mezcla sulfato de sodio para lograr la concentración deseada. Se continúa mezclando, realizando controles y agregando sulfato de sodio hasta que se obtenga el estándar al que se vende el producto. Este proceso puede llevar hasta cuatro horas.

V.Envasado

El producto estandarizado se envasa en cajas de cartón con bolsas para contener el polvo de 25 o 30 kg. La cantidad del producto depende de la densidad del colorante ya que los más densos rinden mejor y por ende precisan menores cantidades. Una vez envasado, se etiqueta de acuerdo a las normas de seguridad de la industria química y se detalla el nombre y código del artículo, cantidad, concentración, número de batch y fecha de realización y leyendas establecidas por la ley. Se transporta con estibas al depósito donde se almacena para luego ser entregado a los clientes.

Todos los equipos utilizados en el proceso deben ser lavados para que no contaminar las próximas partidas a producir ya que cambian las características y colores de los productos.

6.2. Maquinaria Reactor con agitador

Como se vio anteriormente, el proceso para la producción de colorantes tiene más de un proceso que forma parte de la síntesis química del colorante. La disolución, la diazotación y la copulación ocurren en reactores químicos. Estos son todos de tipo batch ya que los reactantes entran y salen en un determinado momento, a diferencia de los reactores continuos en los cuales el flujo es a todo momento a través del reactor. Se abren las válvulas de aspiración para que entren los reactantes, ocurre la reacción y una vez finalizada, salen los productos. Los reactores discontinuos se utilizan para volúmenes de producción bajos.

Para facilitar la mezcla entre los distintos reactantes es necesario que tengan agitador. En el proceso de agitación, el material es inducido a seguir un movimiento definido dentro de algún tipo de contenedor, a esto se le llama seguir un modelo circulatorio. De esta forma se logra una mezcla homogénea y también se disminuye el tiempo de reacción. En las reacciones que llegan a mayores temperaturas es necesario que el reactor esté revestido para proteger las paredes del reactor.



Figura 6.2. Fotografía de cuba de madera.

Filtros prensa

Para lograr un mejor secado y para garantizar un producto sin impurezas es necesario filtrar el líquido para separarlo de cualquier partícula sólida que puede haber quedado de los varios procesos y reactores. El **filtro prensa** utiliza un sistema de filtración por presión entre placas que tienen canales para permitir que se drene el filtrado.



Figura 6.3. Fotografía de los filtros prensa.

Secador Spray

En la planta de Chromeco se utiliza un **secador Spray** o secador por atomización para lograr eliminar la humedad residual de la pasta. Mediante el uso de una boquilla se pulveriza el líquido o la pasta para que el fluido quede atomizado en microgotas individuales para aumentar la superficie de contacto del producto. Este fluido se somete en una cámara a una corriente controlada de aire caliente. Al entrar en contacto, se produce la vaporización rápida del solvente del producto el cual se convierte en polvo. La vaporización sale por el tope del contenedor mientras que el polvo, debido a su peso, es colectado en el fondo. La temperatura a la cual se debe realizar el secado y el tiempo que demora este proceso depende del tipo de colorante. Por ejemplo, para los colorantes claros se realiza el secado a una temperatura de 55°C mientras que para los oscuros se realiza a 80°C. Esto altera en gran medida los costos de producción de cada colorante.



Figura 6.4. Fotografía de uno de los secadores Spray visto desde el piso superior.

Mezcladores Rotativos - Blenders

La mezcla es una distribución al azar de dos o más fases inicialmente separadas. El objetivo principal de este proceso es lograr homogeneizar distintos batch. Los tambores en los cuales se deja reposar el colorante en

polvo tienen capacidad para más de una partida de colorantes. Al provenir de distintos batch se obtienen distintas concentraciones debido a factores externos tales como presión, humedad y temperatura del medio ambiente. Para lograr homogeneizar la concentración del colorante se lo somete al mezclado. Los mezcladores rotativos, como explicita su nombre, son tambores que rotan y de esta manera logran la homogeneidad de los polvos con distintas concentraciones.



Figura 6.5. Fotografía mezcladores para el estandarizado.

6.3 Diagrama de proceso

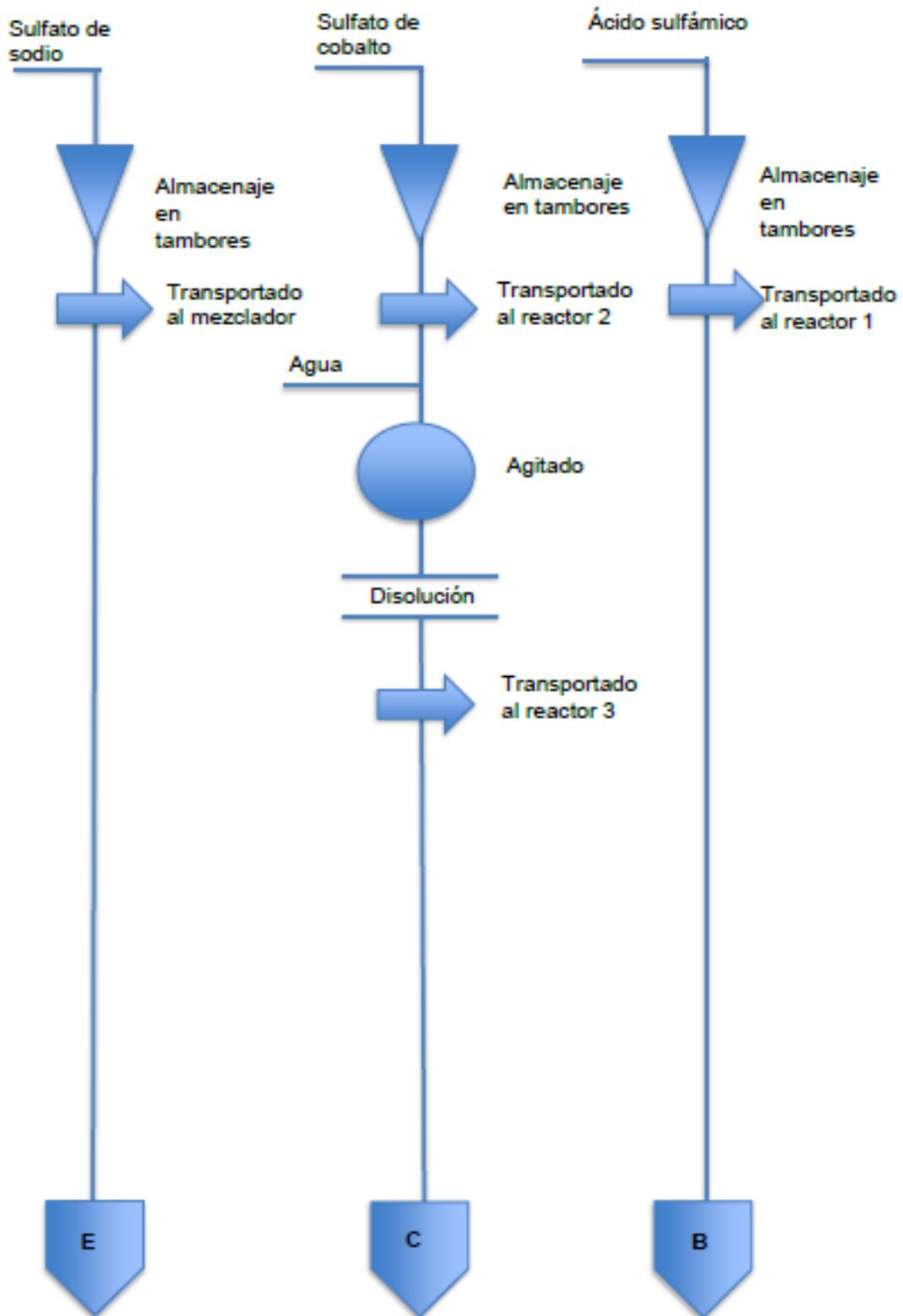


Figura 6.6. Diagrama de procesos (Parte I).

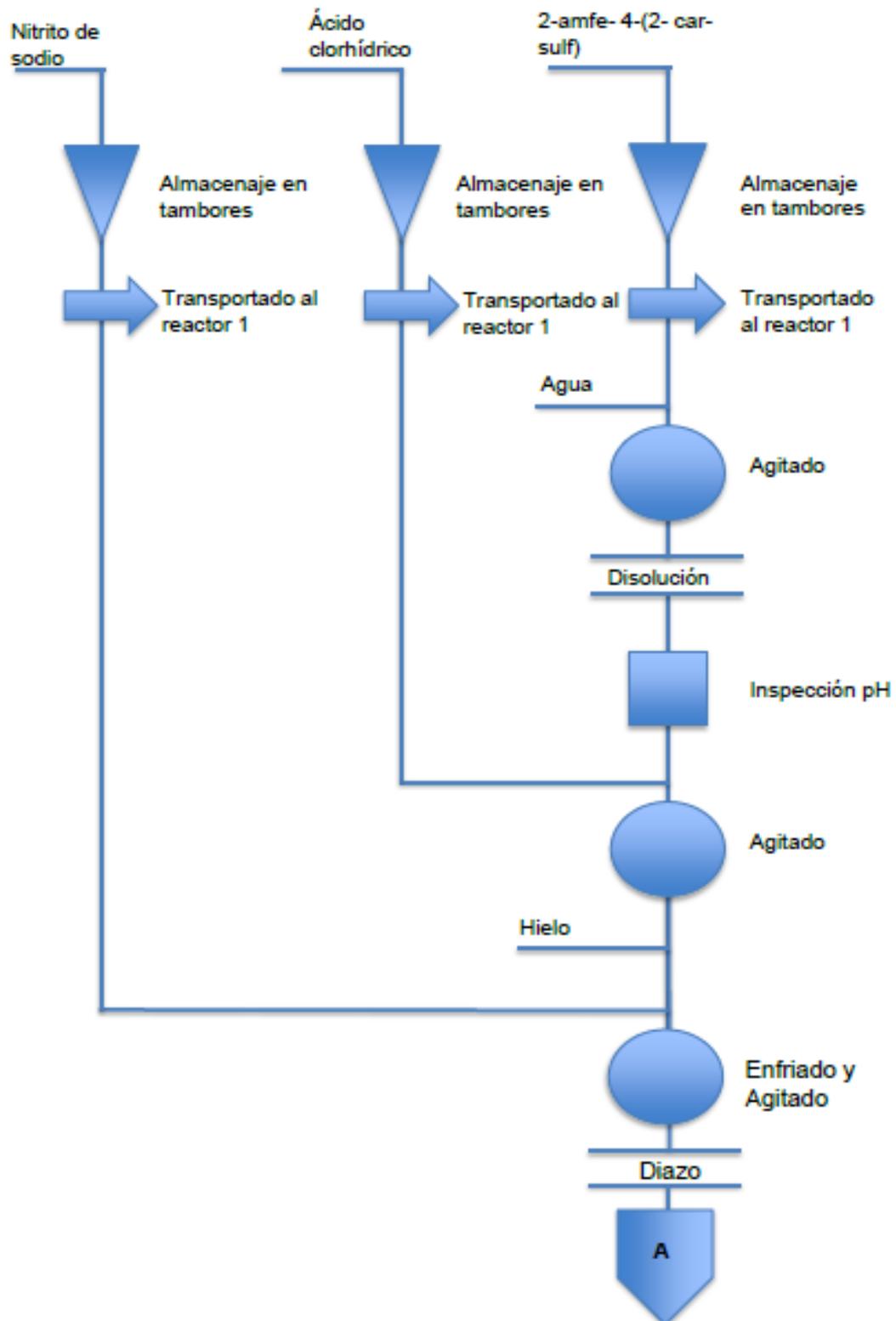


Figura 6.7. Diagrama de procesos (Parte II).

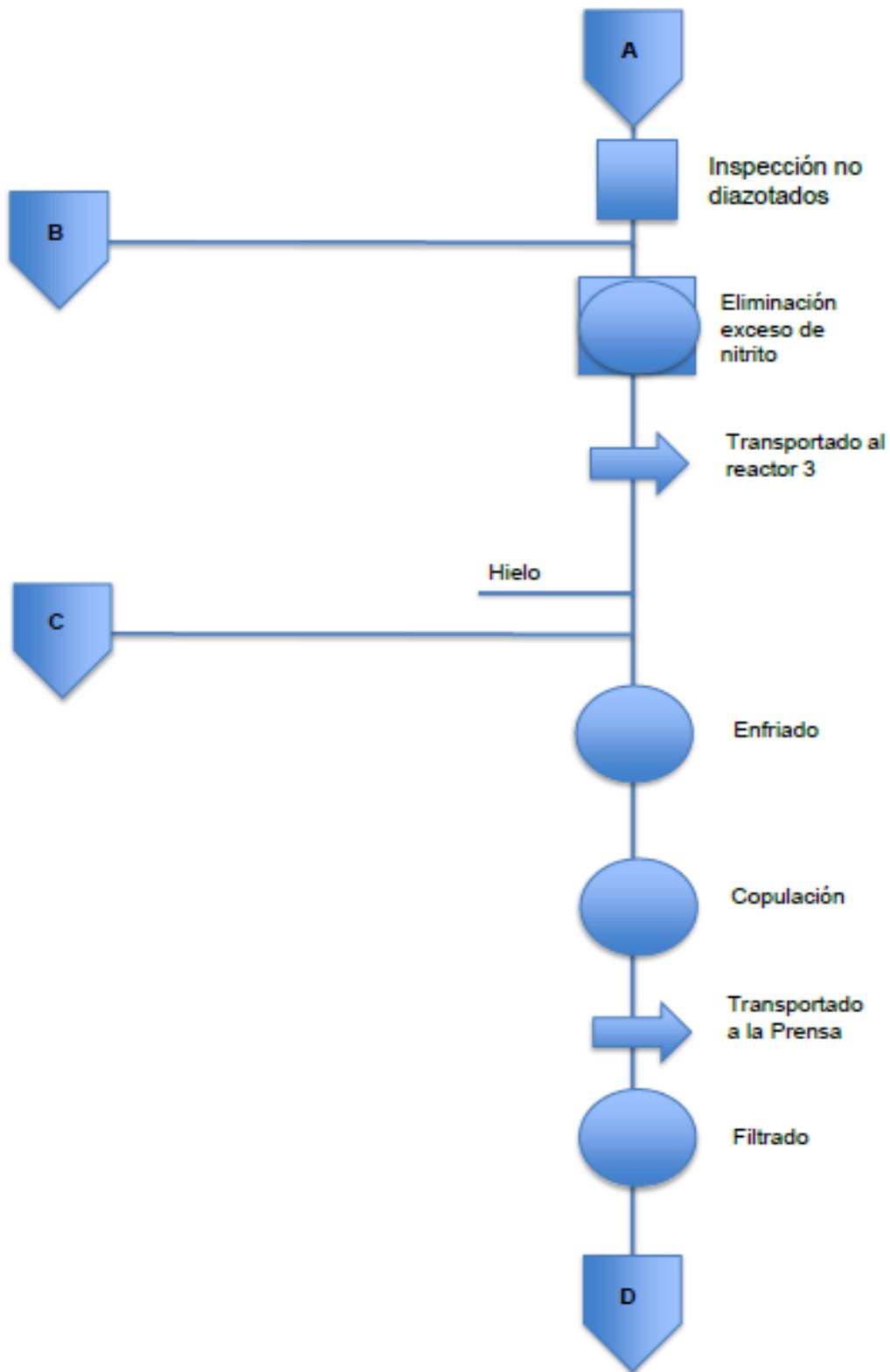


Figura 6.8. Diagrama de procesos (Parte III).

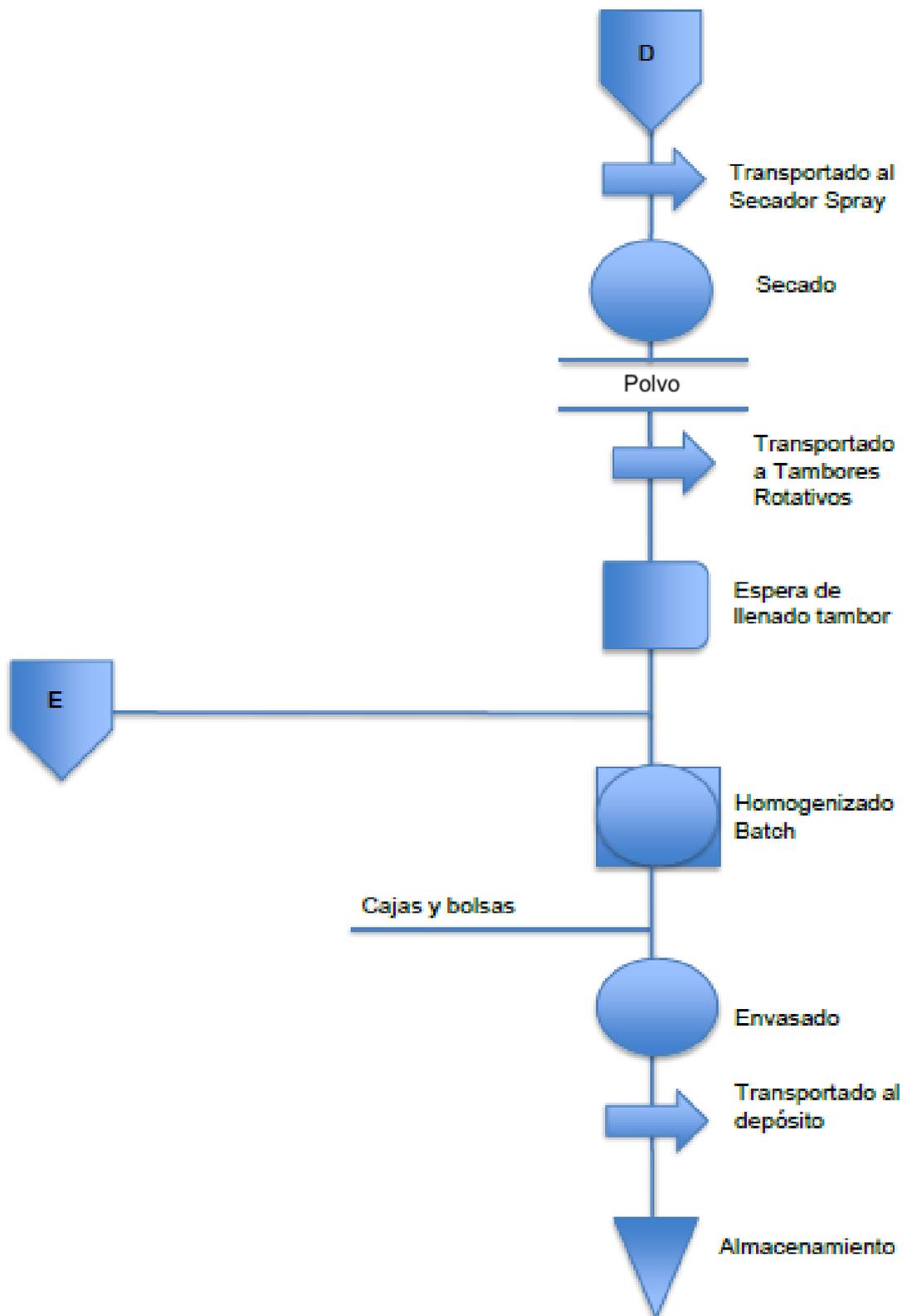


Figura 6.9. Diagrama de procesos (Parte IV).

