Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

Universidad Nacional de Entre Ríos

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

Diciembre 2020

Formulación y Evaluación de Proyecto
Ing. Carlos Chiarella
Ing. Eduardo Erbetta
Lic. Pedro Kohn

Resumen

Las bebidas energizantes fueron creadas con el fin de evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo, junto con la incorporación de otras beneficiosas. Tienen como ingredientes básicos cafeína e hidratos de carbono (glucosa, glucoronolactona, fructosa o sacarosa), suplementos dietarios (taurina, vitaminas, minerales) o extractos vegetales y aditivos acidulantes (ácido cítrico y citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), saborizantes (cítricos) y colorantes. No están abarcadas por el CAA con su nombre específico, sino que son denominadas como "Bebidas analcohólicas que contienen cafeína y taurina". El mercado de bebidas energizantes en la Argentina, creció durante 2018 un 15%, mientras que el consumo de jugos, gaseosas, aguas saborizadas y otras propuestas sin alcohol cayó más del 10%, según datos de la industria y de acuerdo con cifras de la Cámara de Fabricantes de Alimentos Dietéticos y Afines (CAFADyA). El presente proyecto tiene por objetivo desarrollar y evaluar la viabilidad de instalar una planta de bebida energética elaborada a base de jugos concentrados naturales fabricados en la región. Esto representa una alternativa más natural a las bebidas estimulantes ofrecidas en el mercado, partiendo de sabores frutales, abarcando otros ideales y teniendo como propósito brindar los mismos beneficios que las ya existentes. Además generará un mayor valor agregado a las frutas de la región, promoviendo su consumo y aprovechando las propiedades nutritivas que se le atribuyen. El Parque Industrial de Concordia se adecúa a las necesidades de este proyecto, brindando factores esenciales como la cercanía a la materia prima, rutas nacionales de interés para la distribución de nuestro producto, y servicios de agua, electricidad, gas natural y depuración de efluentes. Demandará una inversión inicial de U$D 2.268.587,5. El 80% de esta será aportada por un crédito bancario, y el 20% por los accionistas interesados, en la instalación, actuando como una Sociedad de Responsabilidad Limitada. Esta sociedad podría estar conformada por productores locales que se interesen en aumentar la cartera de productos ofrecidos en las industrias de bebidas y frutas en la región. Cabe destacar, que a pesar de tener un menor volumen de venta que otras bebidas analcoholicas, el mercado de las bebidas energizante es el que presenta mayor crecimiento de ventas en las últimas dos décadas, siendo foco de inversión actual en marcas multinacionales que han lanzado sus propias líneas energizantes. El proyecto es rentable proporcionado un período de recuperación de inversión de 3 años, por lo que la instalación de una planta elaboradora de bebidas energizantes en el Parque Industrial de Concordia es un hecho factible cumpliendo con los aspectos técnicos y económicos.

Abstract

Energy drinks were created in order to prevent sleep, provide a feeling of well-being, stimulate metabolism and help eliminate substances that are harmful to the body, along with the incorporation of other beneficial ones. Their basic ingredients are caffeine and carbohydrates (glucose, glucuronolactone, fructose or sucrose), dietary supplements (taurine, vitamins, minerals) or vegetable extracts and additives like a acidifier (citric acid and sodium citrate), preservatives (sodium benzoate), flavorings (citrus) and colorants. They are not included by the CAA with their specific name, but are referred to as "Non-alcoholic beverages containing caffeine and taurine". The energy drink market in Argentina grew by 15% during 2018, while the consumption of juices, soft drinks, flavored waters and other non-alcoholic proposals fell more than 10%, according to industry data and according to figures from the "Cámara de Fabricantes de Alimentos Dietéticos y Afines" (CAFADyA). The objective of this project is to develop and evaluate the feasibility of installing an energy drink plant made from concentrated natural juices manufactured in the region. This represents a more natural alternative to stimulant drinks offered in the market, starting from fruit flavors, encompassing other ideals and having the purpose of providing the same benefits as those already existing. It will also generate greater added value to the fruits of the region, promoting their consumption and taking advantage of the nutritional properties attributed to it. The Concordia Industrial Park is adapted to the needs of this project, providing essential factors such as proximity to raw materials, national routes of interest for the distribution of our product, and water, electricity, natural gas and effluent treatment services. It will require an initial investment of US $ 2,268,587.5. 80% of this will be provided by a bank loan, and 20% by interested shareholders, in the facility, acting as a Limited Liability Company. This company could be made up of local producers who are interested in increasing the portfolio of products offered in the beverage and fruit industries in the region. It should be noted that despite having a lower sales volume than other non-alcoholic beverages, the energy drink market is the one with the highest sales growth in the last two decades, being the focus of current investment in multinational brands that have launched their own energizing lines. The project is profitable, providing a 3 years investment payback period, so the installation of an energy drink manufacturing plant in the Concordia Industrial Park is a feasible fact, complying with the technical and economic aspects.

Índice

PARTE I: Objetivos del Proyecto y Estudio de Mercado

Capítulo I: Objetivos del Proyecto

Introducción I-2

Objetivos I-4

Capitulo II: Estudio de Mercado

Estado y tendencia de la industria II-1

Oferta y Demanda II-3

Competencia II-6

Uso del PET en la industria de las bebidas II-8

Comercialización II-9

Materia Prima II-10

Capacidad de Planta II-11

Capítulo III: Localización

Introducción III-1

Macrolocalización III-2

Microlocalización III-3

Conclusiones III-8

PARTE II: Ingeniería de Proyecto

Capitulo IV: Descripción del Proceso

Formulación del Producto IV-1

Operaciones involucradas en la elaboración del producto IV-13

Capítulo V: Balance de Materia y Energía

Introducción V-1

Balance de Materia V-1

Balance de energía V-15

Capítulo VI: Adopción de Equipos

Introducción I-1

Análisis de Laboratorio..... VI-1

Proceso de Producción..... VI-3

Lay Out..... VI-18

Capítulo VII: Instalaciones de los Servicios Auxiliares

Introducción..... VII-1

Instalaciones de suministro de agua..... VII-1

Prevención contra Incendios..... VII-10

Acondicionamiento de aire..... VII-21

Instalaciones de Refrigeración..... VII-25

Saneamiento..... VII-31

Red de aguas pluviales y fecales..... VII-39

Capítulo VIII: Instalaciones Eléctricas

Introducción..... VIII-1

Iluminación en la Industria..... VIII-2

Carga eléctrica de fuerza motriz por zona..... VIII-12

Dimensionamiento de acometidas de tableros seccionales..... VIII-16

Tomacorrientes..... VIII-21

Cálculo de acometidas para tableros seccionales..... VIII-22

Cálculo de acometidas para tablero principal..... VIII-23

Cálculo del factor de potencia..... VIII-24

Transformador..... VIII-27

Protección para motores y tableros..... VIII-28

Capítulo IX: Obras Civiles

Introducción..... IX-1

Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos..... IX-2

Asignación de espacios X-4

Desarrollo de la Obra..... IX-6

Presupuesto..... IX-16

PARTE III: Organización Industrial

Capítulo X: Estructura Jurídica de la Empresa

Introducción..... X-1

Sociedad de Responsabilidad Limitada..... X-1

Constitución de la Sociedad..... X-4

Documentación y contabilidad..... X-6

Costo..... X-6

Capítulo XI: Estructura Organizativa

Políticas de Calidad..... XI-1

Estructura Organizativa..... XI-2

Salarios..... XI-14

PARTE IV: Aspectos Económicos-Financieros

Capítulo XII: Inversiones y Costo de Servicio

Introducción..... XII-1

Inversiones en Activos Fijos o Tangibles..... XII-1

Activos Diferidos o Intangibles..... XII-5

Capital de Trabajo..... XII-8

Costos Comerciales..... XII-13

Varios..... XII-13

Inversión Inicial y Créditos..... XII-15

Costo unitario del producto..... XII-17

Capítulo XIII: Evaluación Financiera

Evaluación Financiera..... XIII-1

Flujo de Fondos..... XIII-1

Estado de Resultado..... I-3

Valor Actual Neto..... XIII-5

Tasa Interna de Retorno..... XIII-5

Período de Recuperación de Inversión..... XIII-6

Punto de Equilibrio..... XIII-6

Análisis de Sensibilidad..... XIII-8

Conclusiones..... XIII-10

Conclusión del Proyecto

PARTE V: Planos

Plano General de Planta..... P-1

Vista Frontal y Lateral..... P-2

Instalaciones de agua fría y caliente..... P-3

Instalaciones eléctricas..... P-4

ANEXOS

Anexo I: Aditivos

Anexo II: Políticas de calidad

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

PARTE I

Objetivos del Proyecto y Estudio de Mercado

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo I:

Objetivos del Proyecto

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

Las bebidas energizantes llegaron a la Argentina en el año 2000, y enseguida crecieron las ventas en el mercado, pudiendo venderse en cualquier espacio y horario. Ese mismo año, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) aprobó el uso de estas bebidas como “Suplementos Dietarios”, incluidas en el artículo 1382 del Código Alimentario Argentina (CAA). Las “bebidas energizantes” son consumidas por sus efectos estimulantes sobre el sistema nervioso. No existe una defininción concreta de estas bebidas que tienen como ingredientes básicos cafeína e hidratos de carbono (glucosa, glucoronolactona, fructosa o sacarosa), suplementos dietarios (taurina, vitaminas, minerales) o extractos vegetales y aditivos acidulantes (ácido cítrico y citrato de sodio), conservantes (benzoato de sodio), saborizantes (cítricos) y colorantes. No están abarcadas por el CAA con su nombre específico, sino que son denominadas como "Bebidas alcohólicas que contienen cafeína y taurina”, esto también tiene como objetivo no asegurar legalmente ni hacer alusión a los efectos energéticos asociados.

Algunos de los efectos positivos son: potenciar el estado alerta y la atención prolongada, osmoregulación, síntesis de ácidos biliares, desintoxicación de xenobioticos (sustancias ajenas al cuerpo), eliminación de sustancias provenientes del cansancio, lo que contribuiría a reducir la somnolencia y fatiga, vitaminas que promueven la estimulación del metabolismo energético, brindando una liberación sostenida de energía para combatir el desgaste físico y mental.

Como todo alimento funcional, su consumo no pretende reemplazar alimento alguno, sino aportar algún beneficio adicional buscado por el consumidor.

En nuestro país se venden aproximadamente unas 125 millones de latas de energizantes al año, provenientes de marcas internacionales, de acuerdo con las cifras de la Cámara de Fabricantes de Alimentos Dietéticos y a Fines (CAFADyA). La tendencia de consumo de estas bebidas es creciente, los datos muestran que el mercado creció un 15% durante el 2019.

Hay cuatro factores principales que promueven el aumento de consumo de estos productos:

1- El esfuerzo y los tiempos acelerados de la vida moderna decanta en que cada vez sean más los adolescentes, jóvenes y adultos que consumen este tipo de bebidas, buscando el impulso necesario para cumplir con sus actividades que pueden estar relacionadas con el estudio, trabajo y ejercicios. Este tipo de bebidas se consumen como atenuante del desgaste.

2- Otro factor que influye es el intenso trabajo en marketing que realizan estas marcas, con eslogans prometedores, ubicándolos estratégicamente en espacios pertinentes, como por ejemplo, asociados a deportes extremos, medios televisivos y medios gráficos.

3- Poseen venta libre en supermercados, minimercados y bodegas, proveyendo un fácil acceso que estimula las ventas.

4- Se cree que parte del crecimiento en las ventas de este tipo de productos puede estar influenciado a causa de la confusión con bebidas hidratantes. En muchos casos asocian erróneamente este tipo de bebidas con la práctica deportiva debido a la falta de información hacia los consumidores. Pero estas bebidas no buscan balancear las sales del organismo con el fin de rehidratar el cuerpo, su composición a base de cafeína y taurina funcionan más bien como estimulantes del sistema nervioso central. Las bebidas energizantes se diferencian de las bebidas hidratantes principalmente en que estas últimas contienen sodio que acelera el proceso de absorción del azúcar y potasio, reponiendo lo perdido a través del sudor, son bebidas isotónicas mientras que las bebidas energizantes son hipertónicas, por ende su función es distintas. A pesar de que la cafeína eleva la concentración de ácidos grasos y aumenta las reservas de hidratos de carbono mejorando el rendimiento, se encuentra en la lista de sustancias prohibidas para los atletas, con un máximo permitido de 12µg/ml en orina. Las bebidas hidratantes nacieron como tal para el consumo de las deportistas, concebidas para beberse durante la actividad deportiva, sin presencia de cafeína y no poseen contraindicación. En contraste, las bebidas energizantes podrían ser tomadas antes o después del entrenamiento, pero no durante el, ya que su dosis cafeínica además de actuar como estimulante, actúa como diurético.

La falta de una clasificación oficial de las bebidas, influye su regulación permitiendo que ambas se utilicen equivocadamente por un amplio sector social.

Es conveniente destacar la existencia de ciertas controversias por el consumo de estas bebidas debidos los riesgos que se le atribuyen, especialmente cuando no se restringe su cantidad, la consumen personas afectadas a la salud o se mezclan con alcohol y drogas legales e ilegales, lo que fundamenta el debate respecto a su utilidad. Algunos de estos usos son sugeridos subliminalmente por las grandes empresas que ofrecen estos productos, con publicidades confusas que ciertos casos dejan entrever mensajes que las relacionan de manera directa a consumirlas en fiestas y salidas nocturnas. Las preocupaciones que surgen alrededor de todo esto se basan principalmente en los siguientes argumentos:

a) El uso indiscriminado de las bebidas energizantes va en aumento y cada vez más informes sugieren que las personas están consumiendo más de 400 mg/día de cafeína, valor que comúnmente se ha referenciado como "seguro". Aunque la cafeína y su concentración sean etiquetadas en las bebidas energizantes, es factible que su cantidad real ingerida por el consumidor sea mayor que la referenciada, debido a que otros productos diferentes a las bebidas energizantes contienen cafeína, entre ellos chicles y dulces, que no necesariamente la tienen en la etiqueta, lo que lleva a que la ingesta diaria de cafeína sea mayor que lo calculado.

b) La población infantil y adolescente puede ser sujeto de su consumo, y en la actualidad se debaten los riesgos para la salud en estos grupos, relacionados en gran medida con los efectos sobre el sistema nervioso.

c) Hay variación individual en la sensibilidad a la cafeína, aun en consumidores sanos. Estas situaciones nos motivaron a revisar los beneficios y riesgos del consumo de estas bebidas.

A pesar de estas contraindicaciones, aclaramos que estas bebidas, como producto individual, no promueven ni avalan el uso de otras sustancias estimulantes, drogas, bebidas alcohólicas y otros productos a fines. La ingestión de este tipo de sustancias, es peligroso y puede causar efectos secundarios en las personas independientemente del estilo de vida y dieta diaria que la acompañen, ya sea con presencia o ausencia de bebidas energizantes.

Como conclusión, puede decirse que todos los ingredientes de las bebidas energéticas están debidamente aprobados por las legislaciones alimentarias, y no hay estudios que certifiquen un peligro directo debido a su ingesta. Su consumo, en cantidad y forma, dependerá de la conducta y esto es un hecho particular y privado. Comprender esto es fundamental.

2. Objetivos

Este proyecto desarrollará una bebida energizante con base de jugo natural, con el fin de ampliar el abanico ofrecido al consumidor por las marcas que las caracterizan, brindando una propuesta local y más natural. Se busca potenciar los beneficios de estas bebidas formulándolas con un cierto porcentaje de jugo natural de arándano, limón y naranja, frutas que caracterizan nuestra región.

En base a lo expuesto, el presente proyecto tiene por objetivo desarrollar y evaluar la viabilidad de instalar una planta de bebida energética elaborada a base de jugos naturales. Esto representa una alternativa que se perciba como más natural por parte de los consumidores debido al sabor frutal ofrecido en el mercado, abarcando otros ideales, teniendo como propósito brindar los mismos beneficios, generar un mayor valor

agregado a las frutas de la región y aprovechar las propiedades nutritivas que se le atribuyen.

Queremos ofrecer una bebida con un balance adecuado en la formulación de ingredientes y aditivos. Este proyecto, busca comprometerse en informar a los consumidores sobre el producto que se está ofreciendo, integrando información sobre los beneficios asociados y su relación con la dieta diaria.

Aprovechando la tendencia creciente en el consumo, creemos importante atraer la atención del público con esta oportunidad de diversificación del mercado, potenciando los productos nacionales. Nuestro producto se focaliza en la rutina de los consumidores, apuntando a ser ingerida como un refresco paliativo al desgaste de la vida cotidiana, brindando la posibilidad de obtener un plus de energía cuando se lo requiere, el cual además, proveerá de amplios beneficios nutricionales.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capitulo II:
Estudio de Mercado

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Estado y tendencia de la Industria

La industria de las bebidas es de gran relevancia para el mercado de consumo argentino. En la actualidad, este mercado es ampliamente liderado por las gaseosas comunes y light (58%). En segundo lugar se encuentran las aguas minerales y gasificadas (18%). En tercer lugar están las aguas saborizadas y jugos listos para beber (15%). Más abajo se encuentran las bebidas hidratantes y bebidas energizantes.

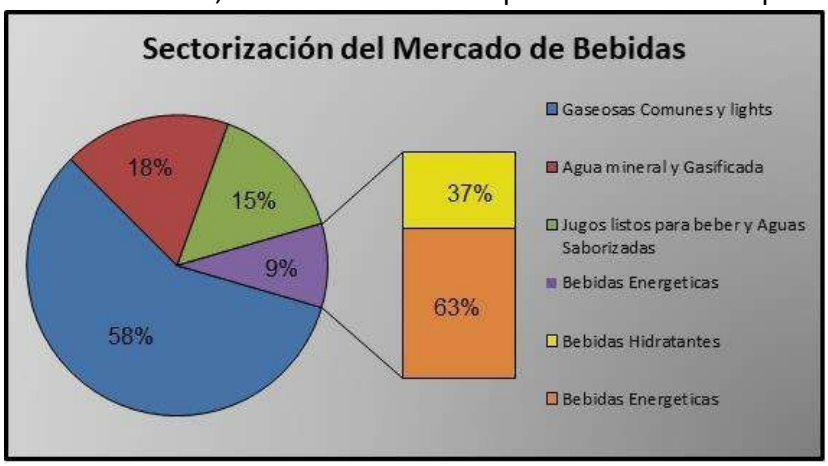


Imagen 1: Sectorización del Mercado de Bebidas según Alimento Análisis realizado en Base a datos de INDEC y a la clasificación de AyB definida por la Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria.

La imagen N°2 muestra las variaciones de consumo 2010 vs. 2014, de 7 grupos de bebidas, donde los mayores crecimientos los tuvieron: las bebidas hidratantes con un **+40%**, las bebidas energizantes con un **+24%** y las aguas saborizadas **+18%.** Por otro lado, las categorías que decrecieron en consumo fueron: las gaseosas light con un **-7%,** las aguas minerales con un **-4%** y las gaseosas comunes, que a pesar de poseer el mayor consumo del segmento, este viene decayendo un **-1%** respecto al del 2010.

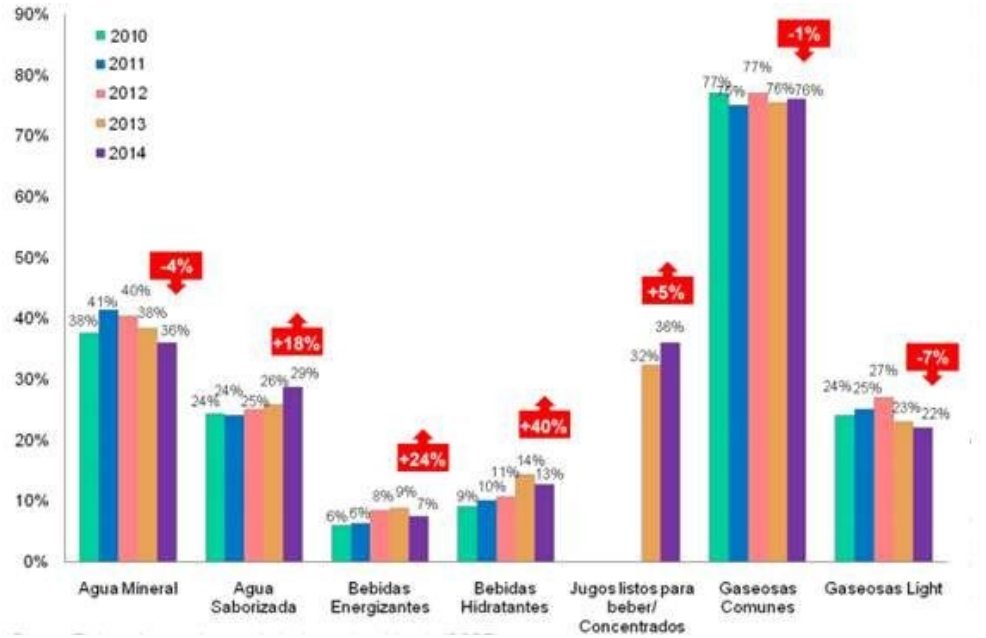


Imagen 2: Variación de consumo 2010 vs 2014 según Ibope Media.

El mercado al que apuntamos, es al de las bebidas energizantes. Estas fueron creadas con el fin de incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces a quien las consuman, lograr un nivel de concentración mayor, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo, junto con la incorporación de otras beneficiosas. Las bebidas energizantes surgieron en Escocia y Japón con el objetivo de aumentar la energía y la concentración; inicialmente se componían de una mezcla de vitaminas y luego se les adicionaron la cafeína y los carbohidratos.

La primera bebida "energizante" ingresó a nuestro país en 1999 y en los últimos años se sumaron al mercado más de 10 marcas aproximadamente, con similares características: todas se anuncian como energizantes.

En la última década del siglo XX iniciaron un proceso expansivo en el mercado, generando desde entonces una rápida difusión comercial de múltiples productos en todo el mundo, proceso que continúa en crecimiento.

El mercado de bebidas energizantes en la Argentina, creció durante 2018 un 15%, mientras que el consumo de jugos, gaseosas, aguas saborizadas y otras propuestas sin alcohol cayó más del 10%, según datos de la industria y de acuerdo con cifras de la Cámara de Fabricantes de Alimentos Dietéticos y Afines (CAFADyA).

En noviembre de 2000 y por disposición Nº 6611/2000 de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), se aprobó la comercialización de las bebidas "energizantes" como suplementos dietarios, contempladas en el artículo 1381 del Código Alimentario Argentino (CAA). Se diferenciaban de otras bebidas no alcohólicas en que superaban el límite de cafeína de 20 mg./100 mL (Art. 1000, CAA).

Ciertos antecedentes demostraban el uso inadecuado de estas bebidas energizantes, debido a que en sus comienzos abundaba la desinformación y publicidades confusas sobre las mismas, asociándolas a su consumo nocturno, conjuntamente con bebidas alcohólicas. Estos tuvieron como consecuencia que en junio de 2005, la disposición Nº 3634/2005 ANMAT3 reemplazó a la disposición 6611/2000 y modificó el límite máximo de cafeína que podían contener las bebidas energizantes, cambiando de 35 mg/100 mL a un máximo de **20 mg/100 mL**, para ser comprendidas dentro de los suplementos dietarios y poder ser comercializadas en los establecimientos habilitados para vender productos alimentarios.

Otro cambio importante fue la obligación de incluir en los rótulos de las bebidas una nueva leyenda que dice: "El consumo con alcohol es nocivo para la salud". Al ser considerados alimentos pueden ser comercializados libremente, pero al ser suplementos dietarios el consumidor, antes de su ingesta, deben rotularse adecuadamente para que el consumidor pueda evaluar si lo puede consumir y en qué cantidad.

Las advertencias que poseen estos productos son:

- “No utilizar en caso de embarazo, lactancia ni en niños”
- “Mantener fuera del alcance de los niños”
- “Este producto no debe ser utilizado por diabéticos”
- “Contiene cafeína”
- “Personas de edad o con enfermedades deberán consultar con su médico antes de consumir este producto”.

Este tipo de bebidas no se aprobó para ser usada en combinación con bebidas alcohólicas. Según explica esta norma, los cambios normativos dispuestos estarían fundados en la preocupación que habría generado el uso desvirtuado que los jóvenes estarían dando a estos productos, al consumirlos conjuntamente con bebidas alcohólicas. La reducción del contenido máximo de cafeína de a 20 mg, resulta conveniente para disminuir la ingesta de dicho componente. La mayoría de estas bebidas contiene 35 mg/100 mL de cafeína, por lo que debieron ser reformuladas para cumplir con la disposición de ANMAT.

Las bebidas energéticas se pueden consumir en cualquier momento del día (por la mañana, por las tardes y/o de noche), donde la finalidad del consumo también muestra diversidad: para mantenerse despierto, para estudiar, para trabajar, para hacer deporte y/o para salir de fiesta, entre otras razones. Aquellas personas que suelen consumirlo para estudiar o para trabajar manifiestan que la razón es mantener la concentración en lo que están haciendo, intentar no distraerse para tener un mayor rendimiento.

2. Oferta y Demanda

2.1. Oferta

El producto a ofrecer consiste en una bebida energizante, la cual estará contenida dentro de un envase PET, con el fin de ser práctica y amigable para su consumo, ya que este es un material cotidiano para los consumidores. Nuestra bebida, además de refrescar con un agradable sabor a fruta, brindará un adicional nutritivo y energético que potencie nuestras capacidades.

Con esto, buscamos cubrir dos objetivos populares en la sociedad actual: tendencias demuestran que las personas prefieren un estilo de vida de **proactividad** e **interés** por los productos naturales, cuyo consumo ofrezca algún beneficio para el organismo. Cada vez hay mayor conciencia con los productos que se ingieren y en adquirir los que proporcionen salud o perciban como saludables, que sean naturales y no solo ofrezcan un refresco.

Este producto representa una alternativa saludable a las bebidas energéticas que ya circulan en el mercado, contando con compuestos naturales y en concentraciones óptimas que favorecen la expresión de sus beneficios

Las frutas a partir de las cuales se obtienen los diferentes zumos comercializados, son alimentos de vital importancia para llevar a cabo una dieta saludable, debido a que poseen muchos componentes bioactivos. Su consumo diario contribuye a la prevención de enfermedades, por lo que nuestro jugo contendrá en su composición un cierto porcentaje de jugo natural a base de arándano, naranja y limón, brindándole un sabor frutal que lo distinguirá de la competencia, así como las propiedades nutricionales conocidas que estas frutas posean (serán detalladas más adelante). Al incluir jugo natural, también aumenta el valor agregado de estas frutas, brindando otra posibilidad de comercialización para los productores de la misma, y un nuevo canal para promover su consumo junto con sus efectos benéficos.

Buscamos darle otra cara al mercado, alejándonos de los estereotipos promovidos por las grandes marcas que las asocian a salidas nocturnas y consumo con alcohol. Nuestro producto se focaliza en la rutina de los consumidores, apuntando a ser ingerida como un refresco paliativo al desgaste de la vida cotidiana, brindando la posibilidad de obtener un plus de energía cuando se lo requiere, el cual además, proveerá de amplios beneficios nutricionales.

2.2. Consumo y Demanda potencial

Este proyecto busca abarcar un segmento de consumidores que poseen las siguientes características:

- Jóvenes estudiantes que necesitan un empujón para sus jornadas de estudio.
- Jóvenes que además de estudiar, trabajan o integran otro tipo de actividades extracurriculares, ya sean instrumentales, deportivas, aprender un idioma, o simplemente llevar una vida atareada que produzca un desgaste mental, el cual podrá ser neutralizado con nuestro producto.
- Adultos proactivos que busquen cuidar su salud, esta bebida brindará compuestos biactivos junto con otros que ofrecen un plus de energía para su rutina, de forma más natural.

El diario “La Nación” realizó una investigación de mercado en la cual arrojo valor de consumo de un 2,5 latas (250ml) per cápita anual. Argentina ofrece un terreno fértil para el avance comercial de los energizantes. Existen mercados más desarrollados, como el europeo o el estadounidense, que tienen consumos anuales de 12 latas por persona. La expansión local

se dio en 2008, con un crecimiento de 20%, respecto de 2007. El promedio del último lustro es de 15% anual.

Con el fin de lanzar un nuevo proyecto de ley, la Cámara de diputados de la Nación realizó una investigación que arrojo los siguientes datos:

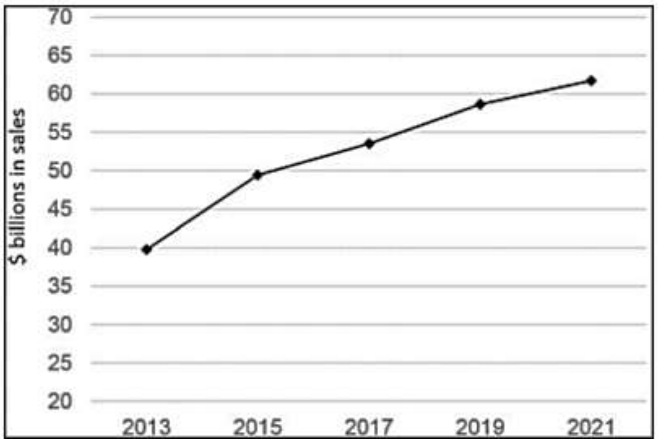


Imagen 3: Tendencias proyectadas en el consumo de bebidas energizantes.

- Las ventas de bebidas energizantes continúan aumentando en todo el mundo.
- Entre los años 2013 y 2017 su consumo aumentó notablemente, acercándose a los U$S 50 mil millones de dólares.
- Se proyecta que para el año 2021 sus ventas llegarán a los U$S 60 millones.

2.2.1. Encuesta relacionada al consumo de bebidas energizantes

Para tener una referencia cercana y actual del consumo de estas BE, realizamos una encuesta local con un total de 342 encuestados. La encuesta completa se encuentra en el "Anexo I" de este capítulo. En las siguientes viñetas destacaremos algunos de los datos más relevantes obtenidos:

- **89%** de los encuestados admite haber probado alguna vez BE.
- El principal motivo por el cual no se consumen es "porque es algo innecesario en el día a día", y por lejos en menor medida "desconfía de sus efectos" y "no le gusta el sabor".
- Un **40%** consideró a las BE como sustituto del café, casi un **30%** como ayuda para potenciar la concentración y **20%** como sustituto de una gaseosa.
- Respecto a la frecuencia:
  - **61%** de los encuestados consume 2-3 veces al mes.
  - **30%** declaró consumir en ocasiones específicas.
  - **6%** 2/3 veces a la semana.
  - **1,5%** consume diariamente.
- Respecto a los motivos de consumo el **31%** de los encuestados lo utilizan para mantenerse despiertos, un **27%** por preferencia, un **21%** por necesidad de energía, y un **13%** confunde su uso, con el aumento de rendimiento físico.
- Un **60%** de la población admite nunca haber leído información sobre los componentes de esta bebida.

• En base a nuestro proyecto de elaboración de bebida, una de las preguntas se refirió a si estarían interesados en probar una nueva BE a base de jugo de frutas, para lo que un **89%**, ya sea que haya consumido o no alguna vez, "estaría dispuesto a probar".

Como análisis general de esta encuesta, consideramos que las bebidas energizantes son un mercado de bajo consumo, pero con clientes asegurados. Con nuestra propuesta queremos cautivar nuevos consumidores, y ganar la aceptación de los consumidores frecuentes.

También consideramos necesario que nuestra publicidad incluya información sobre los componentes de nuestra bebida, y su correcto uso para optimizar sus efectos, ya que la mayoría de la población no se ha informado sobre la misma, y algunos de los encuestados confunden la finalidad de su uso. Queremos garantizar que esto no ocurra con nuestro producto.

3. Competencia

Nuestra bebida difiere de la competencia en que su formulación no parte unicamente de agua y aditivos, sino que incluye cierto porcentaje de jugo natural. Al tratarse de un producto innovador, el cual le dará otra categoría a estas bebidas, se puede afirmar que no existe competencia directa en el mercado argentino. En forma indirecta compite con las siguientes marcas:

Tabla 1: Comparación entre marcas / Porción = 1 vaso = 200ml

Contenido por porción	Cafeína	Taurina	Calorías	Hidratos de Carbono	Precio	Origen
Speed	64mg	80mg	376kJ/ 89,6Kcal	22,4gr	$67 (Lata de 250ml)	Speed Unlimited (Austria)
Red Bull	64mg	400mg	390kJ / 92 Kcal	22gr	$46 (Lata de 250ml)	Red Bull GmbH (Austria)
Guaraná	38,4mg	N/C	335kJ/ 80 Kcal	20gr	$40(Lata de 250ml)	Antarctica (Brasil)

3.1. Speed Unlimited

Desembarcó en el país en 1999, es una bebida sin alcohol, que contiene cafeína, taurina y vitaminas. Es gasificado y tan dulce como una gaseosa. Se llama "Speed" (velocidad, en inglés) y, en las noches de este verano, se transformó en el trago que mezclado con alcohol es el preferido entre jóvenes que quieren vencer al sueño y al cansancio. También se denomina así a una anfetamina de la familia de las drogas sintéticas, que provoca un estado de estimulación física y psicológica y anula el cansancio y el sueño, entre otros "logros". Precisamente apuntar hacia el carácter de "lo prohibido" parece ser uno de los sistemas de

promoción de quienes comercializan Speed. Para ello se organizan frecuentemente eventos, por lo general en conocidos locales bailables. Si bien se amparan en que no son responsables de la mezcla que éstos hagan de la bebida con alcohol, saben perfectamente lo que ocurre los fines de semana con las distracciones de la juventud, que en una sola noche de constante movimiento pierden gran cantidad de agua y electrolitos de sus cuerpos, esa deshidratación los obliga a consumir muchos más envases de los permitidos y, si prefieren los "tragos"

El caso es que "Speed" es actualmente la única marca que aceptó la imposición de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT), el organismo de la Argentina que regula y controla todo en esos rubros, para que rebaje la cantidad de cafeína en la bebida, que era de un 35% por cada 100 mililitros, a un 20%, el máximo permitido

3.2. Red Bull

Es una de las bebidas energéticas más famosas del mercado, con este producto empezó la explosión de dicho sector. Se comercializa en más de cien países del mundo ha tenido conflictos judiciales en muchos de ellos que intentaron prohibirla o al menos que baje la cantidad de cafeína en su composición, a lo que se ha negado rotundamente, y en todos los casos ha ganado los juicios menos en tres de esos países, Francia, Noruega y Dinamarca. Red Bull también dispone de vitaminas del grupo B que ayudan al proceso del metabolismo desglosando los carbohidratos y las grasas. Además incluye cafeína que mejora la agilidad mental y ayuda a quemar grasas durante la actividad física. Todo ello acompañado de la taurina, un aminoácido esencial, y glucuronolactona, un hidrato de carbono.

3.3. Guaraná

Es una bebida estimulante gaseosa, elaborada a base del extracto de la semilla de guaraná, usada desde tiempos inmemoriales como planta medicinal por las tribus indígenas del norte de Brasil y Venezuela. Las propiedades de esta se deben, fundamentalmente, a que contiene más cantidad de cafeína (hasta un 7%) que ninguna otra planta del mundo. Es rica en cafeína y se consume principalmente en Paraguay, Perú, Brasil y otros países como Francia refrescante y tónico. Las mayores productoras de guaraná son las brasileñas *Antártica* y *Brahma*, propiedad de la multinacional AmBev. En Argentina, se encuentra V (vi) de la firma Villa del Sur, también contiene extracto de guaraná y se hace publicidad haciendo alusión a sus propiedades energizantes.

Hemos tomado como competencia indirecta de nuestro producto a estas tres marcas que son potencias del mercado actual, las cuales poseen diferencias entre sí en cuanto a composición y a sus diferentes promociones de forma de uso. Se podría considerar que Speed, es conocida por su popularidad, entre adolescentes, debido a la mezcla que realizan con bebidas alcohólicas; en cambio Red Bull utiliza los deportes extremos para reforzar su propia imagen corporativa. El logro de la marca ha sido relacionar de manera muy fuerte las actividades de riesgo, y con esto a los deportistas que las practican, lo cual no es el fin de una

bebida energizante. Para eso, se encuentran en el mercado las bebidas isotónicas, diseñadas para aquellas personas que realizan actividades físicas, que buscan balancear las sales del organismo con el fin de rehidratar el cuerpo; en cambio una bebida energizante, como lo es Red Bull, con su composición a base de cafeína y taurina funcionan más bien como estimulantes del sistema nervioso central. Respecto a la marca Guaraná, busca darle otra dirección al mercado, motivando al consumo, desde la perspectiva de bebida energizante, utilizada en momentos de fatiga. Esta motivación está basada que la forma de suministrar cafeína, es mediante la proporcionada por el contenido de guaraná, percibiéndose más natural.

Hay que destacar que estos productos son muy elásticos al poder adquisitivo, por lo que contratiempos macroeconómicos tenderían a repercutir negativamente en el sector. Sin embargo nuestro producto se ubicaría en el imaginario de los consumidores como “sano”, y este el sector ha crecido tanto en los últimos años.

En referencia a esto, el producto que deseamos ofrecer, es un producto más natural, a base de un fruto muy apreciado en la actualidad, como lo es el arándano. Contendrá un alto porcentaje de jugo natural, junto con una combinación de componentes naturales que estimularan al organismo de una manera saludable y deliciosa.

4. Uso del PET en la Industria de las bebidas

El envase será seleccionado para preservar la calidad del producto hasta el consumidor final, manteniendo sus propiedades originales y garantizando su seguridad alimentaria. Se utilizará PET (PoliEtilen Tereftalato). El PET es preferido por el consumidor en tiendas de alimentación tradicional y grandes supermercados por su peso reducido para ser transportado. Son consumidos normalmente de manera individual o en packs con asa.

Un aspecto importante del envase es el cierre. En los formatos de PET las tapas suelen ser de polietileno, plástico menos rígido, con el fin de facilitar el roscado y asegurar el hermetismo con el cuello de la botella.

Ventajas de usar PET:

- Resultan más livianos, económicos y con menor índice de roturas. Esto último facilita notablemente las operaciones de almacenamiento y transporte.
- Los envases PET (Polietilen-Tereftalato) no retornables, tienen la ventaja de poder emplearse para aguas gasificadas, son más elásticos y menos quebradizos que el PVC.
- Atendiendo a los problemas que generan los recipientes descartables, algunas empresas han introducido el envase compactable, que permite reducir el volumen de residuos.

5. Comercialización

La tendencia hacia productos naturales refleja de alguna manera un estilo de vida, el cual es clave para lograr la preferencia por parte de los consumidores de nuestro producto.

La presentación será en envases PET de 500 cm3. A su vez serán enfardadas con plástico termocontraible.

Consideramos que para nuestra línea, los canales de distribución relevantes son los siguientes: drugstore, kioscos y autoservicios locales, grandes cadenas de supermercados y "buffets" universitarios, los cuales acercarán aún más nuestro producto al consumidor.

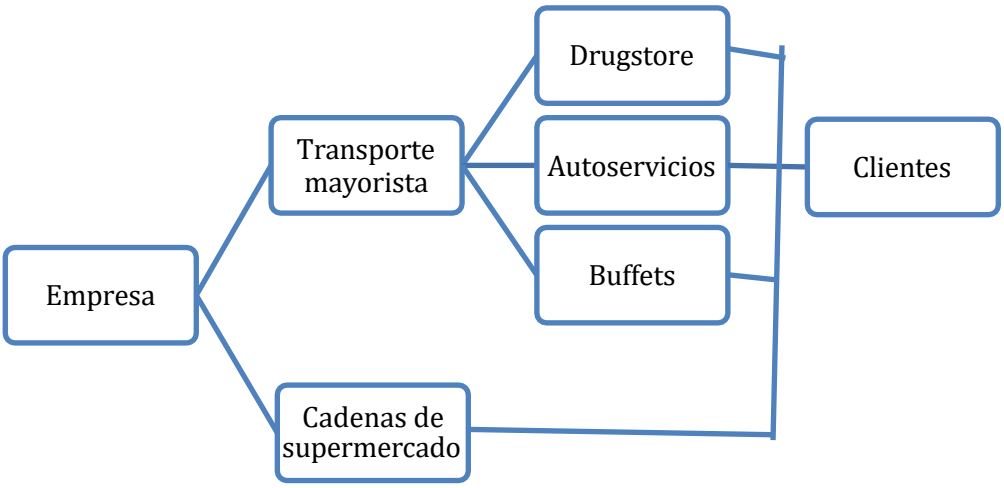


Imagen 4: Canales de distribución

Para introducir el producto en el mercado, se otorgará un descuento del 10% para la compra del mismo durante el primer mes, con el fin de promover su consumo. Al segundo mes el descuento se otorgará en base a los volúmenes de negociación.

El departamento de ventas, trabajará en conjunto con el distribuidor para el uso de estrategias acordes a la captación del mercado y la permanencia del producto en el tiempo. Estas serán la publicidad y promociones, para captar la atención de los comercios minoristas.

La captación del mercado estará conducida, por una campaña publicitaria de alto impacto, estrategia importante para este tipo de producto, la cual consiste en dar a conocer conceptos básicos y generales sobre los beneficios del consumo adecuado de esta bebida. Logrando en los primeros años el posicionamiento de la empresa en la en la región. Como objetivos queremos que pueda ser ingerida como un refresco estimulante en cualquier momento del día.

Buscamos cautivar y contar con el apoyo de los medios locales para su divulgación, ya que junto con nuestro producto, también se promueve frutas destacadas de nuestra región, lo cual permitirá que la población tenga otra ruta de acceso al mismo.

Pero nuestro principal canal de divulgación estará basado en las redes sociales. Nuestra marca contará con una página propia en cada una de las redes más populares, ya que esta es la vía de acceso más eficiente para poder llamar la atención de los estudiantes (jóvenes y adultos). Esto nos permitirá tener un contacto diario y actualizado con el consumidor, aprovechando la practicidad del medio para poder brindar información que demuestre los beneficios potenciales de un correcto uso de nuestra bebida en sus dietas.

El producto aprovechará la rentabilidad actual en el mercado con la afinidad que tienen las personas jóvenes por el consumo de este tipo de bebidas, también se ha pensado en la tendencia hacia el consumo de alimentos naturales, por lo cual queremos combinarla con arándano que posee un valor nutricional alto.

6. Materia Prima

El componente más importante de nuestra bebida serán las frutas bases de nuestro jarabe, que serán: arándano, limón y naranja. Contendrá un cierto porcentaje de jugo natural de los mismos.

Contando con tres variedades de sabores, se acaparan diferentes gustos de nuestros consumidores con los mismos beneficios. La elección del jugo de naranja se basó en que es uno de los sabores más populares y preferidos en el mercado de las bebidas. El uso de limón, es un sabor que se ha impuesto en los últimos años con gran aceptación. Respecto al arándano, se busca un sabor innovador, que además de ser una fruta con grandes beneficios, en Argentina sus plantaciones y comercialización crece año tras años, y buscamos potenciar de esta manera su circulación.

Nuestra industria estará ubicada en la periferia de Concordia, Entre Ríos, más precisamente en su Parque industrial. Por las características de sus suelos arcillosos y clima templado, Concordia es la ciudad con mayor producción y exportación de frutas cítricas. También cuenta con una gran producción agrícola de uno de los berries con mayor auge en los últimos años, el arándano. Debido a esto se desarrollaron industrias procesadoras de estas frutas, las cuales presenta un abanico de productos. El mercado de las frutas y bebidas crece continuamente debido a la aceptabilidad de estos productos, ya que aumenta la tendencia de los consumidores a estar más cerca de productos que perciban como naturales.

Industrias cercanas producen jugos concentrados de naranja, limón, mandarina, pomelo y arándano entre otros. Teniendo a favor la cercanía de esta materia prima, ofreceremos los beneficios energéticos de nuestra bebida en tres alternativas de sabores frutales. Además, cada sabor recibirá el aporte de los componentes funcionales que posean su respectiva fruta base.

7. Capacidad de la planta

Estudiar la capacidad de planta es necesario para toda industria, con el fin de poder abarcar la mayor cantidad de demanda, optimizando maquinarias y a largo plazo contemplar la posibilidad de crecer o expandirse para poder aumentar el mercado y brindar un mejor servicio de calidad y satisfacción de necesidades a la mayor parte de la población consumidora del producto.

Se define como **capacidad de planta** a la tasa de producción en la que opera el proceso en condiciones normales, se mide en unidades producidas por unidad de tiempo.

7.1. Segmentación de Mercado

Para el estimar la demanda de nuestro producto, se utilizó información obtenida por diferentes censos y fueron consideradas la siguiente segmentación del mercado:

⇒ Segmentación demográfica: el producto estará dirigido a personas del sexo masculino y femenino, estudiantes universitarios, de niveles socioeconómico intermedio/superior, debido a que las bebidas energizantes no son baratas en comparación con otros tipos de bebidas.

Un segundo grupo incluye a adultos/jóvenes de 20-40 años, proactivos, cuyo trabajo y rutina puedan llegar a promover el interés en aumentar su rendimiento con nuestra bebida.

⇒ Segmentación geográfica: el producto será vendido en Argentina, en las provincias que posean el mayor porcentaje de personas que cumplan con los requisitos de la segmentación demográfica. Abarcando en primera instancia provincias como Buenos Aires, Santa Fé, Córdoba y nuestra natal Entre Ríos.

7.1.1. Población a partir de estudiantes universitarios:

Con los datos obtenidos a partir de la base de datos estadísticos recopilados por la Secretaria de Políticas Universitarias de la Nación (SPU), provenientes de todas las unidades del país, obtenemos las provincias más representativas, como se observa en el siguiente gráfico:

En base a nuestra segmentación demográfica, según el porcentaje de estudiantes

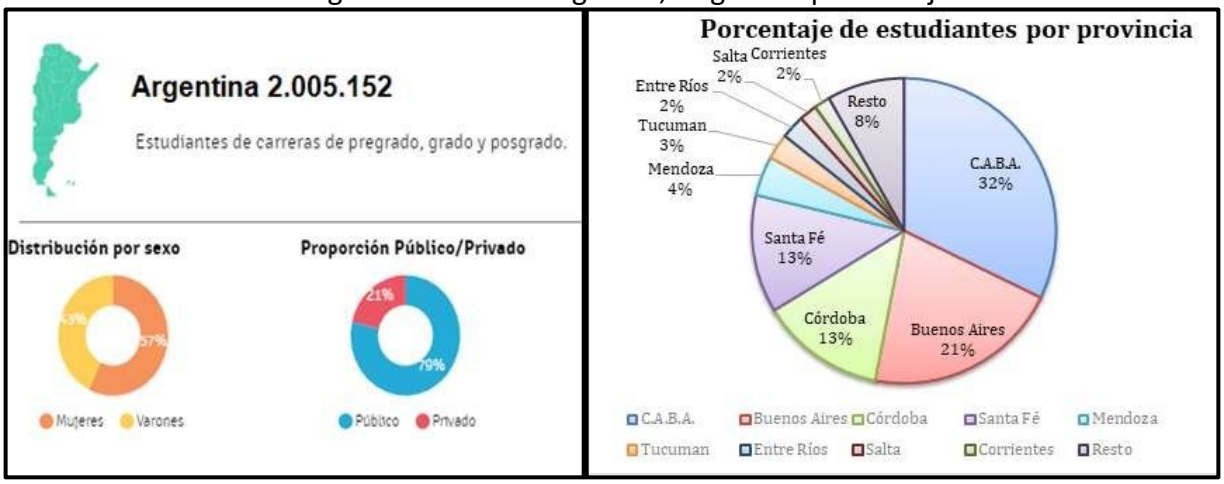


Imagen 5: Población argentina de estudiantes.

presentes en cada una de las provincias mencionadas, abarcaremos el 30% de los mismos. Lo que incluiría a los estudiantes del sector privado y una pequeña porción del sector público. Este valor es referido a los estudiantes ubicados en los diferentes puntos de ventas a cubrir por nuestra bebida.

Tabla 2: Estudiantes en zona de venta

	Número de personas incluidas
Estudiantes en zona de venta	1.684.327
Población a cubrir: 30%	505.298

<u>Población a partir de jóvenes adultos de 20/40 años:</u>

Según nuestra segmentación geográfica, la población que cumple con estas características demográficas a partir de los datos obtenidos INDEC, por el último censo (2010), arroja los siguientes valores:

	Buenos Aires	Entre Ríos	Santa Fé	Córdoba
0-9 años	2,580,390	208,729	489,556	528,145
10-19 años	2,616,716	228,130	527,55	560,862
20-29 años	**2,477,340**	**190,115**	**524,380**	**535,050**
30-39 años	**2,264,343**	**171,84**	**455,825**	**471,381**
40-49 años	1,802,369	138,599	359,718	372,593
50-59 años	1,555,319	121,297	323,923	327,282
60-69 años	1,181,362	91,464	249,593	260,652
70-79 años	742,789	56,853	167,783	164,952
Más de 80 años	404,456	28,967	96,209	87,959

Tabla 3: Distribución de la población por edad.

Cabe destacar que el segmento al que apuntamos es uno de los que posee altos porcentajes de población en todas las provincias. Buscamos abarcar un 20% de esta población, lo que nos da un total de:

	Número de personas incluidas
Jóvenes/Adultos en zona de venta	7.090.274
Población a cubrir: 15%	1.063.541

Considerando un consumo promedio de 2,5 latas de 250ml anuales, y teniendo en cuenta que algunos pueden superar esta media ya sea por exceso o por defecto, nos da un total a producir de:

Tabla 4: capacidad de planta

Población total a Cubrir	1.568.839
Litros anuales de Producción	3.922.097
Litros mensuales de Producción	326.841

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo III: Localización

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto, es decir, la opción que, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, contribuya a minimizar los costos de inversión y gastos durante el período de producción.

Elegir la localización de una planta es un elemento importante que condiciona el resultado de cualquier proyecto, ya que determina parcialmente los costos de operación y de inversión. Sin embargo, la elección no tiene que ver únicamente con lo económico, también influyen los factores técnicos, legales, tributarios, sociales, etc. La localización es una decisión de largo plazo, con repercusiones económicas importantes que deben ser consideradas. La ubicación elegida debe ofrecer ventajas con respecto a otras opciones de localización, de tal forma que permita obtener los mayores rendimientos posibles.

Hay dos etapas necesarias que se deben realizar: la selección de una macrolocalización y, dentro de ésta, la de una microlocalización definitiva.

La macrolocalización es la selección de la región o territorio donde se ubicará el proyecto. Esta selección permite reducir el número de soluciones posibles, al eliminar los sectores geográficos que no respondan a las condiciones requeridas por el proyecto. Algunos de los factores más importantes que influyen sobre esta son:

- Distancia al Mercado y a las fuentes de Materias Primas.
- Disponibilidad de Servicios.
- Medios de Transporte Existentes.
- Condiciones Climáticas.
- Residuos Generados y su Impacto Ambiental.
- Características de la Población.
- Mano de Obra disponible.
- Marco Jurídico e Institucional.

El estudio de la microlocalización sólo indicará cuál es la mejor alternativa de instalación dentro de la región elegida. Los principales factores que la determinan son:

- Tipo de edificaciones, área inicial y área para futuras expansiones
- Costo de los terrenos
- Accesos al predio por las diferentes vías de comunicación, carreteras, ferrocarril y otros medios de transporte.
- Disponibilidad de agua, energía eléctrica, gas y otros servicios de manera específica.
- Volumen y características de aguas residuales

- Volumen producido de desperdicios, gases, humos y otros contaminantes

Instalaciones y cimentaciones requeridas para equipo y maquinaria

2. Macrolocalización

Para la macrolocalización, nuestra búsqueda se basó en la distancia y disponibilidad de la materia prima principal que compone a nuestra bebida. Como ya dijimos, nuestra bebida está compuesta por cierto porcentaje de jugo natural, por lo que para abaratar costos de transporte, buscamos zonas con una alta tasa de producción agrícola de frutas con gran aceptacion de su uso en bebidas para los consumidores.

3. Microlocalización

Debido lo planteado en el capítulo anterior para la elección de las frutas que le daran sabor a nuestra bebida, se analiza la posibilidad de instalar la planta en tres provincias: Entre Rìos, Tucuman y Buenos Aires. Las tres poseen parques industriales que facilitarán varios factores antes nombrados que se tienen en cuenta a la hora de instalar una planta. Además, estos parque se encuentran con fácil acceso a las agroindustrias y plantas procesadoras cercanas.

3.1. Entre Ríos: Parque Industrial Concordia

En Entre Ríos las quintas cítricas se distribuyen principalmente en la franja costera del Río Uruguay, localizadas en suelos livianos con alto contenido de arena.
La mayor cantidad de quintas cítricas se encuentra en el Departamento Federación (el 85,2%), mientras que el 14,6% de las mismas están ubicadas en el Departamento Concordia. Las naranjas y mandarinas son los cítricos largamente predominantes en la región. Las naranjas ocupan 19.650,3 ha, de superficie efectiva, mientras que el limón ocupa un total de 613,9 ha de la superficie efectiva total.

Federación es un departamento de la provincia de Entre Ríos, ubicado a 68km de la ciudad de Concordia, comunicados a través de la Autovía Nacional Nº14, por lo que es de fácil acceso y comunicación entre ciudades.

Con respecto a los campos más antiguos de plantaciones de arándano y citricos corresponden a la ciudad de Concordia, por lo que poseen una mayor productividad si se las compara con el resto, debido a que las plantas han madurado y alcanzado su clima productivo. A su vez posee una gran densidad de productores en las cercanías de la ciudad, lo que implica una mayor oportunidad de proveedores interesados en nuestro producto.



Figura 2: *Ingreso Parque industrial Concordia.*

El parque Industrial de Concordia se encuentra ubicado sobre acceso Sur a Concordia, a 1 Km. De la Ruta Nacional 14. El parque cuenta con 100 Has. parceladas y con cerco perimetral de seguridad.

Los beneficios otorgados por dicho parque son:

- Las industrias que se instalen podrán solicitar la transferencia a título gratuito del predio en que construyan su planta industrial.
- Beneficios Tributarios Municipales: Exención de las tasas y tributos municipales por un período de 10 años a partir del inicio de las actividades del proyecto promovido.