7. PROYECCION DE LA DEMANDA

Desde que la fábrica fue adquirida por sus dos dueños actuales se obtuvieron crecimientos notables en la producción de colorantes debido a la adquisición de nuevos clientes. Desde el principio, los dueños apostaron todos sus esfuerzos por aumentar el volumen de la producción de colorantes. Creían que valía la pena porque al final de la cadena iba a haber un cliente dispuesto a comprar sus productos, y esto fue así. En el primer año lograron aumentar sus ventas en un 40% con respecto al año anterior, y en el año 2016 el aumento fue aún mayor, superando en más de un 55% las ventas del año 2015, comentando siempre que su gran limitante era su capacidad productiva y no la falta de clientes dispuestos comprar sus colorantes. Estos clientes tienen cómo satisfacer su demanda pero están dispuestos a probar un producto nuevo con mayor calidad.

En base a los datos históricos de ventas de los 2014, 2015 y 2016, se va a proyectar la demanda de Chromeco para los años 2017 y 2018. En el gráfico que se muestra a continuación se pueden apreciar las ventas de los años comentados y observar los incrementos mencionados. Dado que el objetivo tanto de este proyecto como el de los dueños de Chromeco es tener una capacidad productiva de 80.000 kg por mes de colorantes en los meses donde se presenten incrementos de demanda, se debe analizar y considerar cómo se va a comportar la demanda de los colorantes en los próximos años. Es importante considerar que este incremento se dará como consecuencia de la captación de nuevos clientes.

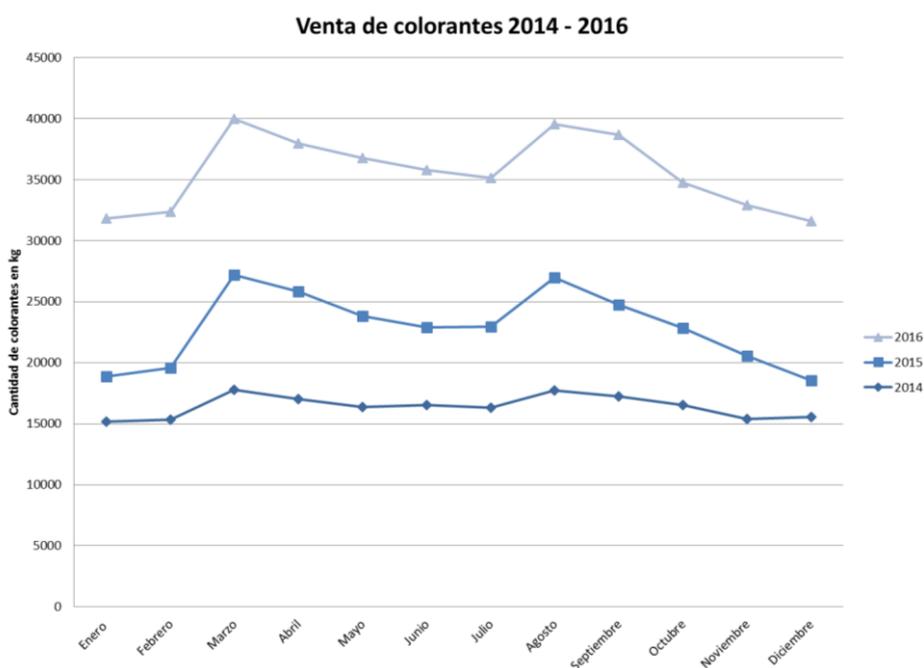


Figura 7.1. Evolución de volumen de ventas de colorantes 2014-2016.

Para este análisis, en primera instancia, se tiene en cuenta que la demanda de colorantes a pesar de mostrarse constante a lo largo del año, en los meses de Diciembre y Enero sufre una baja importante, relacionado con que la mayoría de la clientela estos meses los utiliza para hacer sus propias proyecciones y balances, y también relacionado con que es la época del año donde la mayor parte de las empresas se toman vacaciones. Por otro lado, se puede observar leves diferencias en los meses de Marzo y Agosto donde empiezan las compras para las temporadas, comprando las de verano e invierno respectivamente en esos meses. Lo comentado respecto esta leve estacionalidad que se presenta se puede observar en el siguiente gráfico.

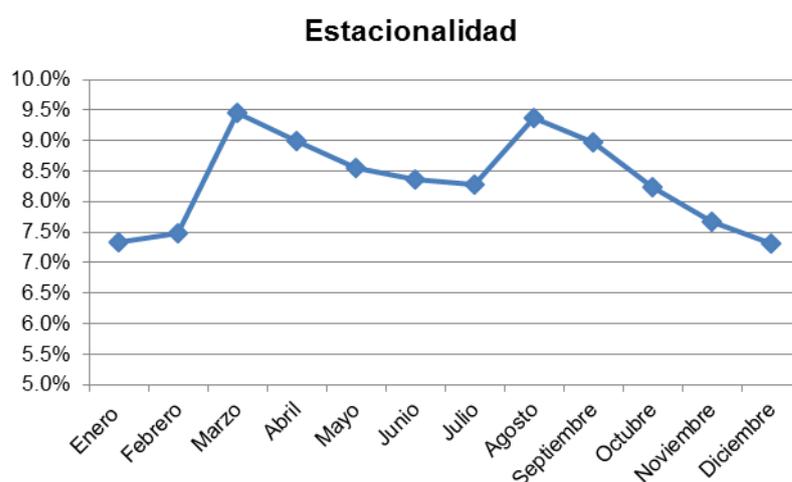


Figura 7.2. Estacionalidad en el volumen de venta.

Las proyecciones para los años 2017 y 2018 teniendo en cuenta los crecimientos que se tuvieron en los años base. Se tomaron tres escenarios diferentes de crecimiento: el primero considerando que los próximos dos años van a tener un crecimiento como el del año 2015; el segundo, un crecimiento promedio entre los años 2015 y 2016; y el tercero, un crecimiento igual al del año 2016. En la tabla a continuación se pueden ver los coeficientes de los tres tipos de proyecciones, siendo siempre los coeficientes de los primeros dos años los reales.

Año	Proyección Mín.	Proyección	Proyección Máx.
2015/2014	1,40	1,40	1,40
2016/2015	1,55	1,55	1,55
2017/2016	1,40	1,47	1,55
2018/2017	1,40	1,47	1,55

Tabla 7.1. Coeficiente de variación de los volúmenes de venta reales y proyectados.

Habiendo calculado esto, se pasó a proyectar las ventas de todos los años con base en el año 2014. De esta forma se obtuvo lo que se representa en el gráfico a continuación donde se puede comparar las ventas reales de los

años 2014 a 2016 con lo proyectado, y a su vez se pueden ver las proyecciones de los años 2017 y 2018 para los tres escenarios analizados.

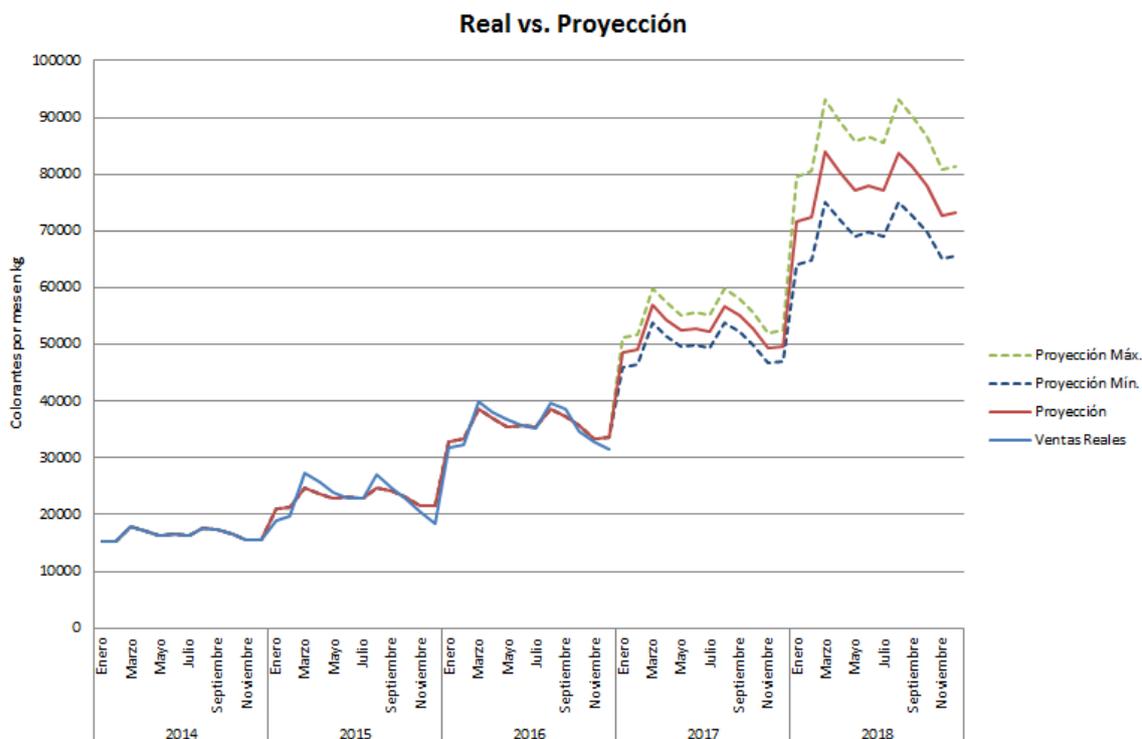


Figura 7.3. Curvas de volúmenes reales y proyectados de ventas.

Observando las proyecciones realizadas se puede ver que la proyección mínima y la media van a poder ser cubiertas ya que es el objetivo de este proyecto es llegar a tener la capacidad de producir 80.000 kg por mes. El tercer escenario, proyección máxima, da como resultado que el promedio mensual de la demanda es 86.062kg, donde todos los meses están por encima de los 80.000kg. Teniendo en cuenta que estos crecimientos se van a dar por captación de clientes, Chromeco no va a salir a buscar este extra de demanda ya que no está alineada con sus objetivos de producción para el año 2018.

El error se calculó para los años 2015 y 2016 que son los años con los que se cuenta con demanda real.

$$Error\ absoluto\ (\%) = \frac{Abs(Venta\ proyectada - Venta\ Real)}{Venta\ Real}$$

Error (%) Real vs. Proyectado												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	12%	9%	9%	8%	4%	1%	1%	8%	3%	1%	5%	17%
2016	3%	3%	4%	3%	3%	0%	1%	3%	3%	3%	2%	7%

Tabla 7.2. Error mensual de los años 2015 y 2016.

El error es el mismo para las tres proyecciones ya que los coeficientes de crecimiento para estos años es el mismo. Los errores más grandes se dan en los meses donde la demanda es más baja, esto nos muestra que los coeficientes de crecimiento anuales son menos representativos para estos

Incremento de la capacidad productiva- Industrias Chromeco S.A.

meses que para aquellos donde la demanda es elevada. Los meses donde la demanda es más alta los errores se mantienen bajos con un máximo de 3%.

8. LAY OUT DE LA PLANTA

8.1. Diagrama de flujo de materiales

La fábrica de Chromeco S.A. está ubicada en Pacheco desde sus inicios. Se fue remodelando y se realizaron pequeñas obras pero no se han hecho grandes cambios. En la figura 8.1 se puede ver la distribución de la fábrica en la planta baja así como también el flujo de proceso en línea roja.

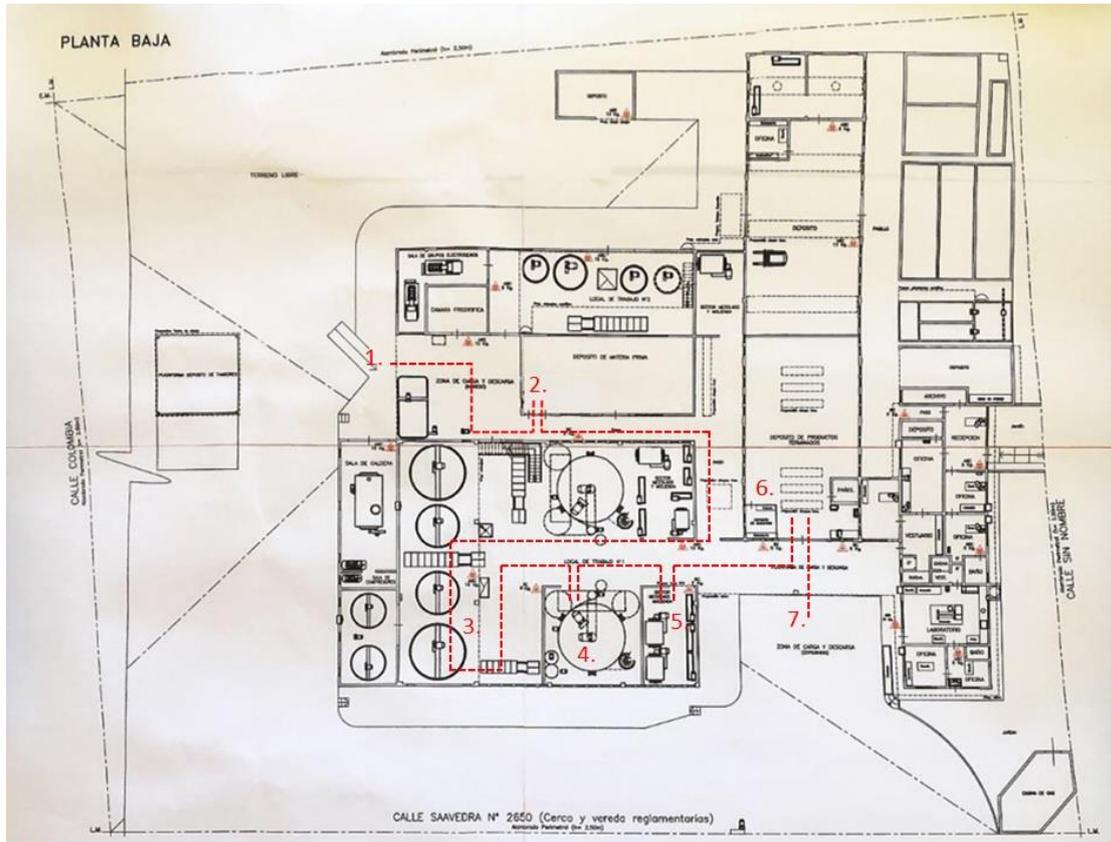


Figura 8.1. Lay-out de la planta baja con diagrama de flujo de proceso principal.

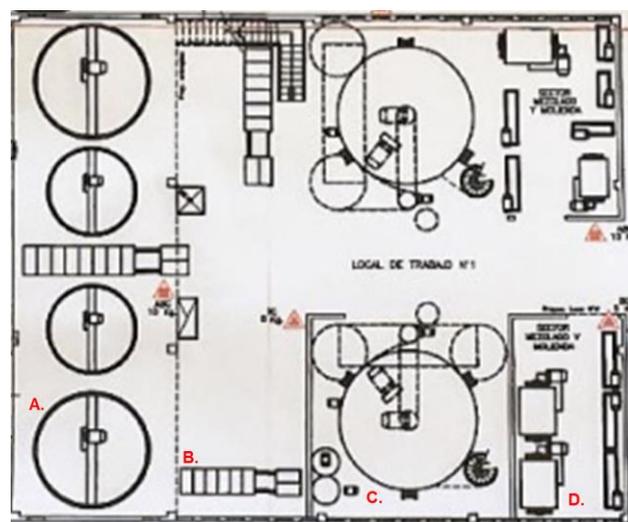


Figura 8.2. Lay-out de la sala de máquinas.

El flujo de proceso es el siguiente:

1. La materia prima ingresa por la zona de carga y descarga. Los camiones depositan los tambores en la plataforma
2. Se transportan los tambores hasta el depósito de materia prima
3. La materia prima necesaria es llevada hasta las cubas determinadas en la sala de máquinas donde se llevan a cabo los procesos de síntesis y luego, si es necesario, el filtrado. Esto se transporta por mangueras. El hielo es transportado desde la cámara frigorífica
4. Para llevar al producto a su estado de comercialización, el polvo, es necesario quitarle toda la humedad. Esto se realiza en el secador Spray el cual es cargado por un caño en lo superior del tanque. La boca de salida, que puede ser regulada por una válvula de cierre, descarga directamente en los tambores de producto terminado
5. Como el colorante viene de distintas partidas y es necesario estandarizar y homogeneizar el producto, es necesario el mezclado. El mezclador se carga y descarga manualmente. El colorante es empaquetado en cajas de cartón madera con una bolsa en el interior
6. Las cajas son llevadas al depósito de producto terminado. Aquí también se realizan los pedidos, es decir se empaqueta en la cantidad pedida y se mezclan colorantes si es necesario. En el depósito hay una pequeña máquina mezcladora y una balanza
7. Se carga el camión de transporte en la zona de carga y descarga

En la figura 8.2 se ve el detalle de la sala de máquinas mencionadas anteriormente:

- A. Cubas
- B. Filtros
- C. Secador Spray
- D. Mezcladores

9. SEGURIDAD E HIGIENE

Los riesgos para seguridad e higiene ocupacional de la fábrica de colorantes de Industrias Chromeco S.A. son similares a los que pueden llegar a producirse en la mayoría de las instalaciones industriales, con algunas variantes por supuesto. A continuación se analizan la prevención y el control de los más comunes dentro de esta planta.

Peligros físicos

Los peligros físicos que se pueden dar durante la fabricación de colorantes son bajos comparados a otro tipo de fábricas más mecánicas ya que aquí se realizan procesos de manejo de químicos; de igual se tienen que utilizar a modo de prevención botas protectoras con punta de acero y cascos. Para evitar lesiones de espalda en el traslado de piezas pesadas que no se levantan con equipamiento tecnológico se recomienda utilizar una faja lumbar, también se capacita a aquellos operarios que manejan los vehículos de traslado tanto de materiales como de producto terminado para que no surjan accidentes. Es mandatorio el uso de todo el material de protección que provee la empresa.

Polvo y emisiones

La inhalación de los polvos y químicos que pueden estar suspendidos en la planta de trabajo pueden provocar en la personas efectos negativos como irritación de los ojos y de las vías respiratorias principalmente la garganta y las fosas nasales. Esto se puede prevenir y controlar con el uso de equipos de protección, tal como son las máscaras. En la imagen a continuación se puede ver uno de los carteles de señalización donde se remarca que es obligatorio el uso de estas máscaras para transitar por la planta.



Figura 9.1. Cartel en planta para el uso de la máscara.

Sustancias químicas

La presencia de sustancias químicas es inevitable en este tipo de planta, por lo que el reglamento del manejo y de los cuidados es bastante estricto. A continuación se describen algunos:

- Evitar dejar polvos/materias primas sueltas en el interior de la planta

- Utilizar guantes para la manipulación de las sustancias
- Lavar la ropa de trabajo diariamente
- Evitar inhalar utilizando las máscaras correspondientes
- Los residuos deben ser tratados y eliminados inmediatamente conforme a las leyes vigentes

Industrias Chromeco S.A. actualmente trabaja junto con Estudio Belgrano S.A. con todo lo relacionado al control, capacitaciones y el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene. En los títulos a seguir se desarrollaran varios temas que se consideran de gran importancia dentro de la planta de colorantes.

9.1. Capacitaciones de personal

Industrias Chromeco S.A. junto con Estudio Belgrano S.A. establecen a principio del año un cronograma de diversas capacitaciones para los empleados, en la imagen a continuación se mostrara las capacitaciones que se habían programado para el año 2016 en la cuales se tocan lo temas que son de suma importancia y se pueden dar en el ambiente laboral en cualquier momento.

Fecha Propuesta	Horario	Temario	Observ.
20/04/16	14:00	Identificación y uso de elementos de protección personal.	
20/04/16	14:30	Orden y limpieza. Resbalones, tropiezos y caídas.	
12/07/16	14:00	Primeros auxilios.	
11/10/16	14:00	Teoría del fuego. Identificación y uso de extintores. Roles de incendio. Evacuación.	
11/10/16	14:30	Simulacro de evacuación.	
11/10/16	15:00	Simulacro de extinción.	

Figura 9.2. Fichas de cronograma de capacitación 2016.

En otras ocasiones, también se dan capacitaciones específicas a los operarios que corresponde como:

- Uso seguro de auto elevadores
- Manejo manual de cargas. Cuidado de la espalda
- Cuidado de las manos
- Riesgo químico

9.2. Señalización en planta

Una correcta señalización de la planta lleva a la reducción del número de accidentes dentro de una fábrica, dado que la estandarización en colores y señales para regular las actividades dentro de una planta lleva a que los operarios recuerden las normas de trabajo, reduciendo así los errores humanos y accidentes.

En la Argentina los colores y señalizaciones están estandarizados bajo las normas IRAM. Estas normas establecen tanto el significado de los colores de seguridad como el formato de la señalización y su ubicación.

A continuación se muestran algunas imágenes con señalización importantes dentro la planta:



Figura 9.3. Fotografías de carteles de seguridad y señalización de pasillos en la planta.

9.3. Sistema contra incendios

Dentro de las instalaciones de trabajo está terminantemente prohibido tanto fumar como arrojar colillas de cigarrillos, tampoco se puede desechar líquidos inflamables en la cañerías de desagüe por lo que se deben utilizar recipientes de seguridad aprobados para contenerlos. En las capacitaciones todos los empleados son instruidos para la prevención de incendios, es ahí que se les indica donde están todos los sistemas de prevención de incendio en la planta, en este caso las alarmas y los matafuegos. En planta se cuenta con una alarma contra incendios y catorce matafuegos, mientras que en las oficinas hay cinco matafuegos.



Figura 9.4. Fotografías de matafuegos en la planta.

En caso de incendio todos los operarios deben dar la voz de alerta para que se active la alarma y según la gravedad del caso se llame telefónicamente a los bomberos. La orden en caso de incendio es la de usar el extinguidor correspondiente, está terminantemente prohibido usar agua para apagar fuegos declarados en equipos eléctricos ni dirigir el chorro de agua o de equipos extinguidores sobre líquidos inflamables encendidos.

9.4. Plan de evacuación

En caso de que una evacuación sea necesaria, la alarma de emergencia es inmediatamente activada. Esto les da la orden a todas las personas de la

planta a buscar la salida de emergencia más cercana e ir al punto de encuentro que se encuentra al lado del portón de ingreso. La planta principal cuenta con 4 salidas directas al exterior, mientras que las oficinas cuenta con 2 salidas.

9.5. Efluentes

A lo largo del proceso productivo de los colorantes se pueden encontrar diferentes tipos de efluentes. Para comenzar están los efluentes gaseosos las cuales se dan principalmente en el Secador Spray, donde van a ser expulsados por la parte superior del secador, pero antes de salir son tratadas con una lluvia de químicos para que salgan a la atmosfera como gases inocuos. Por otro lado están todos los efluentes líquidos, donde son depositados en las piletas de la parte exterior de la planta, las cuales se muestran a continuación:



Figura 9.5. Fotografías de piletas de tratamiento de efluentes.

En cierto momento, todos estos efluentes son llevados al Secador Spray, donde todo se decanta todo y convierte en efluentes sólidos, estos mismos luego son llevados a la empresa de tratamientos residuales Brauco, que se encuentra cruzando la calle de la planta de Industrias Chromeco SA.

9.6. Mantenimiento

Actualmente Industrias Chromeco no cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo de las máquinas, los dueños no lo consideran necesario por el hecho de que las mayor parte de la maquinaria que cuenta es de una tecnología más vieja y confiable la cual no se rompe con frecuencia, llaman a todos sus equipos unos “fierros”. Esto hace que realicen mantenimiento correctivo únicamente. Todos los meses se debe reparar algo. Puntualmente a la caldera, se le realiza un service cada seis meses.

9.7. Orden y limpieza

La limpieza y desinfección de la planta se realiza una vez por semana el último día de trabajo, puede ser bien viernes o sábado dependiendo cual sea el último. Se hace un trabajo exhaustivo con lavandina.

Estudios Belgrano S.A. le dedica tiempo a capacitar a los empleados respecto este tema dado que un buen orden y limpieza en el ambiente de trabajo hacen que el desarrollo de las actividades diarias se puedan llevar a cabo sin incidentes y no se vean afectadas por irregularidades que pueden ser evitadas. Es por eso que es inminente que todos los empleados mantengan su área de trabajo limpia, no arrojen residuos y mantengan el orden de las herramientas de trabajo correspondientes. Por último algo que se resalta entre diversos temas de orden y limpieza es la importancia de mantener los pasillos, escaleras y plataformas destinadas a la circulación siempre despejados. No puede haber nada que sobresalga en los sitios donde el personal pueda golpearse, generarse tropezones/caídas o sacarse un ojo.

En una planta como la de Industrias Chromeco S.A. donde hay tanta variedad de materia prima, producto en proceso y producto terminado, y se transporta todo esto a través de la planta es de suma importancia que se cumplan todas estas normas.

10. PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCION

10.1. Planeamiento de la producción

Antes de comenzar a hablar del plan de producción de Industrias Chromeco es importante nombrar ciertas características del mercado donde la empresa comercializa sus productos. En la industria de colorantes, tanto de textil como de cuero y papel, la demanda suele ser bastante constante durante el año, es decir, sus ventas no varían significativamente mes a mes. Se puede notar una diferencia en los meses de Diciembre y Enero con una venta menor ya que suele haber menos consumo. Esto se debe a que los clientes demandan menos ya que a partir de las fiestas la demanda de productos terminados decae y en general en la Provincia donde se sitúan la mayor parte de los clientes finales comienzan las vacaciones, reduciendo así el consumo. La empresa en estos meses también aprovecha para dar vacaciones al personal y realizar tareas de mantenimiento. Por otro lado en los meses de Marzo y Agosto se puede identificar un aumento en las ventas ya que comienzan las compras para la siguiente temporada.

A la hora de realizar su plan de producción, Industrias Chromeco divide el año en semestres, Enero-Junio y Julio-Diciembre. Esta división se debe a que los colores que se utilizan en el mercado varían por épocas del año y modas. A su vez, estos semestres se dividen en dos períodos de tres meses ya que este es el lead time de la materia prima, que en buena parte es importada. Es decir, realizan el plan de producción para un período de seis meses pero se van abasteciendo cada tres meses, lo que los beneficia a la hora de realizar ajustes en la planificación. Cabe destacar que los insumos más utilizados como hielo, cloruro de sodio, soda solvay, etc. se sobre-stockean para enfrentar la variabilidad en la demanda. Un análisis de sensibilidad puede ayudar a identificar estas variaciones.

Para definir los planes de producción de cada semestre se sigue la siguiente lógica:

Producción = Venta clientes actuales + Venta a potenciales clientes – Stock inicial + Recupero Stock de Seguridad

Primero se verifica el stock inicial que se cuenta de cada producto terminado. Por lo general, tanto los productos terminados como los insumos tienen una larga vida útil, siendo esto un beneficio para Chromeco ya que no existen pérdidas por productos en mal estado.

Con la determinación del stock de producto terminado, se procede a pronosticar las ventas del semestre. Por un lado se consideran los clientes actuales, de los cuales, según sus compras habituales, la época del año y la moda, deducen la producción necesaria para abastecerlos. Este proceso es

factible ya que por lo general los clientes no varían sus pedidos salvo en ocasiones particulares.

Por otro lado, con la mirada puesta en el crecimiento de la empresa, se tienen en cuenta los potenciales clientes. Para esto utilizan un sistema de información comercial llamada NOSIS en donde se detalla cada cliente, indicando su participación en el mercado, cuánto compraron de cada producto en el último tiempo y a qué precio. Con esta información, Chromeco busca acercarse a empresas con una propuesta superadora a la actual, con el objetivo de convertirlos en clientes. Las variables que se manejan a la hora de comparar ofertas son precio y relación concentración/precio. Con esto en mente, realizan un plan de producción teniendo en cuenta la posibilidad de incorporar a nuevos clientes, basándose en los productos que más utilizan según NOSIS. Una vez que saben qué colorantes necesitan producir y cuanto de cada ítem, calculan los insumos necesarios.

Por último, en el caso que el stock inicial sea cero y se tuvo que recurrir al stock de seguridad se calcula el recupero de este. Este stock es necesario recuperarlo ya que si algún cliente realiza un pedido mayor al proyectado, este pueda ser entregado y de esta manera continuar fidelizando al cliente, dándole un mejor servicio. Estos stocks de seguridad se utilizan únicamente para algunos productos, los que cuentan con mayor demanda.

Con el plan de producción en mano, se procede a calcular la cantidad de lotes batch requeridos para cada producto. En muchos casos se debe redondear esa cantidad para arriba y esto genera un saldo remanente de mercadería, que en muchos casos puede ser útil si surgen ventas imprevistas, pero sino puede generar un costo extra por ocupar un lugar en el depósito y permanecer ahí. Esto se compensa con el ajuste que se hace trimestralmente mencionado anteriormente.

Con la proyección de la producción, se procede a calcular la necesidad de insumos para cada colorante. Generalmente para los insumos más utilizados, nombrados anteriormente, se tiene stock por lo que con este dato se puede definir cuánta es la necesidad de compra real.

Como se mencionó anteriormente, cada época del año tiene su característica. Los colorantes de colores oscuros (negro –el más vendido-, pardos, bordo, verde, azul) se producen a lo largo de todo el año, con una mínima diferencia en los meses de invierno, produciéndose aún más. En los meses de verano, sumados a estos colores oscuros, existen aquellos que en la industria se llaman colorantes moda. Estos son los que por tendencia de la moda se utilizan más, variando según el año. Sucede tanto en el mercado del cuero con los Colorantes Ácidos como en el rubro Textil con los Colorantes Directos y Dispersos.

Es por esto que para el plan de producción se tiene en cuenta durante todo el año los insumos para los colorantes Ácidos y Directos de tonos oscuros, y en el plan de verano insumos para lograr los colorantes moda.

Con respecto a producción propiamente dicha se realiza con un sistema de producción batch. Por la capacidad y distribución interna de las cubas cada batch no permite producir más que 2.000/3.000 kilos en cada partida. Esta realidad genera que las operaciones posterior dentro del proceso de fabricación, como por ejemplo la estandarización deben realizarse en varias etapas con el objetivo que el mezclado combine partes de los distintos batch producidos de un mismo colorantes, esto se hace con el objetivo de minimizar los riesgos y que el producto final cumpla con las especificaciones técnicas y que además tenga los estándares de calidad que exige el mercado. Se está estudiando la posibilidad de incorporar reactores más grandes a la línea de producción con la idea de hacer batch más grandes y lograr una mejor estandarización.

Se pueden producir hasta tres tipos distintos de colorantes al mismo tiempo ya que al tener cantidad de cubas/reactores se lo permite. El tiempo de producción de cada colorante es distinto en cada caso y dependerá no solo del proceso de la reacción química sino también si debe ser filtrado antes de secarlo.

Por conveniencia de tiempo y costo, primero se producen los colores claros, luego los pardos y finalmente los más oscuros. Los colores más oscuros pueden ensuciar a los más claros. Para evitar eso, es necesario una limpieza profunda de los equipos involucrados. Como esto incrementa los tiempos y costos, se intenta minimizar lo más posible produciendo primero los colores más claros y luego los oscuros.

Durante el proceso de producción del colorante se sacan muestras y se hacen ensayos de laboratorio para asegurarse que el producto haya salido con las características especificadas. En caso de que así sea se almacena a la espera de ser entregado. Caso contrario, se ajustan los valores mediante el agregado de materias primas para lograr el producto deseado.

En la última planificación realizada por Chromeco, en el semestre Enero a Junio 2017, se calcularon unos 242.700 kg de colorantes y 58.000 de auxiliares textiles, 40.450 kg/mes y 9.667 kg/mes respectivamente, produciendo 30 de los 76 colorantes que actualmente comercializa la empresa. En la tabla 10.1., se puede ver el plan semestral de demanda desglosado por mes y en la tabla 10.2. los cálculos de producción con la ecuación explicada anteriormente.

Plan de Producción 1er Semestre 2017														
MATERIALES		SOTCK	STOCK SEG	VENTAS							PLAN A FABRICAR	BATCH	FABRICACIÓN REAL	SALDO
CODIGO PROD	CONC	12/17/2016	KILOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	VENTAS	1er sem 2017	KILOS	KILOS	KILOS
AUX TEXTIL		500	1,000	8,000	8,000	9,000	9,500	10,500	12,000	57,000	56,500	2,000	58,000	2,500
1106125	AM MET	50	100	700	700	800	1,000	1,000	1,000	5,200	5,150	2,000	6,000	950
1122100	AM CPD	25	100							-	-	500	-	125
1124100	AM CPS	300	2,000	600	600	600	600	600	600	3,600	3,300	2,000	4,000	2,700
COD A DEF	AM.AG.220	-	100			700		900		1,600	1,600	3,000	3,000	1,500
1420400	AM. 2RGL	-	-							-	-	3,000	-	-
COD A DEF	AM.4GL	-	100	800	500	1,000	1,000	1,000	1,000	5,300	5,300	1,000	6,000	800
2102111	N II	500	600	100	100	200	200	200	200	1,000	500	3,000	3,000	3,100
2112100	N DM	-	1,500							-	-	2,000	-	1,500
2206240	CR Y LIQ	-	1,500	4,000	5,000		4,000	2,500	5,000	20,500	20,500	1,000	21,000	2,000
3112143	R 6B	39	100							-	-	600	-	139
3128100	ROJO LS	386	300							-	-	600	-	686
3402182	BDB	800	1,000	1,500	2,000		1,500	2,000		7,000	6,200	1,000	7,000	1,800
3404143	ESC 4BS	119	1,000	500	500	500	500	500	500	3,000	2,881	1,500	3,000	1,119
3438250	R BGA	-	-							-	-	1,200	-	-
3914150	R ME6BL	800	200	200	200	200	200	200	200	1,200	400	1,200	1,200	1,000
5180500	AZ 6B	24	500	1,000		1,000		1,000		3,000	2,976	3,000	3,000	524
5400350	AZ 2B	-	-							-	-	500	-	-
5404400	AZ BH	-	2,000			2,000	800	1,000	2,000	5,800	5,800	2,000	6,000	2,200
5412500	AZ 5B	500	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,500	12,500	12,000	500	12,000	2,000
5422350	AZ CVB	118	500	1,500	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,500	10,382	3,000	12,000	2,118
5450100	AZUL FBL	-	-							-	-	500	-	-
5912150	AZ ME RBL	-	2,000	800	800	1,200	1,200	1,200	1,000	6,200	6,200	1,000	7,000	2,800
6116250	V VON	-600	800	200	200	200	200	200	200	1,200	1,800	1,000	2,000	1,000
6402200	V OSC B	624	1,000	200	200	200	200	200	200	1,200	576	1,000	1,000	1,424
7102150	P 2R	41	100							-	-	1,000	-	141
7106125	P R	700	2,000	700	800	1,000	500	500	600	4,100	3,400	1,000	4,000	2,600
7107125	PRLau	1,444	1,500							-	-	1,000	-	2,944
7108235	P 2G	165	1,000	1,500	2,000		1,500			5,000	4,835	1,000	5,000	1,165
7112250	P HBR	-900	1,000			300	400	400	400	1,500	2,400	800	2,400	1,000
7114125	P PHL	100	400	200	200	200	200	200	200	1,200	1,100	1,500	1,500	800
7120150	P DS	-2,500	3,000	1,000	500	2,000	1,000	1,000	1,500	7,000	9,500	3,000	12,000	5,500
7136100	P CR	200	400	100	100	100	100	100	100	600	400	1,500	1,500	1,500
7146100	P CG	200	3,000	100	100	100	100	100	100	600	400	1,500	1,500	4,100
7166120	P HHS	-1,700	2,000	800	1,000	1,000	1,000	1,500	2,000	7,300	9,000	3,000	9,000	2,000
7175200	P NTR	-	2,000	200	200	400	400	100	100	1,400	1,400	1,500	1,500	2,100
7184300	P DC	-	-							-	-	1,500	-	-
7190150	P HE-Lau	200	1,000		200	300	300	300	400	1,500	1,300	4,000	4,000	3,700
7191150	P HE-N	200	1,000	200	200	400	300	400	500	2,000	1,800	1,000	2,000	1,200
7410167	P M/B	-	800	100	100	100	100	100	100	600	600	1,000	1,000	1,200
COD A DEF	P M TFL	-	300	600	600	600	700	900		3,400	3,400	3,000	6,000	2,900
7826100	P A DM	-	-	500	500	500	500			2,000	2,000	2,500	2,500	500
8102120	N 10B	-	1,000	100	100	200	250	250	300	1,200	1,200	2,000	2,000	1,800
8130250	N GNT	-4,800	5,000	800	1,000	3,000	3,000	3,500	4,500	15,800	20,600	2,000	22,000	6,400
8152350	N GTS	-2,000	2,000	-	1,000	3,000	2,000	2,000	2,500	10,500	12,500	2,000	14,000	3,500
8160240	N MRL	7	1,000	-	1,000	1,000	2,000	2,000	1,000	7,000	6,993	1,800	7,200	1,207
84021800	N VSF	500	5,000	3,500	4,000	4,000	4,500	4,000	3,500	23,500	23,000	1,800	23,400	5,400
8404300	N E	-300	800		2,000	1,000	1,500	1,500		6,000	6,300	1,000	7,000	1,500
8408300	N RW	-	-							-	-	3,000	-	-
8904133	N 5	500	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	5,500	1,500	6,000	2,500
VARIOS		1,500	2,500	1,200	1,500	1,500	1,500	2,500	2,500	10,700	9,200	2,500	10,000	3,300
TOTAL KILOS		-2,258	57,200	34,700	39,900	43,300	47,750	49,350	49,700	264,700	268,893	300,700	300,700	90,942