Servicios con los que cuenta el parque:

- Energía Eléctrica: A cargo de la Cooperativa Eléctrica de Concordia; cuenta con una estación transformadora 33/13,2 KV. y líneas de suministro de energía eléctrica en media y baja tensión; red interna de distribución e instalación de iluminación.

- Agua potable: Captación de agua subterránea, mediante 3 perforaciones, con equipos de bombeo, un tanque de HºAº de 500 m3. de capacidad y red de distribución interna.-

- Gas Natural: Estación reguladora de presión y cañerías de distribución interior.

- Acceso y Red Vial Interna: cuenta con portal de ingreso, cabina de control, camino de acceso y red vial interna de hormigón y de ripio.-

El Parque Industrial de Concordia, dispone además, de las siguientes obras de infraestructura y servicios comunes:

- Comunicaciones: líneas de teléfono y fax.

- Cabina y báscula para pesaje de camiones de hasta 80 Ton. con dispositivo electrónico de control.

- Servicio de control y seguridad.

- Instalación contra incendios.

- Red colectora de efluentes cloacales e industriales.

- Planta de depuración de efluentes industriales y cloacales.

- Transporte de pasajeros hasta el Parque Industrial.

- Desagües pluviales.

3.2. Tucumán: Parque Industrial de Tucumán

La superficie plantada de cítricos en Tucumán es aproximadamente 36000 ha, de las cuales 31400 corresponden al limón. Las condiciones ambientales de la provincia de Tucumán hacen posible obtener un limón de excelentes características tanto en su contenido de jugo, tersura de piel y aroma que lo hacen apetecible por los mercados externos.

En cuanto a la naranja, la producción en toneladas es de aproximadamente 35000 tn a lo largo del año, se destaca que la zona de mayor producción de esta fruta se da en Entre Ríos, gracias a sus condiciones tanto ambientales, como de suelo.

El cultivo de arándano en la provincia de Tucumán se extiende en aproximadamente 1200 ha, representando el 46% de la superficie total del país implantada con este cultivo. Son cultivos jóvenes comparados con los del NEA. La mayoría de la fruta se comercializa fresca y un remanente congelada con proceso IQF. El volumen de producción es cercano a las 6.000 tn con un destino de exportación desde Tucumán hacia Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos, Canadá y Alemania.



Figura 3: *Ingreso Parque Industrial Tucumán*

El Parque Industrial de Tucumán, se encuentra localizado en Av. Circunvalación RN N° 9 Km. 1492 (4000) – San Miguel de Tucumán – Tucumán, fue creado en el año 2008. Posee 42 has de superficie.

Está localizado a 15 minutos del centro urbano de la ciudad de San Miguel de Tucumán; y a 7 minutos del Aeropuerto Internacional Benjamin Matienzo. La ubicación del Parque Industrial Tucumán permite una ágil conectividad con los principales puertos y centros industriales del país, como así también con las provincias del NOA, Bolivia y Chile.

El Parque se encuentra inscripto en el Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). Actualmente, se encuentra en una tercera etapa de expansión, que incorporará 7 hectáreas más a las 42 que originalmente abarcaba el predio.

Entre los beneficios otorgados por dicho parque industrial se encuentran:

- Beneficios impositivos.
- Estabilidad Fiscal.
- Reintegro de inversiones y prioridad en licitaciones del Estado provincial, según la Ley Provincial Nº 7886.

El parque cuenta con la totalidad de los servicios necesarios para el desarrollo productivo, tales como:

-Energía eléctrica: es propiedad del estado (ENARSA) y la distribuyen empresas privadas según las zonas del país. Cuenta con una red de media tensión. Se puede obtener energía desde la red de distribución local (EDET), pero para ello se debe consultar su factibilidad.

-Agua potable: el suministro a cargo del parque es solamente para consumo humano, no se permite su uso para procesos productivos. Las empresas que necesiten más agua deben realizar sus propias perforaciones.

-Gas Natural: cuenta con la infraestructura que asegura la provisión de gas natural para alimentar los procesos productivos.

-Acceso y red vial interna: calles internas pavimentadas. El tránsito en la autopista de circunvalación de Tucumán y alrededores, así como también la dificultad de las rusas desde las zonas de cultivo complican la llegada.

-Comunicaciones: líneas de teléfono, fax y servicio de internet.

-Alumbrado público.

-Áreas verdes.

-Desagüe pluvial

-Servicio de seguridad durante las 24 horas.

-En el parque existe una compañía que alquila cámaras de frío y guardados de frutas.

3.3. Buenos Aires: Parque Industrial y Logístico Paraná de las Palmas

La superficie plantada de frutales cítricos en la Provincia de Buenos Aires, corresponde a 1498 Ha para la Naranja, mientras que para el Limón solo hay aproximadamente 78 Ha.

En cuanto a la producción de Arándano, dentro de lo que es el corredor Zárate, Lima, Baradero, San Pedro existen en producción aproximadamente 800 hectáreas , de las cuales 300 has se encuentran en el partido de San Pedro, según el relevamiento aéreo fotográfico realizado en diciembre 2006.



Figura 4: *Ingreso Parque industrial Concordia.*

Se trata de un emprendimiento de 200 ha. Dotado con infraestructura de primer nivel, ubicado en el partido de Zárate, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Se encuentra en una zona de cota alta (22 mts. sobre el Rio Paraná de las Palmas), a 2.000 mts. de las Terminales Portuarias (Terminal Zarate) y a 5 Km de la Autopista Panamericana (Ruta Nacional 9 km. 90,500); linda con las vías del Ferrocarril Mitre con desvío ferroviario de carga de contenedores (Nuevo Central Argentino). A 2.000 mts. del centro de la ciudad de Zárate (Centro Cívico y Bancos).

Los beneficios que brinda el parque son los siguientes:

- Municipales: Derechos de Construcción, ABL, Tasa de Seguridad e Higiene y Vial.
- Provinciales: Tasa preferencial en Ingresos Brutos, Impuesto Inmobiliario, Sellos, Exención automotores utilitarios (hasta 5 unid.)
- La desarrolladora del Parque puede proveer financiación hipotecaria hasta el 50% del valor del lote con plazos y tasas muy favorables en comparación con financiaciones bancarias tradicionales.

Respecto a los servicios, cuenta con los nombrados a continuación:

-Energía eléctrica: Tendido de media tensión en 13,2 KVA suministrado por la cooperativa Eléctrica de Zárate.

-Agua potable: Disponibilidad de agua subterránea de alta calidad que ha motivado la radicación de industrias que utilizan este recurso por sus propiedades.

-Gas natural: Disponibilidad de conexionado a gasoducto interno, la distribuidora de la zona es Naturgy Argentina

-Acceso y red vial interna: los accesos internos están realizados con hormigón de alta resistencia (H30), importante para el tránsito pesado, con cordón y cuneta que permite tránsito pesado.

-Comunicaciones: Acceso a telefonía y datos a través de fibra óptica.

-Seguridad: Puesto de vigilancia en acceso principal al parque industrial.

-Incendios: no posee servicios propios. A pocos minutos se encuentra la dotación de bomberos de Zárate

-Efluentes y desagües: El emprendimiento dispone de desagües pluviales e industriales.

-El perímetro del Parque se encuentra totalmente arbolado dando un entorno agradable a la vista y encuadrado en un concepto ecológico.

4. Conclusiones

Para la selección del parque industrial, se utilizó el método de los factores ponderados. Este realiza un análisis cuantitativo en el que se compararon entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar una o varias localizaciones válidas.

A cada uno de los factores que se tienen en cuenta se le asignó un puntaje máximo de cinco.

Factor	Peso	Concordia		San Miguel de Tucumán		Zarate	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Servicios auxiliares (Electricidad, agua, gas)	0,20	5	1	2	0,4	4	0,8
Cercanía a rutas y accesos	0,10	5	0,5	5	0,5	4	0,4
Trat. De Efluentes	0,15	5	0.75	3	0,45	3	0,45
Beneficios Impositivos	0,05	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Facilidad de transporte de la materia prima	0,10	4	0,4	3	0,3	2	0,2
Disponibilidad de la materia prima	0,20	5	1	3	0,6	3	0,6
Seguridad	0,05	4	0,2	4	0,2	4	0,2
Instalaciones contra incendios	0,05	5	0,25	2	0,1	2	0,1
Costo de Lotes	0,10						
Total	**1**		**4,3**		**2,75**		**2,95**

Tabla 1: *Método de los factores ponderados.*

En base a los factores analizados, teniendo en cuenta los resultados cuantitativos del método para cada una de las opciones, y haciendo hincapié sobre calificaciones correspondientes a los factores de mayor peso, concluimos que la localización propicia para

nuestro proyecto es en el Parque Industrial Concordia, la ubicación del mismo se presenta en las siguientes imágenes:

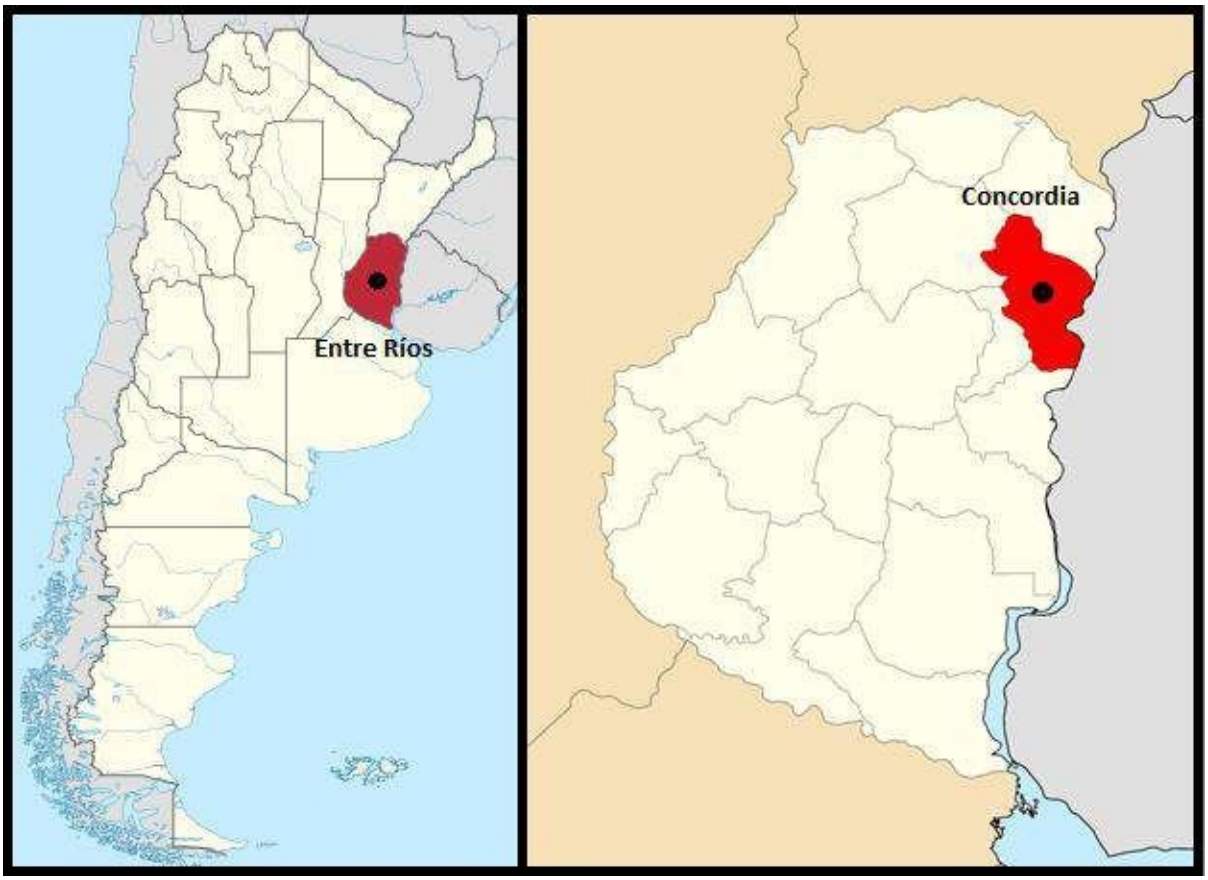


Figura 5: *Localización.*

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

PARTE II

Ingeniería de Proyecto

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capitulo IV:

Descripción del Proceso

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Formulación del Producto

En esta sección, se detallará los componentes y aditivos que formarán parte de la formulación de nuestra bebida. Según el Código Alimentario Argentino (Capítulo I: Disposiciones generales; Artículo 6) los aditivos son ingredientes agregados intencionalmente con el propósito de modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales de un alimento, a los efectos de su mejoramiento, preservación, o estabilización, siempre que:

- Sean inocuos por sí mismos o a través de su acción como aditivos en las condiciones de uso.
- Su empleo se justifique por razones tecnológicas, sanitarias, nutricionales o psicosensoriales necesaria.
- Respondan a las exigencias de designación y de pureza que establezca este Código.

1.1. Jugos Concentrados

La materia prima principal para nuestro producto son jugos concentrados de naranja, limón y arándano, los cuales llegaran envasados en tambores de 200lts y conservados mediante congelación a -2ºC. Dichos productos no tendrán conservantes adicionados. Los tambores serán de acero y tendrán dos revestimientos de polietileno. A partir de ellos, se determinan las características organolépticas que tendrá nuestra bebida, ya que son el segundo componente mayoritario después del agua.

1.2. Agua

El agua que compone la fórmula debe ser potable. Tiene un gran impacto en la calidad final de la bebida ya que es el componente mayoritario de la fórmula. Pasará por una etapa de filtración a través de carbón activado, con el fin de eliminar cualquier tipo de impurezas. Contaminantes como el cloro, pueden reaccionar con saborizantes de la bebida, formando clorofenoles y generando así un aroma a desinfectante, por lo que no es conveniente ni su agregado, ni su presencia en la misma.

En el artículo 982 del capítulo XII del C.A.A. se define: *Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener substancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente."*

1.3. Cafeína

Es una sustancia que pertenece a la familia de las metilxantinas, que son un grupo de alcaloides estimulantes del sistema nervioso central (SNC), como por ejemplo la

teofilina (té), la teobromina (cacao, chocolate) y la cafeína (café). Se metaboliza en el hígado y los primeros productos son las metilxantinas.

Se comercializa en su estado puro que se encuentra como un polvo blanco.

La cafeína está en nuestra dieta diaria debido a que forma parte de la formulación de numerosos productos de consumo cotidiano, por lo cual su ingesta es habitual:

- Una taza de café de 180 ml contiene entre 80 y 150 mg
- Una taza de té de 150 ml entre 60 y 90 mg.
- Un mate conteniendo 50 g de yerba aporta entre 15 y 45 mg.
- Un vaso de gaseosa de 250 ml aporta de 8 a 53 mg.
- Los comprimidos analgésicos contienen entre 40 y 65 mg por unidad, según consta en sus etiquetas.

La cafeína estimula el cerebro disminuyendo la acción de la adenosina (transmisor nervioso que produce calma). Esto ocurre debido a que son compuestos antagonistas, la cafeína compite con los receptores de adenosina: A_1, A_{2A}, A_{2B} y A_3. Estos receptores, inhiben la liberación de algunos de los principales neurotransmisores del sistema nervioso, mientras que la cafeína, la favorece.

"Un neurotransmisor es una biomolécula que transmite información de una neurona a otra neurona consecutiva, unidas mediante una sinapsis. Dicho de otra forma, un neurotransmisor es una sustancia química que se encarga de la transmisión de las señales desde una neurona hasta la siguiente. Sin ellos, no habría conexión química entre neuronas."

Algunos de los neutrotransmisores afectados son:

- **Acetilcolina (ACH):** produce contracciones de los músculos esqueléticos.

- **Serotonina (5-HT):** comúnmente conocida como la hormona de la felicidad, es una sustancia química producida por el cuerpo humano que funciona como neurotransmisor. Algunos investigadores la consideran la responsable de mantener en equilibrio nuestro estado de ánimo. El déficit de serotonina podría conducir, en algunas ocasiones, a la depresión.

La cafeína entonces, genera una sensación de vitalidad durante algunas horas. Este estado de alerta hace que se aumente la concentración y la resistencia a los esfuerzos físicos y mentales. También estimula la secreción de saliva y de los jugos gástricos, favoreciendo la digestión. Justamente esa estimulación gástrica es la razón por la cual, las personas que sufren de gastritis o úlceras, deben limitar la ingesta de los

alimentos que contienen cafeína, al igual que otras sustancias que les ocasionan irritaciones.

Hay muchas controversias sobre mitos y realidades relacionados con el consumo de la misma. Debido a esto se han realizado varios de trabajos científicos y revisiones de los organismos a cargo de la salud pública para llegar a conclusiones sobre sus efectos. En un documento del EUFIC (European Food Information Council) se concluye que no hay correlación entre el consumo de cafeína y ciertas enfermedades, como así también que no genera adicción. Generalmente suele confundirse el concepto de adicción, con el de acostumbramiento.

Los efectos adversos asociados a la cafeína, están estrechamente relacionados con la cantidad diaria que se consuma, y con diferentes patologías que pueda padecer el consumidor. Ciertas enfermedades poseen una dieta con una restricción en su ingesta, ya que puede intensificar los síntomas, pero no es la causante de los mismos.

En base a lo expuesto, no hay una acción negativa directa debido al consumo de cafeína. El nivel que aportan las bebidas energéticas es del mismo orden que el de otras bebidas, como el mate, café y té. Todos los alimentos elaborados están compuestos por sustancias aprobadas y permitidas. Su consumo en cantidad y forma, dependerá de la conducta y esto es un hecho particular y privado.

La cantidad de bebida energética que puede beber una persona sin perjuicio para su salud, como cualquier producto estimulante, depende de su sensibilidad a sus componentes y varía notablemente de un individuo a otro.

El Anexo I: “Formulación”, contiene un apartado que desarrolla con mayor profundidad la naturaleza y efectos de este aditivo.

1.4. Taurina

Compuesto Azufrado derivado de la cisteína. Se encuentra en los tejidos de muchas especies de animales en estado libre, sin formar parte de la estructura de las proteínas. Se sintetiza de manera endógena en el hígado en pequeñas cantidades.

La taurina está involucrada en varios procesos fisiológicos, como ser síntesis de ácidos biliares favoreciendo la acción de la bilis (necesario para la absorción de grasas y vitaminas liposulubles), osmoregulación, favorece la desintoxicación del organismo, estabilización de membranas celulares, modulación del flujo celular del calcio y modulación de la excitabilidad neuronal, estabilizando la membrana de las células nerviosas.

Aumenta el rendimiento ya que presenta acción insulinomimetica. Esto quiere decir que es capaz de estimular la entrada de nutrientes al interior de la célula (especialmente carbohidratos y proteínas), incrementando las reservas de glucógeno y reduciendo la glucosa sanguínea. Así, favorece la reposición del glucógeno gastados durante el entrenamiento

Se la ingiere en las carnes rojas y en el pescado. Es considerada esencial para el desarrollo de los niños y, en consecuencia, se adiciona en las fórmulas preparadas para esa edad. Es un ingrediente beneficioso para eliminación de sustancias perjudiciales, ocasionadas por situaciones de estrés. No se han encontrado evidencias de daños provocados por su ingesta.

En Anexo I: "Formulación" se encuentra un apartado con mayor información sobre los beneficios de la taurina.

1.5. Acidulantes

Según el anexo del Capítulo XVIII del C.A.A.: *"Son sustancias que aumentan la acidez y/o dan un sabor ácido a los alimentos"*. Influyen en el perfil de sabor de una bebida aportando las siguientes características:

- Sensorialmente brindan acidez y astringencia a la boca, además enmascaran rasgos no deseados de los edulcorantes.
- Brindan la percepción acida de la bebida.
- Disminuyen su pH.
- Son agentes conservadores, modificadores de viscosidad, coagulantes y antioxidantes.

1.5.1. Ácido cítrico:

El ácido cítrico es un ácido orgánico débil tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos. Su fórmula molecular es $C_6H_8O_7$.

Su acidez es debida a los tres grupos carboxilos (-COOH) que pueden liberar los protones, formando derivados como el citrato. Los citratos son unos buenos reguladores del pH de soluciones ácidas. Los iones citrato pueden formar sales con muchos iones metálicos.

El ácido cítrico puede quelar metales. La quelación es el proceso de unión entre una o más moléculas de ácido cítrico y los iones del metal, separándolos de una forma compleja y dejándolos inactivos. Este mecanismo es el que le confiere la característica de ser antioxidante.

El suave carácter frutal de este acido lo convierte en el acidulante más usado.

La capacidad de este ácido de formar quelatos y reducir la oxidación tiene un efecto estabilizador sobre el color, ya que pueden inhibir el oscurecimiento enzimático de los alimentos, porque bajan el pH más allá del óptimo de las enzimas involucradas, permite disminuir la tubirdez y prolongar la estabilidad de la vitamina C.

1.5.2. Ácido Málico:

Tiene un carácter frutal y perdurable. Presente en la manzana, cereza, sandia y durazno.

Tiene un buen impacto en el perfil de sabor. Se utiliza fundamentalmente como acidulante secundario. Su característica más importante es la capacidad de combinar notas de sabor incompatibles, creando un perfil de sabor más “redondo” y suave, efecto muy importante en productos con ingredientes funcionales, muy saborizados, extractos, aminoácidos, vitaminas B, o con edulcorantes intensivos que poseen resabios.

Conocido como un buen “combinador de sabor”, el ácido málico es importante en bebidas que tengan sabores discordantes. Un estudio sensorial reciente informó que el "sabor bien combinado" es un atributo más importante que "mucho sabor" en bebidas para deportistas y bebidas energizantes. Las bebidas con sabor combinado son más suaves y son preferibles a sus contrapartes con sabor no combinado.

Tabla 1: Acidulantes y su efecto en el perfil de sabor en las bebidas (BARTEK 2004)

Acidulante	Descriptor de acidez	Modificador de sabor	Acidez en el tiempo
Cítrico	Refrescante	Bajo	Corta
Málico	Maduro, suave	Muy alto	Larga

1.5.3. Combinación de ácidos:

El uso de combinaciones de acidulantes tiene ventajas económicas, ya que potencia la sensación de acidez.

Doblar la concentración de un solo tipo de ácido, no duplica la sensación de acidez, solo aumenta un 74%. Pero el uso de combinaciones de acidulantes, reduce la concentración total de estos, proporcionando la misma sensación.

1.6. Estabilizante

Son sustancias que permiten mantener del estado físico-químico de un alimento, dando un aspecto y textura uniforme durante su almacenamiento, ya sea de una solución homogénea o de dos o más componentes inmiscibles.

En bebidas y jugos, tiene la función específica de evitar la sedimentación y mejorar la viscosidad del néctar. Los porcentajes están por debajo de 0.08% en función de la dilución y el contenido de gelificante natural de la fruta.

Los estabilizantes son hidrocoloides que controlan los movimientos del agua como consecuencia de su capacidad para formar puentes de hidrógeno, conformando una red tridimensional que atrapa e inmoviliza la fase líquida. Esta acción de captación e inmovilización del agua mejora la estabilidad del sistema.

1.6.1. Goma Xantica:

Es un polisacárido natural de alto peso molecular producido por la fermentación de carbohidratos con la bacteria Xantomonas campestris. Está constituida por una estructura básica celulósica con ramificaciones de trisacáridos. Es fácil de disolver en agua fría o caliente y produce elevadas viscosidades en bajas concentraciones. No aporta sabor ni color, y posee una excelente estabilidad al calor y pH, ya que la viscosidad de sus soluciones no cambia entre 0-100ºC y 2-12 de pH. Es utilizada en muchos productos como espesante, estabilizante y agente emulsionante para mantener suspensiones, esto lo logra aumentando, la viscosidad de la fase liquida.

En nuestro caso la utilizaremos para mejorar el cuerpo de la bebida, debido a que es uno de los aditivos alimentarios autorizados como BPF por el CAA. Su concentración máxima establecida es la que es suficiente para cumplir su rol tecnológico.

1.7. Edulcorantes

Son sustancias que suministran a una bebida la percepción de gusto dulce.

1.7.1. Sucralosa:

Se deriva de la sacarosa, y se obtiene por un proceso patentado de sustitución selectiva (cambio de tres grupos hidroxilo por átomos de cloro). Su uso frecuente se debe a su gran estabilidad en sistemas líquidos, además tiene un perfil muy similar a la sacarosa. Es el único edulcorante artificial bajo en calorías

La capacidad edulcorante de una sustancia, se mide subjetivamente comparándola con la sacarosa. Este dulzor es aproximado, y depende del producto

donde se aplique. Considerando que a la sacarosa se le atribuye el valor de 1, el poder edulcorante es de 600, esto quiere decir que es hasta 600 veces más dulce que el azúcar común

1.8. Vitamina C

La vitamina C o ácido ascórbico (AA) es una vitamina soluble en agua y termolábil.

La dosis recomendada para mantener el nivel de saturación de vitamina C en el cuerpo es de aproximadamente 100 mg por día.

La transformación de AA en ácido deshidroascórbico normalmente ocurre dentro del cuerpo y es reversible, permitiendo que una de sus sustancias siempre se transforme en la otra. Esta capacidad de transformación funciona como un sistema oxidante capaz de transportar hidrógeno en los procesos de respiración, a nivel celular. Este mecanismo, lo convierte en un buen antioxidante, que reduce la velocidad de las reacciones de deterioro, como el pardeamiento enzimático y no enzimático, alargando la vida útil del producto.

El ácido ascórbico participa en procesos redox celulares, ya que también es importante en la biosíntesis de catecolaminas. Previene el escorbuto, es importante en la defensa del cuerpo contra las infecciones y fundamental en la integridad de las paredes de los vasos sanguíneos. Es esencial para la formación de fibras de colágeno existentes en prácticamente todos los tejidos del cuerpo humano (dermis, cartílago y huesos).

1.9. Vitaminas del grupo B

Las vitaminas del grupo B son responsables en el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas, grasas y la síntesis de ADN.

Estas vitaminas tienen un papel fundamental en nuestra energía mecánica, por eso, su déficit se asocia al cansancio, fatiga y falta de fuerzas. Por esta razón, las vitaminas del grupo B se incluyen en la mayoría de las principales bebidas energizantes.

Podemos encontrar:

● **Vitamina B1** (tiamina): ayuda a las células a convertir en energía los azúcares que obtenemos con la comida. Tiene un papel importante en la activación muscular, cardiaca y nerviosa.

● **Vitamina B2** (riboflavina): está involucrada en muchas funciones, entre las que se encuentran la transformación de los alimentos en energía, ya que favorece la absorción de las proteínas, grasas y carbohidratos, y la formación de los glóbulos rojos de la sangre.

● **Vitamina B3** (niacina): como todas las vitaminas del grupo B, es importante para que nuestro organismo logre extraer energía de los alimentos. Además, ayuda al funcionamiento del aparato digestivo, la piel y los nervios.

● **Vitamina B6** (piridoxina, piridoxal y piridoxamina): además de un activador del sistema nervioso, es fundamental en la producción de los anticuerpos que ayudan a combatir las infecciones y en la formación de la hemoglobina, que transporta el oxígeno en los glóbulos rojos. También incrementa el rendimiento muscular y la producción de energía. Eso es debido a que cuando hay necesidad de un mayor esfuerzo favorece la liberación de glucógeno que se encuentra almacenado en el hígado y en los músculos.

● **Vitamina B12**, esta vitamina está implicada en el mantenimiento del sistema nervioso, en el uso de las proteínas por parte de nuestro organismo y en la formación de glóbulos rojos de la sangre.

● **Vitamina B7** (biotina)

1.10. Conservantes

Se denomina conservantes a toda sustancia química que, adicionada a un alimento, frena el desarrollo de microorganismos o los destruye.

Los ácidos orgánicos son el grupo más importante de los conservantes, ya que inhiben el crecimiento de los microorganismos inactivándolos directamente, o también afectando su pared y membrana celular, o afectando a las enzimas metabólicas y su síntesis. Son más efectivos que los ácidos inorgánicos ya que estos últimos actúan aportando protones al medio y disminuyendo el pH, utilizando únicamente este mecanismo para la selección de la flora microbiana. Pero para el caso de los ácidos orgánicos, tiene dos mecanismos de inhibición, el primero consiste en la disminución el pH del alimento. El segundo está basado en el estado molecular que se encuentra el ácido según el pH del medio, que según este, parte del ácido orgánico se encuentra en su estado molecular sin disociar, entonces la célula de los microorganismos incorporan estas moléculas neutras, confundiéndolas con nutrientes, y a ingresar se encuentra con un pH un poco mayor al medio, por lo que parte del ácido ingresado se disocia disminuyendo el pH intracelular. Esto provoca que la célula trabaje en mantener el pH del citoplasma y ocupe gran parte de sus recursos energéticos para liberar los protones. Debido a este mecanismo, se debe lograr una concentración de ácido no disociado en el alimento para que su acción inhibitoria sea efectiva.

Se puede utilizar Acido benzoico y ácido sorbico (o sus sales conjugadas), ambos son específicos para productos de pH ácido y se utilizan en promedio al 0.03%, solos o en mezcla. Estos productos no se utilizan cuando se recurre a un proceso de envasado aséptico o cuando se controla el proceso de tal modo que se asegure la inocuidad de alimento.

Según el CAA, cuando para una determinada función en las que se permita usar 2 o más aditivos con concentraciones máxima numérica asignada, la suma de las

cantidades a utilizar en el alimento no podrá ser superior a la cantidad máxima correspondiente al aditivo permitido en mayor cantidad, y la cantidad de cada uno no puede ser superior a su límite individual.

Nuestra bebida contará con los siguientes conservantes: Acido benzoico y ácido sórbico. Para ambos, sus concentraciones máximas establecidas en el Capítulo XVIII del C.A.A. son de 0,04gr/100ml. Estos ácidos actuando en conjunto tienen un efecto sinérgico como conservante contra los microrganismos, y a su vez, el ácido sórbico atenúa el sabor astringente del benzoico

1.10.1. Acido Benzoico

Es un conservante activo en medio ácido, generalmente por debajo de pH 4. Es efectivo contra bacterias, mohos y especialmente contra levaduras. A pH=3 el 93,5% del ácido existe en forma no disociada, pero a ph=4 disminuye a un 59%, por lo que no se puede utilizar contra bacterias, solo contra hongos y levaduras que son los que crecen a pH<4.

Llega a inhibir el crecimiento de algunas especies con concentraciones de solamente 0,01%, pero generalmente son necesarias concentraciones superiores. Actúa inhibiendo el metabolismo del acetato y la fosforilación oxidativa. Es un conservante barato. De este aditivo derivan los benzoatos al disolverlos con diferentes tipos de hidróxidos, también utilizados como conservantes.

1.10.2. Ácido sórbico

Se encuentra en forma natural. El ácido sorbico y los sorbatos son conservantes especialmente eficaces contra los mohos y levaduras, y en menor medida contra las bacterias. Se utilizan principalmente sus sales de calcio, sodio o potasio.

Generalmente se aplican en la industria alimentaria los sorbatos, que tienen la ventaja de que son más fácilmente solubles que el ácido sorbico. Su pKa es 4.76. Dado que la forma activa como antimicrobiano es la molécula no disociada, puede utilizarse en alimentos hasta pH 6 como máximo, aunque su eficacia es mayor cuanto menor sea el pH.

Incrementa la acción del calor y la destrucción de esporas, e inhibe ciertas enzimas, que por mas que no sea función de los conservantes, aporta al objetivo de aumentar la vida útil.

1.11. Carnitina

Es una amina cuaternaria que se sintetiza en el cuerpo a partir de dos aminoácidos esenciales: lisina y metionina. Para su síntesis requieren la presencia de hierro, ácido ascórbico, niacina y vitamina B. Posee una función muy importante en la generación de energía por parte de la célula, ya que actúa en las reacciones de transferencia de ácidos

grasos libres del citosol a las mitocondrias, facilitando su oxidación y generación de trifosfato de adenosina (ATP).

Se ha propuesto, el aumento de la disponibilidad de carnitina para así poder incrementar la velocidad de utilización de las grasas y, gracias a esto, ahorrar durante el ejercicio, las reservas de hidratos de carbono.

1.12. Glutamina

Es un aminoácido no esencial, es decir, el organismo tiene la habilidad de sintetizarlo gracias a la intervención de los grupos amino que contienen los alimentos.

Su producción endógena suele ser inadecuada durante los periodos de estrés metabólico. Posee varias funciones, la principal es el transporte corporal del nitrógeno para que se puedan desempeñar las actividades metabólicas del cuerpo, síntesis de proteínas y glutatión, producción de energía, regulación del equilibro ácido-base y la función inmune.

Si las reservas inmunológicas en curso agotan la glutamina, la producción de glutatión será inadecuada. Por eso es de interés incorporarla como un suplemento nutricional cuando el estrés metabólico hace que la síntesis endógena sea inadecuada.

1.13. Ácido Fosfórico

El ácido fosfórico, H_3PO_4, es un ácido que constituye la fuente de compuestos de gran importancia industrial llamados fosfatos.

Como regulador de acidez, juega un importante papel como conservante, al reducir el pH de alimentos y evitando así el desarrollo de distintas bacterias y mohos.

Ayudan a controlar la acidez o alcalinidad de un alimento, potencian y/o encubren sabores, inhiben hongos y bacterias y la germinación de esporas, regulan el PH en un nivel adecuado. Un control inadecuado del pH en un producto puede provocar el desarrollo de bacterias no deseadas, generando un gran riesgo para la salud.

Los acidulantes son también antioxidantes y aumentan la vida útil de los alimentos al proteger del daño que genera la oxidación a las sustancias esenciales que le dan las características específicas al alimento o bebida.

Contribuyen a la conservación de los alimentos, ya que además de prevenir la proliferación de bacterias, la acidificación contribuye a mantener la calidad deseada de un producto.

1.14. Saborizante

El principal elemento característico que poseen estas sustancias es que actúan directamente sobre los sentidos del gusto y del olfato con la misión de reforzar el sabor o el olor que ya dispone el alimento en cuestión.

Según el código alimentario, las bebidas que contengan a partir de 10% de jugo podrán ser adicionadas de la esencia natural o aceite esencial correspondiente, pero no de una esencia artificial.

Además, el Capítulo XVIII "Aditivos Alimentarios" del Código Alimentario Argentino, define a través del ANEXO I, basado en el Reglamento Técnico Mercosur sobre Aromatizantes/Saborizantes, define:

► Aromatizante/Saborizante: *"Sustancias o mezclas de sustancias con propiedades odoríferas y/o sápidas, capaces de conferir o intensificar el aroma y/o sabor de los alimentos. A los efectos del presente Reglamento Técnico los aromatizantes/saborizantes se clasifican en naturales o sintéticos"* .

► Aromatizantes/saborizantes naturales: *"Son los obtenidos exclusivamente por métodos físicos, microbiológicos o enzimáticos, a partir de materias primas aromatizantes/saborizantes naturales. Se entiende por materias primas aromatizantes/saborizantes naturales, los productos de origen animal o vegetal aceptables para consumo humano, que contengan sustancias odoríferas y/o sápidas, ya sea en su estado natural o después de un tratamiento adecuado como: torrefacción, cocción, fermentación, enriquecimiento, tratamiento enzimático u otros. Los aromatizantes/saborizantes naturales comprenden (entre otros)"*:

► Aceites Esenciales: *"Son los productos volátiles de origen vegetal obtenidos por procesos físicos (destilación por arrastre con vapor de agua, destilación a presión reducida u otro método adecuado). Los aceites esenciales se pueden presentar aisladamente o mezclados entre si, rectificados, desterpenados o concentrados. Se entiende por rectificados, los productos que fueron sometidos a un proceso de destilación fraccionada para concentrar determinados componentes; por concentrados, los que fueron parcialmente desterpenados; por desterpenados, aquellos a los cuales se les ha retirado la casi totalidad de los terpenos."*

2. Operaciones involucradas en la elaboración del producto

2.1. Diagrama de flujo del proceso



2.2. Recepción de materia prima

De cada lote de tambores de jugo concentrado, se recibe una muestra que es la que se analiza y permite definir si se acepta el lote o no, según cumpla con el rango de las especificaciones requeridas. Una vez que llegan los tambores, se vuelven a muestrear los lotes para verificar lo analizado primero, y para tener los datos con los que se ajustará el jugo. Los parámetros a analizar son los siguientes:

- Temperatura de recepción
- pH
- Acidez total
- °Brix
- Ratio: relación entre °Brix y acidez

Una vez recepcionado los tambores, son almacenados en una cámara a -2°C para ser conservados hasta su elaboración.

2.3. Descongelación

La descongelación se realiza en la cámara de almacenamiento de la materia prima a -2°C. En ella se almacenarán los tambores que arriban a la planta, siendo almacenados, conservados y descongelados correctamente en la misma.

2.4. Bombeo y descarga

La descarga del jugo concentrado hacia las líneas de producción, se hará mediante un caño de succión acoplado a una manguera, que en conjunto con una bomba de desplazamiento positivo lo traslada a la boca del tanque. Se utilizarán bombas que están especialmente diseñadas para realizar trasvases desde tambores y contenedores. Pueden instalarse fácilmente sobre tambores estándar plásticos o metálicos mediante un sencillo accesorio de sujeción o montadas sobre un pie de acero inoxidable para trabajar aspirando de recipientes abiertos

2.5. Agregado de aditivos y dilución

En esta etapa se agregan los aditivos correspondientes a la formulación del producto, inclusive el agua que efectúa la dilución. Se realiza en un tanque de agitación, con agitadores de paletas.

El agitador crea un tipo de flujo dentro del sistema, dando lugar a que el líquido y los aditivos circulen por todo el recipiente, y permita una mezcla homogénea de los mismos.

El producto se diluye según lo especificado en la formulación.

2.7. Pasteurización

Proceso que reduce el número de microorganismos patógenos y alterantes. Esta operación se lleva a cabo en un intercambiador de placas, en el cual se pasteuriza el jugo a una temperatura de 80, durante 5 segundos (según lo calculado en el *Capítulo 5: balance de materia y energía*) con el fin de obtener un producto microbiológicamente estable.

Estos pasteurizadores consisten en una serie de placas onduladas o planas con dibujos de disposición tal que impidan el flujo laminar, es decir que se asegure un flujo turbulento entre placas para cerciorar la correcta transmisión de calor.

Se debe garantizar un calentamiento homogéneo del fluido a tratar, debe mantener estable la temperatura y no producir puntos fríos ni sobrecalentamientos. De esta forma nos asegura un adecuado efecto microbicida

2.8. Envasado

Esta fase del proceso de elaboración consiste en el envasado de la bebida terminada en el formato correspondiente. Los procesos de inspección en esta fase son clave para garantizar la calidad del producto final.

La primera etapa consiste en la recepción de los envases, que ya vienen con la forma debida, su posterior lavado y enjuagado en la maquinaria. Después se procede al llenado y taponado de esos envases.

2.9. Etiquetado: Etiquetadora automática de sleeve

El Sleeve es una forma de etiquetado en la que, el envase es completamente rodeado por la etiqueta, tiene ciertas características, es flexible a cualquier envase con forma irregular, gracias a sus propiedades de encogimiento, tiene la ventaja que se puede imprimir por todos sus lados por lo que el envase gana en atractivo, a la vez que, protege al producto de la exposición a la luz solar, con lo que se evita, en parte, la oxidación de los diferentes componentes de nuestra bebida.

Para colocar estas etiquetas se utiliza, una máquina automática aplicadora de sleeve, la cual acomoda la misma, en el cuerpo de la botella, para que luego pase a un túnel de retracción, el cual está diseñado específicamente para esto, trabajando con vapor a 100ºC, para producciones de 80-120 botellas por minuto, y fabricado en acero inoxidable.

Dispone de un mecanismo para ajustar la altura de trabajo, orientación de las salidas de vapor y diferentes válvulas para controlar el caudal por zonas del equipo. También dispone de deflectores externos para recogida de condensados, válvula de mariposa para regular el tiro y válvulas de purga de los circuitos.

2.9.1. Descripción y fundamentos

El sistema de embalaje en termoencogible se fundamenta en la utilización de un material termoplástico que se caracteriza por variar sus dimensiones y adecuarse a la forma del objeto a envolver, cuando se lo somete a una determinada temperatura.

El fenómeno de termocontracción (también llamado de retracción) se produce como consecuencia de las tensiones residuales existentes en la película, las cuales fueron obtenidas durante la fabricación del film, y que resultan liberadas cuando el material alcanza la temperatura adecuada.

Estas tensiones, llamadas contracción longitudinal y contracción transversal, son regulables durante la fabricación de la película y para cada tipo de envoltorio que se desea obtener se puede especificar los valores necesarios.

El fenómeno de contracción se desarrolla de acuerdo a las siguientes etapas:

Etapa 1.- Ablandamiento de la película: cuando se alcanza la temperatura de 100 ºC aproximadamente. Se observa que la película se ablanda y sufre alargamiento en ambas direcciones (transversal y longitudinal), este fenómeno se debe a la dilatación térmica del material.

Etapa 2.- Retracción de la película: superados los 100 ºC comienza la retracción acelerada de la película, alcanzándose un desplazamiento importante, que constituye el 90% aproximadamente de la retracción total.

Etapa 3.- Estabilización: una vez alcanzada el desplazamiento, el material deja de contraer, aun cuando permanezca a la temperatura de contracción o superior a ella.

Etapa 4.- Enfriamiento: En esta etapa el material completa su retracción mientras se enfría. Esta etapa del proceso es importante, no tanto por el mayor porcentaje de contracción que se alcanza, sino por el incremento de la fuerza de contracción del material.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo V:

Balances de Materia y Energía

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

Los balances de materia y energía son una forma de contabilizar los flujos de entrada y salida de un proceso, o de una parte de éste. Pueden ser aplicados a aquellos en donde las propiedades de las materias primas tienden a variar con la finalidad de obtener productos estandarizados.

Son la base para el diseño de los procesos, debido a que así se determinan tanto las cantidades de materia prima requeridas, como los productos procesados en cada una de las etapas u operaciones individuales de los procesos.

En la industria de alimentos estos balances energía constituyen una herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico, control de la materia prima y para realizar los cálculos para la producción final.

De esta forma se determinarán los caudales y las composiciones de las corrientes de las diferentes etapas del proceso proporcionando las ecuaciones básicas para el dimensionamiento de los equipos necesarios para la fabricación de productos, siendo útil tanto para el estudio del funcionamiento de las plantas de procesamiento industrial, como también para facilitar la resolución de problemas y evaluar el rendimiento obtenido frente al diseño y sus costos.

Los balances de materia y energía se basan en las leyes de la conservación de la masa y la energía. Estas leyes indican que la masa y la energía son constantes, y que por lo tanto la masa y la energía entrante a un proceso, deben ser iguales a la masa y energía salientes, a menos que se produzca una acumulación dentro del proceso.

2. Balance de Materia

En la siguiente sección se realizará un balance de materia según la formulación y proceso establecido en el capítulo anterior.

La única etapa que posee ingreso de materia es la etapa de mezcla, en la cual ingresa el jugo concentrado, los aditivos y agua de dilución para conformar el jarabe de nuestra bebida:



Imagen 1: Diagrama de Flujo del Proceso, que incluye el flujo de Materia

Para cada variedad de jugo, se realizó su respectiva formulación y cálculo de dilución basándonos en los °Brix iniciales correspondiente y en el aporte de solidos que brinda cada uno de los aditivos. Por cada litro de bebida se agregaran:

Tabla 1: Formulación de las diferentes variedades de bebidas

Bebida sabor Naranja				**Bebida sabor Limón**				**Bebida sabor Arándano**			
Sustancia	**Cantidad [gr/Lt]**	**°Bx**	**Aporte**	**Sustancia**	**Cantidad [gr/Lt]**	**°Bx**	**Aporte**	**Sustancia**	**Cantidad [gr/Lt]**	**°Bx**	**Aporte**
Agua	834,00	**0**	**0**	Agua	789,00	0	0	Agua	672,00	0	0
Jugo Concentrado	145,00	65	9.425	Jugo Concentrado	190,00	50	9.500	Jugo Concentrado	353,00	12,5	4.412
Goma Xántica	10,00	100	1.000	Goma Xántica	10,00	100	1.000	Goma Xántica	7,00	100	700
Taurina	3,00	100	300	Taurina	3,00	100	300	Taurina	3,00	100	300
Ac. Cítrico	2,10	100	210	Ac. Cítrico	2,10	100	210	Ac. Cítrico	2,10	100	210
Ac. Fosfórico	0,2	0	0	Ac. Fosfórico	0,2	0	0	Ac. Fosfórico	0,2	0	0
Ac. Málico	0,90	100	90	Ac. Málico	0,90	100	90	Ac. Málico	0,90	100	90
Glutamina	0,87	100	87	Glutamina	0,87	100	87	Glutamina	0,87	100	87
Ac. Ascórbico	0,80	100	80	Vitamina C	0,80	100	80	Vitamina C	0,80	100	80
Sorbato de Potasio	0,708	100	71	Sorbato	0,708	100	70,8	Sorbato	0,708	100	70,8
Benzoato de Sodio	0,59	100	59	Benzoato	0,59	100	59	Benzoato	0,59	100	59
Sucralosa	0,088	100	9	Sucralosa	0,108	100	10,8	Sucralosa	0,094	100	9,4
Cafeína	0,21	100	21	Cafeína	0,21	100	21	Cafeína	0,21	100	21
Vitamina B8	0,20	100	20	Vitamina B8	0,20	100	20	Vitamina B8	0,20	100	20
Vitamina B2	0,10	100	10	Vitamina B2	0,10	100	10	Vitamina B2	0,10	100	10
Vitamina B3	0,08	100	8	Vitamina B3	0,08	100	8	Vitamina B3	0,08	100	8
Vitamina B6	0,06	100	6	Vitamina B6	0,06	100	6	Vitamina B6	0,06	100	6
Carnitina	0,06	100	6	Carnitina	0,06	100	6	Carnitina	0,06	100	6
Saborizante natural	0,015	0	0	Saborizante natural	0,01	0	0	Saborizante natural	0,01	0	0
Total de Aporte	**1000**		**11,5**	**Total de Aporte**	**1000**		**11,5**	**Total de Aporte**	**1000**		**8**
	Brix Mezcla	**11,5**			**Brix Mezcla**	**11,5**			**Brix Mezcla**	**8**	

**El cálculo realizado para la formulación, se basó primeramente en los aditivos a agregar y el aporte de solidos que estos daban. Luego se sumó el jugo que también aportaba sólidos y líquido. El último componente a calcular fue el agua, y se obtuvo por diferencia del resto de los componentes*.

2.1. Jugo Concentrado

El jugo concentrado viene en tambores metálicos de 200Lt. Cada tambor viene con un contenido de solidos solubles especificado por la empresa proveedora, y se busca obtener los siguientes valores en los productos finales.

Tabla 1: °Brix del jugo concentrado, °Brix producto final.

Jugo	°Bx iniciales	°Bx finales	1 Lt de nuestra bebida ocupa: *[%]*
Naranja	65	11,5	14,5
Limón	50	11,5	19,0
Arándano	12,5	8	35

El porcentaje que ocupa cada jugo concentrado en la formulación, será un balance entre los sólidos que aportan los aditivos, los sólidos que aportan el concentrado y los que se quiere obtener. Realizaremos como ejemplo el cálculo para el jugo de naranja:

- Solidos aportados por los aditivos: 1.97°Bx

Por lo tanto, como los Brix finales son 11,5°Bx, lo aportado por el jugo será 9,53°Bx. Para que esto se cumpla, la cantidad de jugo concentrado que debe haber en 1 litro de bebida es:

$$65°Bx \cdot X = 9{,}53°Bx \cdot 1Lt$$

$$\rightarrow X=0{,}145Lt$$

Por lo tanto, la concentración de concentrado para cada variedad será:

Tabla 2: Ficha técnica jugo concentrado.

Zumo de Naranja Concentrado	
Estado físico recepción	Congelado
Período de recepción	Por quincena
Recipiente	Tambores metálicos asépticos
Propiedades físicas	- 65°Bx - Acidez: 8,1 %p/p - Ratio: 8
Contenido	200Lt
Propiedades microbiológicas	100 UFC/ml (máx)
Vida útil	24 meses
Zumo de Limón Concentrado	
Estado físico recepción	Congelado
Período de recepción	Por quincena
Recipiente	Tambores metálicos asépticos

Propiedades físicas	- 50°Bx - Acidez: 4,3-8,1 %p/p - Ratio: 8-15
Contenido	200Lt
Propiedades microbiológicas	100 UFC/ml (máx)
Vida útil	24 meses
Zumo de Arándano Concentrado	
Estado físico recepción	Congelado
Período de recepción	Mensual
Recipiente	Tambores metálicos asépticos
Propiedades físicas	- 12,5°Bx
Contenido	200Lt
Propiedades microbiológicas	100 UFC/ml (máx)
Vida útil	24 meses

2.2. Cafeína

La cafeína es uno de los componentes característicos de nuestra bebida. Se presenta como polvo blanco, y posee una pureza mínima del 95%. Es de origen natural, obtenida a partir de extracto de guaraná. No se encuentra incluida en la lista de aditivos alimentarios. El contenido neto de cafeína que debe haber en la bebida es de 0,2 gr/Lt. Entonces:

95% _____0,20 gr/Lt

100% _____x= 0,21 gr/Lt

⇨ **Total a agregar: 0,21 gr/Lt**

Tabla 2: Ficha de cafeína.

Cafeína	
Estado de Recepción	Tarros de 10kg
Período de Recepción	Cada 3 meses
Cantidad	23 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	12 meses

2.3. Goma Xántica

La goma xantana es un polisacárido de alto peso molecular, es completamente soluble en agua caliente o fría, se hidrata rápidamente una vez dispersa y facilita la retención de agua produciendo soluciones altamente viscosas a baja concentración.

En el orden de agregado de los aditivos, es la última en incorporarse, ya que se disuelve previamente en un pequeño tanque de agitación a una concentración 0,1%, cuyas paletas son de hélice para permitir una agitación más vigorosa.

Su pureza es cercana al 100%, por lo que:

⇨ **Total a agregar:**

- **Bebida de naranja y limón: 10 gr/Lt**
- **Bebida de arándano: 7gr/Lt**

Tabla 3: Ficha goma xántica.

Goma Xántica (E415)	
Estado de Recepción	Polvo en Bolsas de 25Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	130 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	4 años

2.4. Taurina

La taurina como suplemento dietético se comercializa en forma de polvo con una pureza cercana al 100%. No está incluida dentro de la lista de aditivos alimentarios.

Total a agregar: 3 gr/Lt

Tabla 4: Ficha taurina.

Taurina	
Estado de Recepción	Polvo en Bolsas de 10Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	100 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	4 años

2.5. Ácido Cítrico

Ácido orgánico obtenido por la fermentación de azucares de frutas y levaduras, se presenta como un solidos cristalinos blanco/incoloro. Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos. Posee una pureza del 99%.

⇨ **Total a agregar: 2,1 gr/Lt**

Tabla 5: Ficha Ácido Cítico.

Ácido Cítrico (E330)	
Estado de Recepción	Polvo en Bolsas de 25Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	30 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	4 años

2.6. Ácido Fosfórico

El ácido fosfórico se presenta en forma líquida, en una solución al 85%. Posee una consistencia viscosa y es incoloro. Es uno de los ácidos calificados como de mayor utilidad, y en la industria alimenticia tiene la función principal de disminuir el pH.

Nuestro objetivo es llevar la solución a pH=3 una vez diluida, la bebida también contará con ácido málico y cítrico. El pH será igual al aporte protónico de cada uno de ácidos, y la concentración del ion fosfato deberá ser igual a la concentración de protones más la concentración de a ácido cítrico y málico, por lo que:

Ac. Cítrico: 2,1 gr/Lt y P.M.: 192,14 gr/mol ➔ [0,011]M

$$[H_3A] \leftrightarrow [H_2A]^- + [H]^+$$

$$[H_3A] \leftrightarrow x + x$$

$$K_a = \frac{[H_2A]^- \cdot [H]^+}{[H_3A]} \rightarrow K_a = \frac{x^2}{[H_3A]} \rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot [H_3A]} = \sqrt{7{,}1 \cdot 10^{-4} \; x \; 0.011}$$

$$x = [H]^+ = 2{,}79 \cdot 10^{-3}$$

Ac. Málico: 0,9 gr/Lt y P.M.: 134,1 gr/mol ➔ [6,71 x 10^{-3}]M

$$[H_2Ma] \leftrightarrow [HMa]^- + [H]^+$$

$$[H_2Ma] \leftrightarrow x + x$$

$$K_a = \frac{[HMa]^- \cdot [H]^+}{[H_2Ma]} \rightarrow K_a = \frac{x^2}{[H_2Ma]} \rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot [H_2Ma]} = \sqrt{3{,}48 \cdot 10^{-4} \; x \; 6{,}71.10^{-4}}$$

$$x = [H]^+ = [4{,}83 \cdot 10^{-4}]M$$

Como el Ph debe ser ajustado a 3, la concentración del ión PO_4^-, debe ser igual a la concentración de protones a este pH (0,001M) más el aporte de protones que se obtiene a partir de la disociación de Acido málico y ácido cítrico:

$$[PO_4^-] = 0{,}001 + (2{,}79 \text{ x } 10^{-3} + 4{,}83 \cdot 10^{-4}) = 0{,}012M$$

Por lo que la concentración de ácido fosfórico a agregar es de:

$$K_a = \frac{[H_2PO_4]^- \cdot [H]^+}{[H_3PO_4]} \rightarrow [H_3PO_4] = \frac{x^2}{K_a} = \frac{0{,}012^2}{7{,}5 \cdot 10^{-4}} = 0{,}0021M$$

⇨ **Total a agregar: 0,2 gr/Lt**

Tabla 6: Ficha ácido fosfórico.

Ácido Fosfórico (E338)	
Estado de Recepción	Liquido en Bidones de 35Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	20 bidones
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	18 meses

2.7. Ácido Málico

El ácido málico es un ácido dicarboxílico. La fuente más común de este compuesto es la manzana. Se comercializa como cristales incoloros o polvo cristalino con una pureza del 100%. Lo utilizamos para potenciar el sabor que brindan los acidulante junto con el ácido cítrico.

⇨ **Total a agregar: 0,9 gr/Lt**

Tabla 7: Ficha ácido málico.

Ácido Málico (E296)	
Estado de Recepción	Bolsas 15Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	30 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	4 años

2.8. Glutamina

La glutamina es uno de los 20 aminoácidos que intervienen en la composición de las proteínas y que tienen codones referentes en el código genético; es una cadena lateral de una amida del ácido glutámico, formada mediante el reemplazo del hidroxilo del ácido glutámico con un grupo funcional amina.

⇨ **Total a agregar: 0,87 gr/Lt**

Tabla 8: ficha glutamina.

Glutamina	
Estado de Recepción	Bolsas 10Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	30 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	2 años

2.9. Ácido Ascórbico

Es la misma vitamina C natura, pero cuando se utiliza como aditivo no es referido como suplemento vitamínico ya que se añade por su poder antioxidante, y no por ser vitamina.

⇨ **Total a agregar: 0,80 gr/Lt**

Tabla 9: ficha ácido ascórbico.

Ácido Ascórbico(E300)	
Estado de Recepción	Bolsas 25Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	12 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	3 años

2.9. Benzoato de Sodio

El ácido de benzoico es muy poco soluble en agua, reacciona con el Hidróxido de Sodio (muy soluble) para formar Benzoato de Sodio que es muy soluble en agua, lo que facilita su uso como aditivo y promueve la ionización. Reacciona mol a mol, por lo que un mol de benzoato de sodio ioniza en un mol de ácido benzoico. Por lo que

- Benzoato de sodio: $NaC_7H_5O_2$ ➔ 144 gr/mol
- Ácido benzoico: HC_7H_5O ➔ 122 gr/mol

Por lo que hay 0,847gr de ácido benzoico por cada gramo de sal (calor que sale de dividir pesos moleculares).

Para alcanzar una concentración de 0,5 gr/Lt de ácido benzoico y que cumpla su función como conservantes, es necesario agregar:

0,847gr Ac. Benzoico _____1gr Benzoato de Sodio

0,5gr Ac. Benzoico _____x= 0,59 Benzoato de Sodio

⇨ **Total a agregar: 0,59 gr/Lt**

Se presenta como polvo banco cristalino.

Tabla 10: ficha benzoato de sodio.

Benzoato de Sodio(E211)	
Estado de Recepción	Bolsas 25Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	10 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	3 años

2.10. Sorbato de potasio

Con esta sal ocurre lo mismo que con el Benzoato. El sorbato de potasio es la sal resultante de la reacción del ácido sórbico e hidróxido potasio. Una vez que se diluye libera el ácido sórbico.

Reacciona mol a mol, por lo que un mol de sorbato de potasio ioniza en un mol de ácido sórbico. Por lo que

- Sorbato de potasio: $KC_6H_7O_2$ ➔ 150 gr/mol
- Ácido sórbico: $HC_6H_7O_2$ ➔ 106 gr/mol

Por lo que hay 0,706gr de ácido sórbico por cada gramo de sal.

Para alcanzar una concentración de 0,5 gr/Lt de ácido sórbico y que cumpla su función como conservantes, es necesario agregar:

0,706gr Ac. Sórbico _____1gr Sorbato de Potasio

0,5gr Ac. Sórbico _____x= 0,71 Sorbato de Potasio

⇨ **Total a agregar: 0,71 gr/Lt**

Tabla 11: ficha sorbato de potasio.

Sorbato de Potasio(E202)	
Estado de Recepción	Bolsas 25Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	10 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	4 años

2.11. Sucralosa

Plantearemos este cálculo para el caso de la dilución del jugo de naranja. El jugo aporta solo el 60% de los brix totales que poseerá nuestra bebida diluida. Los brix que aporta el jugo concentrado provienen de los azucares naturales de la fruta, buscaremos sustituir ese 40% de azucares faltantes con sucralosa.

De los 11,5°Bx (gr de azúcar en 100gr de solución) de nuestra bebida, 6,9°Bx provienen de la fruta, por lo que buscamos cubrir 4,6°Bx equivalentes en cantidad de Sucralosa.

100ml_____4,6gr
1000ml_____x= 46gr

Los azucares totales de la fruta esta conformados por:

- 40% glucosa (dulzor relativo: 0,74)
- 40% fructosa (dulzor relativo: 1,72)
- 20% sacarosa (dulzor relativo: 1)

La sucralosa posee un dulzor relativo de 600, por lo que la cantidad necesaria para sustituir se calcula de la siguiente manera:

$$1gr\ x\ (0{,}40\ x\ 0{,}74 + 0{,}40\ x\ 1{,}72 + \ 0{,}20\ x\ 1) = \ 600\ x\ X$$

$$\boldsymbol{X = 1{,}97x10^{-3}gr}$$

Esto nos indica que 1gr de azúcar natural, es sustituido con 1,97x10^{-3}gr de Sucralosa:

1gr azúcares totales_____1,97x10^{-3}gr Sucralosa

46 azucares totales_____x= 0,088 gr Sucralosa

⇨ **Total a agregar: 0,088 gr/Lt**

Para el caso del limón, el producto final posee 11,5°Bx de los cuales el 52% provienen de la fruta, por lo que se van a sustituir 5,5°Bx con Sucralosa, es decir 55,2gr.

⇨ **Total a agregar: 0,108 gr/Lt**

Para el caso del arándano, el producto final posee 8°Bx de los cuales el 40% provienen de la fruta, por lo que se van a sustituir 4,8°Bx con Sucralosa, es decir 48gr.

⇨ **Total a agregar: 0,094 gr/Lt**

Tabla 12: ficha sucralosa.

Sucralosa(E955)	
Estado de Recepción	Bolsas 15Kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	3 bolsas
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	2,5 años

2.12. Vitaminas del grupo B

Todas las vitaminas correspondientes a este grupo se comercializan como polvo con una pureza del 100%. Excepto la B2, que es de color caramelo, el resto son de color blanco.

⇨ **Total a agregar:**

- **B8: 0,2 gr/Lt**
- **B2: 0,1 gr/Lt**
- **B3: 0,08 gr/Lt**
- **B6: 0,06 gr/Lt**

Tabla 13: ficha vitaminas B.

Grupo Vitaminas B	
Estado de Recepción	Tarros de 10Kg (mezcla formulada especifica)
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	15 Tarros
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	12 meses

2.13. Carnitina

Se comercializa como L-Carnitina base sintetizada de forma industrial.

Carnitina	
Estado de Recepción	Tarros de 5kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	2
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	12 meses

2.14. Saborizantes y esencia

Se comercializan en forma líquida y son de origen natural. Esto quiere decir que se obtiene a partir del tratamiento determinado que se realiza a la misma fruta en cuestión, o subproducto de la misma.

⇨ **Total a agregar: 0,1ml/Lt**

Saborizantes	
Estado de Recepción	Botellas de 250ml
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	45 /cada fruta
Almacenamiento	Conservar en envase original, bien cerrado. Lugar seco y ventilado
Vida útil	13 Meses

2.15. Materiales auxiliares

2.15.1. Envases PET:

Botellas de 300ml de polietilentereftalato (PET), con tapa rosca y sello de seguridad. Posee relieves para fácil adhesión de etiqueta, comodidad y resistencia a su uso. Pesan 18gr con altura total de 178,6mm y un diámetro de 55,65mm. Embalaje con dimensiones máximas exteriores que cumplen con las recomendaciones de la norma ISO 3394. Estas dimensiones son múltiplos de 600x400mm.

Características:

- Resistencia al apilado
- Resistencia al impacto
- Reciclabilidad
- Facilidad de separación
- Resistencia a la luz
- Resistencia al intercambio de gases
- Resistencia a la humedad
- Resistencia a los tratamientos de estabilización microbiana

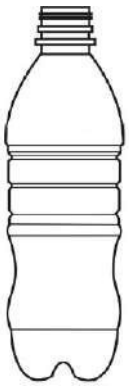


Imagen 2: Esquema envase PET (300ml)

Tabla 14: Ficha embalaje envase PET (300ml)

Envases	
Proveedor	Isoplast S.A. (Argentina)
Estado de Recepción	Pack de 200 unidades
Dimensiones (axh) mm	55x178
Cantidad (por pack)	**200**
Precio	**$3.545**
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	5000kg

2.15.2. Film embalaje:

Bobina de film termocontraible de poliolefina cristal (POF), es mucho más resistente que el polietileno, tiene por objetico proteger y agrupar las botellas en packs de 4x3 botella. Son bobinas genéricas que se pueden utilizar en cualquier máquina selladora que soporte este tipo de bobinas o se puede usar manualmente con pistola de calor.

Tabla 15: Ficha bobina de film termocontraible.

Film Transparente	
Proveedor	Isoplast S.A. (Argentina)
Estado de Recepción	Bobinas de plástico
Dimensiones (m)	0,50 x 2200
Precio	**$12.000**
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	3 bobinas

2.15.3. Etiquetas termocontraíbles etiquetas sleeve:

Son etiquetas de PVC, que se colocan como una camiseta, que tienen un diámetro mayor al del envase que se está etiquetando. Luego pasa por un horno eléctrico o a vapor que va a contraer la etiqueta a la medida del envase, copiando la forma del mismo. Se coloca mediante máquina (en bobinas) y admite el colocado manual (etiquetas cortadas). Se comercializan en mangas de 18mm por 200kg.

Tabla 16: ficha etiquetas termocontraíbles

Mangas sleeve	
Proveedor	Envases John S.A. (Argentina)
Estado de Recepción	Mangas de PVC
Dimensiones (m)	18mm x 50kg
Período de Recepción	Mensual
Cantidad	16
Precio	**$55.000**

3. Balance de energía

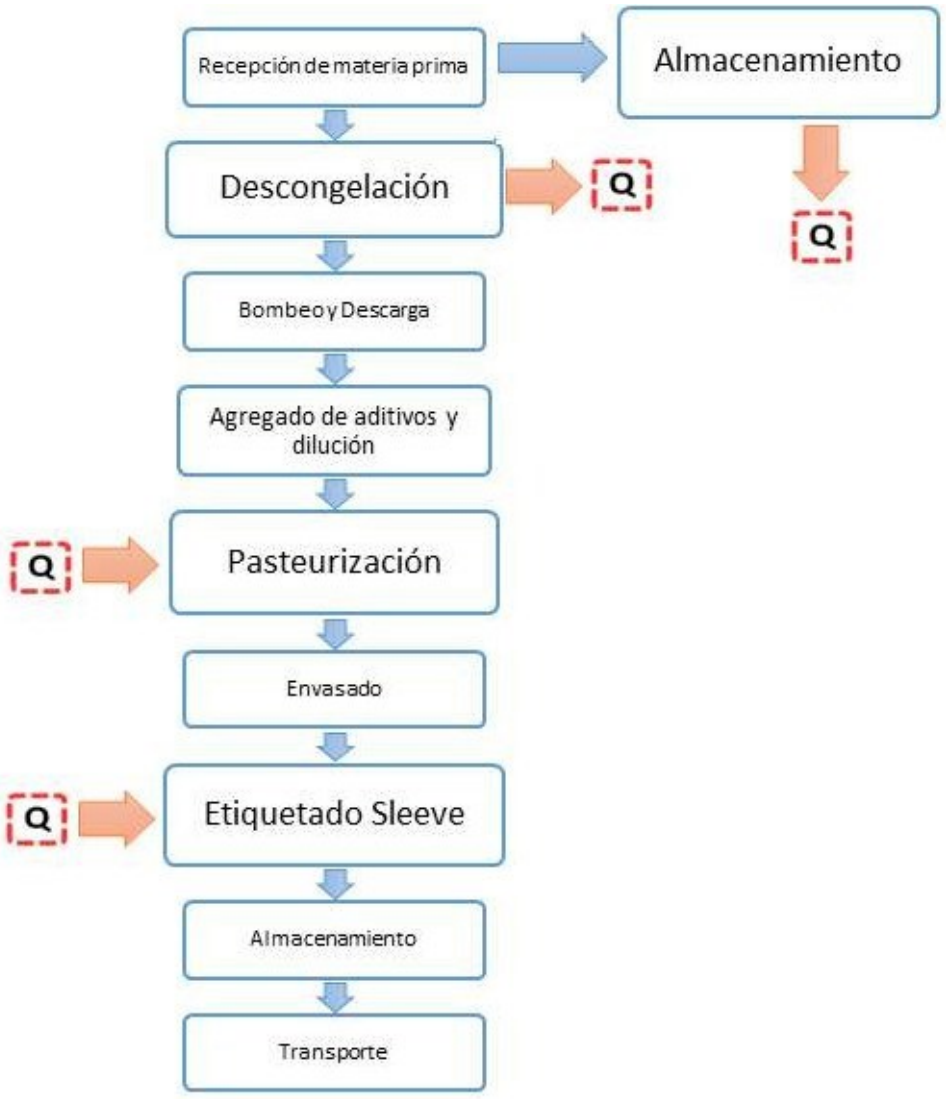


Imagen 3: Diagrama de flujo del proceso, que incluye el flujo de energía.

3.1. Instalaciones frigoríficas

El objeto de una instalación de refrigeración es mantener un cierto espacio en condiciones particulares, diferentes de las exteriores. Estas condiciones son: temperatura y humedad.

Para mantener esas condiciones será necesario un intercambio energético, realizado por medio de un equipo de refrigeración, que extraerá calor del ambiente.

Llamamos Balance Térmico al conjunto de cálculos que se realiza para determinar la determinar la potencia frigorífica necesaria para cumplir con los requerimientos.

Para mantener fría una cámara y todo lo que contiene, es necesario extraer el calor inicial y después el que pueda ir entrando en la cámara, por bien aislada que esté. El requerimiento total de refrigeración puede establecerse como:

$$Q_{TOTAL} = Q_{PRODUCTOS} + Q_{OTRAS\ FUENTES.}$$

La carga total de una instalación frigorífica es el número de frigorías que deben obtenerse, o dicho de manera más correcta, la cantidad de calorías que deben extraerse a fin de mantener la temperatura deseada en la cámara, nevera o recinto a enfriar.

3.1.1. **Cámara de refrigeración:** almacenamiento de materia prima

En esta cámara, los tambores se almacenarán a -2°C, temperatura a la cual tienen una buena conservación. Para el caso de los cítricos, estos tendrán una rotación rápida establecida cada dos semanas, por lo que se asegura que no llegue a haber descomposición. En el caso del concentrado de arándano, algunos tambores permanecerán durante casi dos meses dentro de la cámara, pero estos se conservan mejor a esta temperatura debido a su alto contenido en pulpa.

Primeramente hay que determinar la cantidad de tambores de jugo concentrado congelado que permanecerá en la cámara.

Las jornadas de trabajo serán de lunes a sábado, lo que nos da un total de 26 días al mes. Cada día contará con dos turnos de 6hs, es decir un total de 12hs/día de producción

En base a los cálculos de capacidad de planta sabemos que:

Tabla 17: Litros a producir.

Producción mensual:	326.841 Lt
Producción diaria:	12.570 Lt
Producción por hora:	1.047 Lt

El total a producir estará destinado un:

- 40% a bebida sabor Naranja
- 40% a sabor limón
- 20% para el arándano.

Según estos valores y las diluciones nombradas en la tabla 3. La necesidad mensual de cada uno de los concentrados de frutas es de:

Tabla 18: Requerimiento de jugos concentrados en base a su producción.

	Litros mensuales a producir: 326.841 Lt	Litros de concentrado a ocupar:
Naranja	130.736,40	18.956
Limón	130.736,40	24.840
Arándano	65.368,20	22.879

El jugo concentrado es comercializado en **tambores metálicos de 200Lt**, con doble bolsa interna de polietileno para impedir su contacto con la parte metálica del tambor.

Para prepara las bebidas sabor naranja y limón, se recibirán los tambores por quincena con el fin abastecer la producción necesaria para esos 15 días. Particularmente para el caso de la bebida sabor arándano, la recepción será similar durante los meses de cosecha, pero cuando no sea temporada, se pretende contar con el espacio necesario para almacenar 2 meses de producción del mismo, el caso de ser necesario almacenar más, se evaluará la posibilidad de un alquiler de cámara para los tambores que se requiera.

En base a esto, la cantidad de tambores que permanecen en la cámara de almacenamiento congelado serán:

Tabla 19: Tambores de jugo concentrado a almacenar.

	Cantidad de tambores (200 Lt)
Naranja (Por quincena)	47
Limón (Por quincena)	62
Arándano (Mensual)	114
Total de tambores	**223**

Los tambores poseen las siguientes dimensiones:

- Capacidad: 200 Lt
- Altura: 88,5 cm.
- Diámetro: 58,5 cm.
- Peso: 16 kg.
- Espesor: 0,75 mm.

El almacenaje de los mismos consistirá en cuatro escuadras formadas por:

→ Apilados: 4 tambores.
→ Columnas: 4 tambores.
→ Filas de 5 tambores.

Con una distancia de 0,4 metros entre cada escuadra, y de las mismas con las paredes. La distancia desde el último tambor superior hasta el techo será de 1 metro, y desde el último hacia la pared de fondo 1 metro. Desde la puerta de ingreso a la cámara, hasta el comienzo de las escuadras habrá 3 metros libres para que el auto-elevador pueda circular. Se considera que no habrá distancias de los tambores a lo largo.

Los pallets sobre los cuales se posaran los tambores tienen una altura aproximada de 0,15 metros, y habrá pallets por cada piso. Habrá capacidad para almacenar 320 tambores, cuando en realidad se busca almacenar 223.

Estos datos nos dan un dimensionamiento total de:

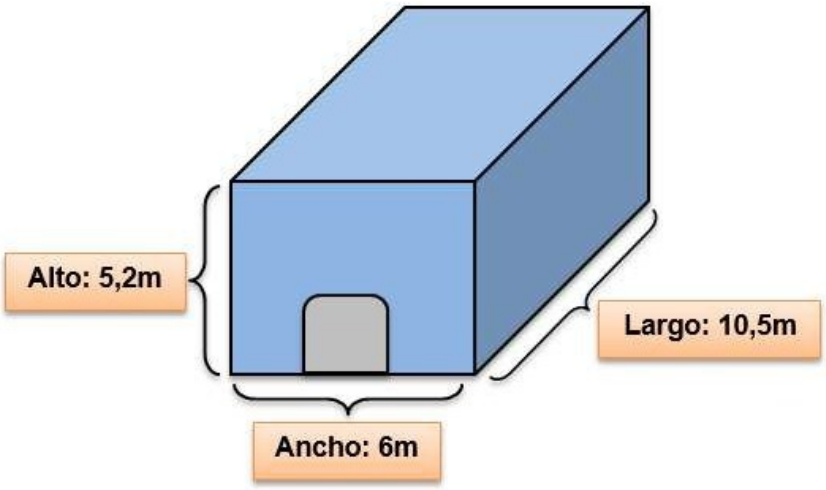


Imagen 4: Esquema del dimensionamiento de la cámara de congelación.

3.1.2. Cálculos de cargas térmicas de cámara de refrigeración:

1) Carga térmica invertida para mantener la materia prima refrigerada

Nuestra materia prima principal son los concentrados de jugos, los cuales se comercializan refrigerados a 3-9°C para optimizar su conservación y vida útil. Los cálculos se realizaran en base a las propiedades térmicas del concentrado de jugo de naranja, ya que es el que mayor °Brix presenta, y los cálculos se plantean para las condiciones más desfavorables. La ecuación de necesidad de frío para un alimento, está dada por la siguiente formula:

$$Q_{prod} = Q_{enf} + Q_{lat} + Q_{suben}$$

Los calores a extraer del producto son:

- Q_{enf}: calor a extraer debido al proceso e enfriamiento del producto.
- Q_{lat}: calor latente a extraer debido a la congelación del producto.
- Q_{suben}: calor a extraer debido al proceso de subenfriamiento luego de la congelación

Nuestra materia prima se recibirá a una temperatura promedio de 5°C, y nose congelará, solo se refrigera, por lo que únicamente tendremos en cuenta Q_{enf}, que tendrá en cuenta el calor a extraer al producto recibido para alcanzar la temperatura de régimen, junto al que hay que extraerle respecto al material en el que está contenido.

Este calor se calcula con la siguiente formula:

$$\mathbf{Qp = cp \cdot m \cdot (Ti - Tf)}$$

- Qp: calor a extraer del producto para alcanzar su temperatura de almacenamiento
- Cp: calor específico del producto a 5°C: 0,48 $\frac{Kcal}{kg \cdot °C}$
- m: masa total a enfriar = 320 tambores . 265Kg = 84.800 Kg
- Ti: temperatura inicial del producto= 5°C (temperatura promedio de recepción).
- Tf: temperatura a la cual se almacenará= -2°C

$$\Rightarrow \mathbf{Qp = 284.928} \frac{Kcal}{día}$$

Como ya mencionamos los concentrados se comercializan dentro de tambores metálicos, y los cálculos son los siguientes:

$$Qt = cp \cdot m \cdot (Ti - Tf)$$

- Qt= calor a extraer del tambor para alcanzar temperatura de almacenamiento: kcal.
- cp= calor específico del material =0,36 $\frac{Kcal}{kg\ .°C}$
- m= masa total a enfriar= 320 tambores . 16 kg = 5.120kg
- Ti= temperatura inicial del material (se considera temperatura ambiente ya que es lo primero que se encuentra expuesto durante su manipulación)= 20,6°C
- Tf= temperatura a la cual se almacenará= -2°C

$$\Rightarrow \mathbf{Qt=41.656,32}\ \frac{Kcal}{día}$$

$$\mathbf{Q_1 = Qt + Qp = 326.584,3}\ \frac{Kcal}{día}$$

2) Carga térmica infiltrada por construcción (pérdidas de paredes, techo y suelo).

Como material aislante de nuestra cámara, se usará poliuretano expandido. La espuma de poliuretano es un material plástico poroso formado a partir de una polimerización por condensación de dos componentes principales, un poliol y un isocianato, a los que se les añade pentano como agente espumante. La mezcla entre el poliol y el isocianato provoca una reacción exotérmica, donde el calor desprendido evapora el pentano, gas de muy baja conductividad térmica que va formando las burbujas. El poliuretano de tendrá estructura de celdas cerradas que le confieren características de buena estabilidad térmica, alta resistencia a la compresión y excelentes propiedades aislantes. Tiene una conductividad térmica muy baja, lo que le convierte en uno de los aislantes más eficaces que existen.

Los paneles están unidos a dos chapas de cobertura exteriores metálicas, generalmente de acero galvanizado por inmersión en caliente y posteriormente pre-pintada con poliester. Durante el proceso de fabricación, el núcleo aislante se expande, adhiriéndose completamente a las capas de cobertura sin necesidad de emplear ningún tipo de adhesivo, por lo que se considera que el conjunto forma un único producto o elemento de construcción a efectos de uso y propiedades. EL acero galvanizado se obtiene mediante un recubrimiento electroquímico (par galvánico) del acero con una fina película de zinc que le protege de la corrosión y oxidación.

Para evitar el desgaste temprano y la corrosión de estos metales, se realiza un proceso de recubrimiento, que consiste en la aplicación de un espesor finito de algún material sobre el metal. Tienen como fin principal proporcionarle al metal una resistencia permanente al desgaste, a la descomposición electrolítica y al contacto con la atmósfera corrosiva, además de mejorar la apariencia. El recubrimiento que

ocuparemos es pintura poliester, uno de los más utilizados para cámaras frigoríficas, con un espesor de 0,25micras que le da un aspecto superficial liso.

El flujo de calor a través de cada una de estas superficies está dado por la siguiente formula:

$$\mathbf{Q= U . S . \Delta T}$$

Donde:

- Q: Calor transmitido= Kcal
- U: coeficiente global de transmisión de calor (función de los materiales que componen las superficies)= $\frac{Kcal}{h\,.\,m^2\,.°C}$
- S: Superficie de pared/techo: m^2
- Delta T: diferencia de temperatura exterior e interior= °C.

En función de los materiales que conforman las paredes se calcula el U:

$$U = \frac{e}{k}$$

Donde:

- e= espesor del material: m
- k= conductividad del material $\frac{Kcal}{h\,.\,m\,.°C}$

Para el poliuretano se utilizó el espesor mínimo recomendado por el fabricante respecto a la temperatura de congelación a la que se pretende almacenar, y es de 120mm con una conductividad de 0,021[Kcal/ m h °C].

Para el caso del acero galvanizado se recomienda que acompañe con un espesor de 0,6mm y una conductividad de 0,9:

Tabla 20: Características térmicas del material de construcción de la cámara de congelación.

	e	k	U	U total
Paredes				
Panel Poliuretano	0,1000	0,021	4,762	**0,210**
Acero Galvanizado	0,006	0,900	0,007	
Techo				
Panel Poliuretano	0,120	0,020	5,714	**0,166**
Acero Galvanizado	0,006	0,900	0,007	
Suelo				
Panel Poliuretano x2	0,100	0,021	4,762	**0,103**
Hormigón común	0,100	1,400	0,071	
Grava	0,070	0,700	0,100	

De las 4 paredes que posee la cámara, las 2 correspondientes al largo (a y b) estarán expuestas a una temperatura exterior promedio de 20,6°C. Para el caso de las paredes correspondientes al ancho, una tendrá una temperatura externa igual a la ambiente (c), y la cuarta (d) estará paralela a la cámara de descongelación del concentrado de jugo que se encuentra a 4°C, Por lo que:

- Superficie pared a y b= 54,6 m^2

$$\Rightarrow Q_{a+b}= [\ 54,6\ .\ 0,21\ .\ (20,6\ -\ (-2))]= 259,13\ *\ 2$$

$$\mathbf{Q_{a+b}= 518,26\ Kcal}$$

- Superficie pared c y d= 31,2 m^2

$$\Rightarrow Q_{c+d}= 31,2\ *\ 0,21\ *\ (20,6\ -\ (-2))= 148,07\ *\ 2$$

$$\mathbf{Q_{c+d}= 296,15\ Kcal}$$

$$\mathbf{Qparedes= 814,41\ Kcal}$$

Para el caso del techo, se utilizaron los mismos materiales de construcción, pero en este caso se aumenta el espesor del aislante a 0,12m, lo que nos da:

$$\Rightarrow Q_{techo}= 63\ .\ 0,166\ .\ (20,6-(-2))$$

$$\mathbf{Q_{techo}= 236,35\ Kcal}$$

Para la construcción del suelo, el piso debe estar nivelado y debido a que la cámara tiene que trabajar a temperaturas por debajo de los cero grados centígrados, el suelo tuvo que ser tratado para estar libre de agua y evitar la congelación por causa de

la humedad transmitida a través de la tierra; si no se realiza este procedimiento, se puede provocar dilatación de los cristales de hielo, lo que a su vez provocaría levantamientos en el suelo de la cámara.

Se utilizará como primer nivel 10 centímetro de hormigón, sobre una capa aislante compuesta por dos paneles de poliuretanto de 0,1m de espesor, que se encuentra sobre una capa de 0,07m de grava de tamaño máximo de 12 mm, extendida sobre terreno limpio y compactado a mano. Es indispensable instalar una capa de material granular con gradación abierta, para generar una cámara de aire en la parte inferior.

$$Q_{piso}= 63 \cdot 0{,}10 \cdot (20{,}6 - (-2))$$

$$\mathbf{Q_{piso}= 142{,}38\ Kcal}$$

Lo que nos da un total de:

$$\mathbf{Q_2= Q_{paredes} + Q_{techo} + Q_{piso} = 1193{,}14\ Kcal \times 24\ \frac{hs}{día}}$$

$$\boxed{\mathbf{Q_2= 28.635{,}36\ \frac{Kcal}{día}}}$$

3) Carga térmica asociada a la infiltraciones de aire

$$\mathbf{Q_3= Q_{forzado} + Q_{infiltrado} + Q_{puerta}}$$

- $Q_{forzado}$= ganancia de calor debido a cambios de aire forzado.
- $Q_{infiltrado}$= ganancia de calor debido a infiltraciones de aire.
- Q_{puerta}= ganancia de calor debido a infiltraciones por la puerta.

Nuestra cámara no poseerá cambio de aire forzado, ya que el producto a almacenar se encuentra envasado y no realiza intercambio con el aire (como lo harían las fruta). Por lo que las renovaciones de aire solo se deberán a las infiltraciones.

Tendrá ganancia térmica debido a las infiltraciones por renovaciones de aire y a la puerta, ña apertura y cierre de la misma para la manipulación de productos hace que el aire interior se renueve, y lo vuelve un factor importante a tener en cuenta para los cálculos de requerimiento de frío.

Nuestra puerta será corrediza, realizando un movimiento horizontal. Las puertas de las cámaras deben poder ser accionadas desde el interior y el exterior. Fabricadas con poliuretano inyectado de 40 Kg. /m3 en chapa prepintada blanca.

El calor que ingresa por las renovaciones de aire viene dado por la siguiente expresión.

$$\mathbf{Q_{inf} = V \cdot N \cdot f}$$

- V: volumen de cámara= 327,6 m^3
- N: número de renovaciones de aire por día= 1,068
- F: factor en función de la temperatura de cámara, temperatura y humedad del aire exteriro $= 2{,}31 \frac{Kcal}{m^3}$

Qinf=808,51Kcal/día

Respecto a la puerta, el volumen de aire que ingresa cada vez que se abre la puerta es el siguiente:

$$V = \frac{a \cdot h}{4} \sqrt{0{,}72 \cdot h \cdot \Delta T}$$

- a: ancho de puerta= 4m
- h: altura de puerta= 3m
- delta t: diferencia de temperatura interior (-2) y exterior (20,6): °C
- Volumen que ingresa: 20,96 m^3/seg

El calor que este aporta (por lo tanto se debe extraer) está dado por la siguiente formula:

$$\mathbf{Q_{puerta} = V \cdot t \cdot d \cdot \Delta H}$$

- V:volumen de aire= 20,96 m^3/seg
- t: tiempo que permanece abierto= 5min = 300seg.
- d: densidad del aire= 1,19 kg/m3
- ΔH: diferencia de entalpia entre interior= -0,96 kcal/kg; y exterior: 11,4 Kcal/kg.

$$\mathbf{Q_{puerta} = 77.895{,}97 \frac{Kcal}{día}}$$

Por lo que el calor total por infiltraciones es:

$$\mathbf{Q_3 = 78.704{,}48 \frac{Kcal}{día}}$$

4) Calor debido a la parte eléctrica.

4.a. Iluminación:

Las fuentes de luz eléctrica deben colocarse de manera que permitan iluminar suficientemente los productos depositados en la cámara con un mínimo de 150 lux por

metro cuadrado sobre el suelo, según lo establecido por el código de edificación de la ciudad de buenos aires para cámaras frigoríficas.

A modo de complementar la información, se define:

-Lux: unidad para medir el nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m².

-Lumen: unidad para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa emitida por la fuente.

Utilizaremos tubos led de 15W, que equivalen a 2200lumen. A una altura de 5,2m, cubren 14,65m^2 de superficie para garantizar los lux solicitados por el código.

Como nuestra cámara posee una superficie de suelo de 63m^2 (6x10,5), se colocarán las lámparas en el centro de la misma (correspondiente al ancho), comenzando desde la puerta y cada 2,1m (de largo), dando un total de 5 tubos led, que alcanza y sobra para cubrir nuestra superficie.

Estas, solo se encenderán durante el período de trabajo en el interior, lo que se estima una razon de 1 hora por día.

$$Q_L = n \cdot P \cdot t$$

- N: numero de focos= 5
- P: potencia de los tubos: 15watt = 12,89 Kcal/h
- T: tiempo de funcionamiento= 1h

$$Q_{iluminacion=}\ 64{,}48\ \frac{Kcal}{día}$$

4.b. Calor liberado por los ventiladores:

Se refiera al calor liberado por los equipos de refrigeración, pero como la potencia de los motores aun no es conocida debido a que no se han seleccionado equipos, se realiza una estimación del calor desprendido en función del volumen de la cámara. Esta calor estimado será el de 50Kcal/m3:

$$Q_{vent} = \frac{Vol \cdot Cd}{20{,}736} = 789{,}93\ \text{Kcal} * 24\text{h} = 18.859.3$$

$$\Rightarrow\ Q_4 = Q_{iluminación} + Q_{vent}$$

$$\boxed{\mathbf{Q_4 = 19.022{,}81\ \frac{Kcal}{día}}}$$

5) Calor liberado por las personas

Las personas desprenden calor en distintas proporciones, dependiendo de la temperatura, vestimenta, tipo de trabajo, corpulencia, etc.

Cuando el ocupante penetre en la cámara, cuya temperatura será de -18ºC, de acuerdo a las tablas consultadas, el coeficiente de calor que libera en Watts, es de 378 Watts.

La fórmula utilizada en este caso será:

$$Q_{personas} = Np \cdot f \cdot \frac{t}{24hs}$$

- Np= número de personas.
- F= factor debido al personal (watt/h).
- tiempo: tiempo de permanencia en la cámara .

Obteniendo así, un calor total de:

$$Q_{personas} = 2 \cdot 287 \cdot \frac{1}{24hs} = 31{,}50 Watts = 20\ Kcal/día$$

$$\boxed{Q_5 = 20\ \frac{Kcal}{día}}$$

Calor total a extraer de la cámara de congelación:

$$Q_{TOTAL} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$\boxed{Q_{TOTAL} = 452.966{,}95\ \frac{Kcal}{día}}$$

Considerando que un compresor industrial trabaja 20hs por día, la cantidad de kilocalorías a remover por hora son: 22.648 Kcal/h.

Por lo que el compresor deberá tener una capacidad de: 27Kw.

3.2. Instalaciones de calor

En nuestra industria el calor se utiliza para dos procesos: para pasteurizar el producto y para el túnel de termocontracción del etiquetado sleeve.

3.2.1. Proceso de Pasteurización

La pasteurización es un proceso de calentamiento que tiene como objetivo principal la destrucción de los microorganismos patógenos que puedan estar en la

solución, reduciendo los mismos hasta valores aceptables que no signifique un peligro para su consumo.

Para la fabricación de nuestro jugo, partimos de materia prima ya procesada. En su industria original, una vez producido el jugo debe someterse a un tratamiento térmico para inactivar las enzimas del tipo pectinesterasa. Las mismas causan sedimentación y perdida de turbiedad en el jugo, su tratamiento térmico es más severo que el necesario para la inactivación de microorganismos. La relación temperatura/tiempo necesario disminuye con el pH, generalmente se utilizan a temperaturas que van desde los 86°C (pH=3) a 94°C (pH=3,5). En jugos de naranja, por ejemplo, un tratamiento habitual que se utiliza es de 90°C/60seg o 98°C/30seg. Luego este jugo pasa por un proceso de evaporación para ser concentrado.

Para realizar nuestro proceso, nosotros reconstituimos el jugo y le agregamos los aditivos correspondientes a nuestra formulación, y antes de envasarlo realizamos una segunda pasteurización para destruir posibles contaminantes. Según lo especificado por los proveedores de nuestra materia prima, el recuento máximo de su producto es de 100 UFC/ml.

La temperatura y tiempo necesario para destruir un microorganismo concreto depende de su termorresistencia. Esta termorresistencia la definen los valores D, tiempo de reducción decimal, y el valor Z, propio de cada microorganismo.

El **valor D** es el tiempo necesario (en minutos) para reducir el 90% de la población microbiana, es decir, reducirla un ciclo logarítmico. Este valor corresponde a una temperatura de tratamiento de referencia. Representando en una gráfica cuyo eje y son los valores D, a diferentes temperaturas en el eje x, la pendiente de esta recta nos dará el **valor Z**. que se define como el cambio de temperatura necesario para que el tiempo de reducción decimal (D) disminuya un 10%. El valor Z nos dice cuan sensible es el microorganismo al cambio de temperatura.

Otro factor que influye en la termorresistencia es el pH. Cuanto menor es el pH (ejemplo: pH<4,5, los tratamientos térmicos son más suaves (temperaturas entre70-80°C), ya que significa una barrera de protección contra los microrganismos. Cuando aumenta (pH>4,5) se requieren tratamientos que garanticen la esterilización del producto (temperaturas mayores a 100°C).

Para definir el tratamiento térmico de un alimento en función de su pH y de las condiciones de almacenamiento existen ciertos microorganismos de referencia que se toman como objetivo para destruir, este microrganismo de referencia suele ser el más resistente, que puede llegar a desarrollarse en las condiciones que se encuentre el alimento, de modo que si se logra la reducción requerida para este microorganismos, esto garantizara que los demás microrganismos fueron destruidas.

El pH de nuestros jugos es de carácter ácido, menor a 3,5, por lo que a ese valor solo es posible el crecimiento de mohos y levaduras, y se requerirá un trataiento suave. El microrganismo a de referencia para determinar la intensidad de nuestro tratamiento será la *Saccharomyce cerevisiae*. De la bibliografía se obtuvieron los siguientes valores de cinética de destrucción microbiana:

- **Valor $D^{65°C}$=** 1min
- **Valor Z=** 10

Para nuestro tratamiento usaremos una temperatura moderada de 80°C, en base a esto, con las fórmulas de cinética microbiana calcularemos el valor D de reducción decimal correspondiente a nuestra temperatura de tratamiento:

$$\log\frac{D}{D_R} = \frac{(T-T_R)}{Z} \rightarrow \log\frac{D_{80°C}}{D_{65°C}} = \frac{(80-65)}{10}$$

➔ $D_{80°C}$ = 0,032min

En base a este D, se calcula el tiempo mínimo necesario para que la reducción sea efectuada. Esta ecuación nos dice que cuanto más elevada sea la contaminación inicial, mayor será el tiempo de tratamiento necesario para obtener una determinada reducción. Según lo especificado por los proveedores de nuestra materia prima, el recuento máximo de su producto es de 100 UFC/ml. Por lo que se buscará reducir este valor dos ciclos logarítmicos:

$$t = D \cdot \log\frac{N_F}{N_o}$$

- D: reducción decimal a la temperatura de tratamiento (80°C): 0,032min
- N_o: número de microorganismos iniciales= 100
- N_F: número de microorganismos después del tratamiento: 1

➔ t = 0,064 min = 3,84seg

Una vez calculada la intensidad de nuestro tratamiento, nos abocamos al balance de energía del proceso.

El proceso de pasteurización consta de 2 etapas: calentamiento (pasteurización) y enfriamiento. Estas etapas pueden estar montadas por separado, o a través de un solo elemento efectuar las ambas etapas sucesivamente. Esto se evaluará en el capítulo siguiente “Adopción de Equipos”.

En todos los equipos el intercambio de calor (ya sea para calentamiento o enfriamiento) se efectúan a través de una pared metálica que separa el fluido a pasterizar, y el fluido calefactor o refrigerante. Un intercambiador de calor es un equipo que permite la transferencia de energía desde una sustancia o corriente de fluido hasta otra. Un ejemplo de estos son los pasteurizadores, que se clasifican según su extensión,

forma, y disposición de la superficie de intercambio. La cantidad de calor transmitida por la superficie de contacto es función del coeficiente de transmisión de esta pared

Para el diseño de estos equipos se utilizan las ecuaciones de la transmisión de calor para calcular la transferencia de energía de un fluido a otro y que el proceso ocurra de forma eficiente.

Se realiza un balance de energía entre los fluidos puestos en juego en el sistema. Este balance consiste en que el calor total del sistema, es igual al que gana el jugo, y va a ser igual al calor cedido por el fluido calefactor. Lo que se resume en:

$$Q\ ganado\ por\ el\ producto = Q\ cedido\ por\ el\ fluido\ calefactor$$

Este balance se realiza para las dos etapas. A partir del mismo, obtendremos el calor transferido al producto, la masa de fluido calefactor necesaria para lograr esta transferencia y el área de contacto necesaria que deberá tener el intercambiador para cumplir estas condiciones.

1. Etapa de precalentamiento:

a) Calor del producto:

$$Qganado = m\,.\,cp\,.\,(T_f - T_i)$$

- Temperatura inicial del jugo= 15°C
- Temperatura final del jugo= 80°C
- Cp (15°C): calor específico jugo= 0,92 $\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$
- m: caudal de jugo= 1.047 $\frac{Lt}{h}$ = 1091,81$\frac{kg}{h}$

$$Qpganado = 1.091{,}81\frac{kg}{h}\ .0{,}92\ \frac{Kcal}{Kg\ .°C}.\ (80 - 15)°C$$

$$\boldsymbol{Q_p = 65.290{,}24\ \frac{Kcal}{h}}$$

b) Masa de vapor:

$$Qp = m_a\,.\,cp_a\,.\,(T_f - T_i) \rightarrow m_v = \frac{Qp}{cp_a\,.(T_f - T_i) + H_v}$$

- Cp_a (120°C): Calor específico = 1,004 $\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$
- Temperatura inicial del vapor= 120°C
- Temperatura final del vapor= 100°C

$$m_v = \frac{65.290{,}24\ \frac{Kcal}{h}}{1{,}004\frac{Kcal}{Kg\ .°C}.\ (95 - 80)°C}$$

$$\boxed{m_a = 4.335{,}35\ \frac{Kg}{h}}$$

c) Área de transferencia:

$$Qsistema = A\,.\,U\,.\,(\Delta T_{log}) \rightarrow A = \frac{Qsistema}{U\,.(\Delta T_{log})}$$

- U: coeficiente total de transferencia de calor= 2.192,61 $\frac{Kcal}{h\,.\,m^2\,.°C}$

Este valor es específico del equipo intercambiador a utilizar, como estos datos todavía no están definidos se estima un valor promedio que se usan en etapas de calentamiento.

- ΔT_{log} : representa la diferencia media de temperaturas del fluido calefactor y el producto a tratar. Se considera que los fluidos ingresan en sentido contrario= 34°C

$$A = \frac{65.290{,}24\ \frac{Kcal}{h}}{2.192{,}61\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2\,.\,°C}\,.\,(34°C)}$$

$$\boxed{A = 0{,}8\ m^2}$$

2. Etapa de enfriamiento:

a) Calor del producto:

$$Qganado = m\,.\,cp\,.\,(T_f - T_i)$$

- Temperatura inicial del jugo= 80°C
- Temperatura final del jugo= 20°C
- Cp (80°C): calor específico jugo= 0,93k$\frac{Kcal}{Kg\,.°C}$
- m: caudal de jugo= 1091,81$\frac{kg}{h}$

$$Qpganado = 1.091{,}81\ \frac{kg}{h}\,.0{,}93\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C}\,.\,(80-20)°C$$

$$\boxed{\boldsymbol{Q_p = 61.249{,}28\ \frac{Kcal}{h}}}$$

b) Masa de agua: para refrigerar se utiliza agua a 4°C.

$$Qp = m_a\,.cp_a\,.\,(T_f - T_i) + m_a\,.\,H_a \rightarrow m_a = \frac{Qp}{cp_a\,.(T_f - T_i) + H_a}$$

- Cp_a (4°C): Calor específico = 1$\frac{Kcal}{Kg\,.°C}$
- H_a : Entalpía de agua= 1$\frac{Kcal}{Kg}$

- Temperatura inicial del agua= 4°C
- Temperatura final del agua= 25°C

$$m_v = \frac{61.249{,}28\ \frac{Kcal}{h}}{1\frac{Kcal}{Kg\ .°C}.(120-100)°C + 1\frac{Kcal}{Kg}}$$

$$\boxed{m_v = 2.916{,}63\ \frac{Kg}{h}}$$

c) Área de transferencia:

$$Qsistema = A\ .U\ .(\Delta T_{log}) \rightarrow A = \frac{Qsistema}{U\ .(\Delta T_{log})}$$

- U: coeficiente total de transferencia de calor= $1.934{,}65\frac{Kcal}{h\ .\ m^2\ .°C}$

Este valor es específico del equipo intercambiador a utilizar, como estos datos todavía no están definidos se estima un valor promedio que se usan en etapas de enfriamiento.

- ΔT_{log} = 26°C

$$A = \frac{61.249{,}28\ \frac{Kcal}{h}}{1.934{,}65\ \frac{Kcal}{h\ .\ m^2\ .°C}.(26°C)}$$

$$\boxed{A = 1{,}22\ m^2}$$

Proceso de etiquetado sleeve

Se calcula el balance de energía para un proceso de 80bpm (botellas por minuto), cada botella contendrá 300ml.

Para este cálculo se tienen las siguientes consideraciones:

1- Condiciones de estado estable, al ingreso todo el envase se encuentra en equilibrio térmico Temperatura ambiente.

2- Forma geométrica de los componentes uniformes (embaces cilíndricos para facilitar los cálculos y puesto que la sección cilíndrica del envase en contacto con el producto es más del 90%)

3- Propiedades termo físicas constantes.

$$Q_{cedido\ vapor} = Q_{producto} + Q_{envase} + Q_{PVC}$$

Para el cálculo se asumirá propiedades correspondientes al jugo de naranja, luego de haber sufrido el proceso de pasteurización correspondiente, y una temperatura ambiente promedio de 20ºC. También, como para los cálculos correspondientes a los materiales PET y PVC, se tendrán en cuenta, ciertas propiedades termo-fisicas de los componentes.

Las especificaciones del envase, serán detalladas en el anexo, al final del capítulo, pero en la siguiente tabla presentamos las más influyentes en los cálculos:

Tabla 21: Características de los elementos de envase.

	Material	Peso [gr]	Área [cm²]	cp[$\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$]
Botella	PET	18	294,14	0,238
Etiqueta	PVC	0,99	279,9	0,31

Las especificaciones del envase, serán detalladas en el anexo, al final del capítulo.

1. Calor almacenado por el producto:

$$Qalmacenado = m\,.\,cp\,.\,(T_f - T_i)$$

- m: masa del producto= 1,89$\frac{Kg}{h}$
- cp: calor específico= 0,925 $\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$
- Ti: Temperatura inicial del producto=20°C
- Tf: temperatura final, a la salida del túnel:

La temperatura con la que sale el producto está dada por la siguiente fórmula:

$$T_s = \frac{2\,.U\,.\,A_{trans.}\,T_{tunel} + T_{ip}\,(2\,.m\,.\,cp - U\,.A_{trans.})}{2\,.m\,.cp + U\ .A_{trans.}}$$

- U: coeficiente global de transferencia del envase= 6,89 $\frac{Kcal}{h\,.m^2.°C}$
- $A_{trans.}$: área de trasnferencia que se pone en contacto= 0,0294m²
- $T_{túnel}$: temperatura del túnel= 100°C
- $T_{inicial}$: temperatura inicial del producto= 20°C
- m: masa del producto= 1.517,76$\frac{Kg}{h}$
- cp: calor específico= 0,925 $\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$

$$T_s = \frac{2\,.6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}.\ 0{,}0294m^2.100°C + 20°C\ (2\,.1.517{,}76\frac{Kg}{h}\,.\,0{,}925\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C} + 6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}\,.0{,}0294m^2.)}{2\,.1.517{,}76\frac{Kg}{h}\,.0{,}925\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C} + 6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}\,.0{,}0294m^2.}$$

$$T_s = 20{,}01°C$$

Reemplazando esta temperatura en la ecucación de calor:

$$Qalmacenado = 1.517{,}76\frac{Kg}{h}\ .\ 0{,}925\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C}\ .(20{,}01°C - 20°C)$$

$$Qp = 14{,}04\frac{Kcal}{h}$$

2. Calor almacenado por el envase PET:

$$Q_{PET} = m \,.\, cp \,.\, (T_f - T_i)$$

- m: masa del envase= 86,4$\frac{Kg}{h}$
- cp: calor específico= 0,238 $\frac{Kcal}{Kg\,.°C}$
- Ti: Temperatura inicial del producto=20°C
- Tf: temperatura final, a la salida del túnel:

La temperatura con la que sale el envase está dada por la siguiente fórmula:

$$T_s = \frac{2\,.U\,.\,A_{trans.}\,T_{tunel} + T_{ip}\,(2\,.m\,.\,cp - U\,.A_{trans.})}{2\,.m\,.cp + U\,.A_{trans.}}$$

- U: coeficiente global de transferencia del envase= 6,89 $\frac{Kcal}{h\,.m^2.°C}$
- $A_{trans.}$: área de trasnferencia que se pone en contacto= 0,0294m^2
- $T_{túnel}$: temperatura del túnel= 100°C
- $T_{inicial}$: temperatura inicial del envase= 20°C
- m: masa del envase= 86,4$\frac{Kg}{h}$
- cp: calor específico= 0,238 $\frac{Kcal}{Kg\,.°C}$

$$T_s = \frac{2\,.6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}\,.\ 0{,}0294m^2.100°C + 20°C\,(2\,.86{,}4\frac{Kg}{h}\,.\ 0{,}238\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C} - 6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}\,.0{,}0294m^2.)}{2\,.86{,}4\frac{Kg}{h}\,.0{,}238\ \frac{Kcal}{Kg\,.°C} + 6{,}89\ \frac{Kcal}{h\,.\,m^2.°C}\,.0{,}0294m^2.}$$

$$T_s = 21°C$$

Reemplazando esta temperatura en la ecuación de calor:

$$Qalmacenado = 86{,}4\frac{Kg}{h}\ .\ 0{,}238\frac{Kcal}{Kg\,.°C}\ .(21°C - 20°C)$$

$$Q_{PET} = 20{,}56\frac{Kcal}{h}$$

3. Calor almacenado por la etiqueta de PVC:

$$Q_{PVC} = m \,.\, cp \,.\, (T_f - T_i)$$

- m: masa de etiqueta= 4,74$\frac{Kg}{h}$
- cp: calor específico= 0,31 $\frac{Kcal}{Kg\,.°C}$
- Ti: Temperatura inicial de etiqueta=20°C
- Tf: temperatura final, a la salida del túnel= 100°C

La temperatura con la que sale la etiqueta es la temperatura de termocontracción de la misma:

$$Qalmacenado = 4{,}74\frac{Kg}{h} \ .\ 0{,}31\ \frac{Kcal}{Kg\ .°C}\ .(100°C - 20°C)$$

$$Q_{PVC} = 117{,}55\frac{Kcal}{h}$$

El calor almacenado por cada unidad de producto en la etapa de etiquetado será igual:

$$Qbotella = 14{,}04\frac{Kcal}{h} + 20{,}56\frac{Kcal}{h} + 117{,}55\frac{Kcal}{h}$$

$$Qbotella = 152{,}15\ \frac{Kcal}{h}$$

Este calor almacenado, es igual al cedido por el túnel de termocontración, el vapor de alimentación al tune es un vapor de 3bar a 143°C, y es soplado como vapor a 100°C. Con un cp de $0{,}49\frac{Kcal}{Kg\ .°C}$ y entalpía de 653,72 $\frac{Kcal}{Kg}$

$$Qp = m_v\ .cp_v\ .(T_f - T_i) + m_v\ .H_v \rightarrow m_v = \frac{Qp}{cp_v\ .(T_f - T_i) + H_v}$$

$$m_v = \frac{152{,}15\frac{Kcal}{h}}{0{,}49\ \frac{Kcal}{Kg\ .°C}\ .(143°C - 100°C)} = 7{,}22\ \frac{kg}{h}$$

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo VI:

Adopción de Equipos

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

Introducción

Este capítulo tiene por objetivo mostrar toda la información correspondiente a la maquinaria y adopción de equipos relevantes en el proceso de producción. Partiendo de los equipos de laboratorios básicos para los primeros análisis de calidad, tanto de materia prima recibida como de producto final. Incluye la maquinaria puesta en juego en cada etapa y permite conocer características y consumos que requiere cada una, ajustándose a nuestras necesidades y posibilidades

1. Análisis de Laboratorio

1.1. Valorador Automático

Se utiliza para los análisis de materia prima y producto final. El valorador automático de acidez HI 84532-02 valora la acidez y el pH en un solo equipo, proporcionando resultados directos en ácido cítrico, málico o tartárico. También es capaz de medir conductividad y temperatura.



Imagen 1: Foto del valorador automático.

Este medidor determina la acidez valorable en zumos de frutas, establece la concentración de iones hidrógeno valorables contenidos en una muestra de zumo de frutas. La valoración se realiza con una base fuerte (NaOH) hasta el punto final a pH determinado (8,1). Esta determinación, valora todas las sustancias de carácter ácido, tales como, iones de hidrógeno libres, ácidos orgánicos, sales ácidas y cationes presentes en la muestra.

Los ácidos orgánicos son los predominantes en zumos de fruta, y por tanto, la acidez valorable se expresa en porcentaje (masa/volumen) del ácido predominante.

Características principales:

- Sistema de dosificación dinámico de alta precisión.
- Bomba de pistón.
- Gráficos y datos de valoración en pantalla.
- Avisos preventivos al usuario: solución de calibración contaminada, electrodo sucio.
- Registro de datos hasta 400 análisis.
- Valorador de acidez y pHmetro en un solo equipo.
- Resultados directos en ácido cítrico, málico o tartárico.
- Doble rango para mayor precisión.

- Punto final a pH 8.1.
- Calibración en 1, 2 ó 3 puntos (4 buffers memorizados).

Tabla 1: Ficha valorador automático.

Características valorador automático	
Marca	Hanna
Modelo	HI 84532-02
Rango	0,1 a 10% ácido cítrico
Precisión	+/-0.02% ac cítrico
Dimensiones	235 x 200 x 150 mm
Precio: • **Medidor de acidez** • **Solución valorante rango bajo** • **Solución valorante rango alto** • **Solución de calibración** **TOTAL:**	 • 1.103,8€ • 35,21€ • 35,21€ • 35,21€ **1.208,91€ = $84.623,7**

1.2. Refractómetro Digital

El refractómetro portátil digital, convierte el índice de refracción de una muestra en º Brix. Esta conversión se basa en las tablas encontradas en el estándar ICUMSA (Comisión Internacional de Métodos Uniformes de Análisis de Azúcar) que documenta los cambios en el índice de refracción con la temperatura para una solución de sacarosa en porciento peso.

Es ideal para el análisis de frutas, bebidas energéticas, leche de soya, jugos, mermelada, miel, sopas, jalea y condimentos.

Un sensor óptico de alta resolución mide la reflexión total de un rayo de luz que emite una fuente de luz LED especial después de impactar contra la muestra. Esta reflexión total se convierte en un índice de refracción, de Brix o de concentraciones personalizadas.

Durante la medición, el Refracto determina la temperatura y, de forma automática, corrige el índice de refracción a una temperatura estándar de 20 °C o a



Imagen 2: Esquema refractómetro.

cualquier otra definida por el usuario. De esta forma, se garantizan resultados exactos, sin importar la temperatura del entorno.