Tabla 10.1. Plan de producción semestral – 1er semestre 2017

Por último se detalla el plan del último semestre, donde se puede observar la preponderancia en la producción de ciertos colorantes frente a otros. Los 6 colorantes más producidos se llevan el 60% de la producción, entre 30 colorantes en total.

Plan 1er Semestre 2017	
CRVBLQ	NV/SF
NEGNT	NEGTS
PIDS	AZIB
AZCVB	AZME/RBL
AZBH	PZG
NMRL	AM/MET
NB	PZR
PCR	PINTR
AM.4GL	P/HR
ESC/BS	AZIB
PHE-N	NE
P/M/FL	NDM
V/ON	V/OSCIB
PR	P/HHS
N/LOB	AM/CP/S

Figura 10.1. Plan de Producción Ene-Jul 2017

10.2. Depósito de materia prima y producto terminado

Chromeco cuenta con dos grandes espacios para almacenar tanto la materia prima como el producto terminado. Estos dos espacios se pueden observar en el layout del capítulo 8.

Parte de la materia prima se encuentra almacenada antes de ingresar a la planta en un espacio de alrededor de 25m². Generalmente estos lugares deben estar acondicionados de manera tal de proteger estos insumos. Con respecto a la materia prima utilizada para realizar los colorantes, no es necesario acondicionar al almacén a una temperatura o presión en particular. Tampoco es un producto frágil por lo que no se requiere de gran infraestructura.

El resto de la materia prima y todo el producto terminado se encuentra almacenado detrás de la planta. El depósito de 50 m² cuenta con una estantería selectiva donde se ordena todo según su color y grado de concentración. En varias ocasiones, Chromeco debe generar un producto nuevo a partir de la combinación de dos o más colorantes dependiendo del pedido del cliente. Estas estanterías facilitan la tarea, la hacen más precisa y con mayor rapidez.

Alineado al objetivo de aumentar la capacidad de producción a 80.000 kg al mes, Chromeco está terminando la construcción de un nuevo galpón en un espacio disponible dentro del terreno de la fábrica. Este va a tener la capacidad de almacenar toda la producción proyectada.

Este nuevo galpón, permite centralizar todo el producto terminado para facilitar el proceso de mezclado de colorantes terminados. Además, va a haber una mayor capacidad de compra de materia prima. Esto significa que se pueden comprar mayores volúmenes y obtener mejores descuentos.

11. CAPACIDAD DE LA PLANTA

Con el objetivo de analizar la capacidad de la planta y su cuello de botella se realizará un balance de línea.

Llevar a cabo este análisis con el plan de producción real del día a día se tornó muy complejo ya que el tiempo de producción varía mucho entre colorantes. Los productos que llevan más tiempo en producirse demoran alrededor de 7 días y los que menos alrededor de 2 días. A esto se le suma que dependiendo de la demanda que va surgiendo el jefe de planta programa la producción del día.

Por esta razón se decidió mostrar la capacidad de la planta suponiendo que se producen 42.000 kg al mes del producto que menos tiempo lleva en producirse. Con este análisis se puede justificar que si no se llega a producir el objetivo de 80.000kg al mes con este producto tampoco se podrá con toda la cartera de productos.

El colorante elegido fue un tipo básico negro, uno de los más demandados, que 5000 kg de este demoran 2,5 días, es decir, 250 kg/hs.

11.1. Detalles del proceso

Para comenzar a analizar el balance de línea se debe detallar las características de cada máquina involucrada en el proceso de producción.

Proceso	Maquinaria	Capacidad Teórica Unitaria	Cantidad de Maquinas	Capacidad Teórica Total	Unidad	Horas por Proceso	Lts/hs por máquina	Lts/hs Total
Dilución	Cuba	6000	3	18000	lts	4	1500	4500
Diazotación	Cuba	6000	3	18000	lts	4	1500	4500
Copulacion	Cuba	6000	2	12000	lts	2,4	2500	5000
Filtración	Filtro	1000	2	2000	lts	0,4	2500	5000
Secador	Secador Spray	12000	2	24000	lts	8	1500	3000
Estandarización	Mezclador	200	4	800	Kgs	2	100	400

Tabla 11.1. Detalle capacidad de cada máquina del proceso.

Las cubas tienen las mismas capacidades, aunque no todas son del mismo material es por esto que no todas tienen el mismo rendimiento. Las capacidades de los filtros son mucho más reducidas pero se compensa con el tiempo que demora el proceso. Las horas por proceso incluyen no sólo el tiempo del proceso en sí sino también el tiempo del set up.

11.2. Plan de Ventas de Producción

La producción mensual de Chromeco es de 42.000 kg pero tiene como objetivo llegar a los 80.000 kg por mes.

Actualmente el ritmo de trabajo es de 8 horas diarias, con 8 horas extras por semana por operario. Por esta razón se tomó una base de 24 días laborables, lo que equivale a 192 hs por mes.

11.3. Balance de Producción

Comenzando de atrás para adelante y en función de la producción y el agregado o mermas que se producen en cada sección, se calcula la alimentación de cada máquina.

Sección Operativa	Alimentación	Unidad	Agrego	Mermas	Producción	Unidad2
Dilución	466949	lts/mes	9530		476478	lts/mes
Diazotación	476478	lts/mes	9724,05		486203	lts/mes
Copulacion	486203	lts/mes		23152,5	463050	lts/mes
Filtro	463050	lts/mes		22050	441000	lts/mes
Spray	441000	lts/mes			44100	kgs/mes
Mezclador	44100	kgs/mes		2100	42000	kgs/mes
Totales					42000	kgs/mes

Tabla 11.2. Balance de producción.

En el secador spray la pasta que proviene del filtro se convierte en polvo, es decir, se convierten los lts en kgs. La relación es 0,1 kg/lit.

11.4. Capacidad teórica y real de las máquinas

La capacidad de producción real surge de afectar la capacidad teórica, provista por el fabricante y técnico, por el rendimiento operativo de cada sección. Dicho rendimiento es función de la tecnología utilizada, del proceso de producción que se lleve a cabo y de la calidad de los insumos utilizados.

Sección Operativa	Cap. Teórica	Unidad	Hs/mes	Cap. Teórica Mensual	Rendimiento	Cap. Real Mensual
Dilución	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Diazotación	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Copulacion	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Filtración	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Spray	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Mezclador	100	kg/hs	192	19200	90%	17280

Tabla 11.3. Capacidad teórica y real de las máquinas.

La diferencia de los rendimientos se debe a las características del material ya que se tienen cubas de plástico y cubas de madera. En el caso de los mezcladores el rendimiento operativo es menor debido al trabajo manual en la carga y descarga.

11.5. Determinación de la cantidad de máquinas operativas – Grado de aprovechamiento

La cantidad de máquinas operativas necesarias surge del coeficiente de la producción requerida por mes y la capacidad real de cada máquina por mes. El resultado suele ser decimal por lo que se toma el valor entero inmediato superior.

Selección Operativa	Producción	Cap. Real Mensual	Maq. Necesarias	Maq. Reales	Cap. Real Operativa	Grado Aprovechamiento (%)
Dilución	476478,45	273600	(1,7) 2	3	820800	58%
Diazotación	486202,5	273600	(1,8) 2	3	820800	59%
Copulacion	463050	432000	(1,1) 2	2	864000	54%
Filtración	441000	432000	(1,02) 2	2	864000	51%
Spray	441000	273600	(1,6) 2	2	547200	81%
Mezclador	44100	17280	(2,6) 3	4	69120	64%

Tabla 11.4. Grado de aprovechamiento.

En algunos casos las máquinas necesarias se diferencian con las máquinas reales, pero en la mayoría el grado de aprovechamiento es bajo.

La sección que por su capacidad productiva origine el menor volumen de producción se lo denomina cuello de botella. A simple vista se puede definir que Secador Spray cumple este rol, ya que su capacidad mensual es menor que el resto (tener en cuenta que el mezclador es en kg).

Con esta última tabla podemos concluir que si se quiere duplicar la producción, es decir producir 80.000kg al mes, el cuello de botella no lo permite. Si se logra este aumento en la producción, las cubas y el filtro pueden acompañar el cambio, pero en el caso del mezclador no alcanza a cubrir toda la producción.

Por esta razón, para lograr el objetivo no solo se debe tener en cuenta el proceso de secado sino también el proceso de estandarización.

12. COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción se dividen entre los costos fijos y los variables. Es necesario poder calcular los costos para determinar el costo por kg de colorante. Chromeco cuenta con una extensa cartera de productos distintos los cuales tienen una composición muy diferente. En los colorante más caros, la materia prima es un 70% de los costos de producción. Para poder simplificar los costos, nos basamos en la producción de los últimos seis meses. En cada mes, los colorantes que se producen son distintos y por eso, cambian los costos de la materia prima. Además, no todos los meses se produce lo mismo.

12.1. Costos variables

Como se mencionó anteriormente, la materia prima es lo más costoso para la realización del colorante y a la vez, lo que diferencia a un colorante de otro. Se hizo una selección de los colorantes que se habían realizado los últimos seis meses para simplificar los cálculos debido a la complejidad de la cartera de productos. Se tomaron 28 colorantes para realizar este estudio. Dentro de los costos variables se encuentran la materia prima y la mano de obra directa.

Mano de obra

La planta cuenta con nueve operarios los cuales están divididos en tres categorías con distintos salarios siendo los de la primera categoría los empleados con mayores responsabilidades y trayectoria en la planta. El costo de la mano de obra por hora es de \$86, \$78 y \$70 para cada uno de los grupos. El salario de estos empleados cuenta con una parte fija de las 160 horas mensuales de trabajo y una parte variable que depende de la cantidad de horas extra. Estas horas dependen de la producción del mes y son pagadas un 50% más del costo estándar por hora. El máximo de horas trabajadas por semana por operario es de 48 horas es decir que, además de los cinco turnos de 8 horas en la semana, pueden trabajar un turno extra. Chromeco trabaja muchos sábados por la mañana en particular para hacer limpieza de la planta o para el secado de los colorantes que es el proceso que más tiempo demora.

Como se muestra en la tabla A.1. del Anexo, el costo de la mano de obra por mes es de ARS 150k. Esto da un promedio de ARS 16,7k por operario.

Se cobran dos tipos de bonificaciones que son las siguientes:

- Bonificaciones comerciales: Chromeco tiene dos empleados comerciales que cuentan con un sueldo fijo y como forma de incentivo, cobran una remuneración extra si logran cumplir el objetivo del mes. Este objetivo es determinado a principio de mes

teniendo en cuenta las proyecciones de venta. Cobran un 5% si superan el target. Son dos vendedores con objetivo personal

- Bonificaciones por productividad: el jefe de planta es el único que cobra comisión por productividad. Al igual que a los comerciales, se fija un objetivo de producción que tiene que ser cumplida para que se le otorgue la remuneración. Existen bonificaciones por producción mensual, trimestral y anual. Las tablas son las siguientes:

Corte mensual (kg/mes)	Comisión (ARS)
20,000	\$15,100
25,000	\$22,650
30,000	\$30,200
35,000	\$37,750
40,000	\$45,300

Corte trimestral (kg/trim)	Comisión (ARS)
60,000	\$15,100
80,000	\$30,200
100,000	\$60,400

Corte anual (kg/año)	Comisión (ARS)
240,000	\$45,300
300,000	\$75,500
360,000	\$105,700
400,000	\$151,000

Tabla 12.1. Bonificaciones por producción mensual, trimestral y anual.

Tomando los mismos valores de producción que se tomaron a lo largo del ejercicio, y reproduciendo lo mismo para los siguientes seis meses, se calculó la comisión del jefe de producción. Las bonificaciones trimestrales y las anuales se prorratan teniendo en cuenta los meses en los cuales se devengó.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Producción	\$33,100	\$29,250	\$34,500	\$31,500	\$34,000	\$33,500
Comisión mensual	\$30,200	\$22,650	\$30,200	\$30,200	\$30,200	\$30,200
Comisión trimestral			\$30,200			\$30,200
Prorrato trimestral	\$10,067	\$10,067	\$10,067	\$10,067	\$10,067	\$10,067
Prorrato anual	\$8,808	\$8,808	\$8,808	\$8,808	\$8,808	\$8,808
Total	\$49,075	\$41,525	\$49,075	\$49,075	\$49,075	\$49,075

Tabla 12.2. Bonificaciones totales del jefe de producción.

El jefe de planta entonces gana un poco menos de 50k por mes en comisiones.

Materia prima

Para cada uno de los colorantes se tiene una receta que establece la cantidad de materia prima que se necesita. Se calculó el costo de realizar 1000 kg teniendo en cuenta el costo de cada una de las materias primas como se muestra en la tabla A.2. del anexo. Los costos de la materia prima son CIF. Por ejemplo, el AZ 6B (un tipo de colorante azul) se compone de la siguiente manera:

	Costo CIF (USD/kg)	Cantidad (kg)	Total
FC PP	5.84	112.7	658.28
ACIDO H	7.65	257.7	1970.12
CLH	0.33	322.1	106.29
CAUS LIQ	0.82	40.3	33.05
SODA SOLW	0.59	241.6	142.54
SULF	0.43	281.8	121.17
NTRT	1.32	64.4	85.01
Hielo	1.37	120.8	165.5
Total (USD/1000 kg)			3281.96
Total (USD/kg)			3.28

Otros

Existen otro tipo de costos variables como por ejemplo, los insumos como bolsas, envases de cajas plásticas y los de transporte que son variables. Esta variación es mínima por ende es considerada despreciable. También existen los costos de mantenimiento del edificio, equipo y rodados que son variables ya que tienen un método correctivo. Teniendo en cuenta que algunos meses no se realizan arreglos y en otros sí, en promedio da un valor de 16k ARS por mes.

12.2. Costos fijos

Los costos fijos están divididos en cinco categorías al igual que los variables. Los de producción que incluyen los sueldos de planta fijos (sin horas extras) y los impuestos y registro, los sueldos administrativos, los comerciales, los de mantenimiento y todos los costos que no pueden ser adjudicados a ninguna categoría en particular quedan bajo el título de otros.

En el capítulo 12.3.1, se puede ver en detalle todo el desglose tanto de los costos fijos como los variables.

Impuestos:

Los impuestos son los siguientes y su monto se muestra en la tabla 12.3.

- Impuesto Municipal de Seguridad e higiene
- Impuesto OPDS- Impacto Ambiental
- Impuesto Municipal - Residuos Especiales
- Registro ASP

- Registro ADA BUDUR
- Tramitación Reg 1 Fuego
- Tasa Registro SEDRONAR
- Estudio Seguridad e Higiene
- ART
- AFIP
- Cámara Industria Colorantes
- INTI

Amortizaciones

Se debe calcular el desgaste producido en los bienes de uso durante de fabricación de los productos y los gastos que se incurren para estar en posibilidad de iniciar la explotación del proyecto. Estos costos se reflejan en las amortizaciones.

Tomaremos el sistema lineal de depreciación lineal, donde:

$$a = \frac{I_0 - V_r}{V_u}$$

Siendo, I_0 la inversión original, V_r el valor residual y V_u la vida útil. Se tomaron los siguientes valores de vida útil:

- Edificios y obras complementarias: 30 años
- Instalaciones industriales: 10 años
- Máquinas, equipos y accesorios: 10 años
- Rodados y equipos auxiliares: 5 años
- Muebles y útiles: 5 años

Chromeco tiene setenta años de trayectoria y está ubicada en el mismo lugar desde sus comienzos. Es por la antigüedad que tiene que ya todo ha sido amortizado, el valor total es de ARS 0. El edificio está desde aquel entonces y todas las obras complementarias se hicieron hace más de cuarenta años. Las máquinas y los equipos tiene más de diez años y la camioneta de transporte se compró en el 2004.