Como bien, se ha explicado en capítulos anteriores, este equipo será utilizado para poder corroborar los grados Brix, con los que llega la materia prima a nuestra industria, y a su vez, nos va a permitir realizar los cálculos necesarios para poder obtener de manera correcta, la dilución necesaria a la hora de comenzar con la producción de determinado proceso.

Tabla 2: Ficha refractómetro digital.

Características del Refractómetro Digital	
Marca	Want
Modelo	JC-50
Dimensiones	121 x 58 x 25 mm
Rango de medición	0-90ºBx
Precisión de la medición	ºBx ±0.2%
Precio (Incluye) • **Refractómetro Digital** • **Paño limpio** • **Varilla de mezcla**	$ 8.312,5 (125 USD)

2. Proceso de Producción

2.1. Tratamiento de Agua

Este equipo consiste en un Sistema de osmosis inversa con suavizador de agua. Tiene como objetivo conseguir una calidad óptima de agua y libre de microorganismo para su uso como materia prima que compone la formulación de nuestra bebida.

Los purificadores de agua de ósmosis inversa (RO) son un equipo para purificar el agua con la acción de la diferencia de presión de la membrana semipermeable. Las membranas de RO pueden eliminar eficazmente la mayoría de los compuestos orgánicos, sustancias nocivas, bacterias, partículas, etc. El sistema de RO se usa ampliamente en el tratamiento de agua, purificación de agua del grifo, agua de pozo, agua subterránea, manufactura de medicamentos (productos farmacéuticos) y tratamiento médico (como hemodiálisis). Es un equipo clave para plantas de agua pura y aquellos en donde sea un factor esencial.

Componentes:

1. Tanque de agua cruda
2. Bomba de agua cruda
3. Filtro mecánico (filtro de arena de cuarzo)
4. Filtro de carbón activado
5. Intercambiador de iones de sodio (ablandador de agua)
6. Filtro de seguridad
7. Bomba de alta presión
8. Osmosis inversa
9. Esterilizador UV
10. Tanque de agua pura.

Proceso de trabajo:

Etapa 1 ➔ Filtro de arena: posee un lecho de arena de hasta 0.5-1 mm. El tamaño de filtro puede reducirse a 200 micras. Sólidos suspendidos grandes como coloides, óxido, lodo, impurezas, etc. Quedan retenidos

Etapa 2 ➔ Filtro de carbón: absorbe algunos organismos, aire disuelto, olor y materia de color, etc.

Etapa 3 ➔ Suavizante de agua: elimina los iones de calcio y magnesio en el agua, ablanda el agua, evita la formación de escamas, proteje la membrana RO

Etapa 4 ➔ Filtro de micras: utiliza un filtro de cartucho de sedimento de 5-20 micras / filtro de bolsa, para eliminar los sólidos suspendidos que hayan quedado y que sea seguro para la entrada de RO.

Etapa 5 ➔ Osmosis inversa: membrana RO para atrapar la mayoría de los iones. Para desmineralizar/desalinización, etc. producirá agua pura a partir de la salida.

Etapa 6 ➔ Esterilizador UV: esterilización, para encontrar el agua potable



Imagen 3: Esquema de ósmosis inversa.

Tabla 3: Ficha equipo de tratamiento de agua.

Características del Tratamiento de agua	
Marca	Mass Machine
Modelo	RO1000L
Potencia motor	2,5KW
Voltaje	220v 3p 50hz
Capacidad	2.500 Ltl/h
Dimensiones (LxWxH)	1,7x0,7x1,75 (m)
Lámpara UV:	
Potencia	15W
Capacidad	2.500 Lt/h
Precio TOTAL	**$136.500 (2.100 USD)**

2.2. Bomba centrífuga

Una bomba centrífuga es un tipo de bomba hidráulica que sirve para transformar la energía mecánica de un impulsor o rodete en energía cinética o de presión de un fluido incompresible. Por lo tanto, la bomba centrífuga convierte la energía con la que es accionada, en este caso mecánica, en energía hidráulica.

Generalmente son usadas para provocar que una corriente de agua fluya en líquidos de baja viscosidad.

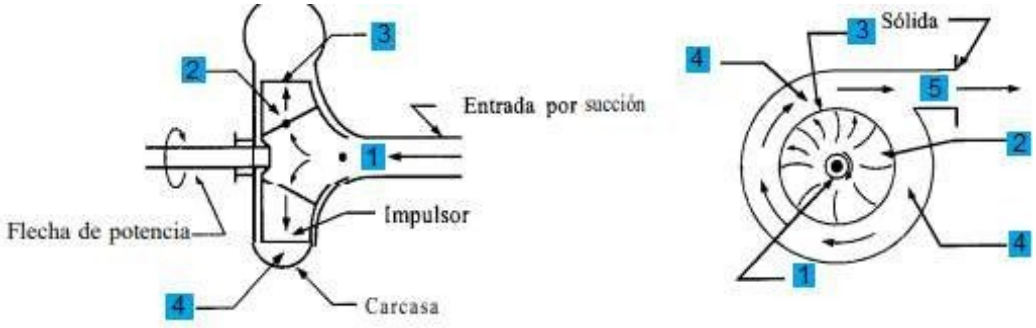


Imagen 4: Esquema de una bomba centrifuga simple.

El líquido entra axialmente a la bomba en el punto **1** en la línea de aspiración y penetra hasta el centro de rotación del propulsor, de donde se distribuye de manera radial. Al hacerlo así, se introduce en los canales, entre las paletas en el punto **2**, y fluye por dichos canales hacia el punto **3**, situado en la periferia del impulsor. Aquí se recolecta en la cámara espiral **4** y fluye hacia la descarga de la bomba **5**, La rotación del impulsor imparte una carga de alta velocidad al fluido, que se transforma en carga de presión a medida que el líquido pasa a la cámara espiral y de aquí a la descarga.

En nuestra industria utilizaremos 2 bombas centrífugas, una que impulse el agua de dilución que sale del equipo de tratamiento RO, y otra que impulse el jugo diluido desde el tanque de agitación hacia el tanque de alimentación del pasteurizador.

Tabla 4: Ficha bomba centrífuga.

Características del Bomba centrífuga	
Marca	Jiangsu Shenchuan Machinery Technology Co.
Modelo	1QXP-50
Potencia motor	4KW
Voltaje	220v 3p 50hz
Capacidad	1000-2000l/h
Precio (por unidad)	**$109.200 (1680 USD)**

2.3. Bomba positiva para tambor

Son bombas que están especialmente diseñadas para realizar trasvases desde tambores y contenedores. Se puede seleccionar con motor eléctrico o neumático, y distintos materiales de construcción para las distintas aplicaciones.

Pueden instalarse fácilmente sobre tambores estándar plásticos o metálicos mediante un sencillo accesorio de sujeción o montadas sobre un pie de acero inoxidable para trabajar aspirando de recipientes abiertos. El motor neumático se desmonta con una simple operación manual y el desarme de la bomba para limpieza o revisión no requiere herramientas.

El principio de funcionamiento de estas bombas de tambor, es similar al de una bomba centrífuga vertical. El impulsor está ubicado en la parte más baja de la cañería y el motor neumático se encuentra en la superficie y vinculado al impulsor por un eje.

El motor hace girar al eje y por lo tanto al impulsor, y se genera el flujo ascendente que se direcciona a la descarga.

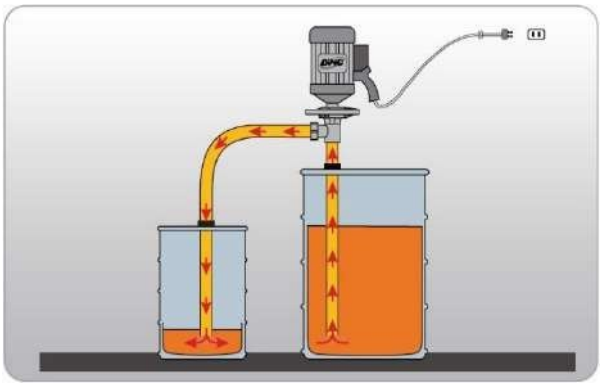


Imagen 5: Esquema del principio de funcionamiento

Las bombas INDESUR PS son autocebantes, portátiles, sumergibles y antiexplosivas. Su presión y caudal son variables y están prácticamente libres de mantenimiento. Además, todas las partes en contacto con el producto son de acero inoxidable pulido o de materiales aptos para alimentos.

La bomba consiste de un tornillo de acero de hélice simple, llamado rotor, rotando dentro de un estator hueco de doble hélice construido de un material elastomérico.



Imagen 6: Esquema de tubo de la bomba positiva.

La rotación del rotor dentro del estator fijo genera paquetes huecos o vacíos que viajan o progresan hacia arriba, recogiendo líquido y expeliéndolo al final del equipo, produciendo una acción de bombeo de desplazamiento positivo. El estator de doble hélice produce un traslape de los vacíos, resultando en una acción de bombeo suave y no pulsante. Se pueden lograr presiones de 200 a 300 psi.

Tabla 5: Características bomba de tambor

Características Bomba Tambor	
Marca	Finish Thompson Inc.
Modelo	BT/HVDP
Material	Acero Inoxidable 304
Viscosidad máxima	20.000 cP
RPM	5.000-10.000
Potencia motor	4KW
Voltaje	220v 3p 50hz
Capacidad máxima	2500 Lt/h
Tubo	
Longitud	102cm
Material	Acero inoxidable 316
Precio	**$151.775 (2.332 USD)**

2.4. Tanque de agitación

Este tanque permitirá realizar la dilución y mezcla de los distintos componentes de la formulación de nuestra bebida: Jugo concentrado, agua y aditivos. Todos los materiales en contacto con el alimento están constituidos por acero inoxidable 304, calidad sanitaria.

Componentes:

1) Casquete toriesferico: fabricado bajo normas de pruebas de presión

2) Cilindro: pared simple.

3) Agitador de paletas: se ajusta al contorno del tanque, cubriendo entre un 60-70% del tanque, para garantizar la mezcla de todo el fluido que contiene el tanque

4) Tapa rebatible

5) Conexiones superiores: según las especificaciones establecidas, se ubican las conexiones de carga, adaptadas al ingreso de jugo.

6) Fondo toriesferico y conexiones inferiores: se ubica la válvula de descarga.

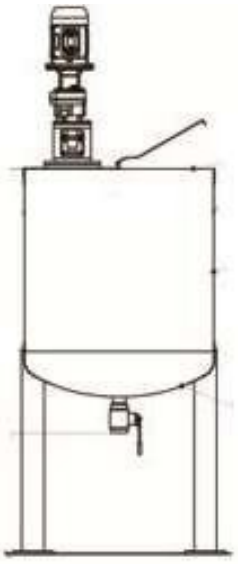


Imagen 7: Esquema del tanque agitación.

Tabla 6: Ficha tanque agitación.

Características Tanque de agitación	
Marca	MyS
Material	Acero Inoxidable 304
Potencia motor	2,2KW
Velocidad de giro	40 rpm
Voltaje	220v 3p 50hz
Capacidad	1500 L
Dimension	155x155x180 (cm
Peso	**1300Kg**
Precio	**$201.500 (3.100USD)**

2.5. Tanque de agitación menor

Este tanque será el encargado de disolver la goma Xántica en agua (Solución 0,1%), para luego ser incorporada al jarabe.

Tabla 7: Ficha técnica tanque de agitación menor.

Características Tanque de agitación	
Marca	MyS
Material	Acero Inoxidable 304
Potencia motor	0,5KW
Velocidad de giro	1400 rpm
Voltaje	220v 3p 50hz
Capacidad	100 L
Precio	**$35.750 (550USD)**

2.6. Pasteurizador de placas

La pasteurización consiste en someter el producto a un tratamiento controlado de aumento de temperatura, seguido por un enfriamiento, logrando así una óptima disminución de la población microbiana del producto, sin perder sus cualidades organolépticas, ni su riqueza vitamínica, nutritiva y proteica.

La tecnología Flash, produce un jugo de alta calidad, sanitariamente seguro y estable, conjuntamente con un elevado ahorro energético. La etapa regenerativa consiste en elevar la temperatura del jugo de entrada mediante su intercambio con el jugo ya pasteurizado y éste a su vez reduce la temperatura unos grados por encima de la de entrada. De esta forma el jugo mantiene la temperatura alta de pasteurización durante el mínimo tiempo necesario reduciendo instantáneamente su temperatura antes de la salida.



Imagen 8: Foto del equipo de pasteurización.

El equipo a adquirir es un Pasteurizador de placas de hasta 1.000 Kg/hr de capacidad. Las partes en contacto con el producto están fabricadas en acero AISI-316. El resto de los materiales con acero AISI-304. Posee un generador de agua caliente mediante calefactor de resistencias eléctricas de 27 Kw (no hay consumo de vapor ni se precisa caldera adicional). Cuenta con un cuadro de control con variador de frecuencias para bombas de alimentación y medio calefactor, pantalla táctil y PLC con registro de las principales variables del proceso.

El panel de control posee, registro y control electrónico de todas las variables del proceso. Cuenta con un registrador circular de la temperatura de pasteurización, regulador electrónico de la temperatura de pasteurización e indicador electrónico de la temperatura de salida del jugo. Fabricado en acero inoxidable.

Las condiciones de trabajo son:

- Temperatura de entrada del producto a 15ºC
- Temperatura de pasteurización hasta 80ºC (Ajustable desde el panel, Máxima:85ºC)
- Temperatura de salida mínima 4ºC.
- Tiempo de mantenimiento ajustable en función del caudal y configuración entre 15 y 60 segundos.

Tabla 8: Servicios del pasteurizador.

Servicios Estimados Totales a consumir	
Potencia instalada	33,45 Kw
Aire	500,00 NL/min
Agua	1,30 m3/hr
Vapor	0,00 Kg/hr

Tabla 9: Ficha de pasteurizador.

Características del Pasteurizador	
Marca	Zumex food engineering
Modelo	ZF1000 basic con etapa de Refrigeración.
Capacidad de Almacenamiento Producto Pasteurizado	2.000 Lt/hs a 20ºC
Producto	Jugo con un contenido en pulpa hasta del 10%
Intercambiador de calor	A Placas: tipo Agua/producto.
Dimensiones (lago x ancho x alto)	3993 x 1500x 2336 mm
Protección	IP55
Pantalla	Táctil de 7" a color
Precio	**43.238 € = $3.061.250**

Dicho Pasteurizador, cuenta, además con:

- Bomba de producto de rodete abierto, cierre mecánico y variador de frecuencia en cuadro.
- Bomba de agua caliente de rodete abierto y juntas EPDM.
- Cuatro sensores de temperatura PT-1000 para control de variables de proceso.
- Dos válvulas neumáticas para control del proceso.
- Cuadro eléctrico con protecciones, PLC y variadores.
- Tanque pulmón de alimentación al equipo.

2.7. Envasadora

Luego del pasteurizado el jugo se dirige directamente a la alimentación de la envasadora. La misma se encarga de lavar, llenar y tapar las botellas. La máquina posee una estructura compacta, sistema de control perfecto, operación conveniente y alta automatización. Las piezas de contacto con el fluido están hechas de acero inoxidable 304 de alta calidad, fáciles de limpiar.



Estructura del equipo:

1. Sistema de enjuague: constituido por bandeja giratoria con abrazadera, bandeja de distribución de agua, tanque de agua y bomba de enjuague.
2. Sistema de llenado: compuesto por válvula hidráulica de llenado, anillo de control.
3. Sistema de tapado: formado tapadora y pista de caída de tapa.
4. Sistema de transmisión de botellas: combinado con transportador de aire, ruedas de estrella de acero y placas de soporte de cuello.
5. Sistema de control eléctrico: esta parte es de frecuencia invertida.

Tabla 10: Descripción del proceso de envasado.

Descripción del Proceso	
Sistema de lavado:	
	Las botellas se mueven hacia el tornillo, y son atrapadas por abrazaderas, giran boca arriba y se lavan con agua pura. Sin botellas, no hay lavado.

Sistema de llenado:	
	Luego del lavado, las botellas pasan al sistema de llenado mediante una rueda de estrella, posicionándolas bajo las boquillas de llenado. Al mismo tiempo, las válvulas comienzan a funcionar, hasta ajustar el nivel de llenado. Sin botellas, no funcionan las boquillas.
Sistema de tapado	
	Después del llenado, las botellas se mueven al sistema de tapado a través de la rueda de estrella. Las boquillas de cierre toman las tapas, bajan a la botella y luego giran enroscando las tapas. Cuando la torsión supera los 7 kg, la tobera se deslizará. Sin botellas, se desactiva.

Tabla 11: Ficha técnica de envasadora.

Características Envasadora	
Marca	JBEN
Modelo	DCGF8-8-3
Capacidad (BPH)	2000-3000 (basado en 0,3L)
Cabezales: • **Lavado** • **Llenado** • **Taponado**	 • 8 • 8 • 3
Precisión	+/- 5mm Nivel del líquido
Potencia	4,5KW
Consumo de agua	300 kg/h
Consumo de gas	0,3 m^3/min
Dimensiones	1900x1700x2500 (mm)
Peso	1500Kg
Precio	**$715.000 (11.000 USD)**

2.8. Etiquetadora Sleeve

Las etiquetas termocontraíbles permiten dar una excelente imagen al producto a través de un material brillante, que puede ser impreso con imágenes, y textos en 360 grados, lo cual maximiza la imagen de la marca facilitando la segmentación del producto hacia un determinado público. Dichas etiquetas, tienen la capacidad de adaptarse a las curvas del envase.

Las etiquetas Sleeve, serán colocadas manualmente en el cuerpo de la botella, la cual, luego será enviada al túnel de vapor, para ser contraídas.

2.8.1. Túnel de Retracción de vapor

El Túnel de retracción es un equipo diseñado para la retracción de aplicaciones de sleeve, mediante vapor limpio a 100ºC, para producciones de 80-120 bpm y fabricado todo en Acero Inoxidable. Posee válvula de seguridad DN25 y regulador de presión. Requiere una turbina de extracción que se dimensiona según la ubicación del equipo.

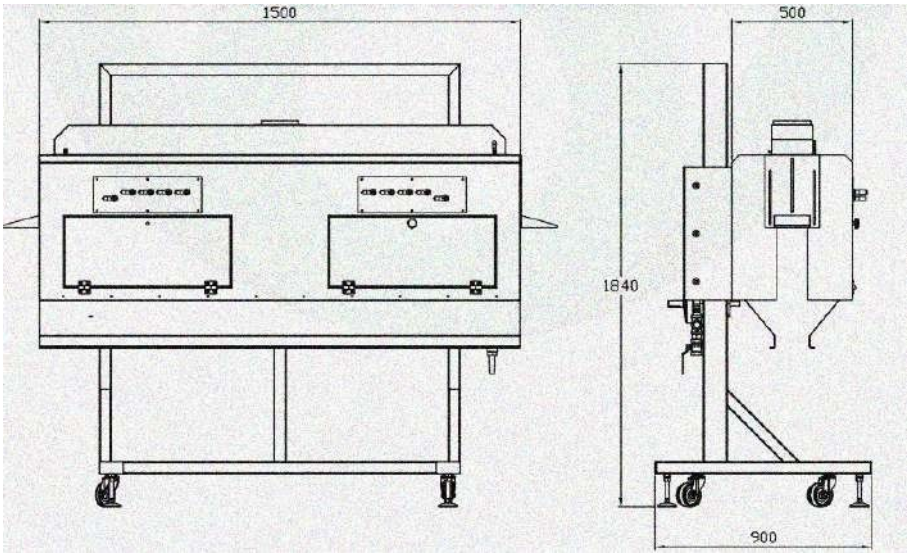


Imagen 10: Esquema túnel de retracción.

Dispone de un mecanismo para ajustar:

- La altura de trabajo.
- Orientación de las salidas de vapor.
- Diferentes válvulas para controlar el caudal por zonas del equipo.
- Deflectores externos para recogida de condensados.
- Válvula de mariposa para regular el tiro.
- Válvulas de purga de los circuitos.

Tabla 12: ficha técnica de etiquetadora.

Características del Túnel de Vapor	
Marca	Satergraf
Modelo	ST-1500
Volumen interior	0,6 m^3
Sección de paso útil	350x160mm.
Alimentación externa	vapor seco a 3-4 bar
Túnel de vapor 2m con regulador de caudal por zonas	28.200 €
Transportador Inox. 5 mts	11.350 €
Total	$2.768.500(38.550€)

2.9. Calderín de Vapor

Para poder poner en funcionamiento el túnel de retracción, requiere, de un suministro de vapor externo, dado que nuestra planta no contaría en principio con una caldera, se procede a la compra de un calderín de vapor, el cual cuenta con las siguientes características:

- La caldera de vapor cuenta con un diseño de estructura interna único que está exento de solicitar un certificado de uso de caldera; el volumen de agua de esta serie de productos es inferior a 30L, es decir, no es necesario solicitar un certificado de uso de caldera
- El separador de vapor se instala dentro de la tubería del horno, lo que resuelve la dificultad del vapor con agua y asegura alta calidad del vapor.
- El sistema operativo de la caldera se controla automáticamente y todos los estados de funcionamiento se pueden ver en la pantalla LCD.
- Se puede observar en la pantalla el estado de funcionamiento de la caldera, tubería de calefacción eléctrica, caldera estado de nivel de agua, nivel de presión de vapor, estado de funcionamiento de la bomba, así como estado de falla y alarma, etc. conoce la condición de funcionamiento de la caldera en cualquier momento y la utiliza con facilidad.

Tabla 13: Ficha técnica calderín.

Características de la Caldera	
Marca	SH-Yano
Modelo	YN9-0.7-D
Energía necesaria	12 Kw
Capacidad de vapor	12,9 kg/hs
Voltaje	220V / 50HZ 1 FASE
Cantidad de calor	7740kcal / h
Presión de vapor nominal	0.7Mpa
Peso neto de la caldera	85 kg
Salida de vapor	Diámetro Nominal 15

Entrada de agua	Diámetro Nominal 15
Salida de drenaje	Diámetro Nominal 15
Tubo de calentamiento	1 juego, 9KW
Dimensiones (largo X ancho X alto)	660*380*1120mm
Cable de alimentación	≧ 10 / 6mm2
Precio	USD 850 = $55675

2.10. Codificadora manual

Para poder brindar una buena trazabilidad y la información necesaria para su seguridad, se colocará en las etiquetas el número de lote, fecha de vencimiento y de elaboración del producto que estará por consumir.

Para esto utilizaremos una codificadora manual, la cual se describirá a continuación. La cual imprime directamente sobre el envase, y posee una tinta de secado rápido que impide que se corran los escritos. La entrada de los datos es manual, a partir de la pantalla táctil que posee el equipo.

El paquete incluye, en ese precio:

- Codificadora manual
- Batería
- Cargador
- Disco Flash
- Pantalla Táctil



Imagen 11: Foto de la codificadora manual.

Tabla 14: ficha técnica codificadora manual.

Características de la Codificadora	
Marca	Willita
Modelo	WLD-S6
Altura de impresión	1,2 – 12,7 mm
Pantalla	Táctil, capacidad de 5 pulgadas
Velocidad de Impresión	800 mts/minuto
Peso Neto	0,65 kg
Dimensiones	135*128*200 mm
Impresión de gráficos	Todo tipo de logotipo, los gráficos pueden ser importados, de acuerdo al comprador.
Idiomas	Español, árabe, inglés, turco, ruso, chino (simplificado y tradicional). Idiomas de apoyo

Rendimiento de Batería	10 horas de impresión continua
Otras funciones	Ajuste de la hora y de la luz de fondo, cifrado de combustibles, importación de fuentes y soporte para operaciones táctiles y de mouse.
Almacenamiento	1000 mensajes
Precio de la codificadora	USD 290
Precio de los cartuchos	USD
Total	$24.050 (370 USD)

2.11. Auto-elevador

Para el traslado de nuestra principal materia prima, que son los jugos concentrados, los cuales vienen en tambores de 200 litros, ya sea que estén montados sobre pallets o no, se utilizarán auto-elevadores, que puedan transportarlos desde el camión refrigerado, hacia la cámara, y luego hacia el proceso. También serán usados en el trasporte de producto terminado y embalado.

El equipo cuenta con:

- El sistema hidráulico de dos etapas proporciona manejo preciso de carga y velocidad rápida de levantamiento.
- Motores de propulsión, hidráulico y dirección diseñados para niveles de desempeño adaptados y bajo consumo de energía.
- Energía eléctrica significa cero emisiones de hidrocarburo, lo cual, es de suma importancia, para evitar la posible contaminación, dentro de las cámaras, y con el producto.
- Intervalos de servicio extendido de 500 horas.
- Equipados con tecnología trifásica poderosa, este montacargas se caracteriza por contar con motores independientes de dirección, hidráulico y de marcha proporcionando niveles de rendimiento exacto para eficiencia maximizada.
- Esta tecnología también asegura aceleración responsiva y frenado para posicionamiento preciso, aceleración y velocidad controlada de viaje.
- Con niveles de ruido y vibración minimizados, ayudará a mantener al mínimo la fatiga del operador para mejorar la productividad.
- Los motores completamente cerrados de montacargas, engranajes altamente pulidos y de goma montados al motor hidráulico trabajan todos juntos para un viaje uniforme y eficiente.
- Panel informativo Premium, fácil de leer incluye indicadores de advertencia de cinturón de seguridad, interbloqueo de mástil y velocidad de desplazamiento reducida.
- Luces LED, estas luces de operación tienen una vida más prolongada, minimizan el deslumbramiento y son más frías que las bombillas tradicionales.

- Alarma Electrónica de Reversa, esta alarma suena en cualquier momento que el montacargas esté en reversa, alertando a los peatones y a otros operadores que estén trabajando cerca para mayor seguridad.
- Sistema de Protección del Motor, este sistema está diseñado para mantener el montacargas funcionando en máximo rendimiento.

Mayor eficiencia del operador debido a:

- Columna de dirección de inclinación ajustable con liberación rápida.
- Control direccional con el dedo.
- Dirección asistida hidrostática.
- Palancas hidráulicas laterales del asiento.

Tabla 15: Ficha técnica del autoelevador.

Características del Auto-elevador	
Marca	CAT
Modelo	EC25EN2
Capacidad de carga en el centro nominal	2500 kg
Centro de carga - distancia	500 mm
Tipo de llanta	Solida
Nº de ruedas (x=tracción) delanteras / traseras	2X2
Dimensiones	
Altura de elevación	3,340 mm
Altura total con el mástil elevado	4,564 mm
Elevación libre	130 mm
Horquillas – longitud x ancho x espesor	1,070 x 100 x 40 mm
Espaciamiento de la horquilla (de parte externa a parte externa mín/máx)	246 / 893 mm
Inclinación – hacia adelante / hacia atrás	5.0° / 5.0° grados
Longitud total (con horquillas largas de 42")	3,252
Ancho total	1055 mm
Ancho total con llantas de posición ancha	1103 mm
Altura hasta la parte superior del mástil descendido	2110 mm
Radio de giro exterior mínimo	2050 mm
Velocidad de desplazamiento – con carga / vacío (36 volt)	15,5 / 17,4 Km/hs

Velocidad de elevación – con carga / vacío (36 volt)	0.35 / 0.54 m/seg
Velocidad de descenso – con carga / vacío	0.50 / 0.50 m/seg
Tipo de batería	plomo-ácido
Capacidad de batería en tasa de descarga de 6 horas (36 V)	55 kw/hs
Precio	$780.000 (12.000 USD)

3. Lay out

Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible, ocupando el menor espacio. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de inicio, sin embargo, a medida que la organización crece y/o ha de adaptarse a los cambios internos y externos, la distribución inicial se vuelve menos adecuada, hasta llegar el momento en el que la redistribución se hace necesaria. Teniendo en cuenta esta cuestión, se deja casi el doble del espacio físico necesario para nuestra producción, con el fin de contar con la capacidad necesaria para posibles ampliaciones en el futuro.

La distribución de las zonas de la industria debe hacerse por proximidad de actividades para evitar transportes interiores y pérdidas de tiempo en dichos transportes minimizando los costos. EL flujo del producto debe ser siempre desde las zonas más sucias hacia las zonas limpias.

Primeramente en la Imagen 11 se muestra un esquema abreviado de lo que será la distribución en la nave de procesamiento, colocando la carga y descarga de productos (materia prima y productos terminados) de un mismo lado, para que haya solo una abertura en contacto con el exterior. También permite tener la materia prima al alcance directo de la primera etapa del proceso, y el almacenamiento del producto final en seguida del proceso de empaquetado.

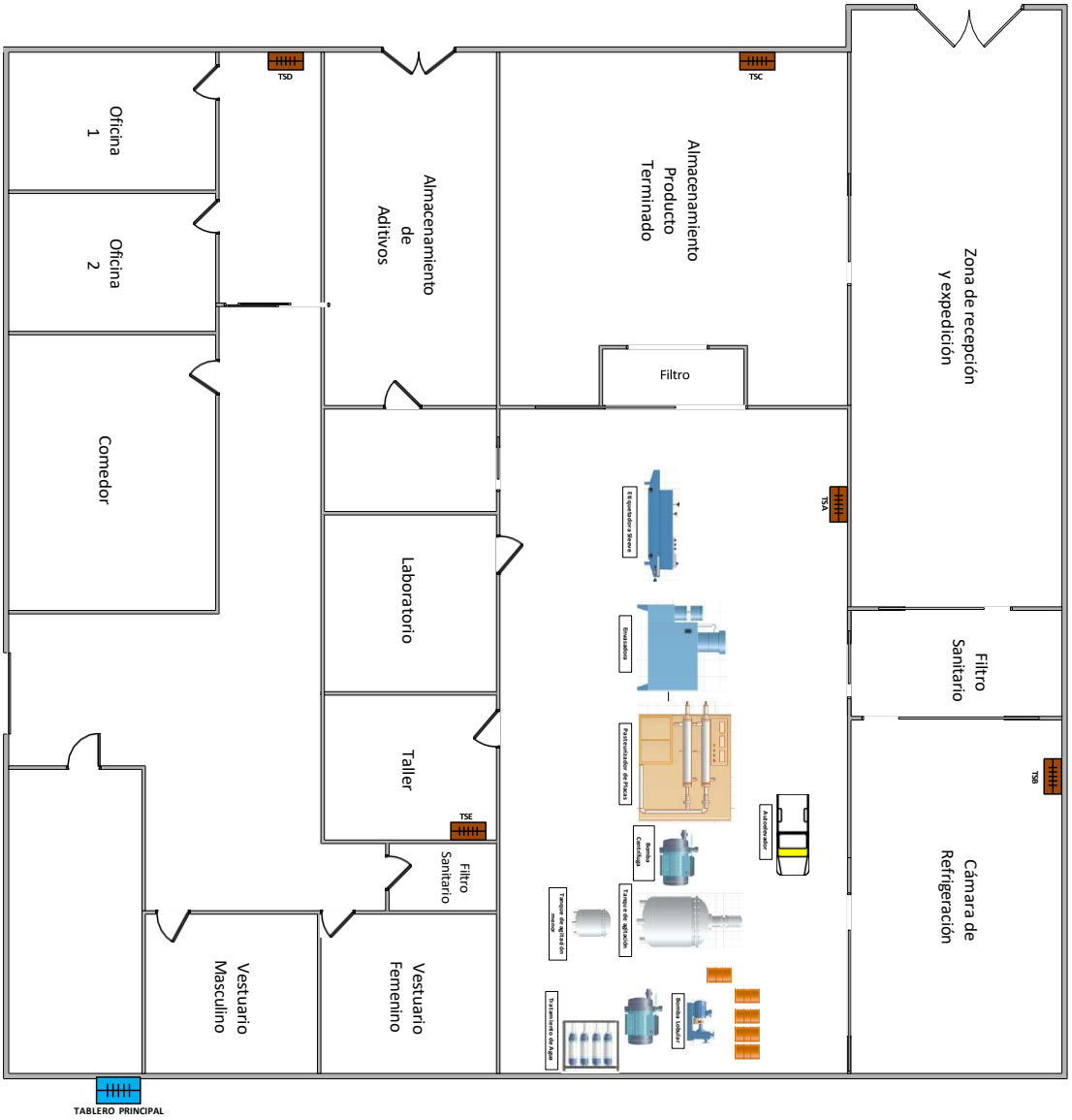


Imagen 12: Esquema del plano de planta de elaboración.

A continuación, se muestra en la imagen 13 un primer plano de la distribución de equipos. Correspondiente a las dimensiones de cada equipo, y las uniones de los mismo, se estima una extensión de equipos en proceso de producción de 17 metros, por 2 metros de ancho. La sala de proceso será de 20x10m, dando una superficie total de 200m. El autoelvador contará con 1,5m a cada costado para su circulación libre entre cámara de congelación y cámara de deshielo.

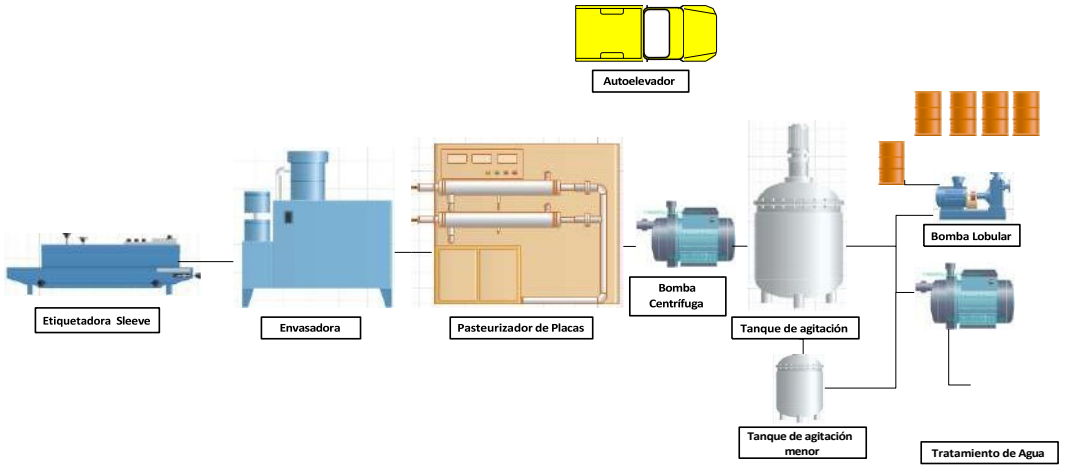


Imagen 13: Distribución de equipos

Este planteo y previsualización, nos ayuda a plantear los objetivos a tener en cuenta en la organización edilicia y planos de la industria.

Mas adelanté, en el capítulo IX correspondiente a Obras Civiles se desarrollará con mayor detalle el diseño industrial.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo VII: Instalaciones de los servicios auxiliares

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

Las industrias para llevar a cabo el procesamiento para el cual están destinadas, necesitan de diferentes servicios que estén organizados de manera tal que garanticen las condiciones necesarias para toda la cadena de producción.

Los sistemas de servicios auxiliares se establecen desde la etapa de diseño de la planta, debido a que desde el inicio estos determinan la seguridad y flexibilidad de la operación.

A continuación se desarrollaran los siguientes servicios que son parte fundamental de nuestro proceso:

- Instalaciones de suministro de agua.
- Prevención contra incendios.
- Acondicionamiento de aire.
- Refrigeración.
- Saneamiento de efluentes.
- Desagües pluviales y cloacales.

2. Instalaciones de suministro de agua

Comenzaremos por describir uno de los servicios de mayor importancia en cualquier industria alimenticia, que consiste en definir las condiciones técnicas que debe satisfacer la instalación de suministro de agua con el fin de lograr un correcto funcionamiento del proceso. El suministro de agua que se requiere para el proceso y consumo general de la planta es provisto por el Parque Industrial. Este cuenta con una captación de agua subterránea, mediante 3 perforaciones, con equipos de bombeo, un tanque de 500m^3 de capacidad y red de distribución interna dentro del predio.

Particularmente en industrias de cualquier tipo de bebidas, el agua es una materia prima imprescindible para el desarrollo de su actividad, tanto por ser uno de los componentes principales de la formulación, como por su uso en las respectivas etapas del proceso en las que interviene, por ejemplo, como fluido para los procesos que involucren transferencia de calor o como solvente para las soluciones utilizadas en las etapas de lavado.

El Capítulo II del Código Alimentario Argentino titulado: "*Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos*", posee un Anexo 1, cuyo inciso 4.1.3.12. se refiere a algunas de las características que debe tener el suministro de agua y que tendremos en cuenta para el desarrollo de la instalación:

"*Abastecimiento de agua: Deberá disponerse de un abundante abastecimiento de agua potable, a presión adecuada y a temperatura conveniente, con un adecuado sistema de distribución y con protección adecuada contra la contaminación. En caso necesario de almacenamiento, se deberá disponer de instalaciones apropiadas y en las condiciones indicadas anteriormente. En este caso es imprescindible un control frecuente de la potabilidad de dicha agua.* "

A continuación nombraremos algunas de las características del agua para elaboración de bebidas:

- Es muy importante que el agua sea lo más químicamente pura como sea posible comercialmente, porque las trazas de impurezas pueden reaccionar con otros constituyentes de la bebida.
- La alcalinidad del agua debe ser baja, para impedir la neutralización del ácido usado en la bebida, lo que alteraría su aroma y reduciría su capacidad de conservación.
- El hierro y el manganeso, deben encontrarse en pequeña cantidad para impedir que reaccionen con los agentes colorantes.
- No debe contener cloro residual (utilizado generalmente para su desinfección) que afecta negativamente al aroma del néctar.
- La turbidez y el color deben ser escasos para que la bebida presente una apariencia atractiva.

Para que el agua cumpla las normas estrictas, las industrias generalmente la acondicionan sometiéndola a tratamientos adicionales. Nuestra planta contará con un equipo purificador de osmosis inversas que finaliza con la irradiación UV del agua, garantizando una eliminación eficaz de los compuestos orgánicos, sustancias nocivas, bacterias, partículas, etc. Este equipo fue descripto en el Capítulo 6: "Adopción de equipos", del presente proyecto.

2.1. Puntos de consumo

2.1.1. Agua para consumo del personal

La Ley de Seguridad e Higiene 19.587, Capitulo 6, Artículo 57 establece que:

"Todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano y eliminar toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y mantener los niveles de calidad establecidos por la legislación vigente. Por tal motivo se deben realizar análisis al agua de consumo sea obtenida dentro de su planta o traídas de otros lugares. Análisis físico químico una vez por año. Análisis bacteriológico dos veces por año. Se entiende por agua para uso humano la que se utiliza para beber, higienizarse o preparar alimentos. En los casos en que no se cuente con los laboratorios oficiales, podrán efectuarse en laboratorios privados."

La misma ley considera: *"Donde la provisión de agua apta para uso humano sea hecha por el establecimiento, este deberá asegurar en forma permanente una reserva mínima diaria de 50 litros por persona y jornada."*

El personal de planta estará conformado por 20 operarios/as, teniendo esto en cuenta calculamos el agua que consumida en este punto:

$$Agua\ para\ consumo\ personal = 50\frac{Lt}{día} \times 20\ pers.$$

$$Agua\ para\ consumo\ personal = 1000\ \frac{Lt}{día}$$

2.1.2. Agua para limpieza de equipos

En la industria alimenticia, las buenas prácticas de manufactura (BPM exigen que el equipo se limpie antes de su uso. La tarea principal de un proceso de limpieza es la eliminación de residuos y contaminantes (físicos, químicos, microbiológicos) de todas las partes en contacto con los productos.

El lavado de los tanques, intercambiadores y cañerías a través de las cuales fluye el producto, se encuentra acoplado a un sistema de limpieza CIP (Clean In Place o limpieza "in situ"). Significa que permite la limpieza de plantas de producción sin desmontar o cambiar el estado de funcionamiento para asegurar la consistencia y sostenibilidad.

EI sistema CIP radica en la circulación de los líquidos de limpieza y enjuague a través de máquinas, tuberías y otros equipos dentro de un circuito de lavado. Cuando se aplica CIP, la mezcla de agua, detergentes y desinfectantes pasa a gran velocidad y restriega la suciedad en los tubos, los intercambiadores de calor, las bombas, las válvulas y demás equipos en un circuito cerrado. Permite el uso de detergentes ácidos capaces de solubilizar eficazmente la suciedad orgánica e inorgánico no eliminables por los sistemas de limpieza convencionales. Los objetivos principales de un sistema CIP eficiente son:

- Maximizar la seguridad para evitar contaminaciones cruzadas en cambios de productos.
- Minimizar el tiempo de limpieza CIP para reducir el impacto de la limpieza sobre la producción.
- Optimizar la eficiencia térmica, evitando la pérdida innecesaria de calor.
- Minimizar el uso de agua. Optimizando la recuperación de agua y disoluciones de limpieza.

Para completar una limpieza eficiente deben estar presentes en combinaciones adecuadas los cuatro elementos incluidos en el círculo de Sinner:

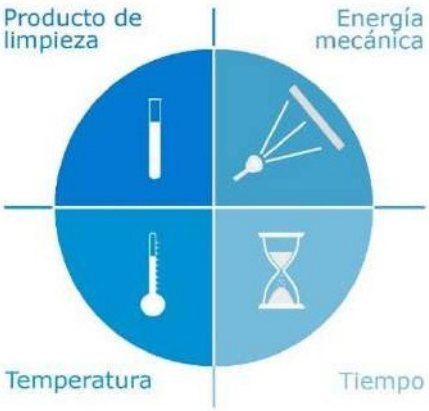


Imagen 1: circulo de Sinner.

Estos elementos son: Producto de limpieza, Energía mecánica, Temperatura y Tiempo. Todos los elementos deben estar presentes en todo momento durante la actividad de limpieza en distintas contribuciones. Si se desea disminuir alguno de estos elementos se debe incrementar otro/s para completar el círculo.

→**Tiempo:** Todos los procesos físico-químicos de disolver/dispersar depósitos de suciedad dependen de factores de tiempo. Si se analiza desde el punto de vista de la eficiencia química del detergente, la suciedad se elimina capa a capa; aunque tengamos una alta concentración de detergente, es necesario un cierto tiempo de contacto antes de poder eliminar la última capa de suciedad.

→**Energía mecánica:** En los procesos CIP se refiere a caudales, velocidad y presión de flujo. Si se está limpiando tuberías, se deben considerar el caudal y la velocidad de flujo. Se debe conseguir durante la limpieza un flujo turbulento. Para una limpieza la velocidad mínima requerida es 1,5 m/s.

Si se están limpiando depósitos o tanques tenemos que tener en cuenta el caudal y la presión. Esto dependerá de qué tipo de dispositivo de pulverización se está utilizando. El más utilizado en la industria son las bolas de pulverización estáticas, que se acoplan a los sistemas ya instalados.

→**Productos de limpieza:** Este elemento se refiere a energía química o la concentración de la disolución de limpieza.

→**Temperatura:** Afecta tanto a la viscosidad como a la velocidad de reacción. La elección de la temperatura para la limpieza dependerá de la posibilidad de calefacción de disoluciones, tipo de suciedad, dificultad de eliminación de la suciedad, fórmula del detergente, los materiales de los equipos que se limpien. En general, un aumento de la temperatura de 10 ºC duplica la capacidad de reacción química del detergente.

A continuación se presenta dos ejemplos de programas, uno corto que se realizará al final de cada jornada, y uno largo a realizarse cada 15 días.

Tabla 1: Planificación del sistema CIP.

Programa Corto			
Etapa	Solución	Temperatura	Tiempo
1	Enjuague con agua recuperada del lavado anterior (agua con restos de soda)	Ambiente	10’
2	Enjuague con soda al 3%	70°C	30’
3	Agua de red (próxima agua de enjuague en etapa 1)	Ambiente	10’
4	Enjuague con agua potable	70°C	30’
Programa largo			
4*	Solución de ácido fosfórico 1,2%	70°C	15’
5*	Enjuague con agua potable	70°C	30’

Las soluciones estarán almacenadas en tanques con capacidad de 1500Lt y serán calentadas por vapor directo 120°C, dando un consumo del mismo de 108Kg en 60 minutos.

Equipo de lavado de tanques y componentes: CIP-1004HQ

El CIP-1004HQ se utiliza para el saneamiento y la esterilización de tuberías. Este es un sistema equipado para industrias de bebidas y otras plantas de producción de alimentos. El equipo CIP proporciona calefacción y circulación de agua, soluciones alcalinas y ácidas a través de una ducha sanitaria que rocía solución sanitaria en la pared de un recipiente. El dispositivo consta de:

- Cuatro contenedores separados con un volumen nominal de litros 1500.
- Un recipiente de neutralización (300 l).
- Una bomba centrífuga.
- Válvulas manuales y automáticas y todos los tubos de instalación.
- Se incluye un sensor de conductividad para registrar la calidad de la dilución del saneamiento y filtro microbiano (2.5 micron) incluido.
- Incluye un sistema de control de todas las funciones necesarias para perfeccionar la limpieza y el saneamiento de los recipientes y tuberías mediante un programa especial, sensores, válvulas neumáticas y una computadora industrial con pantalla táctil.
- Generador de vapor eléctrico y automático: potencia disponible de 15 kW a 30 kW (de 17 a 45 kg de vapor caliente por hora). La alimentación de agua se puede conectar directamente a la red de suministro de agua o a un tanque de condensado. La regulación de la presión de vapor de trabajo es ajustable en un rango de 1 a 6 bar. Este generador de vapor está equipado con dos conjuntos independientes de calentadores de acero inoxidable de 2 × 15 kW. La carcasa del generador de vapor se fabrica de acuerdo con la normativa PED vigente.



Imagen 2: generador de vapor eléctrico.

- La versión de vapor de la estación CIP incluye también un intercambiador de calor de tuberías (el calentamiento por vapor caliente mediante un generador de vapor caliente externo) con un control de temperatura digital en el rango de 0-80 ° C.

El material utilizado es el acero inoxidable 1.4301 (AISI 304) o 1.4404 (AISI 316) de acuerdo con la variante seleccionada.



Imagen 3: tanques de almacenamiento de soluciones y tuberías.

Funciones de los tanques (5):

1. Primer recipiente alcalino: agua de enjuague recuperada del lavado anterior (agua con restos de soda)
2. Segundo recipiente alcalino: Enjuague con soda al 3%
3. Recipiente ácido: Solución de ácido fosfórico 1,2%
4. Depósito de agua: recogida y calentamiento de agua.
5. Recipiente de neutralización: neutralización de soluciones ácidas y alcalinas antes de verter en el desagüe.

A continuación se muestra un esquema completo del equipo de lavado:

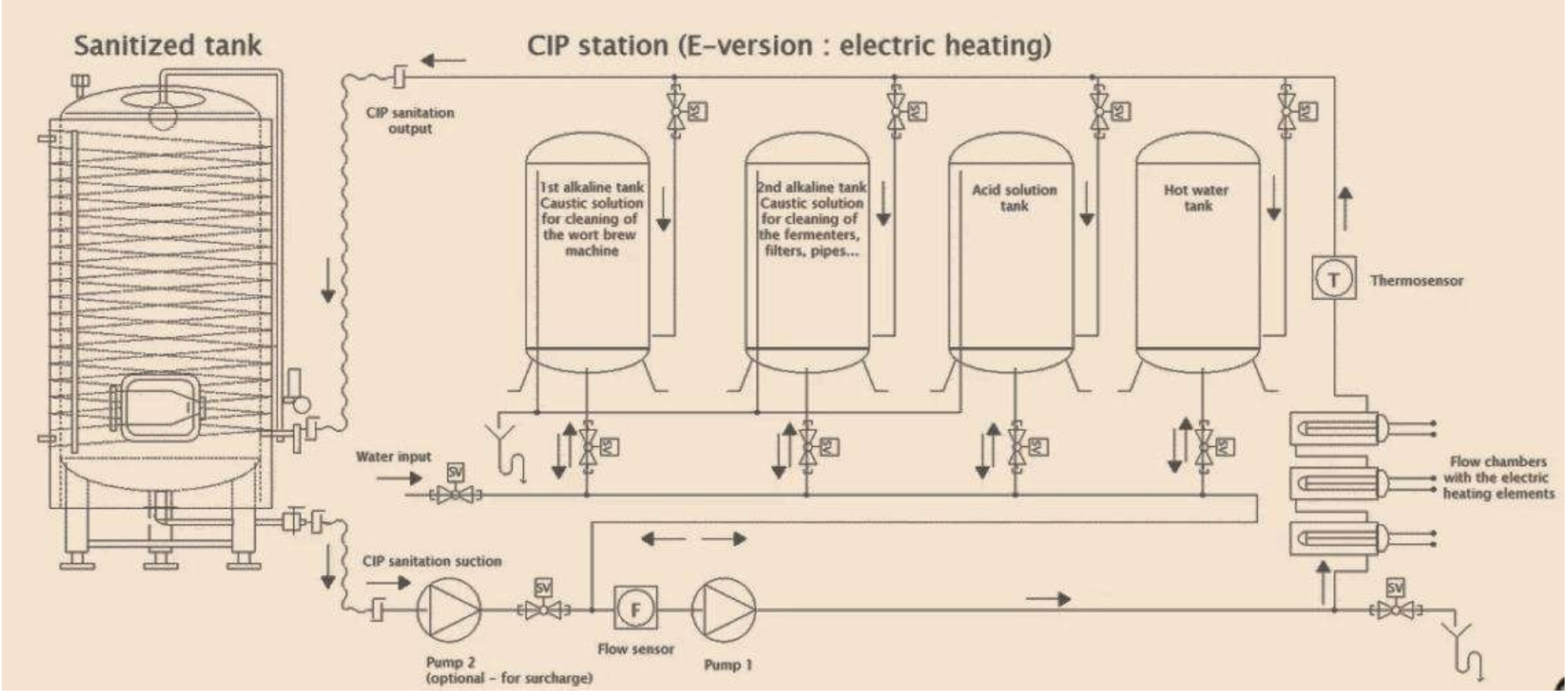


Imagen 4: Esquema completo del equipo de lavado CIP.

Tabla 2: datos técnicos del equipo completo.

Datos técnicos equipo de lavado CIP	
Marca	Zcech Brewery Sistem
Modelo	CIP-1004HQ
Material	AISI 304
Dimisiones:	
Alto	2 m
Ancho	5,9 m
Profundidad	1,8 m
Conexión eléctrica	3 * 400V / 50Hz 32ª
Motor de arranque	400V
Generador de vapor eléctrico	
Potencia	15Kw (20HP)
PRECIO	$1.935.091 (€26.000)

2.1.3. Agua de proceso

Se incluye como agua del proceso al caudal necesario para satisfacer los requerimientos en los que involucre la misma, ya sea para la formulación del producto, como también para el proceso de elaboración.

Tabla 3: caudal necesario para cada etapa del proceso en la que se necesita agua.

Etapa	Caudal
Formulación	894,14 Lt/h
Pasteurización (Fluido calefactor del Intercambiador)	1300 Lt/h
Envasado (Lavado de envases)	300 Lt/h

2.2. Tanque de almacenamiento y suministro de agua

Según los puntos de consumo las necesidades de agua, por día se necesitará las siguientes cantidades:

Tabla 4: Necesidades de consumo de agua por día.

Etapa	Lt/día
Consumo del personal	1000
Lavado de equipos	3.000
Proceso	30.000
Total	34.000

El tanque de suministro de agua deberá contener la cantidad necesaria para abastecer una jornada completa de producción. Seleccionaremos un taque vertical de la empresa Formingplast, el cual almacena 36.000 Lts. Con un diámetro de 3.600mm y 4.005mm de altura, posee las siguientes propiedades:



Imagen 5: Tanque de almacenamiento de agua potable.

- Fabricado en polietileno 100% virgen de alta resistencia e inalterable.
- De fácil mantenimiento, lavable.
- Protegido con aditivos y estabilizadores a la radiación ultravioleta, de elevada resistencia mecánica, químicamente estable e inalterable.
- Los tanques soportan una temperatura constante de 60º C y picos de hasta 80º a presión atmosférica, sin presentar alteraciones.
- El tanque posee en la parte superior seis orejas de izaje que sirven para elevarlo cuando está vacío.
- Realizados en una sola pieza; sin uniones ni costuras.

3. Prevención contra incendios

La instalación de incendio se desarrolla en base a la norma IRAM 3.597 (2013) y diferentes normas de la NFPA (*National Fire Protection Association*). La clasificación establecida por esta norma es orientativa y se relaciona únicamente con la instalación de los sistemas de hidrantes y sus fuentes de agua. Define a estas instalaciones como un conjunto de fuente de agua y red de cañerías que la vinculan con hidrantes o bocas de incendio de tal forma que el agua pueda aplicarse en forma eficaz para el control o la extinción del incendio.

Según la normativa el establecimiento industrial es de **Tipo C** (TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos); y como se encuentra incluida dentro del grupo de " Industrias de bebidas no alcohólicas, refrescos, cervezas y vino, fabricación y envasado", según IRAM es considerado como una **Actividad de riesgo moderado, Grupo I**, que comprende a negocios y depósitos no peligrosos en general, así como también aquellas industrias que por las características de sus procesos y materias primas no revisten una gran peligrosidad, y en las que es relativamente fácil combatir un incendio. Las cargas de fuego son bajas y moderadas. Las posibilidades de fuentes de ignición y riesgos intrínsecos de procesos son bajas y moderadas.

Deberá realizarse controles periódicos del correcto funcionamiento del sistema mediante cronogramas de mantenimiento preventivo.

3.1. Protección pasiva

La Protección Pasiva contra incendios tiene como función:

- Prevenir la aparición de un incendio.
- Impedir o retrasar su propagación del mismo.
- Facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación.

3.1.1. Protección pasiva edilicia

Algunas de las características edilicias que debe tener nuestra industria para favorecer y potenciar el cuidado contra los incendios se definen a nombran a continuación:

i. Las entradas principales y aquellas puertas que sirvan para las salidas de emergencia deberán ser diseñadas y construidas de modo que la trayectoria de desplazamiento sea evidente, sin crear cuellos de botella que podrían generar accidentes o aumentar el tiempo de evacuación. Su tamaño depende de la carga de ocupación del lugar y se debe verificar periódicamente que el espacio a ambos lados de la puerta se encuentre libre de obstrucciones.

➔Una vía de evacuación o salida de emergencia se define como una vía continua y despejada que se encuentra protegida y aislada del edificio por barreras de humo y/o por elementos resistentes al fuego, que proporciona una salida desde cualquier punto del edificio hacia la vía pública. Se establecen requisitos mínimos de construcción, funcionamiento y mantención de cada una de sus componentes, como

puertas y señalización. Su cumplimiento permite una evacuación segura, disminuyendo los riesgos de pérdidas de vidas y bienes materiales.

ii. Recorrido a las "Salidas de emergencia" no superior a 60 m.

iii. Separación entre la salida de emergencia y una salida ordinaria: estas deberán estar alejadas entre sí, para que se minimice la posibilidad de quedar bloqueadas por un incendio u otra condición de emergencia. La distancia entre ambas será al menos, la mitad de la longitud de la máxima dimensión diagonal externa del área del edificio que debe ser servida.

iv. Si se cuenta con rociadores automáticos, diseñados, instalados y supervisados según NFPA 13, la separación será: un tercio de la máxima dimensión diagonal externa del área del edificio que debe ser servida.

v. Pasillos y rampas: Según diseño de la planta y cálculo de evacuación según NFPA 101, pero con un ancho mínimo de 1,20 m.

vi. Barandas: Altura mínima de 1,07 m, según NFPA 101.

vii. Resistencia al fuego de las paredes entre las diferentes áreas. Dos horas mínimo. Estas deben cumplir lo señalado en el Capítulo 8 de la NFPA 101.

viii. Plan de evacuación y emergencias: La administración de cada ocupación industrial debe tener en vigencia y disponible un plan para la protección de todos las personas, que incluya evacuación y reubicación. Este plan debe ser conocido por todos los empleados y será obligatorio realizar al menos dos simulacros anuales para todo el personal de las instalaciones. Los empleados designados en cada área dentro de las industrias, deben ser capacitados en el uso de extintores portátiles y en manejar situaciones de incendio, pánico u otras situaciones de emergencia.

3.1.2. Sistemas de detección

Cuando se produce un incendio, el fuego tiene muchas fases de detección: el humo, las emisiones de gases, las llamas, el calor. El objetivo de estos sistemas es la detección temprana de incendios, es decir, cuando se evidencia condiciones anormales en el establecimiento. La detección rápida es un factor clave para proteger los activos y recursos humanos. Estos sistemas detectan la anormalidad y avisan localmente el estado de alarma, mediante anunciadores acústicos y/o luminosos, pudiendo activar o desactivar a la vez motores, artefactos, etc; y también teniendo la facilidad de enviar información por línea telefónica a los lugares pertinentes.

El área de aplicación de esta detección se refiere a todo el predio del establecimiento, abierto o cerrado. Se colocarán los siguientes detectores:

a. <u>Detectores de barrera:</u>

Son recomendados para cubrir grandes espacios con techos altos con pocas interferencias como por ejemplo naves industriales abiertas y depósitos de todo tipo. Ofrecen la ventaja de que cubren grandes áreas y son muy fáciles de probar con elementos ópticos que "oscurecen" el haz entre emisor y receptor.



Imagen 6: Detector de barrera.

Dentro de la sala de procesos y en los almacenes se colocarán estos detectores de humo, uno por cada entrada de los conductos de extracción de aire.

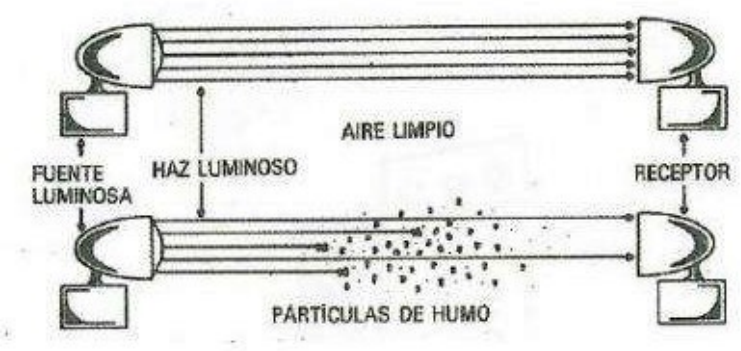


Imagen 7: esquema de detección de humo por Detector de Barrera

b. Detectores de Humo Fotoeléctricos:

Se trata de detectores cuyo principio de detección se basa en células fotoeléctricas que se activan por dispersión del haz luminoso, activando una señal dentro de una cámara de sensado. En la actualidad en son los más utilizados.

Se colocarán en habitaciones específicas como laboratorios, oficinas, sanitarios y talleres.



Imagen 8: Detector de humo fotoeléctrico

c. Cajas manuales:

Además de los dispositivos automáticos, se contará con **cajas manuales** de alarma contra incendios adicionales, que deberán estar localizadas de manera que desde cualquier parte del edificio, no se deberá recorrer más de 60 m de distancia horizontal para alcanzar una caja manual de alarma contra incendios.



Imagen 9: Cajas manuales

3.1.3. Mantenimiento:

Los sistemas de detección y alarma deben ser mantenidos, inspeccionados y probados por una empresa o profesional certificado (IRAM 3501) o bien que demuestre idoneidad, conocimiento y experiencia comprobable en el rubro de la protección contra incendios. En aquellos casos en que el usuario o propietario del sistema cuente con recursos humanos capacitados los mismos deberán demostrar la misma idoneidad y calificaciones que las

mencionadas. Los detectores de humo están diseñados para que el mantenimiento necesario de los mismos sea el mínimo posible. De todas maneras, la acumulación de suciedad y polvo en los elementos de detección afectan su sensibilidad. Si esta aumenta, aumentarán las falsas alarmas. Si por el contrario disminuye, la señal de alarma se generará con una menor anticipación en caso de incendio. Como las dos condiciones son indeseables, la solución es la prueba periódica del funcionamiento de los mismos.

3.1.4. Registros:

Se deberá contar con registros escritos o digitales que acrediten las tareas realizadas según solicitan la norma IRAM 3546, NFPA 72 o equivalentes. La empresa mantenedora deberá dejar constancia de cada visita con las irregularidades encontradas, los ítems solucionados y los pendientes, e indicar el estado en que deja el sistema.

3.2. Protección activa

3.2.1. Tuberías

Se utilizarán tuberías comercializadas por varios proveedores, factor en común es el material de la misma, fabricadas con CPVC (cloruro de polivinilo clorado). El CPVC tiene usos similares al PVC, sin embargo a diferencia de este, posee una estructura química más rígida, la cual se obtiene gracias al complemento adicional de cloro a la cadena de PVC original. No contribuye a propagar el incendio ya que el CPVC necesita de más oxígeno que el que está presente en la atmosfera para la combustión, por lo que no se quemará, sino que se autoextingue. Cuando se encuentra expuesto a una llama solo se carboniza y este carbón se convierte en una barrera que restringe el calor hacia dentro de las paredes de la tubería. Las tuberías de termoplásticos presentan las siguientes ventajas:

- Peso ligero
- Cero oxidación
- Cero corrosión
- No corrosión microbiológica
- Rapidez en instalación y limpieza
- Flexibilidad de tuberías



Imagen 10: Tuberías de CPVC

La red tendrá forma de anillo cerrado alrededor del edificio. Las cañerías estarán enterradas y seguirán el contorno del establecimiento, aunque se admitirán cruzamientos con parte de las construcciones siempre que la tapada mínima sea de 1 metro. Los diámetros mínimos para las instalaciones de hidrantes en redes cerradas en anillo: 4”.

El sistema será del tipo húmedo, es decir que las tuberías están llenas con agua a presión. Este sistema permite que cuando ocurre un incendio se descargue inmediatamente el agua para extinguir el fuego. También tienen mayor facilidad de mantenimiento, lo que significa un menor coste.

Se deben utilizar en cañerías subterráneas tendidas en fosa exclusiva con tapada mínima de 1 metro. De esta manera estarán protegidas de cualquier tipo de daño mecánico, calor radiante o llama directa

Todas las tuberías deben cumplir con los requisitos de la norma IRAM 13432 o IRAM 13485 según corresponda. De no estar cubiertos por estas normas deben tratarse de materiales certificados por organismos reconocidos internacionalmente.

Los accesorios deben ser de materiales compatibles con las cañerías a utilizar (acero, fundición, fundición maleable, etc.) y cumplir con las normas IRAM respectivas. En todos los casos la presión nominal de trabajo debe ser como mínimo 1MPa.

3.2.2. Tanques de Agua

Las bombas tomarán el agua de tanques o cisternas. No se permiten dispositivos de cebado de ningún tipo, por lo cual la aspiración debe ubicarse por debajo del nivel más bajo del tanque o cisterna de reserva en el caso de bombas de eje horizontal.

Los pozos profundos no se aceptan como una alimentación directa a las bombas de incendio. Sí pueden alimentar a los tanques que conformen la reserva de agua contra incendio. Tampoco se acepta red pública como fuente de agua directa a una instalación de incendio.

Las normas de la **NFPA** relacionadas con sistemas de extinción basados en agua, tales como la NFPA 13**,** NFPA 14 y NFPA 15, establecen que se debe contar con un suministro de agua aprobado y confiable que satisfaga la demanda de los sistemas en cuanto a caudal, presión y duración. Según el nivel de riesgo y superficie de nuestra industria (moderado, grupo I), la reserva deberá tener 45m^3, como lo indica la tabla. Debe estar reservada exclusivamente para uso de incendio en forma permanente.

Tabla 5: Reserva exclusiva de agua según NFPA.

Riesgo	Superficie S (m^2)		
	S ≤ 2 500 Litros	2 500 ≤ S < 10 000 Litros	10 000 ≤ S < 20 000 Litros
Leve	22 500	30 000	45 000
Moderado, grupo I	45 000	45 000	68 000
Moderado, grupo II	60 000	90 000	120 000
Alto riesgo	90 000	120 000	180 000

Según IRAM 3597, los tanques de agua de incendio deben ser de hormigón armado, de placas de hormigón pre-moldeado o metálicos. En nuestro caso el agua se almacenará en tanques de acero soldado recubiertos en fábrica, que brindan una solución económica y duradera para el almacenamiento de agua para protección contra incendios. **Famacon S.A.** se especializa en el diseño, fabricación y montaje de tanques de almacenamiento de acero soldado para su uso en aplicaciones industriales, y posee una selección de variados tamaños que cumple con los requisitos de NFPA-22. Nuestro diseño modular soldado hace que sea posible la rápida y fácil instalación en una variedad de condiciones climáticas y no requiere un revestimiento sobre el terreno. Los tanques pueden ser instalados en área techada de ser

necesario. Los accesorios comunes como aislamiento de tanque, escaleras, indicadores de nivel, puertos de acceso, plataformas o pasarelas también pueden ser proporcionados.

3.2.3. Bombas contra incendio

Las **Bombas Contra Incendio** están designadas y dedicadas exclusivamente a la protección contra el fuego. Tienen la función de proveer la cantidad de agua necesaria y a la presión requerida para protección contra el fuego de acuerdo a la clase del riesgo y al tamaño del edificio o instalación. Una vez en operación, el equipo contra incendio está destinado para operar hasta que el fuego haya sido extinguido, y se debe parar. Las Bombas Contra Incendio que cumplen la Norma NFPA-20, son listadas por UL (Underwrites Laboratories) y aprobadas por FM (Factory Mutual).

El caudal mínimo de agua que debe impulsar la bomba, debe ser suficiente para abastecer el tiempo de demanda indicada por la norma según nuestro nivel de riesgo y tanque de almacenamiento respectivo. La norma establece que debe almacenar 45m^3 con una duración de 45 minutos, lo que nos da:

Tabla 6: Caudal mínimo del sistema de bombeo contra incendios según NFPA.

Riesgo	Superficies S (m^2)			Tiempo (min)
	S ≤ 2 500 (l/min)	2 500 < S ≤ 10 000 (l/min)	10 000 < S < 20 000 (l/min)	
Leve	750	1 000	1 500	30
Moderado, grupo I	1 000	1 000	1 500	45
Moderado, grupo II	1 000	1 500	2 000	60
Alto riesgo	1 500	2 000	3 000	60

La normativa establece que:

- La presión de la bomba será tal que se pueda lograr una presión residual mínima de 5 bares en la boca de posición hidráulicamente más desfavorable, considerando la cantidad de bocas abiertas con el caudal correspondiente por cada boca
- Los motores eléctricos tendrán como mínimo una fuente de alimentación eléctrica SEGURA (directa de red pública de suministro confiable) y la normal del establecimiento.
- Las bombas de incendio se ubicarán a una distancia mínima de 10 metros de los edificios a proteger.
- La construcción será del tipo incombustible.
- La bomba debe dar por lo menos el 65% de la presión nominal al 150% de la capacidad.

Según las especificaciones nombradas, la presión requerida mínima a la salida de la boca es de 5bar (72,52psi) con un caudal de 1000 L/min (300gpm). Para cumplir con la normativa, nuestra bomba deberá poder trabajar a presiones desde 3,25 bar (47,14 psi) a 7,5bar (108,8psi). La siguiente bomba presenta una curva de trabajo que incluye los puntos de funcionamiento a considerar en nuestro sistema contra incendios:

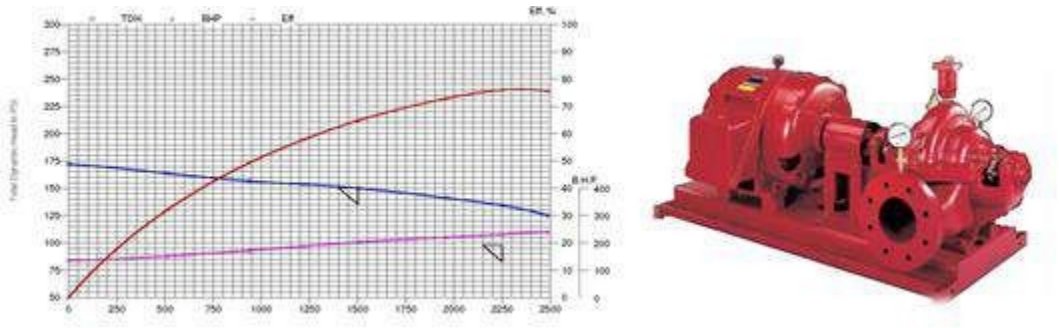


Imagen 11: -Izquierda: curva de caudal de la motobomba. -Derecha: Motobomba contra incendios.

Las bombas HSEF son horizontales, centrífugas y de cámara partida. Tienen tres características principales:

- Carcasa de bomba en fundición, impulsor en bronce de doble aspiración, eje en acero al carbono, camisas de eje y anillos de desgaste de la carcasa en bronce
- Dos resistentes cojinetes antifricción lubricados con grasa
- Prensaestopas como una parte integrada de la carcasa de la bomba • comprobada bajo las normas de rendimiento de NFPA.

Tabla 7: Características motobomba.

Aspiración	3''
Impulsión	2 ½ ''
Presión	2,7-31 bar
Caudal	900-20.000 L/min
Potencia	40 HP

Las bombas utilizadas como fuente de agua primaria en la instalación deben ser de accionamiento automático al bajar la presión de la red a un nivel determinado o detectar flujo de agua.

Las bombas de incendio se deben poder detener únicamente en forma manual desde la sala de bombas

3.2.4. Bocas de incendio equipadas (BIE)

Las bocas de incendio son instalaciones específicas compuestas por válvulas, boca de agua, manga, lanza, soporte para manga, armario y accesorios. Están ubicadas en el interior de los edificios y sirve de conexión entre el sistema de cañerías de agua contra incendio y el personal.

Las redes de hidrantes aceptadas en esta norma son redes abiertas o en anillo con hidrantes y bocas de incendio de 65 mm que deben estar equipados con mangueras de 65 mm, pero se permite el uso de mangueras de 45 mm, siempre y cuando dichas mangueras estén conectadas a bocas de incendio de 65 mm con el correspondiente accesorio de reducción para la conexión a mangueras de menor diámetro. El uso de mangueras de 45 mm se acepta en los establecimientos de riesgo leve, como es nuestro caso.

Se deben ubicar preferentemente cerca de las aberturas de acceso a los edificios, sobre las paredes o columnas exteriores. En caso de que no hubiese aberturas se deben instalar sobre la pared perimetral interior.

Para fijar el límite de cobertura de cada boca de incendio se deben tener en cuenta los obstáculos, tales como paredes o tabiques, estanterías o maquinarias que dificulten el acceso a las zonas por proteger.

El radio de cobertura sin obstáculos debe ser de 25 m para los hidrantes equipados con mangueras de 65 milímetros. Para los hidrantes equipados con mangueras de 45 milímetros debe ser 20 metros.

Las mangueras se ubicarán en un gabinete que cumpla con la norma IRAM 3539 o media luna al lado del hidrante, recomendándose mantenerlas permanentemente conectadas al hidrante, de manera que puedan utilizarse con prontitud. También podrán instalarse en forma plegada vertical para facilitar su despliegue rápido, si lo permite el fabricante de las mangueras. Se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

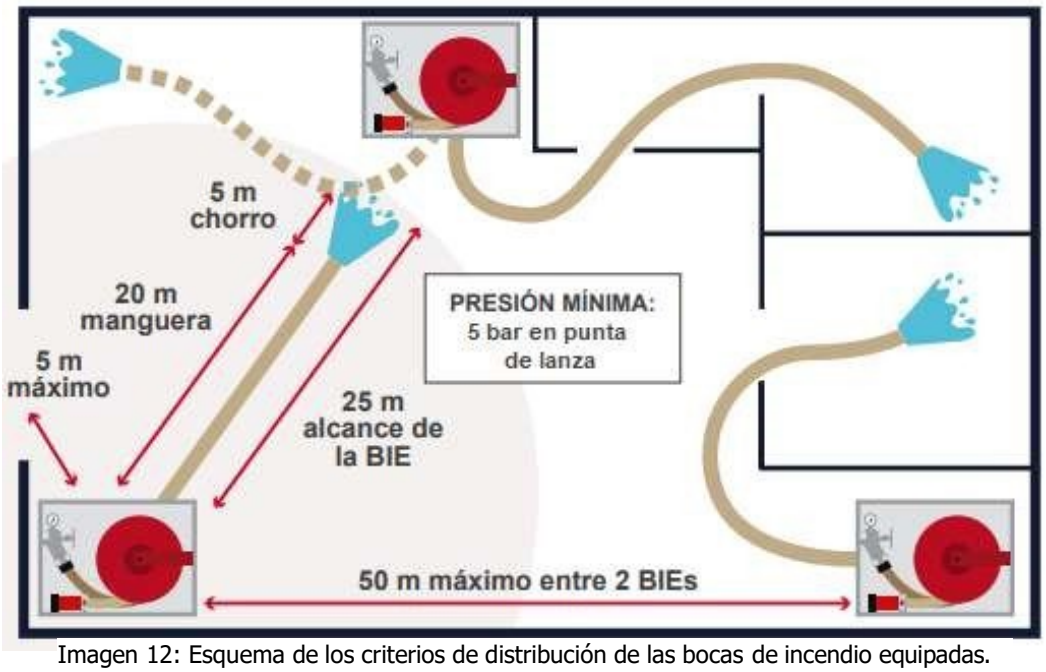


Imagen 12: Esquema de los criterios de distribución de las bocas de incendio equipadas.

Cada manguera se proveerá con una lanza. Las lanzas para riesgos leves serán del tipo chorro pleno. Las lanzas se deben adoptar en concordancia con el diámetro de la cañería para obtener la presión y caudal necesarios según se indica en la tabla. La altura del eje de conexión de la manguera de alimentación de la válvula del hidrante desde el nivel de piso debe ser entre 1,00 m y 1,40 m.

Riesgo	Superficie S (m^2)		
	S ≤ 2 500	2 500 ≤ S < 10 000	10 000 ≤ S < 20 000
Leve	2 bocas x 375 l/min	2 bocas x 500 l/min	3 bocas x 500 l/min
Moderado, grupo I	2 bocas x 500 l/min	2 bocas x 500 l/min	3 bocas x 500 l/min
Moderado, grupo II	2 bocas x 500 l/min	3 bocas x 500 l/min	4 bocas x 500 l/min
Alto riesgo	3 bocas x 500 l/min	4 bocas x 500 l/min	6 bocas x 500 l/min

Imagen 13: caudales requeridos en las bocas de incendio según NFPA.

Mangueras

Se seleccionan dos mangueras contra incendio con sello IRAM construidas en elastómero sintético, con exterior de entretejido de poliéster, marca Ryljet comercializadas por la empresa "Vernassa", con aprobación IRAM. Son livianas flexibles y compactas. Características

- Diámetro: 1 ½"
- Largo: 20 metros.
- Espesor de pared: 1,2mm
- Presión de trabajo: 200psi
- Presión de ruptura: 900psi



Imagen 14: -Izquierda: Manguera contra incendios. - Derecha: lanza de chorro para mangueras.

Y serán provista de la siguiente lanza, que posee un diámetro que coincide con la manguera. Es una lanza de chorro pleno marca FireHouse Construida con tubo cónico de cobre y extremos de bronce forjado.

3.2.5. Válvula

Las válvulas de alivio o reducción de presión para bocas de incendio e hidrantes se usan con el fin de controlar la presión durante la operación y también para permitir el mantenimiento seguro de la tubería del sistema asociado.

Las válvulas de acero inoxidable están equipadas con una conexión de los extremos hembra roscada de 2-1/2 in o 4 in para mangueras de incendio en el lado de entrada de la válvula. La válvula está disponible para extremos roscados de 2 1/2 "o 4".

La válvula controlará de forma segura y eficaz desde la ausencia de flujo hasta el flujo completamente abierto, sin producir golpes en condiciones de bajo o alto flujo. El control de presión de salida es suave y precisa ya que la fricción e histéresis de la válvula es insignificante.



Imagen 15: Válvula de reducción de presión.

3.2.6. Hidrante

El hidrante es un equipo que suministra gran cantidad de agua en poco tiempo. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de las cisternas de agua de los bomberos. Se conecta y forma parte íntegramente de la red de agua específica de protección contra incendios del establecimiento a proteger o de las redes de agua de uso público en las ciudades.

Los hidrantes se deben distribuir en toda la zona por proteger y se deben ubicar de manera que sus radios de cobertura cubran todo el establecimiento.

Debe contarse con reserva de mangueras de 65 mm, lanzas y accesorios igual al número de bocas de incendio de uso simultáneo para ser utilizadas por los bomberos públicos.

Instalaremos hidrantes de columna, en estos las bocas de conexión se encuentran sobre el nivel del terreno, en una columna que emerge del suelo, mientras que en los hidrantes bajo nivel de tierra las bocas se encuentran por debajo del nivel del terreno, siendo necesario levantar la tapa de la arqueta para acceder a sus bocas. Los hidrantes de COLUMNA están constituidos esencialmente por un conjunto de válvulas, el cuerpo de la columna propiamente dicha, y las salidas de agua dotadas con roscas de conexión para las mangueras.

Se colocaran alrededor del establecimiento cada 25m, siguiendo el recorrido que hacen las tuberías con forma de anillo.

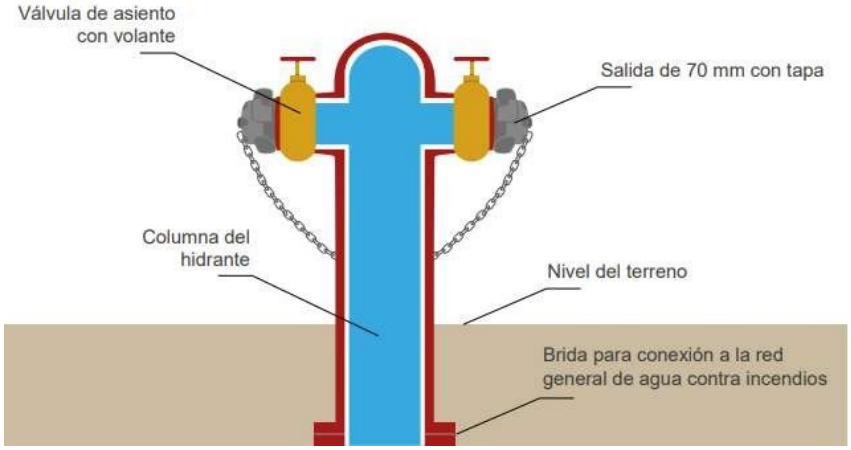


Imagen 16: Hidrante de columna húmeda.

Recomendaciones:

1 - Los hidrantes anti incendios deberán instalarse de forma tal que resulte fácil el acceso y la utilización.

2 - La distancia entre cada hidrante contra incendios, según la normativa, El radio de cobertura sin obstáculos es de 25 m para los hidrantes 65 mm (2½").

3 - La boca central del hidrante contra incendios quedará en dirección perpendicular a la fachada y de espaldas a la misma.

4 - Los hidrantes anti incendios deben de estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera de espacios destinados a la circulación y estacionamiento de vehículos y debidamente señalizados.

4. Acondicionamiento de Aire

Los establecimientos de producción alimenticia, y todos aquellos que fabrican productos para el consumo humano, deben cumplir con unos altos estándares de calidad en sus procesos productivos. Por eso es importante disponer de aire limpio y sin contaminantes en el ambiente de trabajo. Las industrias utilizan una cantidad importante de sustancias y preparados químicos, y algunos pueden ser de una elevada toxicidad. El empleo de estos puede dar lugar a que estén presentes en el ambiente de trabajo en concentraciones que excedan los niveles de seguridad y sin tener un control sobre el mismo. También el estrés térmico puede originar ambientes de trabajo inseguros o incomodos.

La ventilación se trata de mover o dirigir aire de un sitio a otro para un determinado propósito. En la industria, se utiliza para controlar cualquier condiciones indeseables del ambiente de trabajo, relacionados con sustancias tóxicas, gases, vapores, estrés térmico, olores, humedad, entre otros, de manera de alcanzar el objetivo de disponer de aire limpio no contaminado. Por otra parte, también las maquinarias deben operar en un determinado rango de temperaturas, el cual puede regularse con un flujo adecuado del aire ambiente.



Imagen 17: Factores que influyen en la calidad del aire.

Este aire debe cumplir ciertas obligaciones de temperatura, humedad y concentración de partículas. Una forma de proteger los productos y a los trabajadores de la empresa.

En las plantas industriales puede haber dos sistemas de ventilación que se emplean generalmente:

- Sistemas de **impulsión**, que se utilizan para impulsar el aire a un local de trabajo, generalmente templado.
- Sistemas de **extracción** que se emplean para eliminar los contaminantes generados.

En Argentina, el **Capítulo 11: Ventilación** de la *"Ley de Seguridad e Higiene en el trabajo"* establece las siguientes pautas:

- **Art. 64 -** En todos los establecimientos, la ventilación contribuirá a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador.
- **Art. 65 -** Los establecimientos en los que se realicen actividades laborales deberán ventilarse preferentemente en forma natural.
- **Art. 67 -** Si existiera contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica,

vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas del aire, la ventilación contribuirá a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitará la existencia de zonas de estancamiento.

- **Art. 69 -** Cuando existan sistemas de extracción, los locales poseerán entradas de aire de capacidad y ubicación adecuadas, para reemplazar el aire extraído.

4.1. Renovación de aire en sala de proceso y almacenes

El flujo volumétrico de aire será calculado de la siguiente manera:

$$Q = N \times V$$

- Q: flujo volumétrico de aire
- N: número de renovaciones de aire por hora
- V: Volumen del local

Las renovaciones propuestas por la normativa para las distintas áreas son de 12-15 (según la intensidad de trabajo) para planta general y 5-10 para almacenes. La cantidad de extractores a colocar viene dado por:

$$Q = \frac{Q_{remover}}{Q_{extraer}}$$

El volumen que remueve el extractor lo obtenemos de las gráficas que proporciona el proveedor, considerando extractores con un diámetro de 24'' y que la velocidad del viento en Concordia fluctúa con un promedio de 15Km/h.

Por lo que en función de estos parámetros se calcularán los requerimientos de renovación de aire:

Tabla 8: Requerimientos de renovación de aire.

Área	Volumen [m^3]	N° de renovaciones	Volumen de aire a extraer [m^3/h]	Diámetro extractor [´´]	Volumen del extractor [m^3/h]	Cantidad de extractores
Sala de Proceso	1400	13,5	18.900	24	5.000	4
Almacén de aditivos	350	7,5	2.450	16	3.500	2
Almacén Prod. final	700	7,5	4.900	16	3.500	2

4.2.1. Información técnica de los extractores

Los extractores son dispositivos que se instalan sobre el techo de un recinto cerrado, accionados con la fuerza que le proporciona el viento, gracias al diseño de sus alabes. Gira produciendo en su interior una depresión, que en combinación con entradas de aire, fomenta un intercambio de aire ventilando en forma permanente.

El extractor, es un elemento liviano y sólido. Liviano porque sus elementos dinámicos, se encuentran fabricados en aluminio de fino espesor. Sólido, porque para la construcción de los distintos elementos, los materiales empleados brindan rigidez estructural y durabilidad.

Produce extracción por efectos de la energía generada por viento, y diferencia de temperatura interior/exterior, por lo que posee una excelente relación costo/beneficio. Acelera el tiraje al exterior y elimina aire viciado, humedad, gases tóxicos, humo, condensación, etc.

Características:

- Fácil Aplicación
- El extractor necesita solamente 2 km/hr. Para girar, es prácticamente imposible que se mantenga estático.
- Eficaz ventilación las 24hs.
- No consume electricidad ni tiene costo alguno.
- No genera ruidos, mejorando el entorno interior.

Construido en acero y material galvanizado. Montado sobre dos rulemanes blindados (Zz6202) con 48 alabes galvanizados, sus piezas matrizadas definen una terminación perfecta y aseguran un mayor rendimiento. Posee las siguientes partes que lo componen:

a) Disco superior: fabricado en acero galvanizada Calibre 24 y 16, repujado, otorgándole rigidez estructural al extractor

b) Eje: barra hexagonal de 5/8" en acero 1 2 L 14 o 1040. Con zincado alcalino por inmersión, anticorrosivo.

c) Alabes: 48 alabes fabricados en aluminio relaminado, otorgándole al extractor una resistencia tal que soporta vientos de hasta 100 Km./hora.

d) Rodamientos: se provee con dos rodamientos blindados que soportan 750 Kg. de esfuerzo radial cada uno.

e) Porta rodamientos: construido en acero estampado con máxima precisión, donde se instalan dos rodamientos aislados totalmente del exterior cubiertos de grasa adicional.

f) Rayos de sujeción: construido con planchuelas de acero de 1” ¼ x 1/8” y 1” ¼ x 1/8”. Con zincado alcalino, anticorrosión.



Imagen 18: Características constructivas de los extractores.

4.3. Renovación de aire del laboratorio

Para el laboratorio se colocará un extractor helicoidal fabricado en 35 cm. y de 40 cm. de diámetro, equipado con motor de 1/8 hp, 1400 rpm, con rodamientos. El extractor de aire helicoidal es recomendable para uso semi industrial, con el fin de extraer calor, humo, olor; funciona como extractor e inyector cuando se dispone su giro inverso (siempre y cuando se le instale una llave inversora); por lo tanto, al extractor de aire helicoidal de 35 y 40 cm.

Se ubicará en la parte superior de la pared que comparte el laboratorio con la sala de elaboración, posee acción manual.

Tabla 9: ficha técnica extractores

Características
• **Diámetro de Aro:** 40 cm. • **Diámetro de Pala:** 38 cm. • **Aspas:** 6 (aluminio). • **Extrae:** 35 m^3 x minuto. • **Motor:** 64 W, 1400 rpm. • **Consumo:** 0.35 Ampers. • **Corriente:** Monofásico.



Imagen 19: Extractor helicoidal.

5. Instalaciones de Refrigeración

En el capítulo 5 “Balance de materia y energía”, se describió la instalación frigorífica que poseerá nuestra industria, y las cargas térmicas que deberá eliminar el equipo de refrigeración. Las dimensiones de la cámara se muestran en el grafico 1. Esta cámara tiene una capacidad edilicia para almacenar 320 tambores de jugo concentrado a -2°C, utilizando como aislante paneles de poliuretano expandido. Según las cargas térmicas calculadas, se deberán extraer 22.648 Kcal/h.

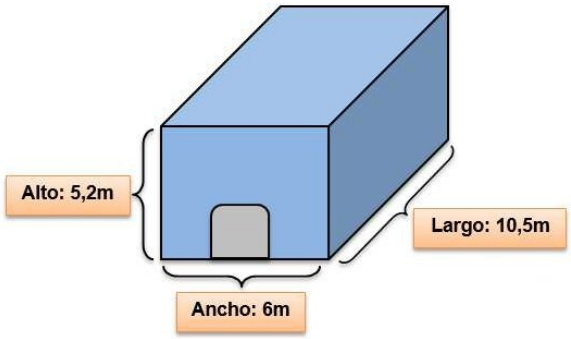


Imagen 20: Dimensiones de cámara de refrigeración.

Una instalación frigorífica consta de cinco componentes básicos que forman un ciclo de extracción, estos componentes son: fluido refrigerante, compresor, evaporador, válvula de expansión y evaporador. A continuación se describirán los equipos adoptados según nuestras necesidades.

5.1. Compresor

El compresor cumple una función muy importante para el sistema, ya que permite hacer circular el refrigerante dentro del sistema. Esto lo logra extrayéndolo en estado gaseoso desde el evaporador, para luego comprimirlo y entregarlo a una presión más alta al evaporador. Esta compresión es volumétrica, y comienza a funcionar cuando la unidad necesita proporcionar refrigeración.

Para realizar la etapa de compresión del gas, se utilizará un compresor scroll, la compresión se realiza por medio de dos elementos en espiral situados en la parte superior del compresor. El gas de aspiración entra en el compresor a través de la conexión de aspiración. Las gotas de aceite se separan y caen en el carter a medida que el gas fluye a través del motor eléctrico, que garantiza una refrigeración completa del mismo. Luego de abandonar el motor, el gas entra en los elementos en espiral, donde se lleva a cabo la compresión. Por último, el gas de descarga sale del compresor por la conexión de descarga.

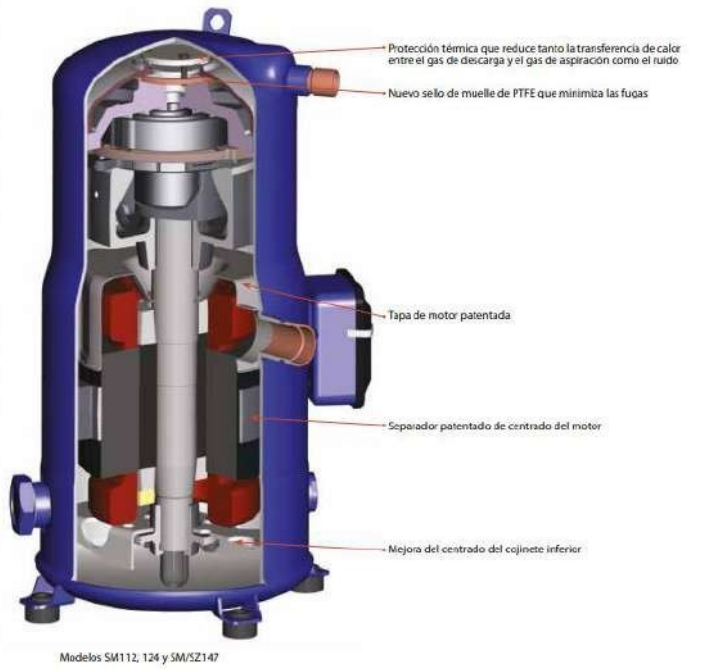


Imagen 21: Esquema compresor tipo scroll.

En la imagen 21 se muestra el proceso completo de compresión. En ella se puede observar el centro de la espiral móvil (de color gris), que realiza un movimiento circular alrededor del centro de la espiral fija (de color negro). Este movimiento genera bolsas de compresión simétricas entre las dos espirales. El gas de aspiración a baja presión queda atrapado en cada una de las bolsas con forma de media luna a medida que estas se forman; el movimiento continuo de la espiral móvil sirve para sellar la bolsa, que disminuye de volumen a medida que se desplaza hacia el centro de la espiral, lo que incrementa la presión del gas. La compresión máxima se alcanza cuando la bolsa de gas llega el centro, donde está situado el puerto de descarga, tras realizar tres giros completos. La compresión es un proceso continuo: el movimiento de la espiral realiza las etapas de aspiración, compresión y descarga a la vez.

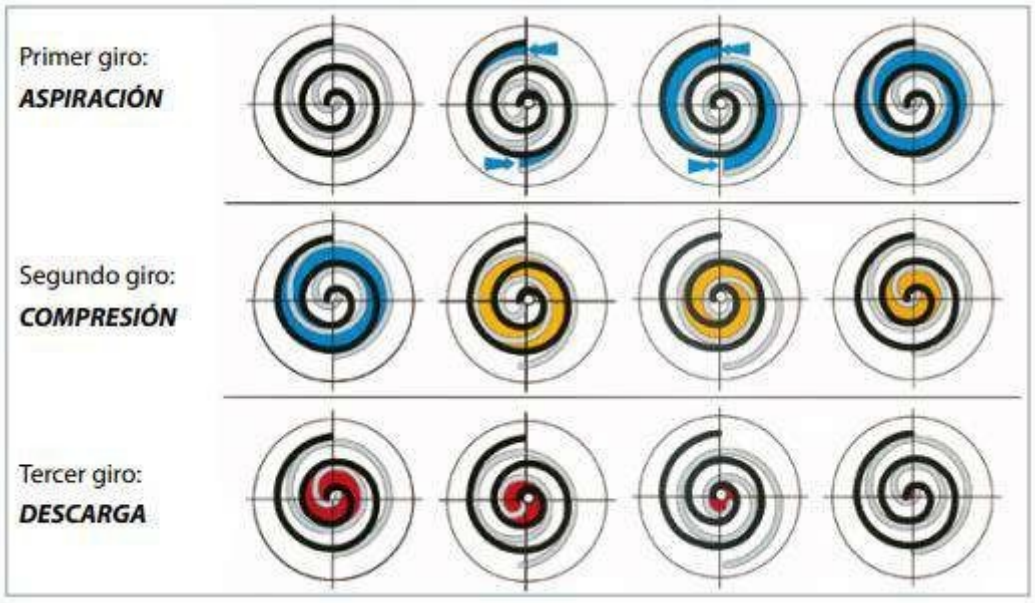


Imagen 22: Esquema del proceso de compresión del refrigerante.

Tabla 10: Información técnica del compresor.

Características Compresor	
Marca	Reld
Modelo	SM112
Motor	15HP
Capacidad de refrigeración	27,6 kW
Potencia absorbida	7,9 Kw
COP	3,9
Volumen de barrido	0.24 m3/rev
Rendimiento	0,85
Frecuencia	50Hz

5.2. Evaporador

El equipo consiste en un intercambiador de calor en el cual se produce la transferencia de energía desde el medio a ser enfriado, hacia el fluido refrigerante. Este último circula por el interior del evaporador y absorbe el calor del espacio refrigerado, evaporándose en el interior de los tubos recubiertos por aletas difusoras de convección forzada, y reduciendo la temperatura del local.

Los más utilizados son los evaporadores en forma cúbica, ideales para colocación en techos de cámaras de conservación y refrigeración de todo tipo de géneros.

Del catálogo de evaporadores cúbicos industriales de la empresa nacional "Frigopack" seleccionamos el modelo "SHI 050/3 B 8", que consideramos apropiado para las condiciones de la planta y en conjunto con los demás componentes del sistema. Su estructura exterior está construida en aluminio lacado en poliéster color RAL 9018 de alta resistencia. Como opción, también puede ser toda de acero inoxidable, incluida la bandeja. Toda la estructura es compacta y de gran rigidez evitando de esta manera vibraciones. Todas las piezas son fácilmente desmontables para su mantenimiento.

En todos los equipos se disponen de doble bandeja de condensado para evitar condensaciones. Posee resistencias de 230 V para el desescarche eléctrico, fabricadas en acero inoxidable. Se encuentran sometidas a un proceso de vulcanizado en sus terminales para evitar derivaciones. Ubicadas en el interior de las aletas, se encuentran estratégicamente repartidas en la batería y bandeja, optimizando la transmisión de calor y con ello el proceso de desescarche.

La separación entre aletas (mm), es un aspecto muy importante en la elección de un evaporador ya que los evaporadores que trabajan a temperaturas de evaporación por debajo de 0ºC generan escarcha en el evaporador, y el espacio entre aletas puede verse obstruido por el hielo. Por tanto, es aconsejable que mantengan una separación de aleta mínima dependiendo del tipo de cámara. Para cámaras y túneles la separación de aleta recomendable entre 8 y 10 mm.

Las características técnicas se encuentran resaltadas en la siguiente tabla:

Tabla 11: Información técnica del evaporador.

Características Evaporador	
Marca	Stefani
Modelo	SHI 050/3 B 8
Potencia frigorífica	31,6kW
Motor	15HP
Caudal de aire	23.100 m^3/h
Paso de aleta	8mm
Ventiladores	
Cantidad	3
Diámetro	500mm
Potencia	850W
Desescarche	
Resistencias	27,5Kw
Medidas	
A	350mm
B	350mm
C	100
D	600

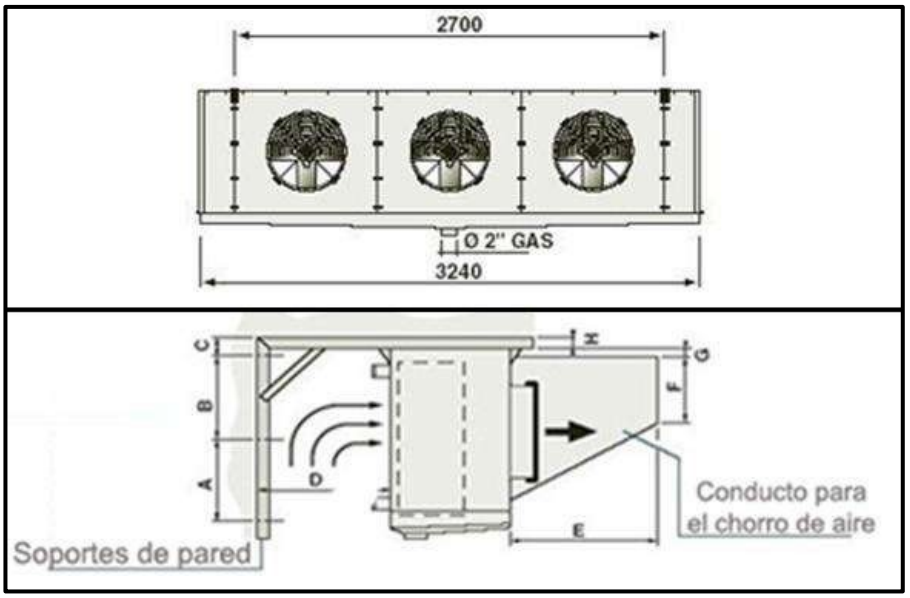


Imagen 23: Esquema del evaporador y ventiladores.

5.3. Condensador

La función del condensador es transformar en su interior el gas refrigerante comprimido en el compresor en líquido refrigerante. En el interior del condensador el gas refrigerante pierde el calor que absorbió en la sala a enfriar durante el proceso de su evaporación, así como también hace entrega del calor absorbido durante su circulación a través de la línea de retorno al compresor y el calor absorbido durante el fenómeno de compresión en el interior del compresor.

Debido a esta entrega o pérdida de calor y a la elevada presión a que se lo somete, el gas se condensa y constituye una fuente de agente refrigerante en estado líquido en condiciones de ser entregado de manera cíclica en el interior de un equipo de refrigeración, produciendo en consecuencia el efecto de enfriamiento buscado.

Poseen las siguientes características:

- Batería: Construida con tubo de cobre de 3/8" dispuesta al tresbolillo. Aleta de aluminio corrugada con separación de 3 o de 2.5 mm. Las baterías son sometidas a prueba de fugas y se suministran cargadas con gas inerte. Opcionalmente se pueden realizar colectores especiales para multicircuitos y aletas lacadas.
- Carrocería: Realizada en chapa de acero galvanizado con separadores para que cada ventilador actúe sobre su parte de batería evitando interferencias entre estos, las embocaduras son muy pronunciadas con el fin de obtener el mayor rendimiento del ventilador. Pintada con epoxi-poliéster polimerizada en horno en gris RAL 7004. Tornillería en acero zincado.
- Ventiladores: De rotor externo, monofásicos 230V - 50Hz o trifásicos 400V - 50Hz aislamiento clase F con grado de protección IP-54. Montados sobre rejilla metálica acorde a normativa.

- Prestaciones: Las capacidades de los condensadores, se han probado según norma EN327. Temperatura ambiente 25ºC, temperatura de condensación 40ºC.

Tabla 12: Información técnica del condensador.

Características Condensador	
Marca	GC
Modelo	CG30
Motor	5HP
Capacidad de refrigeración	29,81
Potencia absorbida	7,9 kW
COP	3,9
Caudal de aire	9.500 m^3/h
Frecuencia	50Hz
Dimensiones	
A	1.300mm
C	1.242mm
H	620mm
G	180mm

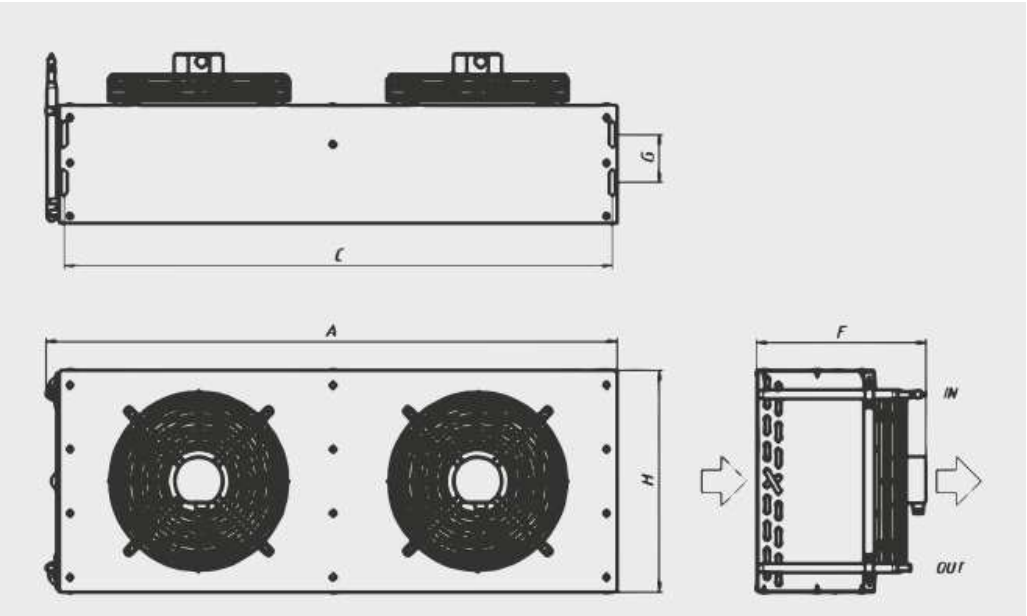


Imagen 24: Esquema del condensador.

5.4. Fluido refrigerante

La refrigeración mecánica por evaporación de un líquido y la compresión de su vapor, se logra utilizando como transportador de calor en forma cíclica a un fluido denominado "Refrigerante". Este fluido se vaporiza y condensa alternativamente absorbiendo y cediendo calor respectivamente. Cualquier substancia que cambie de líquido a vapor y viceversa, puede funcionar como refrigerante dependiendo del rango de presiones y temperaturas a que haga estos cambios.

Los equipos seleccionados están adaptados para el refrigerante R22. El R-22 era hasta hace poco el gas refrigerante más utilizado, tanto para instalaciones de tipo industrial como domésticas, pero actualmente se encuentra reducida su distribución por ser altamente

perjudicial para la capa de ozono. Actualmente tiene varios sustitutos que son amigables al ambiente y poseen mejoras en su formulación.

Para nuestro equipo utilizaremos el refrigerante **R-417A**, es una mezcla ternaria de R-125, R-134ª y R-600, sin efectos frente al ozono.

Tabla 13: Ficha técnica del refrigerante R-417A

PROPIEDADES FISICAS		**R-417A (ISCEON 59)**
Peso molecular	(Kg/Kmol)	109
Temp. de ebullición (a 1,013 bar)	(ºC)	-39
Presión vapor(25ºC)	(bar abs)	9.9
Temperatura crítica	(ºC)	87.1
Presión crítica	(bar abs)	40.39
Densidad líquido (25ºC)	(Kg/m³)	1150
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	(Kg/m³)	5.61
Deslizamiento temp.	(ºC)	5.6
Calor específico del liquido (25ºC)	(KJ/Kg.K)	1.44
Calor específico del vapor (25ºC) (1 atm.)	(KJ/Kg.K)	0.86
Capacidad refrigeración	(%)	97
Temperatura de descarga	(ºC)	-2
Inflamabilidad		No
Toxicidad	(ppm)	1000
ODP	-	0
PCA (GWP)	-	2346

6. Saneamiento

La denominación efluente industrial incluye todas las descargas líquidas residuales derivadas de los procesos industriales, y también los vertidos originados por distintos usos del agua industrial, por ejemplo en circuitos de refrigeración, producción de vapor, limpieza de equipos y otros líquidos que son evacuados fuera de la industria.

La problemática ambiental que plantean los efluentes industriales se produce a partir de que siendo portadores de distintos tipos de sustancias, se vuelcan al cuerpo receptor, ya sea cursos de agua naturales, cauces de riego agrícola o sistemas cloacales, que generan distintos problemas que van desde lo higiénico y económico a lo estético, dependiendo de la composición del efluente y del tipo de receptor del mismo.

El objetivo de este apartado es proponer un tratamiento de efluentes para nuestra industria.

Por lo general, los diferentes sistemas de tratamiento se construyen anexos a las plantas de proceso. Nuestra industria contará con un sistema de recolección de las aguas residuales que se generan en la limpieza externa de los equipos, lavado de tambores de materia prima, limpieza de las diferentes salas, residuos de de agua como fluido calefactor. Los colectores en la zona de proceso serán de PVC y se calculan en funcion del caudal.

6.1. Caracterización del efluente

Se considerará como agua residual, al agua que se utilice en el proceso pero no forme parte del producto. Las aguas residuales proceden de 5 etapas, las cuales se reunirán en un solo colector para su posterior tratamiento:

Tabla 14: Aporte y origen de aguas residuales.

Origen del Agua Residual	Aporte [Lt/día]
Consumo Personal	1.000
Lavado CIP	4.000
Pasteurización (Fluido calefactor)	15.600
Envasadora (Lavado de envases)	3.600
Limpieza general	2.000
TOTAL	26.200

Los residuos líquidos generados en el proceso de producción se caracterizan por contener principalmente sólidos suspendidos y materia orgánica disuelta. También es común encontrar insectos, lechada soluble y jugos provenientes de la materia prima. Respecto de las aguas de lavado de equipos, éstas se caracterizan por sufrir bruscas variaciones de pH con picos ácidos y básicos. A su vez, es común encontrar detergentes y materia orgánica disuelta.

Tabla 15: Caracterización promedio del efluente

Parámetros	Contenido
Caudal [Lt/h]	2.000 – 2.500
DBO [mg/Lt]	400
Solidos Solubles Totales [mg/Lt]	180
pH	4,3-4,7

6.2. Proceso de Saneamiento

6.2.1. Tamizado

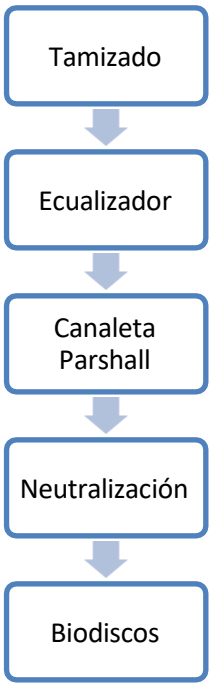


Imagen 25: Diagrama de flujo del proceso de saneamiento

La primera operación que se le realiza a los efluentes es un tamizado, que tiene el fin de quitar cualquier sólido grande que pudiera dañar las bombas en el proceso y que no afecte la homogeneización del caudal en el ecualizador, además impide el sedimento de los mismos en el tanque.

Consiste en una filtración sobre malla delgada. Son equipos electromecánicos autolimpiantes. La luz de los tamices puede ir de 0,25 a 3 mm. Se realiza por los siguientes objetivos:

- Evitar depósitos de sólidos groseros.
- Evitar la obstrucción de conductos: protege bombas de proceso.
- Interceptar objetos de dimensiones excesivas que puedan dificultar el funcionamiento de unidades subsiguientes.
- Ayuda a reducir el consumo de productos químicos.

En el caso de los tamices no existen fórmulas generales de diseño, siendo equipos con patentes de cada fabricante, ellos son los que dan las pérdidas de carga estimadas y los caudales que pueden tratar.

El tamizado se realizará sobre chapa perforada o enrejado metálico con luz de paso de intervalos de 0,3mm a 10mm, colocada en el canal de paso. Su limpieza será manual, supervisada por un operario de producción.

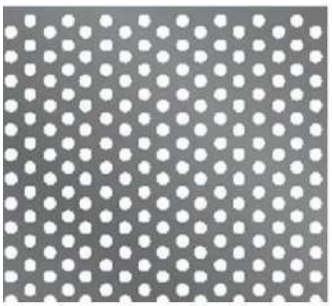


Imagen 26: Malla perforada.

6.2.2. Ecualización/homogeneización

La homogeneización consiste en la eliminación de los picos de caudal, de tal forma que la instalación de depuración trabaje con caudal constante y así incrementar la eficiencia de los diferentes procesos y operaciones unitarias. Esta etapa permite:

- Mejorar el tratamiento biológico (se eliminan o reducen las cargas de choque, se diluyen las sustancias inhibidoras, y se consigue estabilizar el pH).
- Mejorar la calidad del efluente y el rendimiento de los tanques de sedimentación al trabajar con cargas de sólidos constantes.

Tabla 16: Dimensiones del tanque de ecualización.

Dimensiones	
Volumen [m^3]	3
Profundidad [m]	1,5
Largo [m]	2
Ancho [m]	1

Se propone una homogenización en línea, es decir, que toda el agua residual pasa a través del tanque de ecualización. El volumen necesario del tanque de homogeneización es 3000 Lt ya que se estima que el pico máximo de caudal es un 50% más que el caudal promedio (1.900Lt/h).