Mantenimiento

A la caldera y al Sampi se les hace un service semestral que prorrateado da 5.5k ARS por mes.

12.3. Costos totales

12.3.1. Desglose costos totales

COSTOS TOTALES	\$1,236,455
COSTOS FIJOS	\$731,992
Producción	\$257,430
Sueldos Planta	\$234,840
Asesor Técnico	\$35,000
Jefe de Planta	\$30,200
Obra social Jefe de Planta	\$5,000
Operario 1	\$13,760
Operario 2	\$13,760
Operario 3	\$13,760
Operario 4	\$12,480
Operario 5	\$12,480
Operario 6	\$11,200
Operario 7	\$11,200
Operario 8	\$11,200
Operario 9	\$11,200
Laboratorio	\$17,600
Supervisor	\$20,000
Transportista	\$16,000
Impuestos y Registros	\$17,390
Impuesto Municipal - Seg e Higiene	\$5,400
Impuesto OPDS - Impacto Ambiental	\$1,200
Impuesto Municipal- Residuos Especiales	\$5,000
Registro ASP	\$1,000
Registro ADA BUDUR	\$300
Tramitación Reg 1 Fuego	\$250
Tasa Registro SEDRONAR	\$240
Estudio Seguridad e Higiene	\$4,000
Otros	\$5,200
Leche	\$4,000
Plan Laboral Medicina	\$1,200
Administración	\$78,400
Sueldos Administración	\$63,400
Tesorera	\$25,000
Monotributo Tesorera	\$1,700
Encargado control de gestión	\$25,000
Monotributo Control de gestión	\$1,700
Obras sociales	\$10,000
Impuestos	\$15,000
ART	\$5,000
AFIP	\$10,000

Incremento de la capacidad productiva- Industrias Chromeco S.A.

Comercial	\$50,660
Sueldos Comerciales	\$40,000
Salario Comercial 1	\$28,000
Salario Comercial 2	\$12,000
Camión	\$2,660
VTV Camión	\$260
Habilitación Conducir Chofer	\$2,400
Otros	\$8,000
Costos Comercial 1	\$4,000
Costos Comercial 2	\$4,000
Mantenimiento	\$5,500
Mantenimiento Caldera	\$5,000
Mantenimiento Sampi	\$500
General	\$340,002
Sueldos Directivos	\$160,000
Socio 1	\$80,000
Socio 2	\$80,000
Obra Social	\$8,000
Socio 1	\$3,000
Socio 2	\$5,000
Otros sueldos	\$19,600
Recepcionista	\$9,800
Empleada de limpieza	\$6,900
Servicio Informático	\$2,900
Edificio	\$110,500
Alquiler	\$110,000
Mantenimiento Espacios Verdes	\$500
Servicios	\$31,888
Telefonia	\$250
Telefonia 2	\$150
Celulares	\$7,500
Alarma	\$410
AYSA Planta	\$2,000
ADA (Autoridad del Agua)	\$318
NOSIS (Service On Line)	\$600
Internet	\$660
Estudio Contable	\$5,000
Estudio Abogados	\$15,000
Impuestos	\$10,014
Impuesto Municipal- Planta	\$9,614
Cámara Industria Colorantes	\$200
INTI	\$200
Amortizaciones	\$0

COSTOS VARIABLES	\$445,463
Producción	\$290,463
Sueldos Planta	\$39,688
Operario 1	\$5,240
Operario 2	\$3,840
Operario 3	\$5,418
Operario 4	\$4,520
Operario 5	\$4,720
Operario 6	\$4,600
Operario 7	\$4,000
Operario 8	\$3,675
Operario 9	\$3,675
Insumos	\$36,200
Insumos Laboratorio	\$1,500
Envases Bolsas Plásticas	\$5,000
Cajas	\$15,000
Hipoclorito de Sodio- Limpieza Planta	\$10,000
Combustible Generador y Sampi	\$1,200
BRAUNCO- Disposición Residuos	\$3,500
Servicios	\$92,000
Electricidad	\$30,000
Gas	\$60,000
Seguro Camión	\$2,000
Otros	\$122,575
Aumentos salariales	\$70,000
Uniforme	\$3,500
Comisión Productividad - Jefe de Planta	\$49,075
Administración	\$76,000
Aportes seguridad social	\$50,000
Comercial	\$25,000
Comisión Ventas	\$0
Comisión Ventas Comercial 1	\$0
Comisión Ventas Comercial 2	\$0
Transporte	\$20,500
Combustible Camión	\$8,000
Peajes	\$7,500
Gastos Representación	\$5,000
Mantenimiento	\$16,000
Mantenimiento	\$16,000
Mantenimiento Edificio	\$11,500
Mantenimiento Equipos	\$3,000
Mantenimiento Rodados	\$1,500

General	\$38,000
Otros	\$38,000
Seguro Caución Importaciones Temporales	\$3,000
Cadete	\$4,000
Artículos librería	\$2,000
Refrigerio	\$22,000
Articulos de Limpieza	\$1,000
Viáticos	\$6,000

Tabla 12.3. Costos fijos y variables de producción por mes (ARS).

12.3.2. Costo unitario por kg de colorante

Para poder simplificar el cálculo de costo por kilogramo, despreciamos las diferencias que puede llegar a haber en los costos de producción (energía, horas hombre, etc.) entre los distintos productos. Los costos se van a prorratear por kg producido. Sólo se diferenciará el costo de materia prima por colorante ya que el cambio es significativo entre un colorante y el otro y esto representa un 70% del costo.

Se presentaron dos enfoques distintos para poder analizar los costos: por un lado, analizar los costos de la fábrica de manera global por mes y por el otro, analizar el valor de una selección de colorantes para poder corroborar cómo se modifica el costo por colorante.

Costo acumulado por mes

Para poder elaborar esto, se partió de la producción que se elaboró en los últimos seis meses en Chromeco. Por mes se produjeron una cantidad particular de kilogramos con un mix de productos específicos. Como todos los meses se producen productos distintos, como ya se comentó reiteradas veces, esto altera muchísimo el costo total por mes. Por este motivo se decidió repetir el ejercicio para seis meses distintos y tener un valor mínimo y un máximo de costos por kilogramo que puede tener la fábrica.

Los costos fijos fueron los mismos cada mes. Los costos variables fueron divididos en dos: por un lado los de la materia prima y por el otro, el resto (desglosados bajo el título costos variables en la 12.3.). El costo de materia prima se calculó multiplicando el costo de materia prima obtenido anteriormente por la cantidad de kilogramos producidos ese mes. El costo del “resto” de los costos variables se calculó como una proporción de los costos del primer mes. La ecuación es la siguiente:

$$\text{Costo Total}_n (\$/mes) = \frac{CF_n + CV_{MPtotal} + CV_{resto}}{\text{Producción}_n}$$

Donde (1) $CF_n = CF_{n+1} = \dots = CF_m$ con $n=1$ y $m=6$

(2) $CV_{MP\ total}$ es propio de cada mes y de cada producto. Se muestra en la A.3. del anexo cómo se calculó

$$(3) CV_{resto-n+1} = CV_{resto-n} * \frac{Producción_{n+1}(kg)}{Producción_n(kg)}$$

El resultado se muestra en la siguiente tabla:

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Costos Fijos	\$731,992	\$731,992	\$731,992	\$731,992	\$731,992	\$731,992
Costos Variables	\$2,079,827	\$2,332,755	\$2,438,955	\$2,048,430	\$2,475,907	\$2,577,974
Resto	\$504,463	\$ 445,787	\$ 525,800	\$ 480,078	\$ 518,180	\$ 510,559
MP	\$1,575,364	\$1,886,968	\$1,913,156	\$1,568,352	\$1,957,727	\$2,067,415
Costo Total	\$2,811,819	\$3,064,747	\$3,170,948	\$2,780,422	\$3,207,899	\$3,309,967
Producción (kg)	33,100	29,250	34,500	31,500	34,000	33,500
Costo por kg (ARS)	\$84.95	\$104.78	\$91.91	\$88.27	\$94.35	\$98.80
Costo por kg (USD)	\$5.31	\$6.55	\$5.74	\$5.52	\$5.90	\$6.18

Tabla 11.4. Costos fijos y variables de producción por mes

Esto da un costo mínimo de 5.31 USD/ kg, un costo máximo de 6.55 USD/kg y en promedio 5.87 USD/kg.

Costo desglosado por mes

Para poder elaborar este enfoque, se usan los mismos datos que utilizados en el ejercicio anterior pero de forma desglosada.

$$\text{Costo Colorante A} \left(\frac{\$}{\text{mes}} \right) = CMP_A + \frac{1}{n} \sum_{n=1}^6 \frac{CF_n + CV(\text{resto})_n}{Producción_n}$$

El segundo término de la ecuación es común para todos los colorantes. Se prorratan los costos totales teniendo en cuenta la cantidad producida por mes. Se podría haber prorrateado cada costo teniendo en cuenta distintos parámetros. Por ejemplo, la mano de obra teniendo en cuenta las horas hombre trabajadas para realizar cada colorante o la energía eléctrica en función de la potencia utilizada. Debido a la complejidad y gran variedad de colorantes, se decidió prorratar directamente con la cantidad de kilogramos producidos acabando en un costo directo por kilogramo de USD 2.36 (ARS 38). El CMP (costo de materia prima) fue el calculado en el capítulo 11.1.

El resultado es el siguiente:

Código	Color	Costos	
		Unitario por colorante (AR\$/kg)	Unitario por colorante (USD/kg)
1122100	AMCPD	\$ 100.62	\$ 6.29
1124100	AMCPS	\$ 97.58	\$ 6.10
7128125	AM.AC.220	\$ 70.81	\$ 4.43
1420400	AM. 2RGL	\$ 124.66	\$ 7.79
2112100	N DM	\$ 90.21	\$ 5.64
2206240	CR Y LIQ	\$ 54.80	\$ 3.43
3404143	ESC 4BS	\$ 135.05	\$ 8.44
5180500	AZ 6B	\$ 90.25	\$ 5.64
5404400	AZ BH	\$ 99.09	\$ 6.19
5412500	AZ 5B	\$ 88.77	\$ 5.55
5422350	AZ CVB	\$ 102.05	\$ 6.38
5912150	AZ ME RBL	\$ 104.31	\$ 6.52
6116250	V VON	\$ 80.88	\$ 5.06
6402200	V OSC B	\$ 89.82	\$ 5.61
7106125	P R	\$ 98.67	\$ 6.17
7108235	P 2G	\$ 72.54	\$ 4.53
7112250	P HBR	\$ 96.80	\$ 6.05
7120150	P DS	\$ 84.17	\$ 5.26
7166120	P HHS	\$ 63.00	\$ 3.94
7175200	P NTR	\$ 98.42	\$ 6.15
7191150	P HE-N	\$ 90.53	\$ 5.66
8102120	N 10B	\$ 77.49	\$ 4.84
8130250	N GNT	\$ 84.09	\$ 5.26
8152350	N GTS	\$ 76.97	\$ 4.81
8160240	N MRL	\$ 90.62	\$ 5.66
84021800	N VSF	\$ 134.86	\$ 8.43
8404300	N E	\$ 93.78	\$ 5.86
8904133	N 5	\$ 102.41	\$ 6.40

Tabla 12.5. Costo de los 28 colorantes más representativos

Se puede ver el costo total de los colorantes que representan la mayor cantidad de ventas en un semestre. Uno de los colorantes más caros es el negro N VSF (8,43 USD/Kg) donde la materia prima representa un 73% del costo mientras que uno de los más baratos es el CR (3,43 USD/Kg) que tiene el costo de materia prima representando solamente un 32% del costo. Un aspecto clave entonces para poder disminuir los costos es el de comprar materia prima más barata y eso se logra aumentando la cantidad comprada y con una mejor relación con los proveedores.

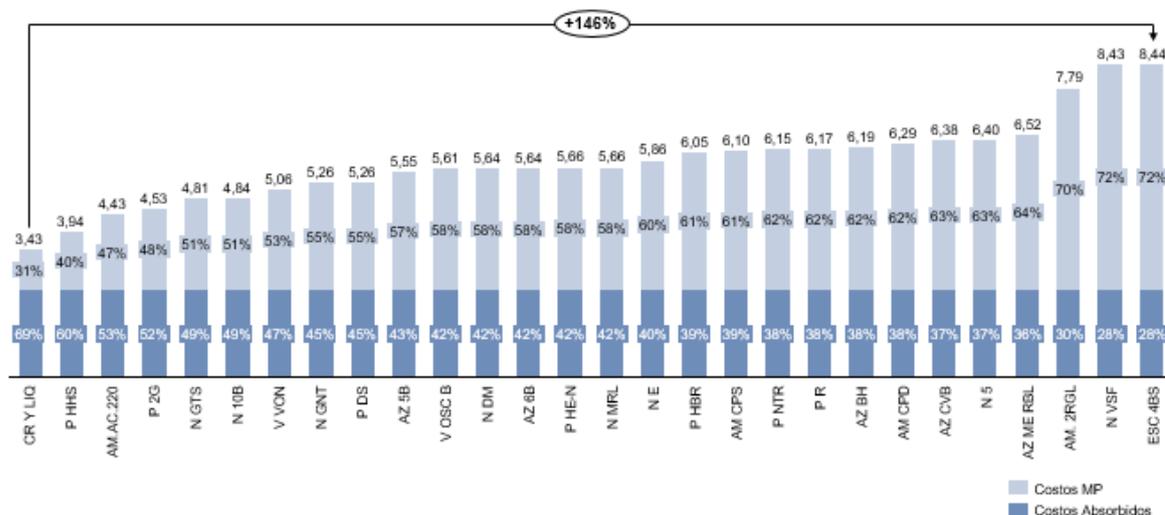


Gráfico 12.6 Costo unitario por kilogramo de colorante.

12.4. Precio de venta

Chromeco vende sus colorantes por un precio entre 6 USD/kg y 12 USD/kg. Estudiar los costos, ayuda a saber cuáles son los márgenes obtenidos. Igualmente, Chromeco es un price taker debido a que tiene grandes competidores, especialmente distribuidores de colorantes fabricados fuera del país, que son los que fijan los precios. Además, la estrategia de mercado de Chromeco es poder vender a un precio menor que la competencia para diferenciarse y ganar clientes. Establecer el margen que quieren obtener no es un método útil para este caso pero sí se puede apuntar a disminuir los costos y así obtener un mayor margen.

Para poder determinar los precios de venta de la competencia y posicionarse levemente por debajo, primero averiguan al precio CIF al cual importan el producto. Luego, agregan un 25% de impuestos de importación y asumen que buscan un 45% de margen a la hora de vender el producto. Esto da un multiplicador de 1,8 al costo de importación. Una vez determinado este posible precio de venta de la competencia, Chromeco determina el propio a un precio inferior siguiendo su estrategia de penetración.

PARTE II: ANÁLISIS AMPLIACIÓN CAPACIDAD PRODUCTIVA

13. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE ALTERNATIVAS

Como se mencionó en el capítulo 2, el objetivo del proyecto es poder duplicar la capacidad de producción de la planta para llegar a producir un total de 80.000 kg al mes. En el capítulo 12, se muestra que con la maquinaria y la dotación actual no es posible llegar a este objetivo y que el cuello de botella del proceso es el secado. Es por esto que se plantearon dos posibles alternativas, se verificó que se llegue a la producción deseada y se determinó la opción más rentable. Una alternativa consta de incluir un turno extra enfocado exclusivamente en el proceso de secado y estandarización y en la otra se aprovecha un secador spray inutilizado, considerado un costo hundido, para aumentar la capacidad del cuello de botella.

13.1. Análisis de alternativas

Alternativa 1: Agregar un segundo turno de trabajo para los procesos de secado y estandarizado

La primera alternativa a estudiar es el agregado de un turno para los procesos de secado y estandarización. El turno es exclusivo para estos procesos ya que, como se nombró en el capítulo 12, el proceso de secado es el cuello de botella y con la capacidad actual no se puede cumplir con el objetivo. En este nuevo turno, se necesitarán un supervisor extra y tres operarios. A continuación se analizarán otros cambios que se deben realizar para poder llegar a la capacidad buscada.

Balance de producción

Se debe plantear un nuevo balance de producción ya que el objetivo ahora es producir 80,000kg. Se basará el análisis en el realizado en el capítulo 12, cabe recordar que se asume la producción de un solo colorante.

Sección Operativa	Alimentación	Unidad	Agrego	Mermas	Producción	Unidad2
Dilución	889426	lts/mes	18152		907578	lts/mes
Diazotación	907578	lts/mes	18522		926100	lts/mes
Copulacion	926100	lts/mes		44100	882000	lts/mes
Filtro	882000	lts/mes		42000	840000	lts/mes
Spray	840000	lts/mes			84000	kgs/mes
Mezclador	84000	kgs/mes		4000	80000	kgs/mes
Totales					80000	kgs/mes

Tabla 13.1. Balance de producción alternativa 1.

Comparando con la capacidad real operativa de cada máquina, mostrada en la tabla 12.4, se puede observar que la producción necesaria de la dilución, la diazotación y la copulación es mayor. Estos procesos se realizan en las cubas por ende es necesario contar con más capacidad en estos procesos.

Chromeco cuenta con cinco cubas que están sin uso ya que no funcionan. Estas no se pueden vender por su antigüedad entonces es considerado un costo hundido. Reparando tres de estas cinco cubas se llegaría a la producción deseada.

Detalle de procesos

El agregado de las cubas modifica la capacidad total, por este motivo se debe mostrar un nuevo detalle de cada sección ya que la capacidad total de cada una varía.

Proceso	Maquinaria	Capacidad Teórica Unitaria	Cantidad de Maquinas	Capacidad Teórica Total	Unidad	Horas por Proceso	Lts/hs por máquina	Lts/hs Total
Dilución	Cuba	6000	4	24000	lts	4	1500	6000
Diazotación	Cuba	6000	4	24000	lts	4	1500	6000
Copulacion	Cuba	6000	3	18000	lts	2,4	2500	7500
Filtración	Filtro	1000	2	2000	lts	0,4	2500	5000
Secador	Secador Spray	12000	2	24000	lts	8	1500	3000
Estandarización	Mezclador	200	4	800	Kgs	2	100	400

Tabla 13.2. Detalle capacidad de cada máquina del proceso.