Dependiendo de las condiciones locales, la pendiente de las paredes puede variar entre 3:1 y 2:1. En el caso de la homogeneización en línea, es importante adoptar, en la medida de lo posible, una geometría que permita el funcionamiento del tanque como un reactor de mezcla completa. Por lo tanto, se deben evitar diseños alargados, e incorporar dispositivos de entrada y salida adecuados para minimizar la creación de cortocircuitos.

Los equipos complementarios que se deben incluir son:

1. Instalaciones para la limpieza con chorro de agua.
2. Aliviadero de emergencia para cubrir la eventualidad de un fallo en el sistema de bombeo.
3. Salida por la parte superior para la eliminación de materias flotantes y espumas.
4. Con el fin de que el funcionamiento de los tanques de homogeneización sea satisfactorio es preciso disponer de sistemas de mezclado y de aireación adecuados. Un método para cubrir ambos requisitos consiste en utilizar aireadores mecánicos.

6.2.3. Medición de caudal

Para la medición de caudal se opta por la utilización de una canaleta Parshall. Ésta está constituida por tres partes fundamentales que son: la entrada, la garganta y la salida.

La entrada está formada por dos paredes verticales simétricas y convergentes, el fondo es inclinado con pendiente ascendente.

La garganta está formada por dos paredes verticales paralelas, el fondo es inclinado con una pendiente descendente y es dónde se coloca el caudalímetro que se disponga. La salida posee dos paredes verticales divergentes y el fondo es ligeramente inclinado con una pendiente ascendente.

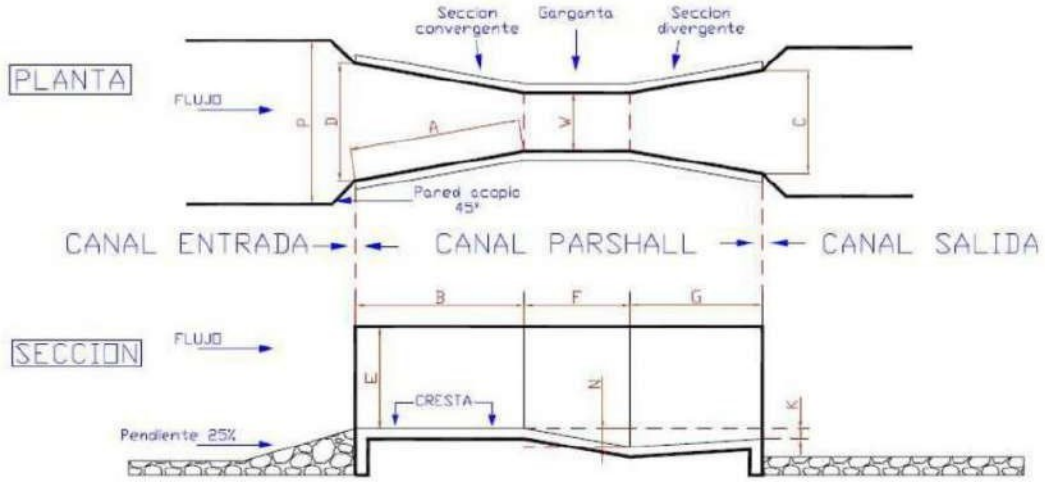


Imagen 27: Esquema de vista superior y transversal de la canaleta Parshall (ISERN TECH)

Para estimar sus dimensiones, existen tablas normalizadas creadas por los proveedores de este sistema, indicando específicamente cada longitud, basándose principalmente en el caudal a medir:

Tabla 17: Dimensiones canaleta Parshall según "ISERN TECH".

Q	W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
[Lt/s]	[mm]									
0,85	760	467	457	178	259	475	152	305	25	57

- W: Ancho de garganta del Parshall
- A: Largo pared sección convergente del Parshall
- B: Longitud sección convergente del Parshall
- C: Ancho de la salida (Sección divergente)
- D: Ancho de la entrada (Sección convergente)
- E: Altura, desde la cresta del Parshall
- F: Longitud de garganta del Parshall
- K: Diferencia en la elevación entre la parte alta de la sección divergente y la cresta de la garganta.
- N: Profundidad de la depresión en la garganta bajo la cresta

– P: Ancho entre el final de los muros aleros (curvos o rectos a 45°) en la sección de convergencia.

6.2.4. Neutralización

Es necesario realizar previo al tratamiento biológico una neutralización. Es por esta razón que se agrega cal para elevar el pH alrededor de 7.

Para los tratamientos biológicos el pH debe mantenerse en un intervalo comprendido entre 6,5 y 8,5 para asegurar una actividad biológica óptima. Un pH bajo afectaría (retardando o inhibiendo) el desarrollo de poblaciones bacterianas y otros microorganismos que participan en el proceso de depuración de las aguas.

Tratamiento con cal:

La cal es el reactivo más utilizado para la neutralización de aguas residuales ácidas, siendo la principal razón para su uso el bajo coste de la misma. Realizaremos su adición en los canales de salida del sedimentador, donde el mismo flujo promoverá la mezcla.

Para determinar la cantidad exacta de cal a agregar, en los primeros días de procesamiento se le realizará al efluente, un ensayo de neutralización para obtener la curva de neutralización típica, a partir de esta se pueden determinar los requisitos de cal para conseguir el pH admitido para volcar dichos efluentes en los colectores. La curva que obtendremos relaciona el pH obtenido con el agregado de una pequeña cantidad creciente de cal, y la concentración requerida para nuestro efluente, será la que nos dé dentro de los rangos óptimos.

A continuación se muestra un ejemplo de una típica curva de neutralización de una industria de bebidas.

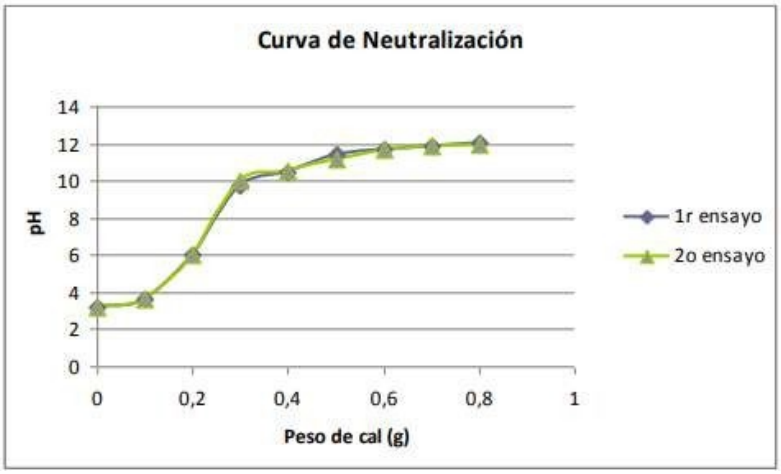


Imagen 28: Curva de Neutralización.

Para el cumplimiento de la normativa ambiental, más específicamente, según el ANEXO I, de Decreto Reglamentario de la Ley 6260; Norma Complementaria el valor del pH de descarga debe ser entre 5,5 y 10. Observando en la gráfica se obtiene un peso de entre 0,2 y

0,3g de cal por cada 500ml, de lo que se deduce que serán necesarios de 0,4 a 0,6g de cal por litro de agua a tratar.

6.2.5. Filtros biológicos percoladores

Los contactores biológicos rotativos, llamados también biodiscos, son un sistema de tratamiento secundario de agua residual que presenta carga orgánica. El proceso consiste en un disco, de poliestireno o polietileno, parcialmente sumergido donde se adhiere la carga orgánica a la superficie del mismo. La rotación de este disco permite el intercambio de oxígeno de la atmósfera hacia la capa biológica adherida al mismo, permitiendo un tratamiento aerobio. Esta capa se alimenta, degrada y elimina la materia orgánica del agua, realizando una depuración parcial de la misma. (Ambientum, 2002)



Imagen 29: Sistema de tratamiento de biodiscos.

Los biodiscos pueden ser de tipo convencional o de tipo sumergido. El tipo convencional es aquel que se encuentra con una fracción sumergida menor a la mitad del disco, generalmente entre 35 a 40%. El biodisco tipo sumergido es aquel que tiene más de la mitad de su superficie sumergida, por lo general se diseña entre 70 a 90% sumergido. En el tratamiento debe existir suficiente introducción de oxígeno para la degradación de materia orgánica, para los biodiscos convencionales, la transferencia por atmósfera es en muchas ocasiones suficiente. En el caso de biodiscos sumergidos, el porcentaje de biodisco en contacto con atmósfera es bajo, por lo que se requiere adicionalmente conductores de aire que se encuentran sumergidos. El tratamiento con biodisco es similar al tratamiento con filtro percolador, la diferencia es el medio por el cual se produce la adherencia de los microorganismos.

La velocidad de rotación de discos es lenta, permitiendo adherencia y por lo general se encuentra entre 1 a 2 revoluciones por minuto. El movimiento de los discos genera una ligera turbulencia en la superficie de los mismos al contacto con el agua, de manera que permite también la existencia de un porcentaje de sólidos suspendidos. Esta fracción de sólidos suspendidos se asemeja entonces al crecimiento de microorganismos en el proceso de lodos activados. El espesor crítico de biocapa adherido al biodiscos es considerado de 3 mm; donde para mayores espesores se desprende esta capa del biodisco.

El tratamiento de biodiscos tiene ciertas ventajas respecto a los otros tipos de tratamiento, por un bajo consumo de energía y mantenimiento más fácil y económico. Los tiempos de retención en este sistema de tratamiento son muy bajos respecto a otros tratamientos. Por el constante movimiento de los biodiscos y la ligera turbulencia en la superficie del agua, no se genera gran presencia de mosquitos ni olores tan desagradables

como en otros procesos. La limpieza de los biodiscos es automática por la rotación del disco al agua que elimina el exceso de biomasa, no requiere proceso de lavado. El proceso de biodisco no requiere un proceso de recirculación del efluente. (Ramalho, 2003)

Otro factor conveniente de este tratamiento es la facilidad de modificaciones y ampliaciones del sistema. Este sistema permite la instalación fácil de nuevos módulos de biodiscos como secuencia durante el tratamiento. Esto se realiza ante problemas de sobrecargas de los biodiscos existentes, ante mayores cargas orgánicas para el cual el sistema fue diseñado. Por trabajar con discos dispuestos con orientación vertical, este tipo tratamiento requiere de un área de funcionamiento mucho menor que cualquier otro tratamiento de agua residual, por ejemplo como es el caso de lagunas de estabilización y humedales. El inconveniente de los biodiscos se presenta principalmente en sectores de climas fríos. El biodisco está parcialmente sumergido por lo que al rotar, la parte que se encuentra en contacto con la atmósfera siempre se encuentra húmeda. El biodisco tiene peligro de congelarse por la exposición a climas fríos, para evitar esto se deben construir bodegas donde se coloca el sistema de tratamiento, elevando el costo total del tratamiento por el proceso constructivo.

Para el tratamiento con biodiscos, se utilizará el modelo de Wu, siendo aplicable en tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales con biodiscos de rotación mecánica en serie. La velocidad rotacional máxima para aplicar este método es de 4 revoluciones por minuto (4 RPM), tomando esta velocidad como la velocidad rotacional de diseño de los biodiscos. Para aplicar este modelo, se requiere de suficiente transferencia de oxígeno para la formación de biocapa, recomendando los biodiscos convencionales. La fracción sumergida del biodisco se diseñará a un 40%. Se diseñará un tratamiento en paralelo de biodiscos.

El modelo de Wu establece que el DBO del efluente (S) se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$S = \frac{84{,}7 \times q^{0{,}5579} \times S_o^{0{,}3163}}{e^{0{,}32 \times N} \times T^{0{,}2477}}$$

Donde:

- S= DBO deseada del efluente al final del tratamiento.
- S_o= DBO inicial del efluente.
- q= carga hidráulica.
- T= temperatura del tratamiento

De la ecuación anterior, se despeja la carga hidráulica (q).

$$q = \left(\frac{S \times e^{0{,}32 \times N} \times T^{0{,}2477}}{84{,}7 \times S_o^{0{,}3163}}\right)^{1/0{,}5579}$$

El tratamiento será diseñado para obtener una concentración de DBO en el efluente de $S=20\frac{mg}{Lt}$. La concentración inicial de DBO en el afluente es de $S_o=500\frac{mg}{Lt}$. La eficiencia del tratamiento (E) es:

$$E = \frac{S_o - S}{S_o} = \frac{500 - 20}{500}$$

$$\rightarrow \boldsymbol{E = 96\%}$$

Se diseñará los biodiscos en serie con 2 etapas (N = 2) y a una temperatura de t = 25°C.

$$q = \left(\frac{20 \times e^{0,32\times 2} \times 25^{0,2477}}{84,7 \times 500^{0,3163}}\right)^{1/0,5579}$$

$$\rightarrow \boldsymbol{q = 0,029 \frac{m}{día}}$$

La carga hidráulica (q) es la relación entre el caudal (Q) y área superficial de discos (As).

$$q = \frac{Q}{A_s} \rightarrow A_s = \frac{Q}{q}$$

$$A_s = \frac{26,2\ {}^{m^3}/_{día}}{0,029\ {}^{m}/_{día}}$$

$$\rightarrow A_s = 903,4m^2$$

El área superficial requerida de los biodiscos en cada etapa es de 1159,08m^2. La carga orgánica (CO) que se obtiene en el tratamiento es:

$$CO = S_o \times Q$$

$$CO = 500\frac{mg}{Lt} \times 26,2\frac{m^3}{día} \times \frac{1000Lt}{1m^3} \times \frac{1g}{1000mg}$$

$$\rightarrow CO = 13.100\frac{gr\ DBO}{día}$$

Se considera una carga orgánica superficial de diseño (COd) de:

$$\boldsymbol{CO_d = 20\frac{gr\ DBO}{m^2 \times día}}$$

El área total requerida de discos (Atd) se obtiene con la siguiente ecuación:

$$A_{td} = \frac{CO}{CO_d}$$

$$A_{td} = \frac{13.100\ {}^{gr\ DBO}/_{día}}{20\ {}^{gr\ DBO}/_{m^2 \times día}} = 655m^2$$

Utilizando discos cuyo diámetro será de 8 metros, la longitud total de los discos (Ld) requerida es:

$$L_d = \frac{A_s}{\pi \times D} = \frac{903{,}4}{\pi \times 8} = 36m$$

Como se adoptaron N=2 etapas, la longitud necesaria de discos en cada etapa es de:

$$L_{etapa} = \frac{L_d}{N} = \frac{36m}{2}$$

$$\boldsymbol{L_{etapa} = 18m}$$

Considerando un espesor de discos de 1 metro, la cantidad de discos a utilizar por etapa será:

$$\#Discos = \frac{18m}{1m} = 18\ discos$$

La longitud del tanque se realizará 1 m mayor a la longitud requerida de los discos, dejando un espacio libre de 50 cm antes y después de los discos (respecto a la placa separadora). Dando una longitud del tanque en cada etapa de 19 metros de largo, sobre 8 de ancho.

Se diseña a fracción sumergida de 40%.

7. Red de aguas pluviales y fecales

En los edificios industriales deben evacuarse aguas de diversas procedencias y composición. Se recogen aguas pluviales en las cubiertas de los edificios, aguas sucias procedentes de la limpieza de los ambientes, aguas residuales de los procesos de elaboración y aguas fecales proveniente de los sanitarios.

El sistema de evacuación de aguas será de tipo separativo, lo cual significa que no se han de mezclar las aguas residuales con las aguas pluviales. Este sistema consta de 2 redes independientes, una para evacuación de aguas pluviales (sobre cubierta y sobre parcela) y otra para evacuación de aguas residuales (aguas negras).

Las bajantes conducirán verticalmente las aguas residuales desde los sumideros sifónicos en cubiertas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido. Se considerarán dos tipos de bajantes: las de pluviales y las de residuales.

7.1. Red de aguas pluviales

Esta línea se encarga de recoger y evacuar el agua de lluvia, tanto del techo como de la zona pavimentada exterior. Son aguas limpias y no contienen sustancias contaminantes, pero pueden arrastrar barro, ramas, hojas, etc. Este tipo de aguas deben recogerse y conducirse hacia la red general de alcantarillado. Si bien, esta agua no necesita una depuración, si es

necesario recogerlas para que no manchen las fachadas de los edificios, calles, etc. El Parque Industrial de Concordia cuenta con desagües de aguas pluviales.

Además fuera de los edificios es necesario drenar la zona pavimentada y la zona no pavimentada, estén ó no ajardinadas.

7.1.1. Zona de cubierta del establecimiento

Tienen un caudal variable, dependiendo de la época del año, de las temperaturas y lugar geográfico. En el techo de la nave industrial el agua de la lluvia se recogerá mediante canalones longitudinales, que la conducirán a través de una serie de bajantes hasta la red enterrada. Esta red estará compuesta por los siguientes elementos:

a) Canalones: se emplean en la recogida y conducción horizontal de las aguas pluviales de la cubierta. Serán de PVC con una sección semicircular, una pendiente del 2% y un diámetro de 150mm. Se colocaran dos canalones longitudinales a lo largo de la nave industrial. Se debe colocar elementos de sujeción de los canalones, las conocidas como ganchos de agarre o abrazaderas a una distancia máxima de 50 cm entre cada una.

b) Bajantes: son las encargadas de evacuar el agua transportada por los canalones hacia la red de aguas pluviales. La instalación contará con bajantes de PVC y 150mm de diámetro.

El número de bajantes a utilizar en un sistema de canales está directamente relacionado con el área del techo a evacuar, esta medida se da en metros cuadrados. Existen varios diseños de techos, pero lo que respecta a esto se definirá en el capítulo correspondiente a obras civiles, para un cálculo estimativo de la superficie que deben cubrir estas bajantes, se dividirá la superficie del techo en dos, considerando una pendiente estándar del 10%.

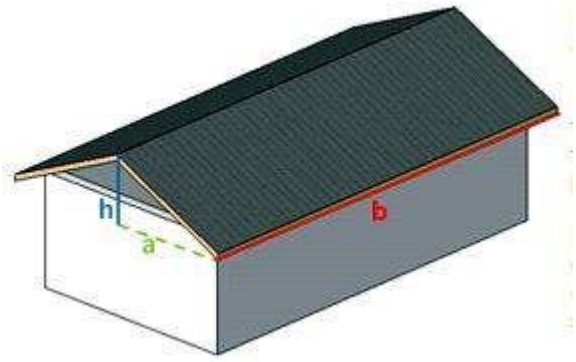


Imagen 30: Dimensiones a tener en cuenta para el cálculo del área a evacuar.

El área a evacuar se calculará con base en la siguiente fórmula:

$$A = \frac{a+h}{2} \times b$$

La superficie techada será aproximadamente un cuadrado de 30m*30m, y considerando la pendiente del 15% (8,5°) nos da un valor h de 2,2m.

$$A = \frac{15m + 2{,}2m}{2} \times 30m = 260m^2$$

Las especificaciones establecidas por fabricantes de conducción de fluidos, brindan esta tabla que recomienda el número de bajantes a instalar. Considerando bajantes rectangulares que se asemejan a la geométrica planteada. Por lo tanto el número de bajantes a instalar es de 3, colocadas a una distancia de 10m cada una.

Tabla 18: Recomendaciones técnicas de bajantes a instalar.

UNIONES DE CANAL A BAJANTE Y/O BAJANTES A INSTALAR POR AREA DE TECHO O CUBIERTA			
AREA DE TECHO O CUBIERTA (M2)	REDONDA DE 2"	REDONDA DE 3"	RECTANGULAR
De 0 a 60	1	1	1
De 61 a 120	2	1	1
De 121 a 180	3	2	2
De 181 a 240	4	2	2
De 241 a 300	5	3	3
De 301 a 360	6	3	3
De 361 a 420	7	4	4
De 420 a 480	8	4	4
De 481 a 540	9	5	5

c) Colectores: son los encargados de recibir el agua de las bajantes y transportarlas de forma subterránea hasta el desagüe. Estos serán de PVC y se instalaran con una pendiente del 2%.

d) Arquetas: Una arqueta es un depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos de agua. Fabricadas en ladrillos, se colocarán arquetas al pie de cada bajante, con dimensiones de 50x50cm.

Tabla 19: Dimensiones de las arquetas.

	Diámetro del *colector* de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

7.1.2. Zona pavimentada alrededor de la nave industrial

La zona pavimentada contara con canales de rejillas, alrededor de ellas el suelo tendrá una depresión del 1% que direccione el flujo del agua hacia los canales. Las rejillas se encuentran empotradas a conductos de hormigón que transportarán el agua hacia las arquetas que unirán este flujo, con el de las bajantes, y así finalmente el agua llegará a su desagüe correspondiente.

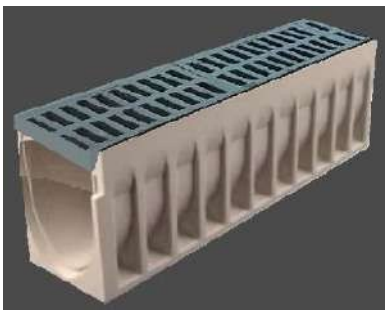


Imagen 31: Canales de rejillas.

7.2. Red de efluentes cloacales y residuales

Esta red es la encargada de la conducción de los residuos provenientes de los sanitarios. La recogida de las aguas fecales se realiza a través de colectores de PVC reforzado, cada aparato sanitario tendrá su bajante propia que las dirige hacia el colector principal de fecales, que posee una pendiente del 2% y desemboca directamente en la cámara séptica, evitando así la salida de malos olores, y por ultimo desde ella serán trasladadas a los colectores cloacales correspondientes al parque industrial.

Los colectores poseerán los siguientes diámetros recomendados por empresas fabricantes:

Tabla 20: Recomendación de diámetros de colectores.

Tipo de aparato sanitario	Diámetro mínimo (mm)
Lavabo	40
Ducha	50
Urinario suspendido	50
Inodoro con cisterna	100

A su vez estarán conectados los colectores de las aguas residuales correspondientes a diferentes áreas de la planta, que tendrán sus propios desagües que recogerán los residuos provenientes de la limpieza de esas áreas, y se unirán a los conductos a través de arquetas sinfónicas, construidas con ladrillos y colocadas en la solera de cada área.

Todas estas corrientes desembocan en la cámara séptica, que recibe el aporte de los efluentes cloacales de inodoros, bidé, duchas, lavatorios, etc. Hay aclarar que no se deben enviar desagües pluviales a la cámara. En esta unidad se produce la separación de las fases líquidas y sólidas del efluente, convirtiéndose la primera en el efluente de la cámara y la segunda sedimenta formando depósitos o flota transformándose en costra o espuma superficial. La función principal de la cámara séptica es la disgregación y decantación del efluente, realizando solamente un tratamiento primario. Los barros sedimentados se digieren anaeróbicamente, lo mismo sucede con la espuma además de la acción degradante de los hongos. Ambas acciones provocan la transformación de la materia orgánica del efluente. La espuma que ocupa la superficie del líquido de la cámara séptica, está constituida por grasas y sólidos reflotados por los gases ascendentes, provenientes de la digestión anaeróbica de los barros.

La cámara séptica debe diseñarse con la capacidad para cumplir con las siguientes funciones:

- → Intercepción de sólidos.
- → Digestión de los sólidos sedimentados.
- → Almacenamiento de los sólidos digeridos.
- → Almacenamiento y degradación de la espuma.

Para el diseño de la cámara séptica se ha adoptado una configuración rectangular, con las dimensiones adecuadas para el tratamiento efectivo de los efluentes.

Los principales parámetros de diseño se resumen en:

- Tiempo de permanencia hidráulico: 1 día
- Espesor de la costra: 7,5 cm

Para los parámetros de diseño del sistema de desagües cloacales y disposición se ha tenido en cuenta que en planta y oficina trabajan en la actualidad 20 personas.

El volumen de la costra o nata se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V_c = n° \, hab. \times dot. diaria \times 0{,}0000047 \times 30 \times \frac{32}{100}$$

Dónde:

- Número de personas en planta y oficina= 20 personas
- Dotación de agua diaria por persona= 50 $\frac{Lt}{pers \times día}$
- Volumen de solidos por cada litro de cloacal= 0.0000047 $\frac{m^3}{Lt}$
- Porcentaje de solido que forma la costra= 32/100
- Tiempo de permanencia necesario para que los sólidos se disgreguen totalmente= 30 días

⇨ **Volumen de costra= 0,045m³**

Adoptando un espesor de costra igual 7.5 cm (se recomieda que se encuentre dentro del intervalo 5-10cm), la superficie de la cámara "Sc" resulta igual a:

$$Sc = \frac{V_c}{e_c} = \frac{45000 \, cm3}{7{,}5 \, cm} = 6000 cm^2 = 0{,}6 m^2$$

El volumen de la cámara "V" para un tiempo de permanencia "tp" de un día es:

$$Vc = n° \, hab \times dot. diaria \times tp = 20 \, pers. \times 50 \frac{Lt}{pers. x \, día} \times 1 \, día$$

$$⇨ \; Vc = 1000 Lt = 1 m^3$$

La altura útil h de la cámara, que se considera desde la parte inferior de la costra hasta la parte superior de la losa de fondo, es de:

$$h = \frac{V}{S_c} = \frac{1 \, m^3}{0{,}6 \, m^2} = 0{,}66 m$$

Adoptamos como ancho mínimo "b" de la cámara 1m, entonces la longitud "L" de la cámara será:

$$L = \frac{S_c}{b} = \frac{0{,}6 \, m^2}{1 \, m} = 0{,}6 m$$

Pero como para cumplir con los objetivos de tratamiento se debe cumplir que L/b=1,5 entonces L = 1,5 m. Por lo que el volumen útil de la cámara será:

$$\boldsymbol{V = largo \times ancho \times alto = 1{,}5m \times 1m \times 1{,}66m = 2{,}49m^3}$$

Las características de una cámara séptica es que su interior es impermeable, construido totalmente en materiales como cemento y ladrillos, en cuyo interior se ubican distintos compartimientos y tanques cuya función es recibir los desechos y separarlos en sólidos y líquidos. Una vez que ingresan a la cámara séptica, y gracias a que en ella no hay corriente de

agua, los desechos sólidos se depositan rápidamente en el fondo del primer compartimiento. Esto permite que las bacterias descompongan ese lodo orgánico que se forma.

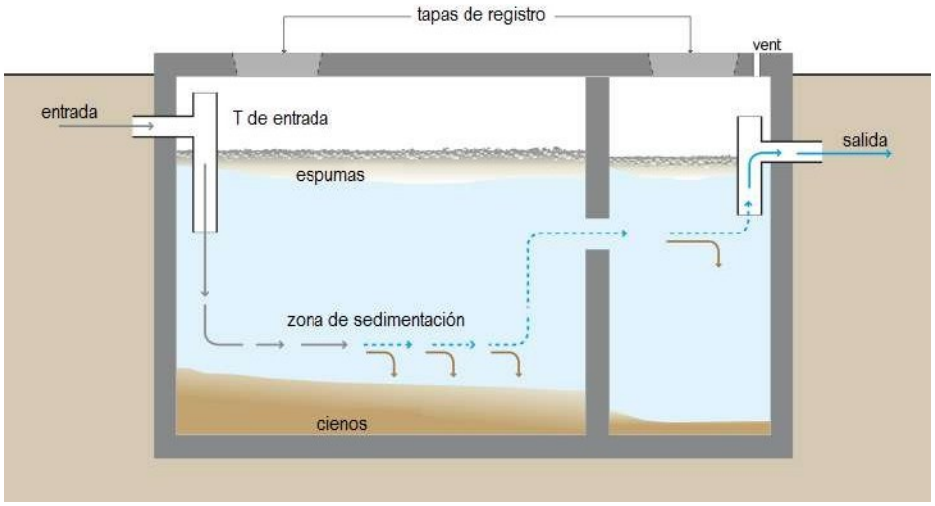


Imagen 32: Esquema de cámara séptica.

Las aguas que resultan del proceso de separación, fluyen al segundo compartimiento de la cámara séptica, la cual debe estar construida de una manera que los sólidos no pasen. El tiempo de digestión del material orgánico por parte de las bacterias en este lugar es menor, ya que existe muy poca cantidad de sólidos y el tamaño de la misma es menor que la anterior. Los líquidos resultantes de esta purificación son enviados hacia los desagües cloacales, y los sólidos son retirados cuando se considere necesario por empresas de desagote.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo VIII:

Instalaciones Eléctricas

Marcela Díaz Vélez, Clara Inés García

1. Introducción

Estas instalaciones son las encargadas de llevar la energía eléctrica desde el punto de entrega (medidor de energía), al tablero de distribución y los diferentes circuitos derivados que forman parte de las instalaciones interiores.

La energía eléctrica en el Parque Industrial de Concordia se encuentra a cargo de la Cooperativa Eléctrica de Concordia, cuenta con una estación transformadora 33/13,2kV y líneas de suministro de energía eléctrica en media y baja tensión, red interna de distribución e instalación de iluminación.

La energía eléctrica se tomara de la red con un voltaje de 3x13.200V (media tensión) y será transformada en la planta a a3x380V (baja tensión).

EN la planta se colocara un tablero principal que gobernara toda la energía de la planta con un factor de potencia de 0,93. Luego la distribución se realizara a través de tableros seccionales, donde estarán las llaves principales de maniobra y las protecciones. Para comenzar con el desarrollo del capítulo, mostraremos un diagrama con la distribución de energía que realizarán los tableros.

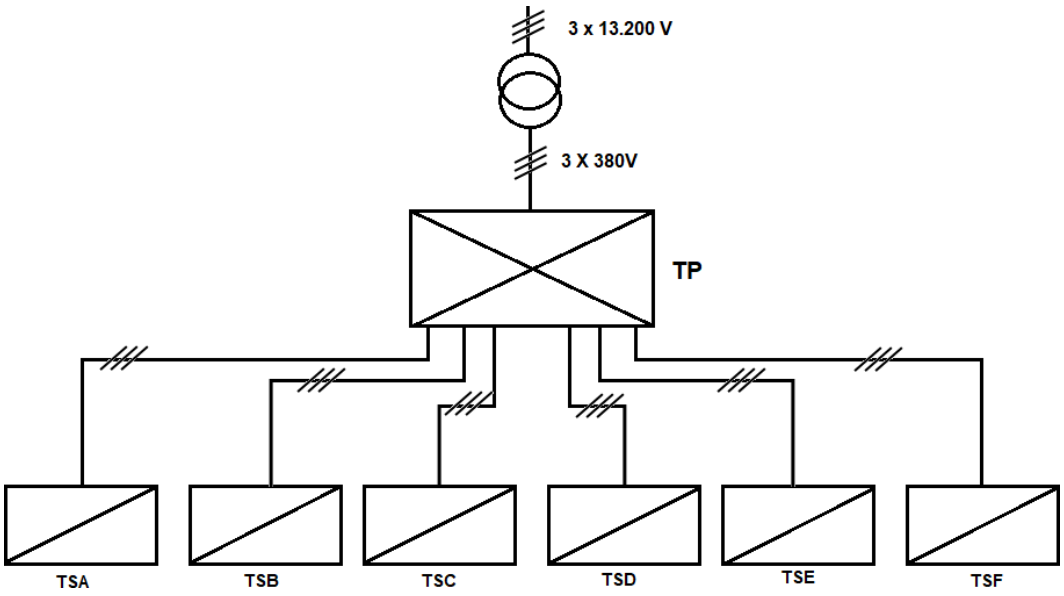


Imagen 1: Distribución de energía en la planta.

- Tablero Seccional A: Sala de procesos.
- Tablero Seccional B: Cámara de refrigeración.
- Tablero Seccional C: Almacenes y Zona de expedición/recepción.
- Tablero Seccional D: Oficinas, pasillos, sanitarios y comedor.
- Tablero Seccional E: Laboratorio y taller
- Tablero Seccional F: Exterior

2. Iluminación en la industria

La iluminación en las diferentes zonas de trabajo, es un aspecto muy importante a cumplir de manera eficiente, ya que una iluminación inadecuada puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. Además, el trabajo con poca luz daña la vista de cualquier empleado que se encuentre expuesto a esas condiciones. Este punto no solo afecta a la salud personal, sino también a la seguridad con la que se ejecutan las diferentes labores, debido a que son tareas dependientes de la capacidad visual y ésta se relaciona con la de la cantidad y calidad de la iluminación.

No todas las actividades relacionadas con la industria requieren el mismo nivel de iluminación. En una misma planta industrial suele haber distintas áreas destinadas a diferentes actividades o procesos, cada una de ellas tiene requisitos o necesidades de iluminación concretos.

Para este apartado definiremos algunos conceptos importantes a tener en cuenta en su análisis:

- *Flujo luminoso*

El flujo luminoso es la potencia emitida en forma de radiación luminosa a la que el ojo humano es sensible.

- *Intensidad luminosa*

Es el flujo emitido por una unidad de ángulo sólido en una dirección concreta:

2.1. Iluminación de interiores

Los espacios interiores de una instalación son considerados como espacios carentes de luz, y como tal para proporcionar una iluminación se hace necesaria la presencia de fuentes de luz artificiales, lámparas con una distribución adecuada.

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación es un trabajo complejo, ya que se deben considerar valores óptimos para cada tarea y entorno y se evalúan mediante una valoración subjetiva de cada usuario y es claro que el usuario estándar no existe, y por lo tanto la iluminación de una misma instalación puede producir diferentes impresiones a diferentes usuarios en términos de comodidad y rendimiento visual.

Las lámparas empleadas en iluminación de interiores abarcan la mayoría de las existentes en el mercado (incandescentes, halógenas, fluorescentes, etc.). Las lámparas escogidas, por lo tanto, serán aquellas cuyas características (fotométricas, consumo energético, economía de instalación y mantenimiento, etc.) mejor se adapten a las necesidades y características de nuestra instalación, entre ellas el nivel de iluminación necesario, dimensiones de la sala, ámbito de uso, potencia de la instalación, etc.

2.1.1. Sala de Procesos

Para la sala de procesos se eligió la Línea C doble asimétrica, de la marca nacional Novalucce. Consiste en un sistema de iluminación modular colgante con su cuerpo fabricado de aluminio extruido. Accesorios de acero inoxidable.

Provisto con iluminación Led doble asimétrica de 26.3w que otorgan 3990 lm. Con el sistema lineal plano, ofrece un módulo de iluminación completo que consiste en una fuente de luz, portalámparas y soporte de lámpara. Ofrece ahorro de hasta 80% en comparación con los convencionales y también significan una larga vida útil de hasta 50.000 horas. Con el sistema engarzado es fácil cambiar la fuente de luz, eliminando así la necesidad para un técnico especialista.



Imagen 2: Iluminaria I. Sala de procesos.

Tabla 1: Características técnicas iluminaria I.

Potencia	Lámpara	lm	A(mm)	B(mm)	C(mm)	IRC
26,3 W	Led	3.990	75	50	1175	>80

2.1.2. Almacenes y sala de recepción/expedición

Este apartado incluye las salas destinadas para el almacén de producto terminado y el almacén de aditivos. Se seleccionaron campanas LED Industrial LL-GB080w-C2/C3, de la marca nacional "Machled". Poseen carcasas de aluminio y lentes de policarbonato, con una vida útil de hasta 50.000hs. EL montaje que se realiza es del tipo colgante. A continuación se muestran las especificaciones:



Imagen 3: Iluminaria II. Almacenes y sala de recepción/expedición

Tabla 2: Características técnicas iluminaria II

Potencia	Lámpara	Lm	Dimensiones (mm)	IRC
80 W	Led	9.600	250x195	>70

2.1.3. Zona de oficinas y pasillos

Se seleccionan lámparas correspondientes al modelo "LP 30120 45W" de la empresa "Novalucce". Consisten en paneles de LED extra chato de 45W. Su estructura posee un cuerpo de inyección de aluminio, con frente difusor de acrílico. Los calados

respetan las medidas standard de módulos 30x120 para cielorrasos y facilitar el conexionado eléctrico en su respectiva bornera.

Luminarias utilizadas para comercios, oficinas, Salones de eventos, Pasillos, hall de entradas, Aeropuertos, Terminales de Ómnibus, Shopping, locales en general, cines, teatros, hoteles, lobby, salas de reuniones, Iluminación de bancos, salones de uso múltiple, Iluminación de baños.

Para las oficinas se recomienda una luminancia de 500 Lm, y los pasillos son zonas con poca necesidad lumínica, pues sirven para desplazarse caminando y sobra con distinguir el área de tránsito, con 150 Lm bastaría.

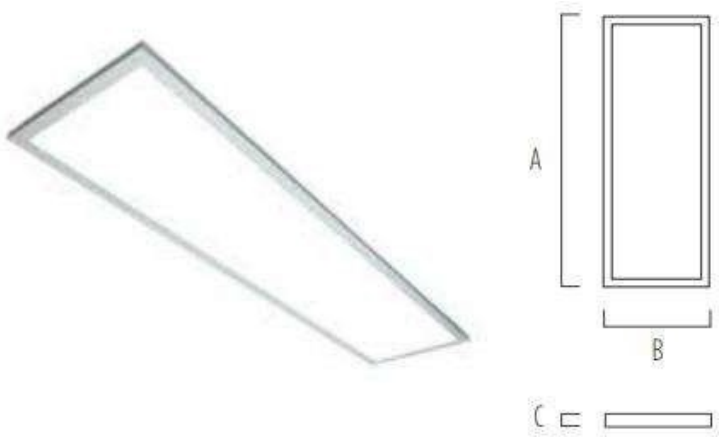


Imagen 4: Iluminaria oficinas y pasillos.

Tabla 3: Características técnicas iluminaria III

Potencia	Lámpara	lm	A(mm)	B(mm)	C(mm)	IRC
45 W	Led	3.600	1200	300	15	>85

2.1.4. Vestuarios y sanitarios

En un sanitario pequeño será suficiente con instalar una luz general y otra para el tocador. Se utilizará lámpara empotrable con tecnología LED color blanco. Modelo TOD LED. Fabricado en aluminio y difusor de PMMA. Voltaje 100-240V. Fuente de luz SMD LED 52W 3000K 3600Lm.



Imagen 5: Iluminaria IV. Vestuarios y sanitarios.

Tabla 4: Características técnicas iluminaria IV.

Potencia	Lámpara	lm	B(mm)	C(mm)	IRC
52W	TOD LED	3.600	200	30	>82

Para enfocar el tocador, se utilizarán spots de dicroica fijo de aluminio inyectado terminado con pintura en polvo termoconvertible, apto para lámpara halógena o de LED. Se colocaran 3 a lo largo de las bachas.



Imagen 6: Iluminaria IV bis.

Tabla 5: Características iluminaria IV bis.

Potencia	Lámpara
7W	Led

2.1.5. Laboratorio y taller

Se utilizarán paneles LED para empotrar, modelo "LP 6060" de la empresa "Novalucce". Usa la tecnología de difusión de luz para crear ambientes más brillantes y uniformes, ofreciendo un confort visual único por su bajo factor de deslumbramiento. Posee marco de inyección de aluminio y frente difusor de polipropileno.

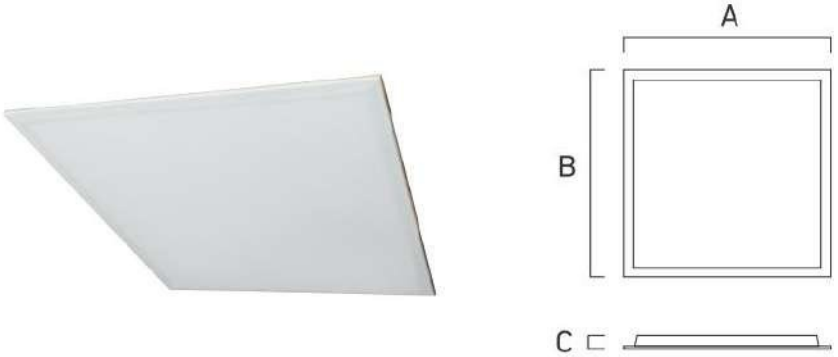


Imagen 7: Iluminaria V. Laboratorio y taller

Tabla 6: Características técnicas iluminaria V.

Potencia	Lampara	lm	A(mm)	B(mm)	C(mm)	IRC
36 W	Led	2.880	595	595	35	>70

2.1.6. Comedor

Para la zona del comedor se seleccionó pequeñas lámparas led dicroicas de la empresa "Novalucce". Son ideales para iluminación requiere de ningún mantenimiento y fueron diseñadas para minimizar el gasto en electricidad, con un promedio del 80% del consumo que su contrapartida halógena. Esto sin olvidar otras grandes ventajas de este tipo de tecnología como: baja emisión de calor y gran vida útil.



Imagen 8: Iluminaria VI: Comedor.

Tabla 7: Características técnicas iluminaria VI.

Potencia	Lámpara	lm	A(mm)	B(mm)	IRC
7 W	Led	600	53	50	>80

2.2. Cálculo luminotécnico para la iluminación interior

Para poder calcular los requerimientos de iluminación de cada una de las salas del establecimiento se definirá los lúmenes necesarios para cubrir adecuadamente la actividad a realizar en dicha sala, y la cantidad de luminaria necesaria para satisfacerlo. Estos cálculos se realizarán a través del método de los lúmenes. La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la luminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores.

El flujo total que deben suministrar las lámparas viene dado por la siguiente fórmula:

$$\varphi_T = \mathrm{E} \times \mathrm{S}$$

- φ_T= flujo luminoso total: [lumen].
- E= luminancia requerida: $[\frac{\text{lumen}}{\text{m}^2}]$.
- S= superficie de la sala: [m^2].

Los valores de luminancia serán los recomendados por la bibliografía según el tipo de establecimiento y habitación a iluminar:

Tabla 8: Iluminancia media recomendada.

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

Luego de obtener el flujo necesario, calcularemos la cantidad de lámparas necesarias a través del cociente entre este valor, y el correspondiente al flujo luminoso que suministra la luminaria seleccionada:

$$NL = \frac{\varphi_T}{n \times \varphi_L}$$

- NL= número de luminaria
- φ_T = flujo luminoso total requerido: $[\frac{\text{lumen}}{\text{m}^2}]$.
- φ_L= flujo luminoso de la lámpara: $[\frac{\text{lumen}}{\text{m}^2}]$.
- n= número de lámparas que posee la luminaria

Una vez calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuirlas sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

- $N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{largo} \times ancho}$
- $N_{largo} = N_{ancho} \times (\frac{largo}{ancho})$

En base a lo expuesto, la siguiente tabla muestra los valores obtenidos para cada una de las salas con su luminaria correspondiente:

Tabla 9: Cálculos obtenidos para iluminación interior.

Tipo de local	Luminancia [lm/m²]	Sup. [m²]	φ total [lm]	φ lámpara [lm]	NL	Pot. [W]	N_{ancho}	N_{largo}
Sala de Proceso	750	200	150.000	3.990	19	26,3	3	6
Almacén de Prod. Term.	150	100	15.000	9.600	2	80	1	2
Almacén aditivos	150	50	7.500	9.600	1	80	1	1
Sala recepción/ expedición	750	102	76.500	9.600	8	80	2	4
Zona de oficinas (x2)	500	24	12.000	3.600	3	45	1	2
Pasillos	150	75	11.250	3600	3	45	1	3
Vestuarios y sanitarios (x2)	200	22,5	4.500	3.600	1	26	1	1
	Enfoque tocador ➔			400	3	7	1	3
Laboratorio	500	25	12.500	2880	4	36	2	2
Taller	500	20	10.000	2880	3	36	1	3
Comedor	150	48	7.200	600	12	7	3	4

2.3. Iluminación de emergencia

Las luces de emergencia constituyen un elemento importante de seguridad dentro de las industrias. La normativa vigente establece que los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La luminaria elegida es la luz de Emergencia LED Permanente de la empresa ATOMLUX, que es de tipo autónoma permanente / no-permanente con batería de litio incorporada. Está diseñada para aplicar a techos y paredes. Su diseño le permite permanecer encendida permanentemente con o sin energía eléctrica en modo Permanente o sólo encenderse automáticamente ante un corte de energía eléctrica en modo no-permanente.

Su cargador interno autorregulado se encarga de mantener la batería de litio totalmente cargada y de protegerla de sobrecargas. Adicionalmente, esta luz de

emergencia LED cuenta con protección de corte por fin de autonomía, que protege a la batería de una sobredescarga.

Esta luminaria posee las siguientes especificaciones:



Imagen 9: Iluminaria de emergencia.

Tabla 10: Características técnicas de iluminaria de emergencia.

Modelo	2052LED
Tensión	220V
Frecuencia de alimentación	50/60Hz
Potencia	6W
Factor de potencia	0,6
Flujo luminoso nominal:	
-Modo línea **-Modo emergencia**	300Lm 150Lm
Tiempo aprox. de autonomía	300hs
Dimensiones: (La x An x Al)	355x55x110 mm

Considerando que la luminaria de emergencia tiene que dar aproximadamente unos 20Lm para una correcta evacuación, se calculó el número de luminaria necesaria para cada área:

Tabla 12: Luminaria necesaria.

Área	Superficie (m2)	Flujo Luminoso necesario	Nº de luminarias	Potencia por zona [W]
Oficina (x2)	24	480	3	18
Pasillo	75	1.500	10	60
Sala de Producción	200	4000	27	162
Almacén Prod. Termin.	100	2000	13	78
Almacén de aditivos	50	1000	7	42
Laboratorio	25	500	3	18
Taller	20	400	3	18

También se colocarán señalizadores de salidas pertenecientes a la misma empresa, Los señalizadores atomlux han sido desarrollados con la tecnología "LED de Alta Luminosidad". Son de tipo Autónomo - Permanente con batería de emergencia. Están diseñados para señalizar salidas y vías de escape de manera segura.



Imagen 10: Señalizadores de salida.

Pueden ser fijados en diferentes posiciones de montaje, en este caso utilizaremos un montaje paralelo a la pared. Una vez conectados a una línea no interrumpible, permanecerán continuamente iluminados, ya sea con el suministro de energía eléctrica, o por más de 3 horas durante un apagón.

Tabla 11: Características técnicas señalizadores de salida.

Modelo	9905L
Diseño	Fondo transparente. Letras verdes.
Tensión	220V
Frecuencia de alimentación	50/60Hz
Potencia	3W
Factor de potencia	0,6
Flujo luminoso nominal	10Lm
Tiempo aprox. de autonomía	3hs
Dimensiones: (An x Al)	340x165 (mm)

2.4. Iluminación exterior

La iluminación exterior consiste en el alumbrado de la zona de frente de planta y estacionamiento, y de la zona donde se tratarán los efluentes. Para esto se han distribuido lámparas a lo largo de ambos perímetros, dando prioridad a los lugares de paso comunes del personal, como por ejemplo, como lo son las puertas de acceso y egreso del personal o la zona de carga y descarga de producto final/materia prima. EN el alumbrado exterior se recomienda instalar lámparas de alta intensidad. La luminaria seleccionada es la siguiente:

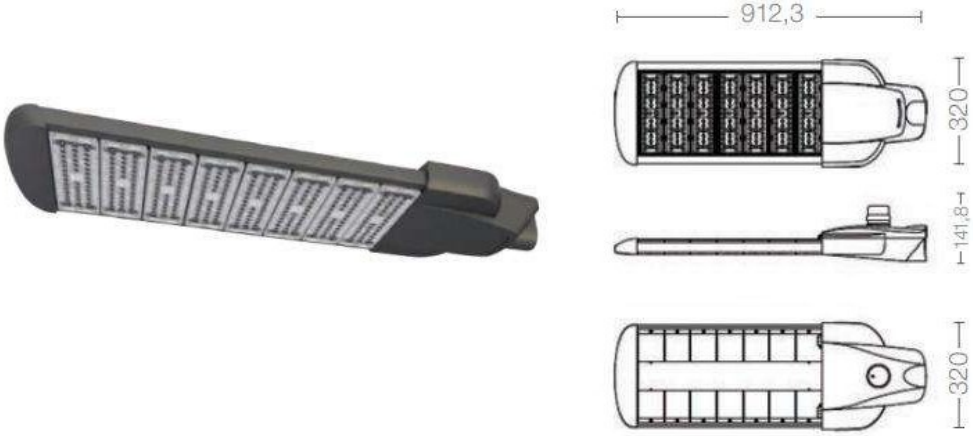


Imagen 11: Iluminaria exterior.

Tabla 12: Características técnicas iluminaria exterior.

Marca	**Lumio (nacional)**
Modelo	SKY 210W (luz blanca)
Potencia	210W
Flujo luminoso	23.100
Vida útil	50.000hs
Angulo de apretura	145°
Lámpara	LED

Cuenta con un alto grado de protección contra agua, polvo e impactos, sumado a un excelente diseño térmico, garantiza la operación en la zona de juntura de los LEDs, asegurando una larga vida útil.

2.4.1. Calculo luminotécnico para la iluminación exterior

Para determinar la cantidad de luminaria necesaria se emplea la siguiente formula:

$$N = \frac{E_m \times S \times f_u}{\varphi_l}$$

- E_m= luminancia media necesaria
- S= superficie a iluminar.
- f_u= factor de utilización
- φ_l= flujo luminoso de la lámpara

El factor de utilización es la relación entre el haz que incide sobre la superficie a iluminar y el haz total. Para el rango de flujo luminoso en el que se encuentra nuestra lámpara, se recomienda una altura de 8-10m, lo que nos da un factor de utilización del haz de 0,9.

Considerando las zonas antes nombradas, el número de lámparas obtenido para cada una es:

Tabla 13: Iluminaria zonas en exterior.

Zona	Luminancia [lm/m²]	Sup. [m²]	φ total [lm]	φ lámpara [lm]	NL	Pot. [W]
Estacionamiento / Frente de planta	100	2.000	200.000	23.100	9	210
Tratamiento de efluentes	100	700	70.000	23.100	3	210

Por lo general se coloca un número par de luminaria para que la iluminación sea homogénea, por lo que para tener en cuenta esto y cumplir con las necesidades lumínicas se colocara 10 y 4 lámparas respectivamente.

2.5. Carga eléctrica de iluminaria por tablero seccional

Tabla 14: Necesidades eléctricas por tablero seccional para las iluminarias

Tablero Seccional	Zona abarcada	Tipo de lámpara [W]	Cantidad	Potencia total por tablero
A	Sala de procesos	26,3	19	661,7
	Emergencia	6	27	
B	Cámara de Refrigeración	15	5	75
C	Almacenes	80	11	1000
	Zona de recep./exp.			
	Emergencia	6	20	
D	Oficinas (x2)	45	6	731
	Pasillos	45	3	
	Sanitarios	26	4	
		7	6	
	Comedor	7	12	
	Emergencia	6	16	
E	Laboratorio	36	4	288
	Taller	36	3	
	Emergencia	6	6	
F	Exterior	210	12	2520
POTENCIA TOTAL				**5275,7**

3. Carga eléctrica de fuerza motriz por zona

Para calcular la potencia eléctrica de cada tablero y poder determinar la sección de los conductores, se debe convertir la potencia mecánica de chapa de cada motor en su equivalente eléctrico.

La potencia eléctrica (PE) que consume cada motor, se calcula a partir de la potencia mecánica (PM) y el rendimiento del motor (η). El rendimiento del motor suele venir especificado en la ficha técnica del mismo, y cuando no sea así, se considerará un rendimiento general de los motores del orden 85%.

El rendimiento relaciona las potencias de entrada y salida según:

$$\eta = \frac{Potencia\ de\ salida}{Potencia\ de\ entrada} = \frac{PM}{PE}$$

A partir de esta fórmula despejaremos PE para obtener el valor de potencia eléctrica de nuestros motores.

Realizaremos el cálculo de modelo para el motor del pasteurizador (A6) que es el de mayor requerimiento, el mismo se realizará para todos los motores, pero los resultados se presentaran directamente en la tabla 15.

- PM= 45HP

$$PE = \frac{PM}{\eta} = \frac{45}{0{,}85} = 52{,}94\ HP = 39.478{,}24\ Watt$$

Tabla 15: Potencia y ubicación de motores.

Equipos	Tablero Seccional	Denomi-nación	PM [HP]	PE [HP]	PE [w]
SALA DE PRODUCCIÓN					
Tratamiento de Agua	A	A1	3,4	4,00	2.982,80
Bomba centrifuga	A	A2	5,40	6,35	4.737,39
Bomba lobular	A	A3	5,40	6,35	4.737,39
Tanque de agitación (mayor)	A	A4	3	3,53	2.631,88
Tanque de agitación (menor)	A	A5	0,7	0,82	614,11
Pasteurizador	A	A6	45	52,94	39.478,24
Envasadora	A	A7	6	7,06	5.263,76
Túnel de vapor	A	A8	11	12,94	9.650,24
Calderin de vapor	A	A9	16,092	18,93	14.117,42
Bomba centrifuga (Equipo CIP)	A	A10	3	3,53	2.631,88
Generador de Vapor (Equipo CIP)	A	A11	20	23,53	1.7545,88
CÁMARA DE REFRIGERACIÓN					
Compresor	B	B1	15	17,65	13.159,41
Evaporador	B	B2	15	17,65	13.159,41
Condensador	B	B3	5	5,88	4.386,47
EXTERIOR					
Bomba centrífuga (impulsión efluentes)	F	F1	2	2,35	1.754,59
Tratamiento con biodiscos	F	F2	5	5,88	4.386,47
Bomba dosificadora de Cal	F	F3	1,5	1,76	1.315,94
Bomba de agua clarificada	F	F5	8	9,41	7.018,35
Motobomba	F	F6	40	47,06	35.091,76

3.1. Requerimientos de arranque

El arranque es el proceso de puesta en marcha de un motor que parte de una velocidad nula hasta estabilizarse. Al inicio la corriente que demanda el motor es elevada y puede provocar caídas de tensión de las instalaciones eléctricas y afectar otros aparatos. Esto obliga a utilizar procedimientos que reduzcan la corriente de arranque.

3.1.1. Motores monofásicos: Arranque directo

Un motor monofásico es una máquina rotativa alimentada eléctricamente, capaz de transformar la energía eléctrica en mecánica a través de un único bobinado inductor,

formando en conjunto con el estator un circuito cerrado por el que circula corriente inducida por el campo magnético generado. Funciona a través de una fuente de potencia monofásica.

Los motores monofásicos son utilizados cuando no se dispone de un sistema trifásico y/o para pequeñas potencias.