Capacidades teóricas y reales

Una vez que tenemos las capacidades totales podemos realizar el cálculo de las capacidades reales mensuales según las horas trabajadas.

El ritmo de trabajo para los procesos de dilución, diazotación, copulación y filtrado sigue siendo los mismos. Un turno de 8 horas por día más 8 horas extra por semana dando un total de 192 horas al mes. Para los procesos de secado y estandarización el ritmo de trabajo se ve aumentado ya que se agrega un segundo turno. A las 192 horas al mes se le suma un turno de 8 horas por día, lo que equivale a 320 horas al mes.

Esta variación en las horas trabajadas impacta en la capacidad teórica mensual de los procesos afectados. Los rendimientos no varían ya que la tecnología adquirida es la misma. La capacidad real mensual surge del producto entre la capacidad teórica mensual y el rendimiento.

Sección Operativa	Cap. Teórica	Unidad	Hs/mes	Cap. Teórica Mensual	Rendimiento	Cap. Real Mensual
Dilución	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Diazotación	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Copulacion	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Filtración	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Spray	1500	lts/hs	320	480000	95%	456000
Mezclador	100	kg/hs	320	32000	90%	28800

Tabla 13.3. Capacidad teórica y real de las máquinas.

Maquinas necesarias - grado de aprovechamiento

Con la producción de cada sección y capacidad real mensual buscada se calcula la necesidad de máquinas necesarias.

Selección Operativa	Producción	Cap. Real Mensual	Maq. Necesarias	Maq. Reales	Cap. Real Operativa	Grado Aprovechamiento (%)
Dilución	907578	273600	(3,3) 4	4	1094400	83%
Diazotación	926100	273600	(3,4) 4	4	1094400	85%
Copulacion	882000	432000	(2,04) 3	3	1296000	68%
Filtración	840000	432000	(1,9) 2	2	864000	97%
Spray	840000	456000	(1,8) 2	2	912000	92%
Mezclador	84000	28800	(2,9) 3	4	115200	73%

Tabla 13.4. Grado de aprovechamiento.

Las cantidad de máquinas operativas necesarias es la misma a la cantidad real excepto por los mezcladores necesarios. El operario encargado del proceso de estandarización podrá darles soporte a los otros dos operarios en sus tareas.

El cuello de botella ahora es el filtro con un grado de aprovechamiento del 97%. De todas maneras, no se va a ver afectada la producción ya que, como se mencionó anteriormente, no todos los colorantes pasan por este proceso. El filtrado es sólo para aquellos colorantes que contienen materia prima más sucia. El cuello de botella vuelve a ser el secador.

Estudio de capacidad de alternativa 1

Con la inversión realizada para la reparación de las cubas y el agregado de un segundo turno en los procesos de secado y estandarización se puede observar, en la tabla de grado de aprovechamiento, que se llega al objetivo de producir 80,000kg al mes. El segundo turno significaría la contratación de un supervisor y tres operarios nuevos. Teniendo en cuenta que el grado de aprovechamiento es menor que el 100%, se podría producir toda la cartera de colorantes y no sólo el colorante elegido para simplificar los cálculos.

Alternativa 2: Reparación del secador Spray para aumentar la capacidad del cuello de botella

La segunda alternativa a analizar es la de reparar un Secador Spray que actualmente Chromeco tiene sin uso para ponerlo en marcha. Esta propuesta surge de la falta de capacidad en el proceso de secado que, como se mostró en el capítulo 12, es el cuello de botella. Este secador fue comprado en un remate de una empresa multinacional a USD 120k hace un año y medio. Es un secador con varios años de uso y por eso, es necesaria su reparación para poder utilizarlo. Se lo considera como un costo hundido ya que la venta sería muy difícil o hasta prácticamente imposible.

Teniendo en cuenta que la implementación del secador brinda más trabajo y necesidad de organización en las tareas de los operarios, se debe contratar a un nuevo supervisor. Este estará encargado de la coordinación de

los esfuerzos de todos los operarios además de trabajar en estos procesos. Lo más probable es que uno de los operarios que ya posee experiencia pase a ser supervisor y se contrate un nuevo operario.

Balance de producción

Con el objetivo de tener la capacidad de producir 80.000 kg al mes, se realiza un nuevo balance de línea.

Sección Operativa	Alimentación	Unidad	Agrego	Mermas	Producción	Unidad2
Dilución	889426	lts/mes	18152		907578	lts/mes
Diazotación	907578	lts/mes	18522		926100	lts/mes
Copulacion	926100	lts/mes		44100	882000	lts/mes
Filtro	882000	lts/mes		42000	840000	lts/mes
Spray	840000	lts/mes			84000	kgs/mes
Mezclador	84000	kgs/mes		4000	80000	kgs/mes
Totales					80000	kgs/mes

Tabla 13.5. Balance de línea.

Se puede observar que la producción de los procesos de dilución, diazotación y copulación es mayor a la capacidad que se cuenta actualmente en cada proceso, mostrado en la tabla 12.4. Estos tres procesos se llevan a cabo en reactores llamados cubas. En la actualidad, Chromeco cuenta con cinco cubas que no funcionan y para poder alcanzar la producción deseada se decidió reparar tres de estas cinco cubas, una para cada proceso.

Por otro lado el proceso de estandarización tampoco cuenta con la capacidad suficiente para producir lo requerido. La solución que se tiene en cuenta es la del agregado de un mezclador, pero en este caso uno de nueva tecnología. Las mermas de los mezcladores hoy en día son altas, ya que la carga y descarga es manual, y con el aumento de la producción se duplicarían. La adquisición de un nuevo mezclador se verá acompañada por una reducción en las mermas y una mayor precisión en la estandarización.

Considerando esta adquisición se realizó un nuevo balance de línea en donde se puede observar una reducción en las mermas.

Sección Operativa	Alimentación	Unidad	Agrego	Mermas	Producción	Unidad2
Dilución	864014	lts/mes	17633		881647	lts/mes
Diazotación	881647	lts/mes	17992,8		899640	lts/mes
Copulacion	899640	lts/mes		42840	856800	lts/mes
Filtro	856800	lts/mes		40800	816000	lts/mes
Spray	816000	lts/mes			81600	kgs/mes
Mezclador	81600	kgs/mes		1600	80000	kgs/mes
Totales					80000	kgs/mes

Tabla 13.6. Balance de línea final

Detalle de procesos

Teniendo en cuenta las modificaciones realizadas, el agregado del secador, las reparaciones de las tres cubas y la compra de un mezclador, se debe mostrar el detalle de cada proceso.

Proceso	Maquinaria	Capacidad Teórica Unitaria	Cantidad de Maquinas	Capacidad Teórica Total	Unidad	Horas por Proceso	Lts/hs por máquina	Lts/hs Total
Dilución	Cuba	6000	4	24000	lts	4	1500	6000
Diazotación	Cuba	6000	4	24000	lts	4	1500	6000
Copulacion	Cuba	6000	3	18000	lts	2,4	2500	7500
Filtración	Filtro	1000	2	2000	lts	0,4	2500	5000
Secador	Secador Spray	12000	3	36000	lts	8	1500	4500
Estandarización	Mezclador	200	5	1000	Kgs	2	100	500

Tabla 13.7. Detalle de cada proceso

En el detalle se observa las modificaciones en las cantidades de máquina de cada sección.

Capacidades teóricas y reales

Las capacidades reales mensuales no varían a las capacidades detalladas en el capítulo 12 ya que la capacidad teórica de cada máquina, el rendimiento y el ritmo de trabajo no varían.

Sección Operativa	Cap. Teórica	Unidad	Hs/mes	Cap. Teórica Mensual	Rendimiento	Cap. Real Mensual
Dilución	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Diazotación	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Copulacion	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Filtración	2500	lts/hs	192	480000	90%	432000
Spray	1500	lts/hs	192	288000	95%	273600
Mezclador	100	kg/hs	192	19200	90%	17280

Tabla 13.8. Capacidades teóricas y reales

Maquinas necesarias – grado de aprovechamiento

Con las nuevas adquisiciones se calcula nuevamente la capacidad real operativa de cada sección y su grado de aprovechamiento.

Sección Operativa	Producción	Cap. Real Mensual	Maq. Necesarias	Maq. Reales	Cap. Real Operativa	Grado Aprovechamiento (%)
Dilución	881647,2	273600	(3,2) 4	4	1094400	81%
Diazotación	899640	273600	(3,3) 4	4	1094400	82%
Copulacion	856800	432000	(1,9) 2	3	1296000	66%
Filtración	816000	432000	(1,9) 2	2	864000	94%
Spray	816000	273600	(2,9) 3	3	820800	99%
Mezclador	81600	17280	(4,7) 5	5	86400	94%

Tabla 13.9. Maquinas necesarias y grado de aprovechamiento

Las máquinas necesarias son similares a las reales, excepto en el caso de la copulación, que más adelante se explicará el beneficio de esto.

El secador continúa siendo el cuello de botella, no sólo se puede detectar por la capacidad operativa, por ser la menor, sino también por el grado de aprovechamiento, que trabaja casi al 100%.

Estudio de capacidad del alternativa 2

Con la reparación del secador y aquellas modificaciones que la acompañan, se puede observar en la última tabla que se alcanza a la producción deseada de los 80.000 kg al mes.

En el caso del secador spray el grado de aprovechamiento es casi igual a la capacidad operativa real lo que podría perjudicar a la producción real de toda la cartera de colorantes, ya que como se nombró en el capítulo 12, para facilitar el análisis se tuvo en cuenta un solo colorante y no el mix real. La cuba extra en el proceso de copulación, generalmente el proceso previo al secado ya que no todos los colorantes pasan por el filtro, puede utilizarse como un lugar de espera en el caso de que la producción del mes alcance realmente los 80.000kg de toda la cartera.

13.2. Análisis financiero- flujo de fondos

Se realizó un flujo de fondos para cada una de las alternativas para poder determinar qué alternativa es la menos costosa.

Las suposiciones realizadas para elaborar los flujos de fondo fueron las siguientes:

- Todos los gastos comunes para ambas alternativas no fueron tomados en cuenta
- Se busca el menor VAN ya que se está buscando el proyecto menos costoso
- Las ventas serán las mismas en ambas alternativas ya que la capacidad de producción a la que se llega es la misma, se podrá producir la misma cantidad de kg. Se tienen sólo en cuenta los costos
- Ambas alternativas comenzarían en el mismo período de tiempo es decir, no habría delay entre la puesta en marcha del spray y la apertura del nuevo turno de trabajo

- La AFIP es directamente proporcional al sueldo que se cobra por ende, sólo se tendrán en cuenta la extra cantidad que hay que pagar
- La electricidad utilizada es prácticamente la misma ya que es proporcional a la producción
- Los sueldos administrativos y comerciales son los mismos. Solamente se tienen en cuenta los nuevos operarios/supervisores contratados
- Se toman 5 años para el flujo de fondos ya que es la amortización de un nuevo mezclador Blender (alternativa 2)
- El tasa de descuento anual es del 35%
- Se tomaron los sueldo de los operarios como un promedio del de categoría 1 y categoría 2 dando un promedio mensual de ARS 13k mensual, ARS 156k anual
- El sueldo del supervisor es de ARS 20k mensual, ARS 240k

Alternativa 1: Turno adicional

Para el flujo de fondos del primera alternativa, se incluyeron los siguientes costos:

- Reparación de cubas: la reparación de tres de las cinco cubas que están sin utilizarse tiene un costo de ARS 80k cada una, un total de ARS 240k.
- Sueldos de planta: se agrega un supervisor para ese turno extra y tres operarios para los procesos de mezclado y estandarizado. Los sueldos son los supuestos y se tomó un 20% de ajuste de salario anual
- Gastos variables adicionales:
 - Comida: se consideró que este era proporcional a la cantidad de empleados. El costo promedio en comida por año por operario es de ARS 4800
 - ART: es un porcentaje de los sueldos

Flujo de fondos:

Con una inversión inicial de ARS 240k, el VAN de la primera propuesta para lograr alcanzar la capacidad buscada con una tasa de descuento del 35% es de ARS 2.8M. Se puede ver en la tabla que los costos aumentan año a año ya que esta alternativa plantea una pequeña inversión adicional y un aumento en la mano de obra. La inversión aumenta debido a los ajustes en los sueldos.

Alternativa 1	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión equipos	\$240,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Reparación cubas	\$240,000					
Sueldos de planta	\$0	\$849,600	\$1,019,520	\$1,223,424	\$1,468,109	\$1,761,731
Sueldo Total Supervisor	\$0	\$288,000	\$345,600	\$414,720	\$497,664	\$597,197
Sueldo base supervisor	\$0	\$240,000	\$288,000	\$345,600	\$414,720	\$497,664
Ajuste sueldo por inflación	\$0	\$48,000	\$57,600	\$69,120	\$82,944	\$99,533
#Supervisores extra		1	1	1	1	1
Sueldo Total Operarios	\$0	\$561,600	\$673,920	\$808,704	\$970,445	\$1,164,534
Sueldo base operarios	\$0	\$156,000	\$187,200	\$224,640	\$269,568	\$323,482
Ajuste sueldo por inflación	\$0	\$31,200	\$37,440	\$44,928	\$53,914	\$64,696
#Operarios extra		3	3	3	3	3
Gastos variables adicionales	0	\$44,688	\$53,626	\$64,351	\$77,221	\$92,665
Comida	\$0	\$19,200	\$23,040	\$27,648	\$33,178	\$39,813
ART	\$0	\$25,488	\$30,586	\$36,703	\$44,043	\$52,852
Flujo de Fondos	\$240,000	\$894,288	\$1,073,146	\$1,287,775	\$1,545,330	\$1,854,396

Tabla 13.10.Flujo de fondos del alternativa 1.

Alternativa 2: Reparación de Secador Spray

Como se mencionó anteriormente, es necesario realizar otros cambios para poder llegar a la capacidad deseada reparando un secador Spray. Para eso es necesario reparar tres cubas y comprar un mezclador Blender.

Los costos tenidos en cuenta entonces fueron los siguientes:

- Secador Spray
 - Se consideró que el Spray era un costo hundido ya que no era posible la venta del mismo. Este Spray se compró a USD 120k en un remate de una multinacional fabricante de colorantes hace un año y medio. El Spray está sin utilizarse en el jardín de la planta
 - Puesta en marcha: ARS 800k
- Reparación de cubas: mismas cubas reparadas que en el alternativa 1
- Mezclador Blender:
 - Precio de compra: ARS 240k
 - Amortización: se amortiza en 5 años y el valor residual es del 50% del precio de compra
- Sueldos de planta: sólo se agrega un supervisor para tener mayor organización ya que la división de tareas entre los actuales operarios será más rigurosa
- Gastos generales: mismas consideraciones que en la primera alternativa

Flujo de fondos:

En esta alternativa la inversión inicial es muchísimo mayor que en la primera. En el resto de los años solamente se tienen las amortizaciones del

Blender que son constantes y el sueldo del supervisor con el ajuste de inflación.

Con una inversión inicial de ARS 1,3M, el VAN la alternativa dos es de ARS 2,2M con una tasa de descuento del 35% anual.

Alternativa 2	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión equipos	\$1,280,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Puesta en marcha Spray	\$800,000					
Reparación cubas	\$240,000					
Compra mezclador Blender	\$240,000					
Amortizaciones	\$0	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000
Blender		\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000
Sueldos de planta	\$0	\$288,000	\$345,600	\$414,720	\$497,664	\$597,197
Sueldo Total Supervisor		\$288,000	\$345,600	\$414,720	\$497,664	\$597,197
Sueldo base supervisor		\$240,000	\$288,000	\$345,600	\$414,720	\$497,664
Ajuste sueldo por inflación		\$48,000	\$57,600	\$69,120	\$82,944	\$99,533
#Supervisores extra		1	1	1	1	1
Sueldo Total Operarios		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Sueldo base operarios		\$156,000	\$187,200	\$224,640	\$269,568	\$323,482
Ajuste sueldo por inflación		\$31,200	\$37,440	\$44,928	\$53,914	\$64,696
#Operarios extra		0	0	0	0	0
Gastos variables adicionales	\$0	\$13,440	\$16,128	\$18,202	\$20,690	\$23,676
Comida		\$4,800	\$5,760	\$5,760	\$5,760	\$5,760
ART		\$8,640	\$10,368	\$12,442	\$14,930	\$17,916
Flujo de Fondos	\$1,280,000	\$325,440	\$385,728	\$456,922	\$542,354	\$644,873

Tabla 13.11. Flujo de fondos de la alternativa 2.

13.3. Conclusiones de análisis financiero

El VAN de las dos alternativas es el siguiente:

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$2,893,478	\$2,225,527	-23%

Tabla 13.12. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2.

Agregar un secador Spray tiene menor costo que trabajar dos turnos en lugar de uno. Teniendo en cuenta todos los costos, el VAN de la segunda alternativa es menor que el del primero y por eso esta es la opción elegida.

Comparación	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray
Turnos de trabajo	2	1
Capacidad (kg/mes)	84000	81600
Cuello de botella	Spray	Spray
Grado de aprovechamiento CdB	92%	100%
Dotación extra (#)	4	1
Dotación extra (ARS USD)	\$ 6,322	\$ 2,143
Equipos extra (#)	3	5
Inversión en equipos (ARS USD)	\$ 240	\$ 1,280

Tabla 13.13. Comparación flujo de fondos (k ARS) alternativa 1 vs 2.

Reparando el spray y comprando el mezclador se logra una capacidad de 81600 kg por mes de colorante, un 3% menos de capacidad comparado con el agregado de un segundo turno.

La inversión inicial para la alternativa 2 es 5 veces mayor que la de la alternativa 1 pero en el año 1 para adelante la alternativa 2 tiene un costo 0.3 veces que el del 1. Se puede observar en la Figura 13.1. cómo el costo aumenta en mayor medida para la alternativa 1 ya que esto está ligado directamente al ajuste en los sueldos de los cuatro operarios. La alternativa 2 sólo tiene un nuevo sueldo y como consecuencia, los ajustes por inflación no tienen tanto impacto.

Un aspecto negativo de elegir la segunda opción, es que el grado de aprovechamiento al cual llega la planta es mucho mayor. El agregar un nuevo turno y teniendo en cuenta que sólo se realizan algunos procesos en este horario, da mucha más flexibilidad si a futuro se quiere seguir aumentando la capacidad de la planta. Este no es el objetivo de los dueños de Chromeco ya que, considerando que el mercado está estancado, no creen poder ganarle a las grandes multinacionales y sólo producirá como máximo 80.000 kg dos meses en el año.

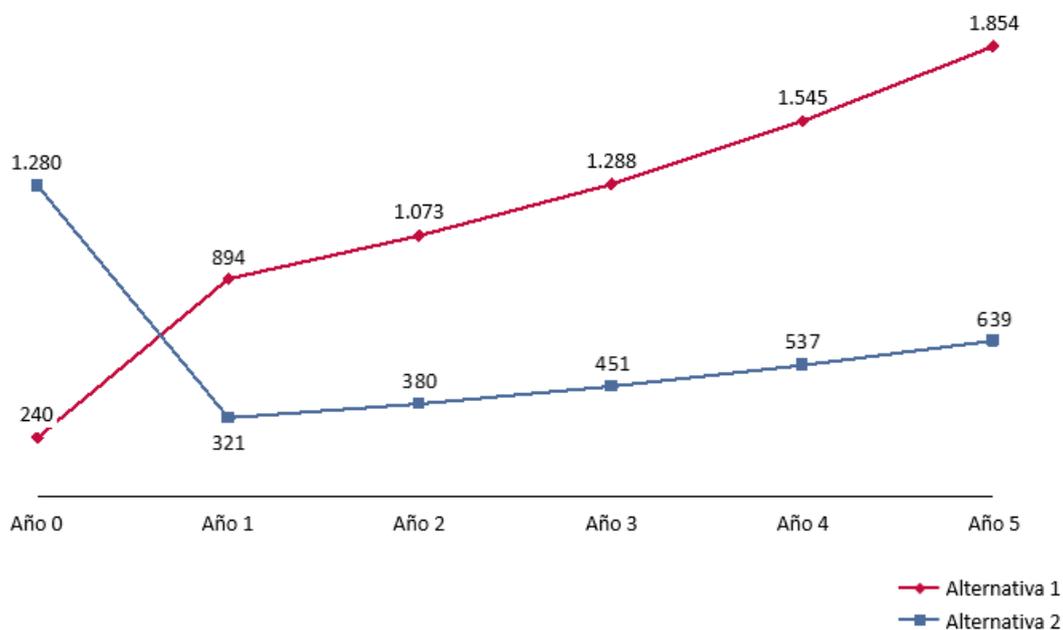


Figura 13.1. Comparación flujo de fondos (k ARS) alternativa 1 vs 2.

13.4. Análisis de riesgo

Dado el futuro incierto, es necesario analizar posibles escenarios que pueden llegar a impactar de forma directa a Chromeco. Esto puede demostrar

que una alternativa es más riesgosa que la otra y como consecuencia, modificar la alternativa elegida.

A. Inflación

Para el análisis de alternativas, se supuso una inflación del 20% anual que impactaba directamente el ajuste salarial de los operarios y supervisores. La inflación podría estar por encima o por debajo de lo pensado y por ende se presentan los siguientes escenarios:

- Inflación anual menor a la supuesta (10%): la alternativa 2 sigue siendo la menos costosa con una diferencia menor

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$2,345,434	\$2,041,668	-13%

Tabla 13.14. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con inflación del 10%.

- Inflación anual mayor a la supuesta (30%): la diferencia entre ambas alternativas se aumenta pero la segunda sigue siendo menos costosa.

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$3,566,561	\$2,451,328	-31%

Tabla 13.15. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con inflación del 30%.

Debido a la situación económica y política del país, la inflación no va a disminuir a menos del 10% y la diferencia entre las alternativas aumenta a medida que aumentan la inflación, siempre siendo la segunda la menos costosa. Teniendo en cuenta la posible fluctuación en la inflación, la mejor alternativa sigue siendo agregar el spray y mantener un turno de trabajo. Esto es debido a que la inflación impacta directamente en los sueldos y la primera alternativa se basa en gran medida en el aumento de la dotación.

B. Variación en la demanda

Las alternativas elegidas tienen como objetivo lograr alcanzar una capacidad de producción de 80.000 kg por mes. Como se estudió en el análisis de sensibilidad de la demanda (capítulo 7), con una proyección pesimista, este valor podría ser de 64.000 kg por mes.

En caso de que este fuera el escenario, en la primera alternativa la inversión está prorrateada a lo largo de los meses por ende ajustarse a los cambios de demanda sería más simple. Teniendo en cuenta que para producir más de lo que se produce en la actualidad (40.000 kg por mes) es necesario un turno extra con un supervisor y por lo menos un operario, se podría ajustar la

cantidad de operarios necesario en ese turno. En cambio en la segunda alternativa, la gran inversión es inicial en maquinaria y el supervisor extra sigue siendo necesario para producir el aumento en producción (24.000 kg por mes).

- Alternativa 1 con un supervisor y un operario: suponiendo que la demanda es tan baja que con un operario extra en el segundo turno se logra producir lo necesario y que en la alternativa 2 no se realizan cambios, convendría agregar un turno debido a un menor costo. Este escenario es poco probable ya que sería más pesimista aún que lo proyectado.

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$1,720,769	\$2,225,527	29%

Tabla 13.16. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con demanda por debajo de la mínima.

- Alternativa 1 con un supervisor y dos operarios: teniendo en cuenta el escenario de menor demanda en el análisis de sensibilidad, con dos operarios y un supervisor el costo sigue siendo menor para la segunda alternativa.

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$2,307,124	\$2,225,527	-4%

Tabla 13.17. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con demanda mínima.

Por más que el agregado de maquinaria de la segunda alternativa tenga como consecuencia una menor flexibilidad para ajustarse a la variación de la demanda, sigue siendo la opción menos costosa. Sólo en caso de que la demanda sea aún menor que la mínima proyectada se revertiría la situación pero la probabilidad de que esto suceda es muy baja.

En el caso de que esto se cumpla, se podría utilizar la capacidad ociosa de la planta para producir auxiliares.

C. Imposibilidad de reparación de Spray

La segunda alternativa se basa en la posibilidad de reparar un secador Spray que fue comprado en un remate hace un año y medio. Podría suceder que el secador no se pueda reparar y que haya que adquirir uno nuevo. La alternativa uno no se vería impactada en este escenario.

- Compra de secador nuevo: el precio de un nuevo secador es de 450k USD. Además de la inversión inicial de la compra, se debe tener en cuenta las amortizaciones. El valor residual sería de la mitad del valor al cual se adquirió y la vida útil de cinco años. La inversión

inicial de 7.680k ARS es seis veces mayor que el estimado cuando se eligió la alternativa dos como la menos costosa.

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$2,893,478	\$8,625,527	198%

Tabla 13.18. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con compra de secador Spray nuevo.

- Compra de secador usado: el precio del secador usado sería de 200k USD como máximo. También se consideraría que tiene una vida útil de cinco años y el valor residual de la mitad de su valor. La inversión inicial es de 3.680k ARS, el triple que la analizada en el escenario base.

	Alternativa 1: Extra turno	Alternativa 2: Agregar Spray	Diferencia
VAN	\$2,893,478	\$4,625,527	60%

Tabla 13.19. Comparación de VAN alternativa 1 vs 2 con compra de secador Spray usado.

En el caso de no poder reparar el secador spray, comprar un secador usado o nuevo sería muchísimo más costoso que agregar un segundo turno. Debido a que el problema surgiría en el principio del proyecto de ampliación, el impacto de este escenario sería bajo ya que directamente se podría elegir agregar un turno extra. Es importante entonces en la implementación del proyecto, poner como prioridad verificar que el secador spray puede ser reparado antes de comprar el Bender. Si esto la reparación no es factible, solamente se perdería lo gastado en intentar arreglar el secador.

D. Costo de mezclador Blender mayor

Para acompañar la reparación del secador Spray se debe comprar un nuevo mezclador Blender. Se estima que el precio de compra es de 15k USD pero este podría ser mayor. Para que el costo de ambas alternativas sea el mismo y suponiendo que esta es la única variable que se modifica, el costo del Blender debe ser de 49k USD. Esto significa que este es el precio máximo que se puede pagar por el mezclador para que la segunda alternativa siga siendo la más rentable. Las chances de que se deba pagar más de tres veces el precio estimado son muy bajas.

Resumen de escenarios

Luego de analizar los posibles escenarios, se concluye que el riesgo de elegir la alternativa incorrecta es bajo. En los tres de los cuatro escenarios que se debe cambiar la alternativa elegida, se puede realizar el cambio de elección en la primera parte del proyecto. En el caso de estar imposibilitado a utilizar el

secador Spray o tener un precio de compra del mezclador mayor al estimado, se puede cambiar de alternativa sin realizar toda la inversión inicial. En el caso de que la demanda llegue a ser menor que la mínima proyectada, la inversión inicial sí se perdería. Ese sería el único escenario en el que convendría agregar un segundo turno ya que se tiene mayor flexibilidad. Igualmente, la probabilidad de que la demanda sea aún menor que la proyección pesimista de la demanda es despreciable.

#	Escenario	Descripción	Alternativa elegida	Diferencia 2 vs 1
A	Inflación distinta a estimada	Inflación menor	2	-13%
A	Inflación distinta a estimada	Inflación mayor	2	-31%
	Variación en la demanda (menor a mínima proyectada)	Disminuir dotación	1	29%
B	Variación en la demanda (mínima proyectada)	Disminuir dotación	2	-4%
C	Imposibilidad de reparación spray	Compra de Spray nuevo	1	198%
C	Imposibilidad de reparación spray	Compra de Spray usado	1	60%
D	Modificación precio mezclador Blender	Más de tres veces el precio estimado	1	-
D	Modificación precio mezclador Blender	Menos de tres veces el precio estimado	2	-

Tabla 13.20. Escenarios con nueva alternativa elegida.

14. PROPUESTAS DE MEJORA COMPLEMENTARIA

Hoy en día Industrias Chromeco trabaja a un ritmo de producción mensual de 40.000 kg mensuales y tiene como objetivo tener una planta la cual pueda producir 80.000kg en un mes. Para que esto sea factible, es necesario garantizar que exista la demanda de colorante suficiente para vender lo producido. El mercado local de colorantes hoy se está estabilizando, esto quiere decir que hay que atraer a los clientes actuales de la competencia. Para ello hay que trabajar en una estrategia comercial donde se pueda diferenciar de manera tal de ser la primera elección de los clientes.

Los competidores locales son distribuidores es decir, compran los colorantes como producto terminado del exterior. Su principal parámetro de elección de compra es el costo, no la calidad. Esto significa que, debido a que siempre eligen acorde al precio, compran a distintos proveedores a lo largo del año. Como consecuencia, no compran el mismo colorante ya que la receta y el producto son propios de cada proveedor. Esto perjudica al cliente que compra el colorante ya que no tiene constancia ni tiene certezas de cómo va a ser el acabado del colorante. Industrias Chromeco S.A. puede ofrecer eso que la mayoría de los clientes buscan y la competencia no puede garantizar, un mismo tono/acabado siempre.

Las etapas principales para que esto se cumpla el 100% de las veces son los controles de calidad que ocurren en las diferentes instancias del proceso de producción de un colorante. En la actualidad, la planta cuenta con un único operario de control de calidad y en el caso de llegar a la producción mensual esperada, esto podría no ser suficiente. La realidad es que las exigencias de calidad en cada una de las industrias a las cuales se le vende los colorantes es diferente por lo que un operario más en esta área puede traer grandes cambios al servicio que se le puede brindar a cada cliente.

Los clientes de la curtiembre exigen siempre altos niveles de calidad. Quieren que sus proveedores puedan brindarle continuamente el colorante con el tono pedido y a altos niveles de concentración. Esto se debe a que su materia prima, el cuero, tiene un costo elevadísimo y no se puede arriesgar que el teñido se haga con un colorante erróneo. Desde hace ya unas temporadas Industrias Chromeco S.A. busca fidelizar a aquellos clientes de la curtiembre trabajando con el equipo de control de calidad para siempre poder garantizar los estándares que se exigen y poder seguir buscando variantes innovadoras en cuanto a los tonos moda.

Algo similar ocurre con los clientes de la industria textil. En esta industria la forma más clara de atraer y fidelizar a los clientes es poder mostrar la habilidad de producir de forma rápida aquellos colores moda que se necesitan por temporada. Para ello, el equipo de control de calidad debe poder replicar y ofrecer los tonos que el cliente busca es decir, acercarse al cliente con una cartera de tonos en la cual el cliente pueda encontrar lo que busca. Este servicio diferencial requiere de trabajo adicional y en conjunto de la fuerza de ventas junto con el equipo de control de calidad. Ellos son quienes desarrollan

y adaptan las formulas correspondientes de cada colorante, siempre manteniendo la calidad.

Por otro lado, están los clientes de la industria papelera para los cuales es importante responder rápido ante sus necesidades de volumen. Ellos no trabajan tanto con los colores moda, sino que hay que buscar poder garantizar siempre un color parejo y en grandes cantidades. Esta industria no requiere altos estándares por lo que la fidelización suele ser más difícil de lograr, una respuesta rápida es lo que más buscan. El equipo de calidad debe lograr desarrollar la formula correspondiente a lo que buscan con tiempos bajos para poder atender velozmente a las necesidades. Un dato no menor es que los colorantes para la industria papelera son lo que más margen le deja a la empresa por lo que siempre es bueno dejar una buena impresión en el cliente.

Como se puede ver, lograr crecer en ventas está muy relacionado con los controles de calidad. Un trabajador más en esta área haría posible atender las necesidades de las tres industrias con las que se trabaja, consiguiendo brindar un servicio diferencial. Esto ayuda mucho con el objetivo de arrebatar clientes (actuales de la competencia) para luego fidelizarlos, para que de ahora en adelante Industrias Chromeco S.A. sea su primera elección.

A continuación, se muestra el impacto de los costos tomando ambas modificaciones en la planta, el agregado de la maquinaria con un operario adicional en el equipo de control de calidad. Para su cálculo, se agregaron los costos de reparar el Spray y las 3 cubas, la compra del nuevo Blender, junto con los correspondientes costos de la comida y la ART de cada empleado adicional. El impacto de esto es de, como máximo, USD 0,05 en el costo de cada kg de colorante producido. Este análisis se puede ver en la tabla A.4. del anexo, y a continuación están los supuestos que se tuvieron en consideración para los cálculos.

Supuestos:

- El dólar se mantiene a USD 16,00
- El gasto de ART es el 3% del total de los salarios mensuales
- Se hacen un ajuste inflación anual en el mes de Diciembre de cada año de un 20% (en sueldos, comida y ART)
- Se comienza con los cambios en planta el mes de Julio del 2017
- La demanda se logra incrementar en un 47% vs. El mismo mes del año anterior.

En el gráfico a continuación se puede ver cómo estos costos adicionales impactan en la cartera de colorantes. Lo máximo que llegan a impactar es en los colorantes más baratos en un 1%.

Incremento de la capacidad productiva- Industrias Chromeco S.A.

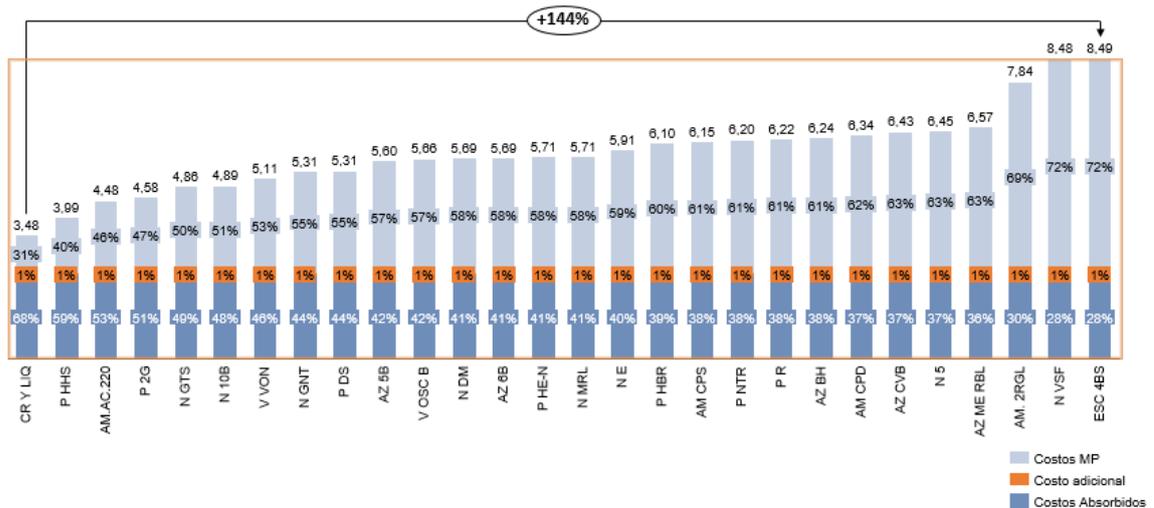


Figura 14.1. Costo unitario (con adicionales) por kilogramo de colorante

Por otro lado, un operario más dentro del equipo de control de calidad podría hacer todos los testeos correspondientes a la materia prima. Hoy en día Industrias Chromeco S.A. trabaja siempre con los mismos proveedores de materia prima. Sin embargo, para poder garantizar la constancia de los tonos y calidad que ofrecemos se le deben hacer todos los ensayos pertinentes. Este es otro motivo más técnico por lo cual el equipo de control de calidad es fundamental para brindar un servicio diferencial a los clientes.

15. CONCLUSION

15.1. Conclusiones del proyecto

La capacidad de producción actual de Industrias Chromeco S.A. es de 40.000 kg al mes de colorante. Para lograr duplicarla y teniendo en cuenta el análisis realizado para elegir la opción menos rentable, es necesario poner en marcha un secador Spray que se compró hace dos años en un remate a una multinacional, reparar tres cubas que están en desuso y comprar un mezclador Blender. Esto significa una inversión inicial de USD 1.3M. Además, es necesario un supervisor para ayudar en la organización de la planta y la distribución de las tareas entre los operarios. Esto representa un aumento en los costos mensuales de la mano de obra.