Debido a que no hay campo magnético rotacional en el estator, un motor monofásico de inducción no tiene par de arranque. Si en el estator situamos un bobinado monofásico y lo sometemos a una tensión alterna (monofásica), el campo magnético que se obtiene es un campo alternativo y fijo, es decir, cambia de polaridad con la frecuencia de forma alternativa, aumentando y disminuyendo en cada polaridad de forma parecida a la intensidad de la corriente en alterna. Todo esto lo hace siempre sobre el mismo eje, por lo que no es un campo magnético giratorio. El problema es que el par de fuerzas que se crea es un par de fuerzas una vez en un sentido y otra vez en el sentido contrario (cuando cambia de polaridad la corriente en el estator), impidiendo así el giro del rotor. No tiene par de arranque ya que ambos pares se anulan.

Para desfasarlos 90° eléctricamente utilizamos un condensador en serie, que desfasa la corriente de la fase normal a la que se conecta en serie con ella.

Para este caso usamos el método de **arranque directo**. Es el método de arranque más sencillo utilizado para motores chicos. Consiste en arrancar el motor conectándolo a la tensión asignada

3.1.2. Motores trifásicos: Arranque con tensión reducida

Para los motores trifásicos se utilizará un **arrancador suave**, que es un dispositivo electrónico que permite controlar el arranque y parada de motores trifásicos de inducción, ayudando a proteger el motor y contribuyendo al ahorro de energía.

Ventajas:

- Control total del arranque del motor
- Mucho menor desgaste mecánico del motor
- Mayor ahorro eléctrico
- Protección del motor

Desventajas:

- Coste más elevado
- Par reducido en el arranque

Los motores de inducción tienen una corriente de arranque bastante elevada, que puede ser entre 3 y 15 veces la corriente nominal (en funcionamiento normal). Aunque podría asumirse y trabajar con ella, a largo plazo puede dañar tanto el motor como la red de alimentación.

Los arrancadores suaves controlan la tensión eficaz de entrada al motor desde cero (o un valor configurable) hasta la nominal de funcionamiento para el arranque y al contrario para la parada. Regulando la tensión de alimentación, controlamos la corriente de arranque que consume el motor y el par que se genera.

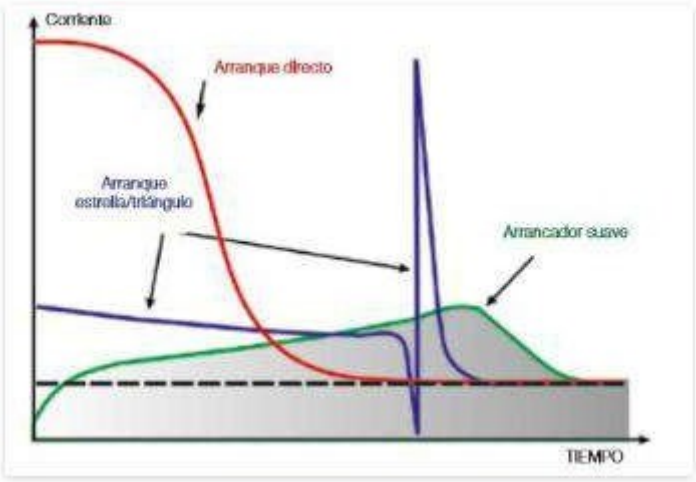


Imagen 12: Variación de la corriente en el arranque



Imagen 13: Arrancador suave ABB.

Se adopta un arrancador suave de la línea eficiente de la empresa ABB modelo PSE30-600-70 para 380V, es un arrancador progresivo de uso general. Es un equilibrio perfecto entre alta capacidad de arranque y rentabilidad.

Método de conexión:

1. Conexión de los bornes de alimentación: Conexionado bornes alimentación arrancador suave. En este punto conectaremos la tensión de alimentación al arrancador, que puede ser trifásica a 230V o a 380V, en función de la tensión de alimentación de nuestro motor.

2. Conexión del pulsador de marcha y paro/interruptor marcha-paro: consiste en el conexionado orden marcha y paro arrancador suave. Una vez conectados los bornes de potencia, es necesario cablear la forma en la que damos marcha al arrancador. Existen muchas formas posibles y es sencillo encontrar varios esquemas eléctricos que nos ayuden.

3. Configuración del arranque: para finalizar, es necesario regular los parámetros para el arranque o la parada suave. Esto se realiza mediante los potenciómetros que vienen en los arrancadores suaves.

Tabla 16: Método de arranque en los motores

Motor	Tipo de arranque	Tensión [V]
Tratamiento de Agua	Directo	220
Bomba centrifuga	Suave	380
Bomba lobular	Suave	380
Tanque de agitación (mayor)	Directo	220
Tanque de agitación (menor)	Directo	220
Pasteurizador	Suave	380
Envasadora	Suave	380
Túnel de vapor	Suave	380
Calderin de vapor	Suave	380
Bomba centrifuga II (equipo CIP)	Suave	380
Generador de Vapor (equipo CIP)	Suave	380
Compresor	Suave	380
Evaporador	Suave	380
Condensador	Suave	380
Bomba centrífuga (impulsión efluentes)	Directo	220
Tratamiento con biodiscos	Suave	380
Bomba dosificadora de Cal	Directo	220
Bomba de agua clarificada	Directo	220
Motobomba	Suave	380

4. Dimensionamiento de acometidas de tableros seccionales

Uno de los componentes fundamentales de las líneas son los conductores o cables eléctricos, cuya función es la de transportar corriente eléctrica. Todo cable consta de dos elementos básicos:

1. Conductor: parte metálica destinada al transporte de electricidad. Generalmente el cable eléctrico suele estar hecho de cobre por su alto nivel de conductividad o aluminio con menos conductividad pero que es más económico que el cobre.
2. Aislación: envoltura del conductor que es de material aislante eléctrico y soporta la tensiona la cual es sometida.

Para la elección de estos se tiene en cuenta la corriente máxima que debe tolerar el conductor. Esta corriente se obtiene a partir de la potencia de servicio (PS) que necesita cada motor para cumplir su función. Una vez seleccionados los conductores, se realizan dos tipos de verificaciones para evaluar determinadas condiciones que deben satisfacer los conductores. Los cálculos y verificaciones correspondientes se desarrollaran a continuación:

4.1. Verificación por criterio térmico

El criterio térmico consiste en dimensionar la sección teniendo en cuenta la corriente máxima que tolera y que cuando se mantiene de forma permanente, el

conductor no supere los 70°C. Esta contemplación se pone en práctica al considerar un coeficiente de reserva de energía (K_R) en el cálculo de potencia de servicio de cada motor.

4.2. Verificación por caída de tensión

Este criterio se enfoca en limitar el efecto que la disminución de la tensión de utilización tiene sobre el funcionamiento de los receptores, los cuales deben estar conectados a la tensión nominal para su correcto funcionamiento. Por tratarse de líneas cortas (longitud menor a 200 metros), en estos casos se desprecia la inductancia del conductor y se lo considera puramente resistivo.

La caída de tensión absoluta (ΔU) se calcula según:

$$\Delta U = \frac{k \times PS \times L}{\sigma \times s_n \times V}$$

- K= factor que tiene en cuenta el carácter inductivo de la línea.
- PS= potencia de servicio
- L= longitud de acometida
- σ= conductividad del material conductor.
- S_n= sección nominal del conductor
- V= voltaje de alimentación

4.3. Calculo de potencia

La potencia de servicio se calcula a partir de la siguiente formula:

$$Pservicio = K_U \times K_R \times PE$$

- K_U= Coeficiente de utilización ➔ Según la bibliografía este coeficiente es el cociente entre la potencia útil del motor y la potencia nominal. Para diferentes motores existe la siguiente tabla con los valores a considerar.

Tabla 17: Valores del factor de utilización recomendados.

Factores de utilización	
Aparato	**Factor de utilización**
Secadoras, calderas	1,00
Hornos de inducción	1,00
Motores de 3/4 a 2,5 CV	0,70
Motores de 3 a 15 CV	0,83
Motores de 20 a 40 CV	0,85
Motores de más de 40 CV	0,87
Rectificadores	1,00
Soldadores	1,00

- K_R= Coeficiente de reserva de energía ➔ Se adoptará un valor de 25% de reserva de la potencia nominal= 1,25
- PE= Potencia eléctrica.

Nuevamente consideramos como ejemplo el caso del motor A6 correspondiente al pasteurizador.

$$Pservicio = 0{,}87 \times 1{,}25\ x\ 39.352{,}30W = 42.795{,}63W$$

Una vez calculada la potencia de servicio, obtendremos el valor de la corriente nominal necesaria mediante la siguiente formula.

$$Pservicio = K\ x\ V\ x\ I_n \times \cos\varphi$$

$$\rightarrow I_n = \frac{PS}{K \times V \times cos\varphi}$$

- K=
  - Circuitos monofásicos= 1
  - Circuitos trifásicos= $\sqrt{3}$
- V= Tensión de fase correspondiente al circuito [V]
- I_n= Corriente nominal [A]
- cosφ = Factor de potencia ➔ La teoría sugiere que para motores en régimen, si hay falta de valores, se considere 0,85.

Consideramos como ejemplo de cálculo el motor del pasteurizador, el cual es trifásico por lo que necesita un voltaje de 380V.

$$I_n = \frac{42.795{,}63W}{\sqrt{3} \times 380V \times 0{,}85} = 76{,}50\ A$$

A continuación, la tabla 20 contiene los valores calculados para todos los motores:

Tabla 8: Necesidades eléctricas por fuerza motriz.

Equipos	Potencia eléctrica [W]	Potencia de Servicio [W]	Intensidad de corriente [A]
Tratamiento de Agua	2.941,13	3.051,42	8,16
Bomba centrifuga	4.705,81	4.882,27	8,73
Bomba lobular	4.705,81	4.882,27	8,73
Tanque de agitación (mayor)	2.588,19	2.685,25	7,18
Tanque de agitación (menor)	588,23	514,70	1,38
Pasteurizador	39.352,30	42.795,63	76,50
Envasadora	5.294,03	5.492,56	9,82
Túnel de vapor	9.650,24	10.012,12	17,90
Calderin de vapor	14.117,42	14.999,76	26,81
Bomba centrifuga II (equipo CIP)	17.633,61	18.735,71	33,49
Generador de Vapor (equipo CIP)	17.545,88	18.642,50	33,32
Compresor	13.159,41	13.652,89	24,40
Evaporador	13.159,41	13.652,89	24,40
Condensador	4.386,47	4.550,96	8,13
Bomba centrífuga (impulsión efluentes)	1.754,59	1.535,26	4,10
Tratamiento con biodiscos	4.386,47	4.550,96	8,13

Bomba dosificadora de cal	1.315,94	1.151,45	3,08
Bomba de agua clarificada	7.018,35	7.457,00	13,33
Motobomba	35.091,76	38.162,29	68,21

Ya que obtuvimos el valor de intensidad nominal que debe tolerar cada conducto, podemos elegir qué tipo de sección es conveniente utilizar. Todo el sistema se encontrará enterrado.

Para los equipos monofásica podemos utilizar los cables tripolares de la empresa **Argenplas S.A.** del tipo "flexible envainado chato bajo plomo", que están compuestos por un conductor activo, neutro y tierra: azul (neutro), marrón (una fase) y amarillo-verde (cable de tierra). Estos conductores están formados por cuerdas extraflexibles de alambres de cobre recocido clase 5 según IRAM NM 280, aislados por una capa de PVC especial contra llama. Estos conductores están formados por cuerdas extraflexibles de alambres de cobre recocido clase 5 según IRAM NM 280, aislados por una capa de PVC especial contra llama.

Para los equipos trifásicos utilizaremos cables tetrapolares de la empresa **Argenplas S.A.**, del tipo cable de potencia, control y comando, con tres conductores activos y uno de tierra, los colores serán gris, marrón y negro para las fases, amarillo y verde para tierra, posee doble aislación con material LS0H. Estas siglas indican varias cosas LOW SMOKE + O (Zero) HALOGENS, es decir sin halógenos y baja emisión de humos. Un cable libre de halógenos es aquel en el que sus componentes plásticos (aislamiento) están hechos de compuestos retardantes de la llama y con baja emisión de humos.

Tabla 9: datos técnicos de las acometidas de los motores.

Código Producto	Formación	Colores de las almas	Colores de la vaina	Ø de los conductores [mm]	Medidas mínimas [mm]	Intensidad admisible [Amp] (1)	Peso aproximado [Kgs/100mts]	Acondicionamiento es [m] Rollo	Bobina Expendedor
CH31	3 x 1			2,55	4,20 x 9,30	7	7,10	100	-
CH3150	3 x 1,50			3,00	4,65 x 10,60	10	9,40	100	-
CH3250	3 x 2,50			3,65	5,30 x 12,55	16	13,60	100	-
CH34	3 x 4 (2)			4,25	6,55 x 15,00	22	20,50	100	-

Código Producto (1)	Producto	Formación	Espesor de la Aislación Conductor (mm)	Espesor de la Aislación Vaina (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Peso Aproximado (kg/1m)	Largo máximo de fabricación	Intensidad de corriente nominal admisible (Amp) Aire (2)	Intensidad de corriente nominal admisible (Amp) Tierra (3)
S4150F	4 x 1.50		0,80	1,85	12,70	0,239	2.200	16	24
S4250F	4 x 2.50		0,80	1,85	14,00	0,308	2.000	22	32
S44F	4 x 4		1,00	1,85	16,20	0,430	1,300	30	42
S46F	4 x 6		1,00	1,85	17,80	0,552	1,000	37	52
S410F	4 x 10		1,10	1,85	20,10	0,769	1,000	52	70
S416F	4 x 16		1,10	1,85	23,80	1,106	800	70	90
S325NF	3 x 25 + 16		1,25/1,10	1,90	28,20	1,542	500	88	117
S335NF	3 x 35 + 16		1,25/1,10	2,00	31,25	1,996	450	110	140
S350NA	3 x 50 + 25		1,45/1,25	2,10	34,05	2,660	350	133	164

Para comprender mejor la función de cada conductor, a continuación definiremos sus funciones:

- Fase: este término hacer referencia al conductor activo, es decir el conductor que transporta la corriente eléctrica normalmente desde la red hasta un enchufe o interruptor de los equipos.

- Neutro: es un conductor con potencial 0 o diferencia de potencial 0. Su función es precisamente crear un desequilibrio, una diferencia de potencial que permita la existencia de corriente eléctrica por el conductor de fase. Sin el neutro no puede producirse la corriente eléctrica a no ser que la diferencia de potencial se genere utilizando directamente la tierra.
- Tierra o toma de tierra: es un conductor con una función de protección, el objetivo es conducir posibles sobre tensiones a tierra. No es un cable por el que circule corriente eléctrica a no ser que exista alguna derivación de corriente o problema en la instalación eléctrica

A continuación se presenta la **tabla 22** que contiene los datos de los conductores elegidos para cada motor, incluyendo los valores obtenidos de los cálculos de verificación. Los datos presentados son: distancia desde el tablero seccional hasta el motor (L), corriente necesaria de servicio (IS), corriente admisible por el conductor (IA), sección nominal del conductor (Sn), caída de tensión de línea (ΔUL) y caída de tensión porcentual (%δ).

Tabla 10: Características de las acometidas para motores

Equipos	IS [A]	IA [A]	L [mts]	Sn (mm^2)		ΔU	∂%
Tratamiento de Agua	8,16	10	4	3*	3	0,66	0,30
Bomba centrifuga	8,73	24	5	5*	12,7	0,16	0,04
Bomba lobular	8,73	24	6	5*	12,7	0,19	0,05
Tanque de agitación (mayor)	7,18	10	6	3*	3	0,87	0,40
Tanque de agitación (menor)	1,38	3	5	3*	2,55	0,16	0,07
Pasteurizador	76,50	90	7	5*	23,8	1,02	0,27
Envasadora	9,82	24	10	5*	12,7	0,35	0,09
Túnel de vapor	17,90	24	15	5*	12,7	0,96	0,25
Calderin de vapor	26,81	32	15	5*	14	1,31	0,34
Bomba centrifuga II (equipo CIP)	33,49	42	17	5*	16,2	1,60	0,42
Generador de Vapor (equipo CIP)	33,32	42	17	5*	16,2	1,59	0,42
Compresor	24,40	32	8	5*	14	0,63	0,17
Evaporador	24,40	32	8	5*	14	0,63	0,17
Condensador	8,13	24	8	5*	12,7	0,23	0,06
Bomba centrífuga (impulsión efluentes)	4,10	5	15	3*	2,55	1,47	0,67
Tratamiento con biodiscos	8,13	24	25	3*	12,7	0,73	0,19
Bomba dosificadora de cal	3,08	5,00	25	3*	2,55	1,83	0,83
Bomba de agua clarificada	13,33	24	30	5*	12,7	1,43	0,38
Motobomba	68,21	70,00	10	5*	20,1	1,54	0,41

5. Tomacorrientes

Se denomina tomacorriente a la pieza cuya función es establecer una conexión eléctrica segura con un enchufe macho de función complementaria. Se sitúa en la pared, de forma superficial o empotrado en la misma.

Resumiendo, lo que conocemos como enchufe está constituido de un tomacorriente y clavijas. Las clavijas son las patas o extensiones que, protegidas por un material de tipo aislante, se encuentran en el extremo de un cable. Estas clavijas se introducen en el tomacorriente y de esta manera se logra la conexión eléctrica.

Puede decirse que el tomacorriente es el enchufe hembra y las clavijas, el enchufe macho.

Se instalará la siguiente cantidad de tomacorrientes por tablero:

Tabla 11: Cantidad de tomacorrientes por zona.

TS	Zona abarcada	Tomacorrientes 220V		Tomacorrientes 380V
		Por zona	Por tablero	
A	Sala de procesos	15	15	2
B	Cámara de Refrigeración	1	1	-
C	Almacenes	10	15	-
	Zona de recep./exp.	5		-
D	Oficinas (x2)	4	23	-
	Pasillos	3		-
	Sanitarios	8		-
	Comedor	8		-
E	Laboratorio	8	13	-
	Taller	5		-
F	Exterior	3	3	1

5.1. Calculo potencia de tomacorrientes

Para determinar la potencia de cada tablero debemos considerar el consumo de cada tomacorriente instalado, según las características de los circuitos. Para estimar el aporte de los tomacorrientes se utilizan las siguientes formulas.

Para la estimación de potencia demandada en los tomacorrientes se hace hincapié en lo establecido en la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina), donde establece un mínimo de potencia debido a la situación de “incertidumbre de las cargas a conectar”. En él establece que cada circuito monofásico tienen un voltaje de 220 V por cada circuito de tomacorriente uso general y la máxima corriente por boca es de 10 A. En el caso de los tomacorrientes trifásicos fue una estimación teniendo en cuenta como máxima corriente de carga en el tomacorriente de 16 A a un voltaje de 380

$$P_{TS} = N \times K_u \times K_s \times V \times I$$

- N: Cantidad de tomacorrientes

- I: Corriente (Monofásica: 10A / Trifásico: 16A)
- V: voltaje (Monofásica: 220V / Trifásico: 380V)
- K_s : coeficiente de simultaneidad ➔ $K_s = 0{,}1 + \frac{0{,}9}{N}$
- K_u: coeficiente de utilización (Monofásica: 0,7 / Trifásico: 1)

Tabla 12: Potencias obtenidas para los tomacorrientes.

Tomacorrientes monofásicos				
Tablero	**N**	**Ks**	**Ku**	**PT (w)**
TSA	15	0,16	0,7	3.696
TSB	1	1,00	0,7	1.540
TSC	15	0,16	0,7	3.696
TSD	23	0,14	0,7	4.928
TSE	13	0,17	0,7	3.388
TSF	3	0,40	0,7	1.848
Tomacorrientes trifásica				
TSA	3	0,40	1	12.622,08

6. Cálculo de acometidas para tableros seccionales

Para este cálculo se suman todos los aportes de potencias que debe tolerar el tablero, tanto por iluminación, fuerza motriz y la necesaria para los tomcorrientes. Para los tableros con fuerza motriz, se estima una potencia de reserva de 1,25 veces la carga mayor del tablero.

Se realiza el ejemplo del cálculo para el tablero correspondiente a la sala de proceso “A”:

$$P_{TSA} = P_{iluminación} + P_{motriz} + P_{tomacorriente}$$

$$P_{TSA} = P_{iluminación} + (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9 + A_{10} + A_{11}) + P_{tomacorriente}$$

$$P_{TSA} = 676{,}70W + (2.941W + 4.705W + 4.705W + 25.88W + 588W + \mathbf{1{,}25}\ \boldsymbol{x}\ 39.352W + 5.294W + 9.650W + 14.117W + 17.633W + 17.545W) + 16.333{,}04W$$

$$\boldsymbol{P_{TSA} = 145.970{,}45W}$$

Tabla 13: Características de acometidas para tableros seccionales.

TS	Potencia motriz (W)	Potencia Iluminación (W)	Potencia Tomaco. (W)	Potencia total (W)	L (mts)	I Serv (A)	I Adm (A)	Sección nominal (mm2)		ΔU (V)	%δ
A	128.961	677	16.333	145.970	27	260,92	289	3x	195,00	1,64	0,43
B	33.995	75	1.540	35.610	29	63,65	75	3x	16,00	5,25	1,38
C	0	1.000	3.696	4.696	35	8,39	20	3x	1,50	8,91	2,34
D	0	731	4.928	5.659	30	10,12	20	3x	1,50	9,20	2,42
E	0	288	3.388	3.676	12	6,57	20	3x	1,50	2,39	0,63
F	162.956	2.520	1.848	167.324	25	299,09	333	3x	240,00	1,42	0,37

7. Cálculo de acometida para tablero principal

Al tablero principal llegan las acometidas de todos los tableros seccionales distribuidos en el predio. Se realiza la sumatoria de las cargas que recibe, teniendo en cuenta una reserva de energía de 1,25 veces respecto al tablero de mayor potencia. También, el coeficiente de simultaneidad que se utiliza para el cálculo de potencia es de 0,7.

Para el cálculo de la sección utilizaremos el factor de potencia calculado en la sección siguiente que es de 0,93.

$$P_{TP} = (P_{TSA} + P_{TSB} + P_{TSC} + P_{TSD} + P_{TSE} + 1{,}25 \times P_{TSF})W \times k_s$$

$$P_{TP} = (145.970 + 35.610 + 4.696 + 5.659 + 3.676 + 1{,}25 \times 167.324) \times 0{,}7$$

$$\boldsymbol{P_{TP} = 283.336{,}5W}$$

Luego se calcula la intensidad de corriente con la siguiente formula:

$$I_{TP} = \frac{P_{TP}}{\sqrt{3} \times 380V \times \cos\varphi} = \frac{283.336{,}5W}{\sqrt{3} \times 380V \times 0{,}93}$$

$$\boldsymbol{I_{TP} = 462{,}89A}$$

Tabla 14: Características acometida de tablero principal.

Potencia total (W)	(mts)	(A)	(A)	S_n (mm2)		(V)	%δ
283.336	26	462,89	475	3x	240,00	2,50	0,66

Se utilizan cables enterrados que consisten en un circuito de tres cables unipolares en contacto mutuo, enterrados a 0,70 metros de profundidad en un terreno a 25° C.

Tabla 15: Intensidad admisible para cables con conductores de cobre.

Sección nominal	Método D1 Caño enterrado
mm²	(13)
1,5	20
2,5	27
4	35
6	44
10	58
16	75
25	96
35	115
50	137
70	169
95	201
120	228
150	258
185	289
240	333
300	377

8. Cálculo del factor de potencia

El factor de potencia es un índice utilizado para definir el correcto aprovechamiento de la energía eléctrica, está representado geométricamente por un triángulo de potencias. Describe la cantidad de energía que se ha convertido en trabajo. Está dado por la siguiente formula, que se relaciona con la trigonometría del triángulo de potencia:

$$FP = \cos\varphi = \frac{P}{S}$$

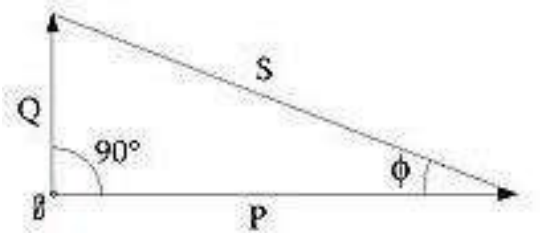


Imagen 14: Triángulo de potencias.

El esquema gráfico representa el valor del ángulo que se forma al representar gráficamente la potencia activa (P) y la potencia aparente (S), es decir, la relación existente entre la potencia real de trabajo y la potencia total consumida por la carga del consumo conectado a un circuito eléctrico de corriente alterna.

El factor de potencia es el cociente entre la potencia activa (P) y la potencia aparente (S), que es coincidente con el coseno del ángulo entre la tensión y la corriente cuando la forma de onda es sinusoidal. Los valores de referencia de este índice de aprovechamiento de energía están representados con valores que van desde el 0 al 1. El valor ideal de este factor es 1, esto indicaría que toda la energía consumida por los aparatos se transformó en trabajo o potencia real.

- **Q=** Potencia reactiva: es la que necesitan los bobinados de motores y balastos de equipos de iluminación con la red eléctrica y que no representan un consumo de potencia útil para el trabajo, solo es necesaria para producir el flujo electromagnético que pone en funcionamiento elementos tales como: motores, transformadores, lámparas fluorescentes, equipos de refrigeración y otros.
- **P=** potencia activa: es la que se aprovecha como potencia de trabajo real /útil.
- **S=** potencia aparente: es la potencia total consumida por la carga, siendo la suma vectorial de P y Q.

Un alto consumo de energía reactiva puede producirse como consecuencia principalmente de un gran número de motores, equipos de refrigeración, aires acondicionados, lámparas de descargas con balastos, mal estado y desequilibrio de las cargas en una instalación.

Consecuencias de un bajo

Las consecuencias de operar con un bajo factor de potencia en las instalaciones, afecta el correcto funcionamiento de la propia instalación, como así también de los componentes de protección, reduce notablemente el rendimiento de motores con la consecuente pérdida que provoca una producción limitada, entre los defectos más comunes podemos citar:

- Calentamiento de conductores
- Disparos sin motivos de los componentes de protección
- Sobrecargas de líneas de distribución
- Aumento de la caída de tensión
- Calentamiento y reducción del rendimiento en motorizaciones
- Incremento del mantenimiento por deterioros
- Incrementos en de las facturas de servicios eléctricos

Este último punto en la mayoría de los casos es un indicativo del defecto, dado que al desconocer el estado del funcionamiento de las instalaciones muchas veces pasan ciertas fallas desapercibidas

El incremento en la facturación del servicio eléctrico, responde a que al tener un factor de potencia bajo, esto también produce defectos en generación, transformación y distribución de la energía eléctrica, por lo tanto las empresas prestatarias al no poder registrar la energía no utilizada pero suministrada, relevan los suministros tomando mediciones del factor de potencia, ya sea con instrumentos especiales o simplemente registrándolos en los equipos de medición de consumo que posee cada suministro.

Beneficios de un buen factor de potencia

Beneficios en los equipos:

- Disminución de las pérdidas en conductores.
- Reducción de las caídas de tensión.
- Aumento de la disponibilidad de potencia de transformadores, líneas y generadores.
- Incremento de la vida útil de las instalaciones.

Beneficios económicos:

- Reducción de los costos por facturación eléctrica.
- Eliminación del cargo por bajo factor de potencia.

8.1. Cálculo de la potencia reactiva

La potencia reactiva de cada tablero se calculará a partir de las potencias activas que aportan los equipos a cada uno:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I_{serv} \times \cos\varphi$$

$$Q = \sqrt{3} \times V \times I_{serv} \times \sin\varphi$$

$$P = P \times \tan\varphi$$

Calcularemos ésta a partir de la potencia activa y el valor del cosφ, el cual estimamos como 0,85. Ejemplo:

- P_{TSA}= 145.970W
- cosφ= 0,85 ➔ φ=31,79°

➔Q= 145.970W

Tabla 16: Valores de potencia reactiva en TS.

Tablero	*P [W]*	*Q[VAR]*
A	145.970	57.301,70
B	35.610	13.979,01
C	4.696	1.843,45
D	5.659	2.221,48
E	3.676	1.443,04
F	167.324	65.684,13
TOTAL	**362935**	**142.473**

8.2. Cálculo de la potencia aparente

Se calcula en base a la formula trigonométrica que permite el triángulo de potencias:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \rightarrow S = \sqrt{362965W^2 + 142473VAR^2}$$

$$\boldsymbol{S = 389.898VA}$$

8.3. Cálculo del factor de potencia de la instalación

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{362.935W}{389.898VA} = 0{,}93$$

$$\varphi = 21{,}56°$$

8.4. Corrector automático del factor de potencia

Esta corrección se realizará mediante un cofímetro, que es un aparato de medida utilizado para realizar la medición automática de la diferencia de fase (factor de potencia) existente entre la tensión y la intensidad en circuitos de corriente alterna.

Si queremos aumentar el factor, debemos disminuir el vector Q (potencia reactiva) en el triángulo de potencias, para lo que se coloca condensadores en paralelo con el receptor. Con esto disminuye Q total y por lo tanto disminuimos el ángulo ϕ y aumentamos el coseno de ϕ.



Imagen 15: cofímetro

Este banco de condensadores está dado por el cofímetro, el cual consiste en relé varimétrico marca LEYDEN Modelo: JKW5C, de 12 pasos, microprocesador que mediante la medición de la tensión y la corriente del sistema, habilita la conexión o desconexión de capacitores, en función del factor de potencia y de la potencia reactiva necesaria para corregirlo, verificando estos parámetros. Además mide tensión, corriente y coseno fi.

9. Transformador

Un transformador es un elemento estático que convierte una tensión monofásica o trifásica en una de igual frecuencia pero de mayor o menor tensión, es decir, se pueden utilizar como elevadores o reductores según la tensión de salida.

En instalaciones de inmuebles el transformador tiene la función de reducir la tensión de distribución a la tensión final.

Para el cálculo de adopción del transformador se tiene en cuenta la corriente máxima que circulara por el circuito, dada por la potencia del tablero principal que es de 283.336W con una intensidad de corriente del 462,9A.

La potencia aparente total de la instalación es:

$$S_{instalación} = \sqrt{3} \times V \times I$$

$$S_{instalación} = \sqrt{3} \times 380V \times 462{,}9A = \mathbf{304.671{,}2VA}$$

Para la selección del transformador se tendrá en cuenta una reserva del 30%, por lo que:

$$S_{transformador} = 1{,}3\, S_{instalación} = 396.072\, VA = 396kVA$$

Seleccionamos un transformador de llenado integral de la empresa nacional "Tramaq" de 400kVA. Su principal característica es que al no llevar tanque de expansión, no necesita mantenimiento siendo su construcción más compacta que la tradicional.

Tabla 17: Datos técnicos de los modelos de transformadores.

Serie 13,2kV

POTENCIA NOMINAL	kVA	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Pérdidas en vacio (Po)	W	350	500	600	700	850	1000	1200	1450	1750	2000
Perdidas en carga (Pcc) a 75ºC	W	1750	2500	3000	3500	4250	5000	6000	7250	8750	10500
Tensión de cortocircuito (Ucc)	%	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
MEDIDAS FISICAS											
Largo	mm	1250	1300	1300	1350	1450	1500	1550	1700	1850	2000
Alto	mm	1200	1250	1300	1400	1450	1550	1550	1550	1550	1600
Ancho	mm	750	750	850	900	900	900	900	1000	1000	1100
Trocha	mm	600	600	600	700	700	700	700	800	800	1000
Peso	kG	750	900	950	1050	1250	1400	1600	2000	2400	2800

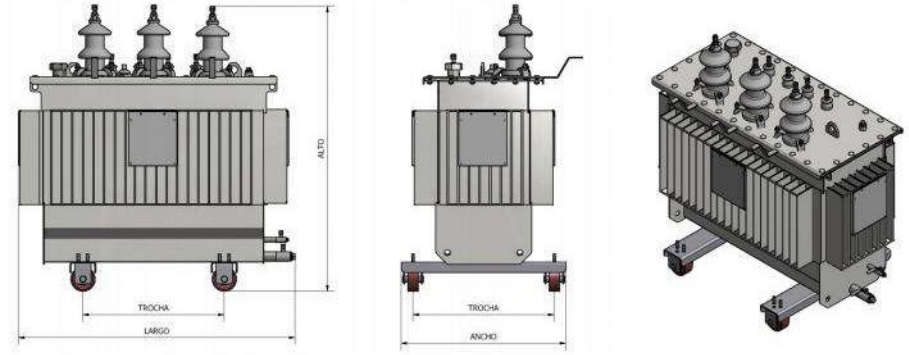


Imagen 16: Esquema de transformador.

10. Protecciones para motores y tableros

Estos dispositivos tienen la función de abrir el circuito eléctrico cuando una corriente falla, interrumpiendo el paso de la misma por un tiempo que depende de la magnitud de la falla. Esto cumple con el objetivo de conservar la integridad de las personas, bienes y las instalaciones eléctricas.

Ante un cortocircuito (elevación brusca de la intensidad de corriente), el circuito de protección corta la corriente de forma instantánea.

Ante sobrecargas, el circuito corta después de un tiempo determinado, ya que se debe soportar la sobrecarga normal de arranque de un motor.

10.1. Guardamotores

Los guardamotores de la empresa nacional ABB están diseñados para accionar y proteger motores contra sobrecargas, cortocircuitos y falta de fase. La experiencia y conocimientos adquiridos por ABB en la fabricación de guardamotores, hace posible presentar una completa gama con un poder de apertura extremadamente rápido que evita daños a los motores.



La necesidad de aparatos de protección contra cortocircuito individuales como los fusibles, se eliminan con las aplicaciones de grupo de motores; esto ahorra tanto en costes de la instalación como espacio en el cuadro. La línea de guardamotores ABB cumple la normativa UL y pueden ser utilizados en instalaciones de grupos de motores.

Imagen 17: Guardamotor

Tabla 18: Datos del guardamotor.

Motor	Corriente	Corriente admisible del guardamotor	Modelo del guardamotor
Tratamiento de Agua	8,16	6,3-9,0	MS325/9
Bomba centrifuga I	8,73	6,3-9,0	MS325/9
Bomba centrifuga II	8,73	6,3-9,0	MS325/9
Tanque de agitación	7,18	6,3-9,0	MS325/9
Tanque de agitación menor	1,38	1,0-1,6	MS325/1.6
Pasteurizador	76,50	70-85,3	MS550/85,3
Envasadora	9,82	9.0-12,5	MS325/12.5
Túnel de vapor	17,90	14-20	MS450/20
Calderin de vapor	26,81	22-32	MS450/32
Bomba centrifuga III (equipo CIP)	33,49	28-40	MS450/40
Generador de Vapor (equipo CIP)	33,32	28-40	MS450/40
Compresor	24,40	18-25	MS450/25
Evaporador	24,40	18-25	MS450/25
Condensador	8,13	6,3-9	MS325/9

Bomba centrifuga	4,10	3-4,5	MS325/5
Tratamiento con biodiscos	8,13	6,3-9	MS325/9
Bomba dosificadora de coagulante	3,08	2,5-4,0	MS325/4
Bomba de agua clarificada	13,33	11.0-16.0	MS450/16
Motobomba	68,21	65,5-70	MS550/70

10.1.1. MS 325

Es el guardamotor de altas prestaciones hasta 12,5kW / 25A at 400V con una gran capacidad ante cortocircuitos hasta 100KA con un bajo valor de "energy let through". Características:

- Montaje sin fusibles previos hasta 50 ó 100kA
- Fijación a riel DIN de 35mm.
- Elevado número de maniobras.
- Posibilidad de regulación de ajuste térmico.
- Montaje de accesorios por encastre.

10.1.2. MS 450 y MS 495

Para protección de grandes motores, hasta 45kW y para otras "aplicaciones" hasta 100A. Características:

- Montaje sin fusibles previos hasta 50 ó 100kA.
- Fijación a riel DIN de 35mm.
- Elevado número de maniobras.
- Posibilidad de regulación de ajuste térmico.
- Montaje de accesorios por encastre.

10.2. Interruptores de caja moldeada para tableros seccionales

Los tableros seccionales constituyen una parte inherente a toda red eléctrica y se fabrican para conducir desde bajas a medianas corrientes (en el orden de 800 Amp); así como para soportar los elevados niveles de corrientes de cortocircuito y de tensión de la red eléctrica.

Los interruptores de Caja Moldeada (MCCB), están diseñados para la protección de circuitos de sistemas de distribución en Baja Tensión de carácter Industrial. Su principal función es la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos. Cuando la potencia absorbida es superior a la prevista se produce una sobrecarga. En este momento la corriente supera a la soportada por los cables y es por ello que es necesario actuar. La protección en este tipo de fallo puede ser no instantánea ya que es un fenómeno lento. En cambio ante un cortocircuito (sobrecorriente elevada), se ha de actuar de un modo instantáneo.

Por lo tanto, un interruptor de Caja Moldeada protege con toda seguridad las instalaciones eléctricas contra las sobreintensidades, independientemente

de cual sea su valor, siempre estando comprendido entre la intensidad nominal del interruptor y la correspondiente de su poder de ruptura.



Imagen 18: Interruptor de caja moldeada.

10.3. Sistema de puesta a tierra

Una correcta instalación eléctrica exige una puesta a tierra adecuada que garantice la seguridad de los operarios. Consiste en una pieza metálica, conocida como jabalina, enterrada en suelo con poca resistencia, casi nula, que se conecta y distribuye por la instalación por medio de un cable de aislante de color verde y amarillo, que debe acompañar en todas sus derivaciones a los cables de tensión eléctrica. La jabalina es una barra de acero cobreada que funciona como un electrodo que va insertado en el suelo del terreno para realizar la descarga a tierra.

La jabalina suele tener media pulgada de espesor y para instalarla se perfora el suelo aproximadamente unos 1.5 metros para introducirla. Cuanto más profunda sea la Jabalina mayor fuga a tierra logrará y, por lo tanto, será más segura. Se instala acompañada de una caja de inspección de jabalina desde donde se tiene acceso a la bornera donde va conectado el cable que recorre la instalación eléctrica y se une a la jabalina. Para lograr una conexión con la jabalina disipadora se deben conectar todos y cada uno de los enchufes de la nave industrial a la bornera de la Jabalina. El método de conexión consiste en conectar el cable (pelado en su extremo) que recorre la red eléctrica del lugar, y que suele ser de color verde, a la bornera de la jabalina. Se plantea esta protección por los siguientes objetivos:

- Habilitar la conexión a tierra en sistemas con neutro a tierra.
- Proporcionar el punto de descarga para las carcasas o instalaciones.
- Asegurar que las partes sin corriente, tales como armazones de los equipos, estén siempre a potencial de tierra, en el caso de fallar en el aislamiento.
- Permite bajar impedancia dividiendo la corriente de la descarga y regula el potencial en las inmediaciones (tensión del paso)

Se instalará un sistema de tres jabalinas colocadas en triangulo, que cumplen la totalidad de los requisitos exigidos por la norma IRAM 2309. El núcleo es de acero trefilado al carbono SAE 1010 a 1020 revestido de cobre electrolítico con un 98% de pureza. La capa de cobre tiene un espesor rigurosamente controlado siendo, el espesor nominal del mismo, mayor a 254 micrones.

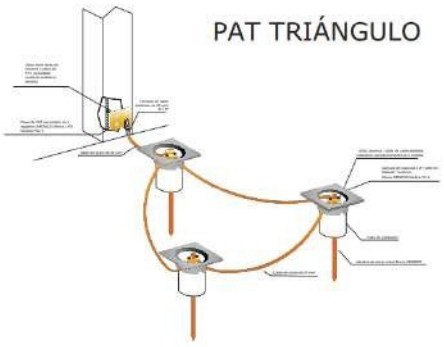


Imagen 19: esquema puesta a tierra de tres jabalinas

10.4. Sistema de protección contra descargas atmosféricas

La descarga atmosférica conocida como rayo, es la igualación violenta de cargas de un campo eléctrico que se ha creado entre una nube y la tierra o, entre nubes.

Los rayos que nos interesan son los iniciados en las nubes negativas, normalmente aparecen en nubes de tormenta y son consecuencia de un rompimiento dieléctrico atmosférico. Este rompimiento una vez iniciado, avanza en zigzag a razón de unos 50 metros por microsegundo con descansos de 50 microsegundos.

Una vez que el rompimiento creó una columna de plasma en el aire, la descarga eléctrica surgirá inmediatamente dentro de un hemisferio de unos 50 m de radio del punto de potencial más alto. Y, cualquier objeto puede ser el foco de esta descarga hacia arriba de partículas positivas, aún desde una parte metálica debajo de una torre.

Las descargas atmosféricas pueden causar grandes diferencias de potencial en sistemas eléctricos distribuidos fuera de edificios o de estructuras protegidas. A consecuencia de ello, pueden circular grandes corrientes en las canalizaciones metálicas, y entre conductores que conectan dos zonas aisladas.

La protección de estructuras es más tolerante que una protección electrónica. Así, un edificio puede tolerar hasta 100,000 V mientras que componentes electrónicos a 24 V se dañarán con voltajes sostenidos de 48 volts!

Los rayos ocurren con diferentes intensidades y un sistema que proteja contra su efecto deberá ser diseñado tomando en cuenta los rayos promedio o mayores del área en cuestión. Las descargas no pueden ser detenidas, pero la energía puede ser desviada en una forma controlada. El intentar proteger contra descargas directas puede ser excesivamente caro.

Un sistema de protección contra descargas, llamado de pararrayos, debe:

- Capturar el rayo en el punto diseñado para tal propósito llamado terminal aérea.
- Conducir la energía de la descarga a tierra, mediante un sistema de cables conductores que transfiere la energía de la descarga mediante trayectorias de baja impedancia, y;

- Disipar la energía en un sistema de terminales (electrodos) en tierra.



Imagen 20: Pararrayos activo.

Se instalará un pararrayos activo de la empresa nacional ATTRACTOR modelo P4500. Su fabricación se realiza bajo conformidad con nuestro sistema de aseguramiento de la calidad ISO 9001:2000. Cumple además con los ensayos y exigencias de construcción de pararrayos activos correspondientes a las normas IRAM 2426, NF C 17-102 y UNE 21186 de protección contra descargas atmosféricas.

Consiste en un dispositivo electrostático de carga que utiliza el campo ambiental presente en los instantes previos a la caída del rayo para acumular energía que será liberada en el momento adecuado. Fabricado en acero inoxidable y poliuretano (con protección contra los rayos U.V.) para soportar los efectos perjudiciales de la exposición a las condiciones ambientales. No requiere mantenimiento. No posee fuente de alimentación interna dado que el equipo utiliza el campo existente durante la tormenta para cargarse y activarse en el momento exacto.

10.4.1. Principio de funcionamiento

El funcionamiento del pararrayos Attractor se basa en tres pilares fundamentales que son, la presencia de un campo eléctrico entre nube y tierra en el momento de tormentas, la carga de energía electrostática por efecto de punta y la existencia de sistema de censado de líder descendente.

Partiendo de estos conceptos se puede dar una explicación del proceso de captación del dispositivo y es la siguiente.

Producida la tormenta las nubes se cargan estáticamente generando un campo eléctrico entre nube y tierra el cual es aprovechado por el equipo a través de las tomas de potencial cuya agudeza permite el efecto punta cargando un batería de capacitares que almacenan la energía del campo exterior, energía disponible para ser utilizada en la captación del rayo gracias a un eficiente sistema de aislación que permite mantener la carga en condiciones de lluvia.

En el momento de la descarga el líder descendente avanza generando un notorio aumento del campo el cual es censado por el equipo, instante en el cual se libera la carga acumulada en forma de líder ascendente que va al encuentro de la descarga atmosférica quedando determinado el punto de impacto.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo IX:
Obras Civiles

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

Todo proyecto de análisis sobre la factibilidad de la instalación de una industria, en este caso, una industria de bebidas, necesita de su espacio físico edilicio y un respectivo análisis sobre las obras civiles a realizar, materiales, mano de obra, y el costo de este conjunto.

Según el Artículo 12 del Código Alimentario Argentino: "Con la denominación de Fábrica de Alimentos, se entiende el establecimiento que elabora alimentos. Con el nombre de Comercio de Alimentos, se entiende la casa de negocios con local y/o depósito propio o rentado a terceros, para almacenaje exclusivo de productos alimenticios, que reserva, fracciona, expende, importa o exporta los mismos con destino al consumo"

Nuestra fábrica se instalará en el Parque Industrial de Concordia, a continuación se muestra un plano brindado directamente por el E.M.A.P.I. (Ente Mixto de Administración Parque Industrial), el cual indica también los terrenos disponibles. El terreno a considerar será el terreno número 35 (libre), con medidas de 62m x 140m, dando un total de 8.680m^2.

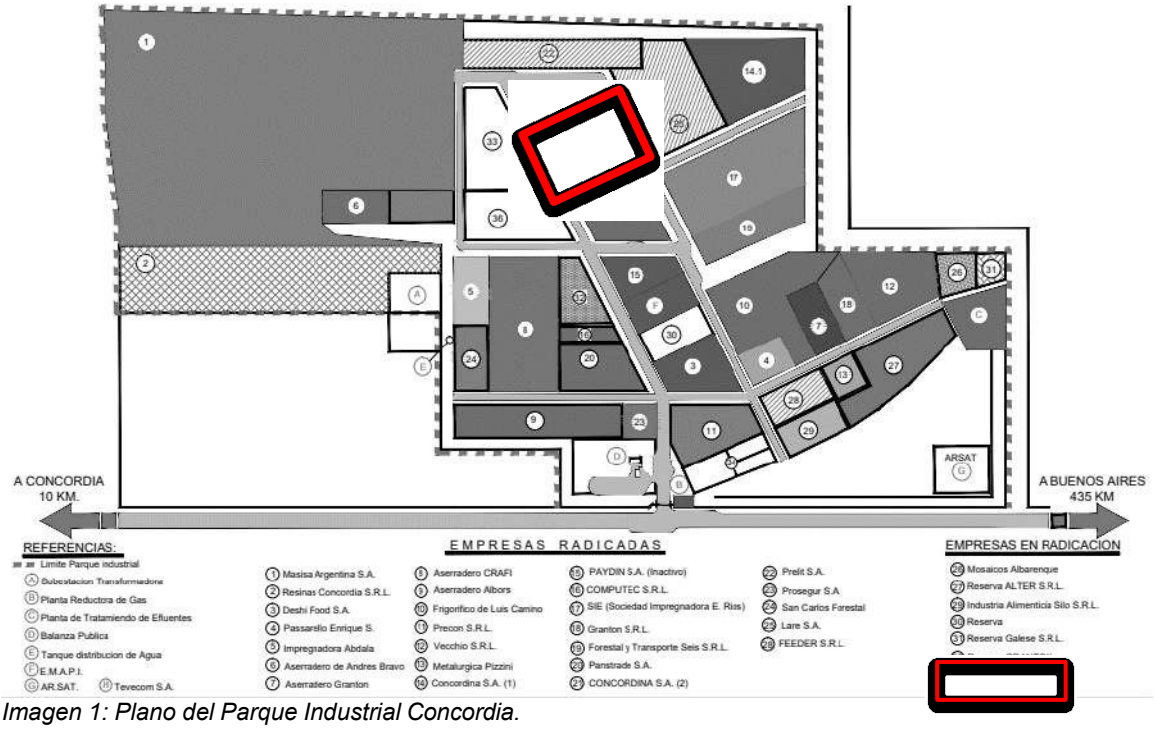


Imagen 1: Plano del Parque Industrial Concordia.

Las industrias alimentarias deben tener en cuenta ciertos criterios generales relacionados con la higiene del emplazamiento donde se desarrollan. Deben cumplir con normativas y condiciones estructurales que aseguren el control de riesgos que puedan influir en el producto, y por consiguiente en el consumidor. Los requisitos para efectuar este objetivo afectan tanto a la construcción, materiales y a la distribución de actividades, en su conjunto, determina que afectan al diseño de las obras civiles.

2. Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos

El Código Alimentario Argentino, en su capítulo 2 indica las siguientes normas que deben cumplirse en los establecimientos productores de alimentos:

- La capacidad de dichos locales no será inferior a 15 m cúbicos por persona. La superficie total de las aberturas en los espacios donde se trabaje no será, en general inferior a la sexta parte de la superficie del suelo en locales de hasta 100 m2 y a la décima parte en locales de superficie mayor. Se admitirá menor superficie de aberturas siempre que se aumente proporcionalmente la capacidad por persona que trabaje en el local o el índice de renovación del aire.
- La iluminación se hará por luz solar, siempre que sea posible y cuando se necesite emplear luz artificial, ésta deberá ser lo más semejante a la natural.
- En los locales donde se manipulen o almacenen productos alimenticios envasados o no y que comuniquen o no con el exterior, las aberturas deberán estar provistas de dispositivos adecuados para evitar la entrada de roedores, insectos, pájaros, etc.
- Los productos elaborados, como las primeras materias y los envases, deberán tenerse en soportes o estantes adecuados y en caso de estibas, éstas serán hechas sobre tarimas o encatrados convenientemente separados del piso a una altura no menor de 0,14 metros.
- En los locales de elaboración sólo se deberán tener las primeras materias necesarias con exclusión de todo otro producto, artículo, implemento o material.
- Los establecimientos, usinas, fábricas, depósitos, almacenes por mayor y menor y despachos de productos alimenticios no podrán tener comunicación directa con caballerizas, criaderos de animales y otros lugares similares, considerados como inconvenientes.
- Los sótanos tendrán suficiente aireación e iluminación y serán de fácil y seguro acceso. Sus paredes, piso y techo poseerán aislación hidráulica.
- Las substancias alimenticias no podrán almacenarse en locales que no reúnan las condiciones exigidas para ese destino.
- Las firmas comerciales propietarias de establecimientos, usinas, fábricas, depósitos, almacenes por mayor y menor y despachos de productos alimenticios, están obligados a combatir la presencia de roedores e insectos por procedimientos autorizados, debiendo excluirse de los mismos los perros, gatos u otros animales domésticos. Todos los ratonicidas, fumigantes, insecticidas u otras substancias tóxicas deberán almacenarse en recintos separados cerrados o cámaras y manejarse solamente por personal convenientemente capacitado, con pleno conocimiento de los peligros que implican.
- Los locales ocupados por establecimientos, usinas, fábricas, depósitos, almacenes por mayor y menor y despachos de productos alimenticios, dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y las piletas necesarias para el lavado de los recipientes, etc, dotadas de desagües conectados a la red cloacal o pozos sumideros reglamentarios.

- Deben mantenerse en todo momento en buen estado de conservación, presentación y aseo, y poseerán pisos construidos con materiales impermeables. La autoridad sanitaria podrá ordenar el aseo, limpieza, blanqueo y pintura de los mismos, cuando así lo considere conveniente, como también la colocación de friso impermeable de 1,80 m. de altura, donde corresponda. Del mismo modo, las máquinas, útiles y demás materiales existentes deberán conservarse en satisfactorias condiciones de higiene.
- Los establecimientos deberán estar situados preferiblemente en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y no expuestas a inundaciones.
- Las vías y zonas utilizadas por el establecimiento, que se encuentran dentro de su cerco perimetral, deberán tener una superficie dura y/o pavimentada, apta para el tráfico rodado. Debe disponerse de un desagüe adecuado, así como de medios de limpieza.
- Los edificios e instalaciones deberán ser de construcción sólida y sanitariamente adecuada. Todos los materiales usados en la construcción y el mantenimiento deberán ser de tal naturaleza que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento.
- Los pisos, deberán ser de materiales resistentes al tránsito, impermeables, inabsorbentes, lavables y antideslizantes; no tendrán grietas y serán fáciles de limpiar y desinfectar. Los líquidos deberán escurrir hacia las bocas de los sumideros (tipo sifoide ó similar) impidiendo la acumulación en los pisos.
- Las paredes, se construirán o revestirán con materiales no absorbentes y lavables, y serán de color claro. Hasta una altura apropiada para las operaciones, deberán ser lisas y sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. Los ángulos entre las paredes, entre las paredes y los pisos, y entre las paredes y los techos o cielorrasos deberán ser de fácil limpieza. En los planos deberá indicarse la altura del friso que será impermeable.
- Los techos o cielorrasos, deberán estar construidos y/o acabados de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación y la formación de mohos y deberán ser fáciles de limpiar.
- Las ventanas y otras aberturas, deberán estar construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad y las que se comuniquen al exterior deberán estar provistas de protección antiplagas. Las protecciones deberán ser de fácil limpieza y buena conservación.
- En las zonas de manipulación de los alimentos, todas las estructuras y accesorios elevados deberán estar instalados de manera que se evite la contaminación directa o indirecta de los alimentos, de la materia prima y material de envase por condensación y goteo y no se entorpezcan las operaciones de limpieza.
- Los alojamientos, lavabos, vestuarios y cuartos de aseo del personal auxiliar del establecimiento deberán estar completamente separados de las zonas de manipulación de alimentos y no tendrán acceso directo a éstas, ni comunicación alguna.

- Los insumos, materias primas y productos terminados deberán ubicarse sobre tarimas o encatrados separados de las paredes para permitir la correcta higienización de la zona.

3. Asignación de espacios

La nave industrial será de 900m^2. Las áreas a tener en cuenta para la obra civil:

3.1. Zona de recepción/expedición

Esta zona contara con medidas de 6m x 17m, ocupando un área total de 102m^2. El acceso para los camiones de carga, estará diseñado tipo muelle de carga, con sus respectivas especificaciones para el ingreso y egreso.

3.2. Filtros sanitarios

El filtro sanitario se refiere a una barrera donde se busca minimizar el ingreso de contaminantes del exterior a las diferentes áreas de proceso. Dada su importancia en la legislación sanitaria, cuenta con lavamanos y lavabotas.

3.3. Cámara de refrigeración

La cámara de refrigeración almacenará los tambores de jugo concentrado que ingresan como materia prima del proceso de producción. Con dimensiones de 6m x 10,5m metros, ocupará un total de 63m^2 de superficie. Su construcción será realizada por una empresa especializada en esta función, y el detalle de la misma se explica en el capítulo V de este proyecto, que corresponde al “Balance de materia y energía”.