Para garantizar la venta de los colorantes producidos, es necesario captar nuevos clientes. Dado que el mercado no está creciendo, es necesario brindarles a los clientes de la competencia una diferenciación especial para que elijan a Chromeco. En la actualidad, Chromeco tiene como estrategia posicionarse levemente por debajo de los precios de la competencia. Se busca ahora complementar esta estrategia brindando mayor calidad. Los grandes competidores de Chromeco son distribuidores de colorantes que compran sus colorantes de productores del exterior. Ellos deciden a quién comprar a partir del precio de venta y por ende, el producto es fluctuante. No pueden garantizarles a sus clientes un producto de calidad homogénea. Chromeco debe explotar esta cualidad.

Para lograr esto, se debe contratar un segundo operario que trabaje en el laboratorio para lograr los mejores estándares de calidad a lo largo de toda la cadena productiva. Se deben aumentar los controles de calidad de materia prima, a lo largo del proceso y del producto terminado así como también elaborar nuevas fórmulas para colores nunca antes realizados. De esta manera, Chromeco podrá captar nuevos clientes, brindándoles precios bajos y excelente calidad, para justificar el aumento de la capacidad productiva. La inversión total, aumentará únicamente USD 0,05 en el costo unitario por kg de colorante representando un 1% del total.

Mayores ventas acompañadas por menores costos de absorción tendrán como consecuencia, mayores ganancias para los socios de Chromeco.

15.2. Tiempos de implementación

A continuación se puede ver un Gant con los tiempos de cada tarea a realizar para poder aplicar la alternativa elegida y lograr llegar al objetivo de producción de 80.00Kg mensuales.

16. BIBLIOGRAFIA

- Chromeco. (n.d.). *Chromeco S.A.* Retrieved from <http://www.chromeco.com.ar/>
- EcoTintes. (n.d.). Retrieved from <http://www.ecotintes.com/content/que-son-los-tintes-azo>
- Farbe, *fábrica de colorantes*. (n.d.). Retrieved from <http://www.farbe.com.mx/colorantes-2/>
- García, J., & García, F. (2007). *Google Sites*. Retrieved from Sintesis de colorantes azoicos: <https://sites.google.com/site/grupodepolimeros/sintesis-de-colorantes-azoicos>
- India, C. (n.d.). *Chemstar India*. Retrieved from <http://chemstarindia.lookchem.com/>
- Ministerio de Trabajo, E. y. (n.d.). *Superintendencia de Riesgo del Trabajo*. Retrieved from <http://www.srt.gob.ar/index.php/que-hacer-en-caso-de-accidente-o-enfermedad/>
- Organizacion Internacional del trabajo. (n.d.). Retrieved from [http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm)
- Pérego, P. (2014). *Nociones de derecho: para estudiantes de otras carreras univeristarias*. Buenos Aires: Nueva librería.
- Pilar, P.-A. (n.d.). Retrieved from <http://www.proarpilar.com/>
- Porter, M. (2005). *Estrategia y ventaja competitiva*. Buenos Aires: Deusto.
- Proyectos, C. F. (2015). Económico-Financiero. In *Proyectos de Inversión*. Buenos Aires.
- Proyectos, C. F. (2015). Estudio de Ingeniería. In *Proyectos de Inversión*. Buenos Aires.
- Proyectos, C. F. (2015). Estudio de mercado. In *Proyectos de Inversión*. Buenos Aires.
- Quiminet. (2007). Retrieved from Los colorantes y su clasificación: <https://www.quiminet.com/articulos/los-colorantes-y-su-clasificacion-18841.htm>
- Rifat, L. (2008). *Lecciones de Ingeniería Económica y finanzas*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- Sanz Tejedor, A. (n.d.). *Escuela de Ing. Industriales*. Retrieved from La industria de los colorantes y pigmentos: <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-11.php>
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Criterios de evaluación de proyectos*.
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*.
- Stanton, W., Etzel, M., & Walker, B. (1995). *Fundamentos de marketing*. México: McGraw-Hill.
- Uniquim. (n.d.). *Uniquim*. Retrieved from <http://www.uniquim.com/prodquimicos.php>
- Walters, A., Santillo, D., & Johnston, P. (2005). *Greenpeace*. Retrieved from El tratamiento de textiles y sus repercusiones ambientales: <http://www.greenpeace.org/espana/global/espana/report/other/el-tratamiento-de-textiles-y-s.pdf>
- Whitten, K., Davis, R., Peck, L., & Stanley, G. (2008). *Química, 8va edición*. México D.F.: Cengage Learning.
- Wikipedia. (n.d.). Retrieved from Riesgos Laborales: https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_y_salud_laboral#Riesgos_laborales
- Zublima. (n.d.). Retrieved from Que es la sublimación: <http://www.zublima.com/que-es-la-sublimacion>

17. ANEXO

	\$/hora	Hh	Total Fijo	\$/hora	Hh Extra	Total Variable	Total
Operario 1	\$86	160	\$13,760	\$ 129	32	\$5,240	\$19,000
Operario 2	\$86	160	\$13,760	\$ 129	30	\$3,840	\$17,600
Operario 3	\$86	160	\$13,760	\$ 129	31	\$5,418	\$19,178
Operario 4	\$78	160	\$12,480	\$ 117	32	\$4,520	\$17,000
Operario 5	\$78	160	\$12,480	\$ 117	32	\$4,720	\$17,200
Operario 6	\$70	160	\$11,200	\$ 105	32	\$4,600	\$15,800
Operario 7	\$70	160	\$11,200	\$ 105	32	\$4,000	\$15,200
Operario 8	\$70	160	\$11,200	\$ 105	32	\$3,675	\$14,875
Operario 9	\$70	160	\$11,200	\$ 105	32	\$3,675	\$14,875
Total	-	1440	\$111,040	-	285	\$39,688	\$150,728

Tabla A.1. Cálculo costo mano de obra directa mensual con horas extra.

#	Código	Descripción	CTO M.P (USD/kg)	CTO M.P (ARS/Kg)	#	Código	Descripción	CTO M.P (USD/kg)	CTO M.P (ARS/Kg)
1	8702370	N RL	\$7.15	\$114.33	37	7114125	P PHL	\$3.62	\$57.97
2	7102150	P 2R	\$6.95	\$111.23	38	1908 MERL	MERL 1.5	\$3.60	\$57.61
3	3438250	R BGA	\$6.58	\$105.34	39	8404300	N E	\$3.50	\$56.04
4	2902	HER	\$6.58	\$105.24	40	5400 350	A 2B	\$3.50	\$56.00
5	3112	R 6B	\$6.11	\$97.84	41	6400180	V. B	\$3.50	\$55.96
6	3404143	ESC 4BS	\$6.08	\$97.31	42	1420 2RGL	2RGL 4	\$3.45	\$55.22
7	84021800	N VSF	\$6.07	\$97.12	43	7190150	P HELau	\$3.44	\$55.02
8	5450100	AZUL FBL	\$5.68	\$90.89	44	3128100	ROJO LS	\$3.41	\$54.52
9	3908150	R HE7B	\$5.68	\$90.82	45	7136100	P CR	\$3.37	\$53.99
10	3902150	R HE3B	\$5.62	\$89.98	46	8408300	N RW	\$3.35	\$53.55
11	7132200	P LC5G	\$5.44	\$87.07	47	8160240	N MRL	\$3.31	\$52.88
12	1420400	AM. 2RGL	\$5.43	\$86.92	48	7191150	P HE	\$3.30	\$52.80
13	1902 HE4R	HE4R 1.5	\$5.06	\$80.96	49	5180500	AZ 6B	\$3.28	\$52.51
14	3402182	BDB	\$4.97	\$79.60	50	2112100	N DM	\$3.28	\$52.47
15	3114182	RNG	\$4.93	\$78.90	51	7184300	P DC	\$3.27	\$52.27
16	7171100	A BR 349	\$4.88	\$78.08	52	6402200	V OSC B	\$3.25	\$52.08
17	5700350	AZ RL	\$4.87	\$77.94	53	5412500	AZ 5B	\$3.19	\$51.04
18	5904350	A HER	\$4.50	\$72.05	54	3104 RBR	RBR 1.5	\$3.17	\$50.77
19	3914150	R ME6BL	\$4.43	\$70.83	55	7173100	P HEDG	\$3.02	\$48.24
20	7408167	P BRS	\$4.39	\$70.30	56	7120150	P DS	\$2.90	\$46.43
21	3117150	R A	\$4.37	\$69.87	57	8130250	N GNT	\$2.90	\$46.35
22	5912150	AZ ME RBL	\$4.16	\$66.57	58	7146100	P CG	\$2.73	\$43.74
23	8904133	N B (5)	\$4.04	\$64.67	59	3102 RBG	RBG 1.5	\$2.72	\$43.49
24	5422350	AZ CVB	\$4.02	\$64.31	60	2108 N 2G F	N 2G F 1.25	\$2.70	\$43.26
25	1106 MET	MET 1.25	\$3.96	\$63.29	61	6116250	V VON	\$2.70	\$43.14
26	1122100	AM CPD	\$3.93	\$62.88	62	8102120	N 10B	\$2.48	\$39.75
27	5404400	AZ BH	\$3.83	\$61.36	63	8152350	N GTS	\$2.45	\$39.23
28	7107125	PRLau	\$3.82	\$61.12	64	7129150	P 5GG	\$2.25	\$35.95
29	7106125	P R	\$3.81	\$60.93	65	7108235	P 2G	\$2.18	\$34.80
30	7175200	P NTR	\$3.79	\$60.68	66	2102111	N II	\$2.10	\$33.66
31	1124100	AM CPS	\$3.74	\$59.84	67	7128125	P 5G	\$2.07	\$33.08
32	7410167	P M/B	\$3.71	\$59.43	68	7166120	P HHS	\$1.58	\$25.27
33	8424150	N GSR	\$3.70	\$59.18	69	7206125	PBKRLM	\$1.55	\$24.75
34	7112250	P HBR	\$3.69	\$59.06	70	2222	CR R	\$1.26	\$20.21
35	7110300	P HB	\$3.68	\$58.95	71	2206240	CR Y LIQ	\$1.07	\$17.07
36	8422150	N GSN	\$3.63	\$58.13					

Tabla A.2. Costo materia prima.

Incremento de la capacidad productiva- Industrias Chromeco S.A.

Código	Color	Mes 1			Mes 2			Mes 3		
		Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total	Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total	Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total
1122100	AMCPD	-	\$ -	\$ -	3,000	\$ 62.88	\$ 188,640	-	\$ -	\$ -
1124100	AMCPS	3,000	\$ 59.84	\$ 179,520	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7128125	AMAC.220	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
1420400	AM.2RGL	-	\$ -	\$ -	11,250	\$ 86.92	\$ 977,856	-	\$ -	\$ -
2112100	N DM	1,600	\$ 52.47	\$ 83,958	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
2206240	CR Y LIQ	3,000	\$ 17.07	\$ 51,201	3,000	\$ 17.07	\$ 51,201	3,000	\$ 17.07	\$ 51,201
3404143	ESC 4BS	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
5180500	AZ 6B	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
5404400	AZ BH	-	\$ -	\$ -	2,000	\$ 61.36	\$ 122,710	2,000	\$ 61.36	\$ 122,710
5412500	AZ 5B	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	5,000	\$ 51.04	\$ 255,186
5422350	AZ CVB	-	\$ -	\$ -	3,000	\$ 64.31	\$ 192,930	3,000	\$ 64.31	\$ 192,930
5912150	AZ ME RBL	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
6116250	V VON	2,000	\$ 43.14	\$ 86,289	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
6402200	V OSC B	2,000	\$ 52.08	\$ 104,158	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7106125	P R	-	\$ -	\$ -	2,000	\$ 60.93	\$ 121,867	-	\$ -	\$ -
7108235	P 2G	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	5,000	\$ 34.80	\$ 174,020
7112250	P HBR	3,500	\$ 59.06	\$ 206,715	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7120150	P DS	6,000	\$ 46.43	\$ 278,603	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7166120	P HHS	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7175200	P NTR	4,000	\$ 60.68	\$ 242,729	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7191150	P HE-N	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
8102120	N 10B	2,000	\$ 39.75	\$ 79,505	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
8130250	N GNT	-	\$ -	\$ -	5,000	\$ 46.35	\$ 231,765	5,000	\$ 46.35	\$ 231,765
8152350	N GTS	4,000	\$ 39.23	\$ 156,925	-	\$ -	\$ -	4,000	\$ 39.23	\$ 156,925
8160240	N MRL	2,000	\$ 52.88	\$ 105,762	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
84021800	N VSF	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	7,500	\$ 97.12	\$ 728,419
8404300	N E	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
8904133	N 5	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
		33,100		\$ 1,575,364	29,250		\$ 1,886,968	34,500		\$ 1,913,156

Código	Color	Mes 4			Mes 5			Mes 6		
		Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total	Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total	Producción (Kg)	Costo MP	Costo Total
1122100	AMCPD	3,000	\$ 62.88	\$ 188,640	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
1124100	AMCPS	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7128125	AMAC.220	2,000	\$ 33.08	\$ 66,152	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
1420400	AM.2RGL	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
2112100	N DM	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
2206240	CR Y LIQ	3,000	\$ 17.07	\$ 51,201	4,000	\$ 17.07	\$ 68,267	-	\$ -	\$ -
3404143	ESC 4BS	3,000	\$ 97.31	\$ 291,940	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
5180500	AZ 6B	-	\$ -	\$ -	3,000	\$ 52.51	\$ 157,534	-	\$ -	\$ -
5404400	AZ BH	2,000	\$ 61.36	\$ 122,710	2,000	\$ 61.36	\$ 122,710	-	\$ -	\$ -
5412500	AZ 5B	5,000	\$ 51.04	\$ 255,186	5,000	\$ 51.04	\$ 255,186	-	\$ -	\$ -
5422350	AZ CVB	4,000	\$ 64.31	\$ 257,240	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
5912150	AZ ME RBL	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	9,000	\$ 66.57	\$ 599,150
6116250	V VON	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
6402200	V OSC B	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7106125	P R	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7108235	P 2G	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7112250	P HBR	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7120150	P DS	4,500	\$ 46.43	\$ 208,953	5,000	\$ 46.43	\$ 232,170	-	\$ -	\$ -
7166120	P HHS	5,000	\$ 25.27	\$ 126,331	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7175200	P NTR	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
7191150	P HE-N	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	3,000	\$ 52.80	\$ 158,394
8102120	N 10B	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -
8130250	N GNT	-	\$ -	\$ -	5,000	\$ 46.35	\$ 231,765	5,000	\$ 46.35	\$ 231,765
8152350	N GTS	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	4,000	\$ 39.23	\$ 156,925
8160240	N MRL	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	2,000	\$ 52.88	\$ 105,762
84021800	N VSF	-	\$ -	\$ -	7,500	\$ 97.12	\$ 728,419	5,000	\$ 97.12	\$ 485,613
8404300	N E	-	\$ -	\$ -	-	\$ -	\$ -	3,000	\$ 56.04	\$ 168,131
8904133	N 5	-	\$ -	\$ -	2,500	\$ 64.67	\$ 161,677	2,500	\$ 64.67	\$ 161,677
		31,500		\$ 1,568,352	34,000		\$ 1,957,727	33,500		\$ 2,067,415

Tabla A.3. Cálculo mensual del costo de materia prima total por colorante teniendo en cuenta el plan de producción.

Incremento de la capacidad productiva- Industrias Chromeco S.A.

	Año 2017					
	7	8	9	10	11	12
Inversión equipos	\$1,280,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$2,000
Puesta en marcha Spray	\$800,000					
Reparación cubas	\$240,000					
Compra mezclador Blender	\$240,000					
Blender		\$2,000	2000	2000	2000	2000
Sueldos de planta	\$0	\$33,000	\$33,000	\$33,000	\$33,000	\$39,600
Sueldo Total Supervisor		\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$24,000
Sueldo base supervisor		\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$20,000
Ajuste sueldo por inflación		\$0	\$0	\$0	\$0	\$4,000
#Supervisores extra		1	1	1	1	1
Sueldo Total Operarios		\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$15,600
Sueldo base operarios		\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000	\$13,000
Ajuste sueldo por inflación		\$0	\$0	\$0	\$0	\$2,600
#Operarios extra		1	1	1	1	1
Gastos variables adicionales	\$0	\$1,323	\$1,323	\$1,323	\$1,323	\$1,588
Comida		\$333	\$333	\$333	\$333	\$400
ART		\$990	\$990	\$990	\$990	\$1,188
Costos Adicionales	\$1,280,000	\$36,323	\$36,323	\$36,323	\$36,323	\$43,188
Proyección Ventas en kg	52249	56793	55161	52857	49274	49722
Costo Adicional por kg en pesos	\$24.50	\$0.64	\$0.66	\$0.69	\$0.74	\$0.87
Costo Adicional por kg en USD	USD 1.53	USD 0.04	USD 0.04	USD 0.04	USD 0.05	USD 0.05

Tabla A.4. Costo adicional por kg de colorante por implementación de escenario 2 con operario extra en laboratorio (Parte I).

	Año 2018											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión equipos	\$2,000											
Puesta en marcha Spray												
Reparación cubas												
Compra mezclador Blender												
Blender	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Sueldos de planta	\$39,600	\$47,520										
Sueldo Total Supervisor	\$24,000	\$28,800										
Sueldo base supervisor	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000	\$24,000
Ajuste sueldo por inflación	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$4,800
#Supervisores extra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sueldo Total Operarios	\$15,600	\$18,720										
Sueldo base operarios	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600	\$15,600
Ajuste sueldo por inflación	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$3,120
#Operarios extra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gastos variables adicionales	\$1,588	\$1,906										
Comida	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$400	\$480
ART	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,188	\$1,426
Costos Adicionales	\$43,188	\$51,426										
Proyección Ventas en kg	71593	72442	83863	80323	77256	77917	77067	83769	81362	77964	72678	73339
Costo Adicional por kg en pesos	\$0.60	\$0.60	\$0.51	\$0.54	\$0.56	\$0.55	\$0.56	\$0.52	\$0.53	\$0.55	\$0.59	\$0.70
Costo Adicional por kg en USD	USD 0.04	USD 0.04	USD 0.03	USD 0.03	USD 0.03	USD 0.03	USD 0.04	USD 0.03	USD 0.03	USD 0.03	USD 0.04	USD 0.04

Tabla A.5. Costo adicional por kg de colorante por implementación de escenario 2 con operario extra en laboratorio (Parte II).