3.4. Almacenamiento de producto terminado

Consistirá en un almacén con una superficie de 100m^2 (10m x10m). Se estima que tenga la capacidad de almacenar la producción de la planta por 30 días.

- Capacidad de planta: 1.047 $\frac{Lt}{día}$ = 3.490 botellas por día.
- Dimensiones envase: ancho 55mm; alto 178mm.
- Pack de botellas compuesto por 24 unidades dispuestas en 5x6 ocupa: 33 cm x 27,5cm.
- Dimensiones pallets: 1,5m x 1,5m, de ancho y largo respectivamente, y un espesor de 0,5m. Estibando 10 pack botellas separadas por cartón, dando una altura total de 2m, da un total de 280 packs.
- Cada pallet contendrá en total: 6.720 botellas.
- Colocando los pallet de manera tal que la separación entre ellos sea de 1m, y la misma distancia respecto a las paredes, el almacén contará con una formación

de 4x4 pallets, estibando dos filas por columnas, dando una capacidad a almacenar de 16 pallets.

$$16\ pallets\ x\ 6.720\ botellas = 107.520 botellas$$

- Lo que nos permite contar con el almacenamiento de la planta por 30,8 días. Considerando dos días completo y uno de transición para su expedición.

3.5. Almacenamiento de aditivos

Dimensiones: 5m x 10m = 50m^2

3.6. Sala de producción

Es donde se realizará la el proceso de producción y se encuentran la maquinaria necesaria para el mismo. Dimensiones: 10m x 20m = 200m$^{2.}$

3.7. Laboratorio

Dimensiones: 5m x 5 m= 25m^2

3.8. Taller

Tendrá la capacidad de almacenar las herramientas para el mantenimiento específico y de rutina de los equipos. Dimensiones= 4m x 5m = 20m^2

3.9. Sanitarios y vestuarios

Sanitarios masculinos y femeninos, con dimensiones de 4,5m x 5m, con un total de 22,5m^2 de superficie.

3.10. Oficinas

-Gerencia: 6m x 4m = 24m^2

- Secretaría: 6m x 4m = 24m^2

3.11. Estacionamiento

El estacionamiento tendrá lugar para 20 vehículos. Sus dimensiones serán de 40m x 15m.

3.12. Comedor

Dimensiones: 6m x 8m = 48m^2

4. Desarrollo de la obra

4.1. Generalidades

La empresa Contratista deberá presentar planos y planillas de cálculo, de las fundaciones y de la estructura, para su posterior aprobación antes de los diez (10) días corridos de la firma del Contrato. Dicha documentación deberá ser realizada por la empresa Contratista e incluirá:

- Memoria Técnica, donde se consignará la configuración general de la estructura.
- La hipótesis y análisis de cargas adoptadas; características de los materiales a utilizar; los criterios, constantes y métodos de dimensionamiento y/o verificación.

En las planillas de cálculo se indicará:

I. El tipo de acero adoptado para las armaduras.
II. Tipo de cemento a emplear.
III. Resistencia característica del hormigón a la edad establecida.
IV. Razón agua/cemento máxima, establecida por razones de durabilidad, impermeabilidad, etc.

Toda la documentación se presentará en original y cuatro copias. La estructura de Hormigón armado deberá responder en un todo al cumplimiento de las normas vigentes. Por consiguiente las cargas, sobrecargas y sus análisis correspondientes, tensiones, materiales, preparación del hormigón, encofrados, armaduras, colado, desencofrado, etc. deben ser realizadas ajustándose a estas especificaciones y al Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (C.I.R.S.O.C), en aquellas partes no contenidas en aquél.

4.2. Estudio de Suelo

Para comenzar con las obras civiles correspondientes a nuestro proyecto, es necesario efectuar una serie de estudios previos con el fin de lograr una caracterización completa del terreno y encarar la planificación, diseño y ejecución de manera eficaz.

“El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto de un edificio y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarios para definir el tipo y condiciones de cimentación” (Rodríguez Ortiz y otros, 1984).

El Estudio de suelo nos permite conocer:

- Las características físicas, químicas y mecánicas del suelo
- Su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad.
- Ubicación de cuerpos de agua (Napa Freáticas) si las hay.

- La profundidad a la que se deberán de hacer las fundaciones (Nivel de fundación)
- Planificar el diseño, cálculo y dosificación de las fundaciones.

Un Estudio de Suelo se caracteriza por tener 2 etapas:

4.2.1. Trabajo de Terreno

En esta etapa se inspecciona el terreno y se realiza la toma de diferentes muestras que luego se analizarán en el laboratorio. Las principales técnicas que se utilizan son:

a. Calicata: Consiste en realizar excavaciones de una profundidad pequeña o mediana en puntos elegidos del terreno. La idea de una calicata es tener una visión directa del terreno, que generalmente nunca vemos, para su caracterización y análisis. Usualmente para hacer una calicata se utiliza una pala o una retroexcavadora.
b. Penetrómetro: consisten en la introducción en el terreno de un elemento de penetración, generalmente de forma cónica, unido solidariamente a un varillaje. La hinca se realiza por golpeo de una maza con un peso definido. Contando el número de golpes que hay que darle a la varilla para que penetre 20 cm en el terreno, se obtiene lo que denomina la columna de golpeos, que no es más que cuántos golpes hace falta emplear para perforar 20 cm a medida que se desciende de nivel. Esta técnica solo nos permite saber la resistencia del terreno a distintas profundidades, pero no nos da información acerca de su naturaleza.
c. Sondeos: Esta técnica consisten en perforar el terreno con una sonda cilíndrica que va extrayendo la parte atrapada dentro del cilindro. A medida que se sacan las muestras se van colocando por orden de profundidad en cajas de muestras. El objetivo de este ensayo es determinar qué tipo de suelo hay a distintas profundidades y también detectar la presencia de agua (si la hay) y determinar el Nivel Freático.

4.2.2. Trabajo de Laboratorio

Una vez hecho el trabajo en terrenos, las muestras son llevadas al laboratorio para realizar los ensayos correspondientes.

Algunos tipos de ensayos básicos son:

a. Análisis químico: el objetivo de este ensayo es detectar la presencia de componentes químicos en el suelo. Lo que se busca es la presencia de sulfatos, de cloro y el grado de acidez del suelo analizado, ya que estos elementos van a condicionar las características de los hormigones a emplear en las cimentaciones.

b. Ensayos Mecánicos: Su objetivo es saber cuál es la capacidad resistente y la rigidez del material del suelo. Se trata del ensayo de compresión simple, el de corte directo y otros que nos indicarán cuáles son las propiedades mecánicas del suelo.

4.3. Limpieza de terreno

La limpieza del terreno implica a todos los trabajos necesarios para preparar y despejar el lugar donde se realizarán los trabajos edilicios.

Incluye las siguientes tareas: retiro de árboles y escombros, desmalezamiento, excavación, movimiento de tierras, tapado y apisonado de zanjas (si es necesario).

Esta etapa será coordinada y ejecutada por el Contratista a satisfacción de la Inspección de Obra. Es obligación del Contratista buscar y denunciar los pozos negros existentes dentro del perímetro de las obras y cegarlos por completo y por su cuenta, previo desagote y desinfección con cal viva y demás requisitos exigidos por Aguas Argentinas S.A. El relleno de los pozos se hará con tierra debidamente apisonada con excepción de aquellos que pudieran influir en las fundaciones, en cuyo caso se hará con hormigón del tipo que se establecerá en su oportunidad hasta el nivel que fije la Inspección de obra.

Para finalizar, se cerca la totalidad de la obra para evitar accidentes, daños al terreno e impedir el libre acceso de personas extrañas a ella. Los cercos deberán asegurar estabilidad estructural y su altura mínima será de 2 metros sobre nivel de terreno natural.

4.4. Nivelación y compactación

Luego de la total limpieza del terreno, se procederá nivelar el suelo. Esto consiste en una extracción de 10 centímetros del suelo vegetal, relleno del mismo y compactación de componentes, con el fin de crear una superficie plana y consistente para levantar la estructura.

Se procede a colocar la tierra de relleno en capas, para luego compactarlas con máquinas y elementos mecánicos hasta alcanzar un grado de compactación del 90% como mínimo, repitiendo este procedimiento hasta llegar a los niveles indicados en los planos.

4.5. Excavaciones

Se realizarán las excavaciones necesarias para la ejecución de bases, vigas de fundación, instalaciones, platea, etc. Se deberá ejecutar el perfilado de zanjas nuevas, para el correspondiente escurrimiento de las zonas, de acuerdo a lo especificado en planos. Realizando el trabajo de modo que exista el menor intervalo posible, entre las excavaciones y el hormigonado de estructuras y el relleno posterior, para impedir la inundación de las mismas por las lluvias.

En este apartado nos referimos a las excavaciones que están por debajo del nivel marcado para la limpieza y nivelación, hasta la profundidad establecida en los planos o indicada por el contratista, sea necesario efectuar para la realización de los diferentes trabajos de cimentación. Las excavaciones deberán ejecutarse en la forma y con las medidas necesarias para construir satisfactoriamente las diversas estructuras. Los

costados de las excavaciones deberán quedar perfectamente verticales y el fondo limpio, libre de los escombros y nivelados correctamente.

Después de fundido el cimiento y hecho el sobre cimiento, el espacio dejado por la excavación deberá llenarse y compactarse con la tierra extraída de ella hasta restituir la elevación inicial.

a) Las excavaciones se harán con las debidas precauciones para prevenir derrumbes, a cuyo efecto la Contratista afirmará cualquier parte del terreno, que por calidad de las tierras excavadas, haga suponer la posibilidad de deterioros o del desprendimiento de tierras, quedando a su cargo todos los perjuicios de cualquier naturaleza que ocasionen. No se iniciará obra alguna en ninguna excavación, sin antes haber sido observado su fondo por la Inspección de Obra.
b) Su fondo será completamente plano y horizontal y sus taludes bien verticales.
c) La Contratista estará obligado a construir un taponamiento impermeable de.

Si así lo indicara la documentación del proyecto o la Inspección de Obra para cada caso particular, la tierra excedente será desparramada para nivelar algún área del terreno. Si no fuera indicado ni necesario y en todo caso con el excedente, se procederá a su retiro y transporte, previa su acumulación en forma ordenada, en los lugares que fije la Inspección de Obra. Estas tareas serán a cargo del Contratista y deberán estar previstas en los precios del contrato. Si existieran en el predio pozos negros, absorbentes o aljibes, el Contratista procederá al cegado de los mismos, previo desagote total y perfecto del mismo. Estas tareas estarán incluidas en el precio del contrato. El llenado de los mismos se realizará con arena.

4.6. Relleno compactado

A fin de alcanzar las cotas establecidas en la Documentación de Obra se realizaran los rellenos necesarios con suelo seleccionado y compactado.

Se entenderá por relleno la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para rellenar, hasta completar las secciones que indique el proyecto, los vacíos existentes entre las estructuras y las excavaciones hechas para alojarlas; o bien entre las estructuras y terreno, de tal forma de que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 centímetros del correspondiente a la sección del proyecto.

Se rellenará y compactará con 20 centímetros de tierra de relleno, asentando con pisones mecánicos mientras sea posible, y los últimos 10 centímetros se rellenarán con ripio.

El relleno se hará en capas sucesivas de espesor no mayor a 15 centímetros cuya densificación se realizara por medio de equipos adecuados, hasta lograr una densidad mínima del 95% del ensayo Proctor modificado. En caso contrario se deberá escarificar y recompactar hasta lograr las densidades y humedades exigidas.

4.7. Llenado de contrapiso

El contrapiso es la primera capa que se realiza en contacto con la tierra para todo tipo de construcción. Su función principal es la de crear un aislamiento utilizando como material principal, el hormigón que permita también nivelar el terreno. El contrapiso también busca evitar que algunos movimientos en el suelo por asentamiento o expansión que generen grietas al revestimiento utilizado, así como hacer desagotar el agua a través de su pendiente.

Resumiendo el contrapiso debe procurarnos un correcto asentamiento, que permita una óptima posterior instalación del piso y revestimientos.

En todas las edificaciones requieren la construcción de un contra piso tanto interior como exterior a fin de preparar la superficie de los ambientes para la ejecución de los acabados. Se entenderá por acabado de la construcción al trabajo o trabajos que deberá hacer el constructor para la aplicación del o los materiales que quedan vistos en forma definitiva en la obra, con la finalidad de proporcionar protección, funcionalidad y/o decoración.

Sobre el relleno realizado anteriormente se procederá a humedecer perfectamente esta superficie, y se procederá a fundir una capa de hormigón simple.

- **Sala de procesos, sector de vehículos, zona de carga y descarga: 18 centímetros con doble malla.**

- **Oficinas y salas secundarias: 12 centímetros con malla simple.**



Imagen 2: Llenado contrapiso.

El acabado final del hormigón del contrapiso será rugoso, a fin de permitir la adherencia posterior de la capa de masillado.

En caso de tuberías embebidas en el Contrapiso deberán tomarse las siguientes precauciones:

- Comprobar que la tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las especificaciones que se señalen en el capítulo de instalaciones

- Verificar la correcta localización y los niveles de alimentaciones y desagües.

4.8. Fundaciones de mampostería

La mampostería es un sistema de construcción, en su mayoría estructural, de alta tradición, que consiste en sobreponer materiales para la construcción de muros. En general una fundación adecuada debe satisfacer dos condiciones fundamentales para su estabilidad y duración en servicio, ellas son:

a) No transmitir al terreno una presión superior a la que el suelo sea capaz de soportar.
b) No ser socavable por las corrientes de agua que puedan alcanzarlos.

La primera condición se satisface dimensionando la sección de apoyo, en forma tal que la presión transmitida no alcance valores superiores a lo admisible, según la naturaleza del terreno de fundación, en tanto que la segunda se consigue, construyendo el cimiento con material que no sufra la acción del agua.

Como soporte de la mampostería de elevación se construirá una zapata de ladrillos de mayor espesor que el muro de elevación.

La mampostería de la edificación se construirá con bloque de hormigón simple de 15 centímetros, que se arriostraran con chicotes de 8 milímetros a las columnas de hormigón que tendrán 60 centímetros de largo y espaciadas entre sí a 60 centímetros; los mismos que deberán coincidir con los ejes de las paredes.

Se construirán las mamposterías de acuerdo a los espesores establecidos en los planos arquitectónicos. Será obligación del Contratista, comprobar las resistencias establecidas en estas especificaciones que no serán menor a 15 Kg/cm^2. Todas las hiladas serán perfectamente niveladas, trabadas y aplomadas. Las paredes se rematarán hasta el nivel de las vigas superiores, se dejarán los pasos necesarios para las instalaciones sanitarias y eléctricas que luego serán fundidas con la mampostería a fin de obtener un empotramiento uniforme.

Toda la mampostería irá debidamente nivelada a la altura determinada en planos, empleándose un mortero tipo A, que se batirá hasta obtener una composición homogénea, la argamasa será de 1 centímetros de espesor tanto horizontal como vertical.

La altura total del galpón, es decir, de la mampostería, será de 7 metros.

4.9. Revestimientos

Según IRAM, revestimiento "es el material de construcción que cubre la obra gruesa". Son los trabajos que deberá hacer el constructor para la aplicación del o los materiales que quedan vistos en forma definitiva en la obra, con la finalidad de proporcionar protección, funcionalidad y/o decoración.

4.9.1. Suelos

En suelo industrial es aquella superficie pensada y fabricada específicamente para que se lleve a cabo la actividad que ocupa la fábrica, oficina, almacén o cualquier otro lugar donde se instale. Las condiciones que se dan en los lugares de trabajo mencionados anteriormente hacen necesario que los suelos tengan características especiales, como por ejemplo, ser pavimentos continuos que eviten la acumulación de suciedad en las juntas.

El suelo de hormigón industrial se utiliza en casi todas las instalaciones industriales. Son suelos que pueden soportar un tráfico intenso de elevadores, impactos físicos, movimientos repetidos de existencias, uso de productos químicos agresivos y lavados a alta presión.

La distribución de hormigón en la cantidad establecida, por medio de distribuidores mecánicos o a mano, en forma de que éste cubra con una película uniforme toda la superficie del suelo a mejorar. Previa a esta operación, se verificará el contenido de humedad del suelo, el que no deberá sobrepasar el 40 % del contenido óptimo de humedad, porcentaje que podrá ser modificado por la Inspección de Obra, siempre que en esta forma pueda obtenerse una mezcla completa, íntima y uniforme del suelo y cemento, de textura y aspecto homogéneo.

Los revestimientos de suelos proporcionan un acabado uniforme y elástico y ofrecen una buena resistencia ante los productos químicos y las manchas.

Para nuestra industria utilizaremos pintura epóxica color gris, ya que permite cumplir con las condiciones establecidas las legislaciones, ofreciendo un acabado liso, terso y fino, que garantiza una limpieza sencilla de las superficies que sean recubiertas con este producto y una excelente asepsia.

Para las industrias alimentarias, una pintura adecuada debe ser lisa y resistente para preservar la higiene de estas superficies. Debe resistir a las agresiones químicas y mecánicas, además de poder limpiarse con facilidad, ser inodora y no incluir solventes. Químicamente inerte, está concebida para no degradarse estando en contacto prolongado con los alimentos, ni alterar su sabor y se vende generalmente en color blanco. La presencia de agentes antiadherentes en su composición permite una limpieza y descontaminación simple, efectiva y muy rápida de los soportes protegidos.

En cuanto a su aplicación, es idéntica a la de una pintura clásica: con un rodillo y una brocha, o con una pistola de pintura. Se seca en 6 horas y se puede aplicar otra capa después de 12-24 horas.

Las oficinas y hall de entradas serán recubiertas con baldosas de porcelanato, mientras que los baños y comedor lucirán baldosas de cerámica.

4.9.2. Paredes

Las superficies de las paredes serán construidas sin grietas ni perforaciones, y se conservaran en buen estado. Serán lisas y estarán cubiertas de material impermeable, de fácil limpieza.

En la sala de proceso y almacenes se colocará como revestimiento se utilizarán los Paneles Sanitarios e Higiénicos FRP, que son un sistema de revestimiento de paredes que aporta soluciones para proteger, recubrir y decorar las paredes de interiores que requieren máxima resistencia a los impactos y arañazos, higiene y limpieza.

Son fabricados con resinas plásticas reforzadas con fibra de vidrio, plano y opaco y liso o gofrado. Su diseño permite una máxima protección de las paredes, con un montaje fácil y rápido.

Los paneles sanitarios FRP cuentan con una completa gama de accesorios (Perfiles, esquineros, zócalos) para su instalación, cumpliendo con las más estrictas normas sanitarias.

Ventajas Paneles sanitarios FRP:

- No oxida, no se corroe, no se astilla.
- Alta resistencia al impacto y a algunos productos químicos, bacterias, y abrasivos.
- 100% lavable, fácil y rápida limpieza.
- Mínimo mantenimiento.
- Gran resistencia a humedad y moho.
- No genera hongos.
- No absorbe olores.
- Rating fuego: Clase C / Clase A con sobrecoste.
- FRP se puede, con herramientas de montaje, agujerear, cortar y su cara no vista es adecuada para la aplicación de adhesivo autorizado.
- El panel FRP permite cierto grado de flexión, adaptándose a paredes curvas.
- No necesita pintura.

4.10. Techo

Las normas IRAM definen un techo como: “El conjunto de elementos que cierran y cubren la parte superior de un edificio”.

Lo primero que se coloca es la cabreada, que son las estructuras resistentes principales de los techos, que soportan el peso del entramado de la cubierta. Son reticulados de diversas formas de acuerdo con las luces a cubrir, las pendientes por el material de cubierta y el tipo de iluminación o ventilación necesaria según el destino de la construcción. Reciben cargas en su plano y sus barras están sometidas a esfuerzos de tracción o compresión.

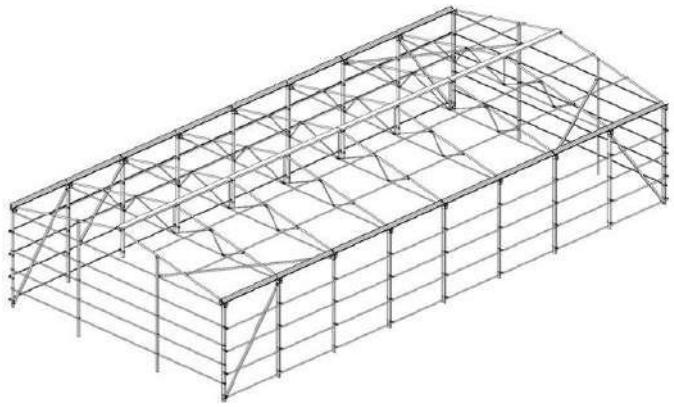


Imagen 3: estructura del establecimiento.

Luego viene el entramado conformado por tirantes, que representa un conjunto de elementos de acero que apoyan sobre las cabreadas uniéndolas entre sí en forma perpendicular a las mismas. En el caso de utilizar como material de cubierta chapa, se emplean sólo correas mientras que en el caso de tejas o pizarras se utilizan además cabios y listones.

Sobre el entramado se colocará la cubierta metálica, que son convenientes para usarse en con escasa pendiente. Uno de los mayores inconvenientes es que apenas protegen contra las fluctuaciones de la temperatura por lo que hay que prever un buen sistema de aislación así como que se contará con importantes cantidades de agua de condensación.

Los techos serán cubiertos por chapas galvanizadas sinusoidales largo estándar de 1,80m y espesor de 0,41mm, N°25.Para aislar el galpón se colocaran membranas de espuma de polietileno con foil de aluminio puro en ambas caras. Estas se comportan como aislante térmico, hidrófugo y barrera de vapor, que aíslan térmicamente su estructura por masa y reflexión.

Son espuma aislante cuya estructura de baja conductividad actúa como efectivo aislante por masa. El aluminio de la cara superior refleja el calor radiante emitido por la chapa y el de la cara inferior reduce la emisividad de calor hacia el interior. En invierno el flujo de calor se invierte y en consecuencia también el rol del aluminio.



Imagen 4: Techo finalizado.

4.11. Los muelles de carga

Los muelles de carga y descarga son unos equipamientos industriales diseñados para facilitar el trasiego de materiales entre naves industriales y vehículos de transporte de mercancías. Son los puntos de acceso a la nave de almacenaje.

Los muelles deben tener una altura que debe definirse en la fase de diseño en función de las alturas medias de las superficies de las cajas de los vehículos que van a utilizarlos, de forma que el desnivel de trabajo no supere el 12,5% (según la norma UNE EN 1398:2010) entre ambas superficies. Para asegurar una correcta nivelación en función de la altura de la superficie de la caja del camión, se utilizan las rampas nivelables que están diseñadas para soportar cargas

puntuales superiores a las nominales con superficie antideslizante y que admiten hasta 10 cm de desnivel transversal del vehículo.

La planificación comienza en el punto donde el tráfico ingresa a la instalación desde la calle y donde los camiones salen de la propiedad. El andén marca el comienzo y el fin del flujo de materiales a través de la instalación. Integra la manipulación de materiales dentro de la propiedad con el tráfico de camiones fuera de la misma.

El andén de carga es también un lugar de peligro potencial. Para proteger a los trabajadores, diséñelo con las mismas elevadas normas de seguridad que aplica al resto de la instalación.

4.11.1. Abrigos de Muelle de carga

Los abrigos de muelle de carga protegen del frío, del viento y del calor. Garantizan el mayor aislamiento térmico y un gran ahorro energético. Establecen una unión estanca entre el camión y el almacén, por lo que son un eslabón imprescindible en el transbordo de productos perecederos que deben mantener la cadena del frío.



Imagen 5: Puertas y abrigos de muelles de carga.

4.11.2. Puertas seccionales de muelle de carga

Las puertas seccionales son una solución perfecta para recintos empresariales climatizados gracias al ahorro energético que garantiza su capacidad de aislamiento. Se abren verticalmente, desplazándose los paneles por debajo del techo de forma horizontal, por lo que, su instalación siempre va a ser posible independientemente del espacio del que se disponga.

Son paneles con doble pared de chapa de acero galvanizada separados por un aislamiento de espuma de poliuretano. Disponen también de un núcleo aislante de espuma rígida de poliuretano exenta de CFC, con una densidad media de 40 kg/m3 y junta de sellado de EPMD, el cual proporciona impermeabilidad y estanqueidad entre las juntas.

4.11.3. Rampas niveladoras

Las rampas de carga electro-hidráulicas fueron concebidas para compensar las diferencias de altura entre las puertas de carga y las plataformas de carga de los vehículos. La rampa hidráulica telescópica de carga dispone de un labio retráctil que facilita la descarga segura en camiones, incluso cuando la mercancía se encuentra en el borde de la superficie del vehículo.

Gracias a su labio retráctil es capaz de llegar a donde la rampa estándar no alcanza. Además, permite una mayor fijación al suelo del vehículo. Esta rampa para muelle de

carga está diseñada para aquellas instalaciones donde el aislamiento térmico, tanto interior como exterior, es relevante.

- Cuenta con 10 refuerzos interiores de tubo que soportan la plataforma, dando más resistencia y durabilidad al muelle. También se evitan deformaciones sobre la superficie tras el paso continúo de vehículos.
- Uña retráctil reforzada por guías laterales que aseguran un deslizamiento uniforme.
- Tratado con un sistema anticorrosión y pintado al polvo con pintura polimerizada al horno.
- Grupo hidráulico con motorización de 1,1 Kw (1,5 CV-380 Volt trifásico). Control de caída lenta del muelle en caso de salida de camión. Resistente a temperaturas de entre -20 y 50 ºC
- Capacidad de carga: 9.000Kg estáticos y 6.000Kg dinámicos.
- Todas las bisagras están reforzadas, garantizando así la máxima resistencia.

5. Presupuesto

A continuación se detallarán las obras a realizar con su presupuesto incluido:

Tabla 1: Presupuesto de las obras.

Nº Rubro	Nº Item	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	PRESUPUESTO
1		TRABAJOS PREPARATORIOS		
	1,1	Limpieza y Preparación del Terreno según cláusulas.	Gl	$ 1.037.989,18
	1,2	Preparación del Obrador y Vallado según cláusulas.	Gl	
	1,3	Replanteo según cláusulas.	Gl	
	1,4	Cartel de Obra	Gl	
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
	2,1	Excavación de pozos p/bases según cláusulas.	m3	$609,935,89
	2,2	Excavación de zanjas de cimiento común según cláusulas	m3	
	2,3	Relleno, compactación y nivelación según cláusulas	m3	
3		ESTRUCTURA De Hº Aº según cláusulas, planos y planillas		
	3,1	Bases	m3	$ 2.012.881
	3,2	Fustes	m3	
	3,3	Arriostramientos	m3	
	3,4	Columnas	m3	
	3,5	Vigas	m3	
	3,6	Losas	m3	
	3,7	Platea de H° malla doble.	m3	
	3,8	Correas	Ml	

	3,9	Columnas	Ml	
4		CIMIENTOS		
	4,1	De hormigón simple según cláusulas y planos.	m3	$ 42.351,81
	4,2	De ladrillo común según cláusulas y planos.	m3	
5		MAMPOSTERÍA		
	5,1	De elevación, doble de ladrillo de 1/2 máquina y ladrillos común según cláusulas.	m2	$ 1.680.035,76
	5,2	De elevación, de ladrillo hormigón simple 0,15 m esp. Según cláusulas.	m2	
	5,5	De ladrillos huecos de 0,10, según cláusulas.	m2	
6		CAPAS AISLADORAS		
	6,1	Capas aisladoras que se ejecutara según planos de detalles y cláusulas.	m2	$ 63.759,02
7		CUBIERTA DE TECHOS		
	7,1	Chapa Sinusoidal HºGº Nº 25 según planos y cláusulas. Incluye aislación.	m2	$ 386.933,65
	7,2	Cenefas según planos y cláusulas	Ml	
8		REVOQUES		
	8,1	Impermeable, grueso y revestimiento cementicio según cláusulas.	m2	$ 519.321,86
	8,2	Grueso y fino a la cal terminado al fieltro según cláusulas.	m2	
9		CIELORRASOS		
	9,1,2	De placas de yeso suspendido según cláusulas. Incluye aislación	m2	$ 413.739,55
	9,3	Aplicado a la cal según cláusulas.	m2	
10		CONTRAPISOS		
	10,1	Sobre terreno natural de 12 cm según cláusulas	m2	$ 283.509,31
11		PISOS		
	11,1	De mosaicos cerámicos 30 x 30 cm según cláusulas.	m2	$ 517.413,80
	11,3	De porcelanato según cláusulas.	m2	
12		ZÓCALOS		
	12,1	Porcelanato según cláusulas.	Ml	$ 130.281,40
	12,2	De cerámica según cláusulas.	m2	
13		CARPINTERÍA		
	13,1	Carpintería de aluminio según planillas de aberturas y cláusulas. Incluye vidrios.		$ 431.636,36
		VE1 – Corrediza	m2	

		VE2 - De abrir	m2	
		(VE3) - Hojas Batientes	m2	
		(VE3) - Paños fijos	m2	
		(CE1) - Hojas Corrediza	m2	
		VI1 – Corrediza	m2	
14		REVESTIMIENTOS		
	14,1	Paneles sanitarios de resinas plásticas reforzadas con fibra de vidrio	m2	$ 128.000,00
15		PINTURAS		
	15,1	Esmalte sintético según cláusulas.	m2	$361.018,54
	15,2	Latex para interiores en muros revocados a la cal según cláusulas.	m2	
	15,3	Latex para exteriores en muros revocados a la cal según cláusulas.	m2	
	15,4	Latex para cielorrasos según cláusulas.	m2	
		Pintura Epoxi	m2	
16		HERRERÍA		
	16,1	Barandas	ml	$ 107.612,52
	16,2	Rejas	m2	
TOTAL				$ 7.885.747,06

A continuación se detallarán los gastos de las instalaciones sanitarias:

Tabla 2: Presupuesto por instalación sanitaria.

1		**INSTALACIÓN SANITARIA**	
	1,1	Cañería cloacal PVC Ø 160 Aprobado x 3,2mm de esp	m
	1,2	Cañería cloacal PVC Ø 160 Aprobado x 3,2mm de esp p/drenaje	m
	1,3	Cañería cloacal PVC Ø 110 Aprobado x 3,2mm de esp	m
	1,4	Cañería cloacal PVC Ø 63/50 Aprobado x 3,2mm de esp	m
	1,5	Boca de acceso 15 x15 c/tapa metálica	Nº
	1,6	Pileta de patio abierta 15 x15 c/tapa metálica	Nº
	1,7	Cámara de inspección de 60 x 60 compl.	Nº
	1,8	Cañería de ventilación PVC Ø 110 Aprobado X 3,2mm de esp	Nº
	1,9	Construcción de una cámara séptica p/80 personas, según cláusulas y plano tipo	Nº
	1,10	Construcción de un pozo absorbente para 80 personas, según cláusulas y plano tipo	Nº
	1,11	Descarga de artefacto Ø 40 aprobada	Nº

	1,12	Prov. Y Colc. De Tanque Cisterna de 1.100lts,incluso pilares, colector Ø 32, incluso tapa, flotante, colector, llaves, ventilación, etc. hasta electro bomba	Lte
	1,13	Pilares de apoyo y accesorios para 2 electrobombas de 1 H.P..-	Lte
	1,14	Cañería de impulsión desde electrobomba hasta TIR. en polipropileno termo fusionado Ø 1 1/4" incluso grampa de fijación, protección, válvula de retención, junta elástica automático, flotante, accesorios, etc.	m
	1,15	Tanque reserva 30.000 lts + colector sistema contra incendio y domiciliario incl. Grapas de fijación, LL.P. Esférica, U.Doble, Retención Invertida en cañería S°C°I°, colector en PolPno. completo, empalme a cañería de distribución y futura ampliación, accesorios, etc.	Lte
	1,16	Cañerías de agua fría desde colector a los artefactos incl acces, llaves de paso , etc.	
	1,17	a-Ø 32	m
	1,18	b- Ø 19	m
	1,19	c-Ø 13	m
	1,20	Cañería de desagüe pluviales horizontales en PVC Ø 110 incl. Bocas de desagües, acceso	m
	1,21	Descargas verticales	
	1,22	a -Desagües vertical de FºFº Ø 100 compl.Long aprox. 2.80m	Nº
	1,23	b.- Desagües vertical de PVC Ø110 compl. long aprox. 1.00	Nº
	1,24	Canaletas de desagües de HºGº incl embudo de chapa de Hº Gº	m
	1,25	Construcción de bocas de desagües s/plano completas, incl. apertura de zanja, base mampostería, revoque impermeable, contramarco y marco en perfil L, rejas, bisagras, pintura antioxido, etc.	
	1,26	a- B. D. A. 0,40 X 0,40 , Completa	Nº
	1,27	b- B.D.A. 0,30 x 0,30, completa	Nº
	1,28	P. y C. de artefactos en porcelana sanitaria y accesorios de embutir s/cláusulas y planilla descriptiva, incl. Accesorios.	Lte
TOTAL: $2.770.000			

El presupuesto total para la realización de las obras civiles de nuestra industria, tiene un costo total de:

$10.655.747

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

PARTE III

Organización Industrial

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo X:

Estructura Jurídica de la Empresa

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

Introducción

Cuando se busca comenzar una actividad empresarial, es necesario conocer bajo que marco legal se va a actuar y que tipo de forma jurídica debemos adoptar. La definición de forma jurídica de una empresa es la identidad que asume legalmente una empresa teniendo en cuenta su titularidad y a la responsabilidad que sus propietarios tienen en términos legales. La forma jurídica determina a su vez diferentes aspectos del negocio:

- Las obligaciones fiscales y de contabilidad.
- La inversión económica inicial.
- La afiliación a la Seguridad Social.
- La responsabilidad frente a terceros.

Son dos las opciones que tenemos a la hora de desarrollar la actividad económica empresarial: utilizar la forma jurídica de empresario individual (también llamado "persona física"), o la forma jurídica de empresario social (también llamado "persona jurídica").

El mejor criterio para elegir entre una u otra forma jurídica es aquel que se apoya en la responsabilidad. Ser empresario exige ejercer profesionalmente y en nombre propio la actividad necesaria para proporcionar los bienes y servicios al mercado.

1. Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L)

Dadas las características de nuestro proyecto, siendo un emprendimiento que se arranca de cero, se adoptará la forma de empresario social o persona jurídica, que nace a consecuencia del contrato de sociedad, celebrado por dos o más personas, en virtud del cual éstas se obligan a poner en común dinero, bienes o industria con ánimo de repartir entre sí las ganancias.

Más específicamente, nos enmarcaremos dentro de una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L), ya que se podría tratar de una asociación de productores que se encuentren interesados en sumar valor agregado a las frutas regionales y encarar productos alternativos para comercializar.

El artículo 1º de la ley 19.550 brinda la definición de sociedades comerciales. Dicho artículo dispone: “Habrá sociedad comercial cuando dos o más personas en forma organizada, conforme a uno de los tipos previstos en esta Ley, se obliguen a realizar aportes para aplicarlos a la producción o intercambio de bienes o servicios participando de los beneficios y soportando las pérdidas”

La sociedad de responsabilidad limitada tiene carácter mercantil y su capital está integrado por los aportes de los socios, con un patrimonio y responsabilidad independiente del que éstos reciben una participación (que no es una acción)

proporcional a lo aportado sin que en ningún caso se le atribuya valor mobiliario. Deben ser como mínimo 2 socios y no más de 50.

El capital de una sociedad limitada se divide en participaciones y no en acciones como en las sociedades anónimas. Pueden tener un contrato social cuyas cláusulas pueden ser invocadas entre socios, ante terceros y por los terceros (en el régimen anterior esto no era así). Constituir una SRL cuesta entre 30% y 50% menos que una SA. En primer lugar, las SA requieren obligatoriamente de un instrumento público, con los correspondientes cargos de escribanía. Las SRL pueden constituirse por instrumento privado, sólo con firmas certificadas por escribano público. Además, no están obligadas a pagar la tasa de fiscalización en la IGJ como sí lo están las SA. En términos administrativo-contables ocurre algo similar: la SA deben presentar balances anuales ante la IGJ, no así las SRL.

1.1. Características de la S.R.L.:

1) Socios

La SRL tiene sus orígenes en la Ley 3.918 del año 1923 y se crea sobre la base de que es de especial importancia la persona de los socios, de modo que ningún socio podrá vender su participación en la SRL a menos de tener la aprobación de los restantes.

Cualquier persona humana o jurídica (privada o pública), argentina o extranjera, puede formar y participar en una SRL salvo por las limitaciones establecidas para (a) las personas jurídicas privadas por su estatuto o su autoridad de control, (b) las personas jurídicas públicas por su norma de creación y (c) las personas extranjeras (humanas o jurídicas) por la legislación especial aplicable.

2) Administración

La ley establece un mínimo de dos socios para constituir una SRL y un máximo de 50. La ley no regula explícitamente la forma de administración, sin embargo, este tipo de sociedad permite que todos los socios la administren o que se designe a uno de ellos como socio administrador o incluso que sea administrada por terceros.

3) Responsabilidad Patrimonial de los Socios

Está limitada al importe de su respectiva inversión en la SRL siempre que se cumplan ciertas obligaciones legales (por ej., usar el nombre de la sociedad siempre seguido de la expresión "Sociedad de Responsabilidad Limitada", su abreviatura o la sigla "S.R.L.").

4) Duración

Por ley la duración de la SRL es limitada en el tiempo. El contrato debe determinar el plazo de duración a cuyo vencimiento la SRL será prorrogada o disuelta. Es práctica generalizada fijar el plazo de duración de la SRL en 99 años.

5) Actividad

La SRL puede ser utilizada para emprender cualquier tipo de actividad comercial salvo por las limitaciones establecidas en su contrato o en la legislación especial aplicable a ciertas actividades en particular.

6) Inscripción

La SRL debe ser inscripta en un registro público antes de comenzar su actividad. La SRL puede tener domicilio en cualquiera de las 23 provincias o en la Ciudad de Buenos Aires, según elijan los socios. La inscripción debe ser hecha únicamente en el registro público a cargo de la autoridad pública correspondiente al domicilio de la SRL.

Después de la inscripción la SRL puede operar en todo el país y en el exterior. Además, debe realizar algunos trámites frecuentes pero únicamente con la autoridad pública que la inscribió.

7) Capital

La SRL debe formarse con un capital mínimo aportado por los socios. El capital se expresa sólo en Pesos. Actualmente, el capital mínimo es $30.000.

Se divide totalmente en cuotas. Cada una tiene un valor nominal que se expresa sólo en Pesos a partir de $10 o múltiplos de 10. Así, si por ejemplo la SRL se forma con un capital de $100.000 y el valor nominal por cuota es $10 entonces inicialmente existen 10.000 cuotas de la SRL. Las cuotas pueden ser transferidas libremente o con restricciones según acuerden los socios.

Todos los socios deben comprar todas las cuotas existentes cuando se forma la SRL. Ellos pueden acordar que el pago del precio de compra de las cuotas se realice con Pesos y/o bienes. Por ley el pago de las cuotas con Pesos puede hacerse en 2 o más pagos: el primero, por el 25% del precio de compra, se paga al formarse la sociedad; y el segundo o los demás, por el 75% restante, se paga dentro de los 2 años siguientes. Por ley el pago de las cuotas con bienes (por ej., un auto, un departamento, etc.) puede hacerse sólo al inscribirse la SRL y por el total del precio de compra.

8) Organización Interna

La SRL se organiza como mínimo con:

- Dos gerentes (uno titular y otro suplente) para gestionar los asuntos corrientes.

- Una reunión de socios para que los socios decidan sobre los asuntos fundamentales.

Los socios también pueden elegir una sindicatura para controlar el funcionamiento legal de la sociedad. Sin embargo, es práctica generalizada no elegirla.

9) Forma del Contrato

Por ley los socios pueden elegir formalizar el contrato de SRL en alguno de los siguientes documentos:

- Instrumento privado.
- Escritura pública.

Si se opta por el instrumento privado entonces la firma de cada socio y gerente designado/a debe ser certificada por un/a escribano/a público/a, un banco, una autoridad judicial o la autoridad administrativa de la provincia donde se inscribirá la SRL. Cualquier modificación futura del contrato podrá formalizarse alternativamente en un instrumento privado o en una escritura pública.

Si se opta por la escritura pública entonces el contrato debe ser redactado en una escritura pública que debe ser firmada en presencia de un/a escribano/a público/a. Cualquier modificación futura del contrato deberá formalizarse únicamente en una escritura pública (ya sea con intervención del/de la mismo/a escribano/a público/a u otro/a).

La formalización del contrato en instrumento privado o escritura pública puede no hacer diferencia en relación con el pago del impuesto de sellos aplicable donde se inscriba la SRL.

2. Constitución de la sociedad

Para constituir una SRL se deben cumplir ciertas formalidades que exige la ley.

El acto de constitución de la S.R.L. debe quedar plasmado en una escritura pública, es decir, un instrumento público que se otorga ante un escribano y se anota en sus registros. Esta escritura contiene los “estatutos” o bases de la sociedad.

La escritura de constitución debe contener ciertas menciones mínimas que exige la ley. Dentro de ellas, deberá individualizarse a los socios, el nombre y domicilio de la S.R.L., su objeto (actividad económica que va a realizar), su administración, el capital, el cual consiste en los aportes que los socios dan o se obligan a dar a la sociedad, los cuales generalmente son en dinero, pero también en especies, industria o trabajo, siempre y cuando pueda ser avaluado en dinero, su duración, la forma de solución de controversias (tribunales ordinarios o arbitrales). También se puede incluir cualquier otro acuerdo que adopten los socios y no sea contrario a la ley.

Una vez que se tenga la escritura de constitución, se debe confeccionar un resumen o "extracto" de la misma, el que se autoriza ante el escribano público que la otorgó y se inscribe en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces, correspondiente al domicilio de la SRL.

Finalmente, el último paso será la publicación de la copia autorizada del extracto en el Diario Oficial. La inscripción y publicación deben realizarse dentro de los 60 días contados desde la fecha en que se otorgó la escritura de constitución.

2.1. Inscripción en el Registro Público de Comercio - Reglamento

Los contratos constitutivos o modificatorios de las sociedades deben ser inscriptos en el Registro Público de Comercio.

Deberá iniciarse en trámite conforme la Ley General de Sociedades 19.550 Plazos para la inscripción. Toma de razón. ARTICULO 6º — Dentro de los VEINTE (20) días del acto constitutivo, éste se presentará al Registro Público para su inscripción o, en su caso, a la autoridad de contralor

La constitución por instrumento privado requiere que las firmas sean autenticadas por escribano público u otro funcionario competente. La inscripción debe realizar dentro de los quince días corridos (art. 28 del Código Civil) desde la fecha del otorgamiento del acto (art. 36 y 39 del Cód. De Comercio), siendo oponible a terceros desde ese día (la del otorgamiento).

- Art. 36 (L. SC): Los derechos y obligaciones de los socios empiezan desde la fecha fijada en el contrato de la sociedad.
- Art. 39 (L. SC): EL aporte debe ser de bienes determinados, susceptibles de ejecución forzada.

2.2. Documentación a presentar

1) Nota de presentación firmada por el Representante Legal de la Sociedad o el designado en el Contrato Social, con patrocinio letrado y detallando la documentación que se adjunta.-

2) Contrato Social en Original y Copia qué deberá cumplimentar con los dispuesto por el art. 11 de la LGS 19.550 y sus modificatorias.-

3) En el caso de realizarse el Contrato Social por Instrumento Privado, los otorgantes del actos deberán certificar sus Firmas por Escribano Público, o ratificarlas personalmente ante el Registro Público.-

4) Original y Copia del Edicto Extractado (Art.10 LGS. 19.550).-

5) Pago de las Tasas correspondientes (ver Otra Información).-

6) Formulario Foja Cero.-

3. Documentación y Contabilidad

3.1. Libros obligatorios para la S.R.L.

Para este tipo de societario los libros exigibles son:

- Diario
- Inventario y Balances
- De Actos

3.2. Utilización de subsidiarios

La utilización de este tipo de libros auxiliares dependerá del sistema administrativo contable de la empresa. Algunos de los que podemos citar es:

- Subsidiarios de compras
- Subsidiarios de Ventas
- Subsidiarios de caja
- Subsidiarios de ingresos
- Subsidiarios de egresos

En este tipo de libros auxiliares, se deben registrar todas las operaciones identificadas con el subsidiario del que se trate, en forma individual, cronológica y correlativa, conteniendo el registro un detalle específico de cada operación.

4. Costo

Los sellados a abonar serán los establecidos en el Código Fiscal vigente, a saber: Tasa de Constitución y Tasa de Inscripción. Puede realizarse el pago en forma electrónica, ver este instructivo.

- Tasa de Constitución uno por mil del capital social, con un mínimo de $ 1.428,00 y un máximo de $ 6.930,00.
- Tasa de Inscripción cuatro por mil del capital social, con un mínimo de $ 945,00 y un máximo de $ 4.725,00.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo XI:

Estructura Organizativa

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Políticas de calidad

La política de calidad de una empresa está basada en las líneas de acción de una organización para la mejora de sus procesos internos. Se refleja a través de un documento que describe el papel de los tres agentes principales en la **gestión de calidad**: el cliente, el mercado y la empresa. Todos ellos actúan de función de los objetivos generales de la empresa.

Para empezar, como organización debemos tener claros nuestros propósitos en este factor, que por lo general tienen como objetivo las mejoras de los productos o servicios y de la satisfacción de sus clientes. La norma ISO 9001 define tres elementos básicos que deben tenerse en cuenta a la hora de definir la Política de Calidad:

a) **Empresa:** la política de calidad debe alinearse a la realidad de cada compañía, todos los elementos allí incluidos tienen que tener una justificación real.

b) **Mercado o escenario comercial:** las dinámicas del mercado, así como las políticas de otras empresas, influyen en la elaboración de políticas de calidad propias.

c) **Cliente:** un punto fundamental sobre las políticas de calidad, es que el objetivo básico de las mismas es satisfacer a las necesidades de los clientes. Al implementar mejoras, como empresa debemos tener en mente las necesidades de su público, no sólo en términos del producto en sí mismo, sino de aspectos añadidos como los plazos de entrega, el servicio postventa, la venta online, entre otros.

1.1. Políticas de CIMA

La política de nuestra empresa se basa en el compromiso colectivo por lograr estar a la altura de los objetivos propuestos en el capítulo 2 de este proyecto (*Análisis de mercado*), siendo transparentes en nuestras prácticas comerciales con los clientes, potenciándonos en el mercado como una empresa confiable, capaz de cumplir con los estándares de calidad, y demostrar al mercado que somos capaces de planificar, implementar, controlar y llevar a cabo una mejora continua, tanto en el producto como en los demás procesos y objetivos que constituyen el sistema de Gestión de la Calidad.

Es importante que en el equipo de trabajo predomine el respeto y la confianza para lograr una buena comunicación entre todas las partes y salir adelante ante cualquier adversidad.

Para llevar a cabo estas políticas nos basaremos en las Normas ISO 9001:2015 y 9004:2009 tienen como principal objetivo relacionar la gestión de la calidad moderna con los procesos y actividades vigentes en una organización, incluyendo la promoción de la mejora continua y el logro de la satisfacción del alcanzado.

Los siete principios de la gestión de la calidad que propone la norma ISO 9000:2015:

- Enfoque alcanzado.
- Liderazgo.
- Compromiso con las personas.

- Enfoque a procesos.
- Toma de decisiones basada en la evidencia.
- Gestión de las relaciones.
- Mejora.

Los mismos se desarrollan en el **ANEXO II** correspondiente a este capítulo.

Para la norma ISO 9001, existen dos condiciones que determinan la política de calidad de una organización: la primera, es que esté documentada y descripta en un documento de consulta y de fácil acceso; la segunda, que sea impulsada desde los directivos al resto de los claustros de la empresa.

1.2. Misión

Nuestra misión es estar a la vanguardia en la industria de las bebidas en el mercado nacional. Llevar a cabo este propósito implica ocuparnos constantemente del desarrollo y replanteo de nuestros objetivos, trabajando en equipo y brindando productos de calidad.

Buscamos satisfacer los intereses de cada consumidor y afianzar nuestro producto en las diferentes provincias planteadas como destino, que son centros de estudiantes universitarios como parte de una empresa sólida y rentable, que se desarrolle dentro del marco legal y de normas de conducta ética.

1.3. Visión

CIMA tiene como visión ser proyectado como una incipiente empresa que busca consolidarse en el segmento de jugos energizantes. Mediante el trabajo en equipo queremos lograr que nuestra empresa sea rentable, permitiendo la estabilidad y el crecimiento para poder innovar en productos que atiendan los gustos de las personas.

Pondremos un énfasis especial en la velocidad y disciplina de la ejecución, teniendo siempre al consumidor en el centro de todo lo que hacemos.

2. Estructura organizativa

La finalidad de una estructura organizativa es establecer un sistema de roles que deben desempeñar los miembros de la entidad para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.

Toda organización debe tener objetivos verificables, precisos y realizables. Para que estos sean precisos deben ser cuantitativos y para ser verificables deben ser cualitativos. Tiene que haber una clara definición de los deberes, derechos y actividades de cada persona, fijando el área de autoridad de cada uno y lo que se debe hacer para alcanzar las metas. También se debe saber cómo y dónde obtener la información necesaria para cada actividad.

Para establecer la Estructura Organizativa se debe:

1- Identificar y clasificar las actividades que se tienen que realizar en la empresa.
2- Agrupar estas actividades.
3- A cada grupo se actividades se le asigna un responsable con autoridad y capacidad para tomar decisiones.
4- Coordinar vertical y horizontalmente la estructura resultante.

En la tabla 1 se pueden observar los tres primeros puntos antes mencionados, mientras que en la imagen 1 se muestra un organigrama de coordinación vertical.

Tabla 1: Organización de la empresa

Departamento	Actividades	Responsable	Autoridad
Producción	Proceso de Producción	Operarios de producción	Jefe de Producción y Encargado de Turno
	Carga/descarga de materia prima y productos	Operarios de almacenaje, expedición y recepción	
	Mantenimiento mecánico	Personal de mantenimiento	
	Limpieza	Personal de limpieza	
Calidad	Gestión de calidad y Certificaciones	Jefe de calidad	Jefe de Calidad
	Control de proceso	Laboratoristas	
	Control de materia prima		
Finanzas	Contabilidad de la empresa y proceso	Contador/a	Jefe de finanzas
	Coordinación de compras de materiales	Secretarios/as de compras	
	Coordinaciones de ventas	Secretarios/as de ventas	

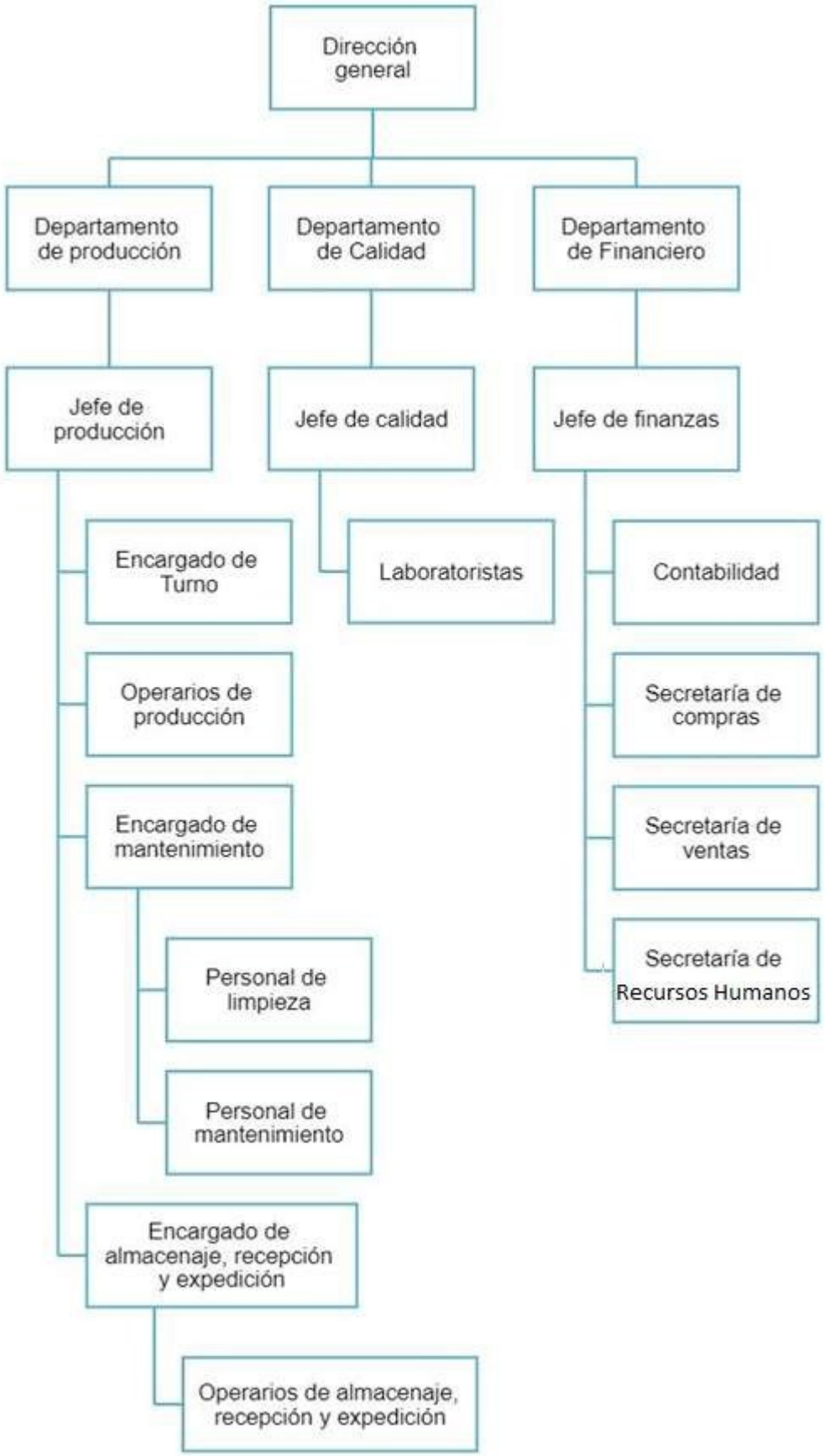


Imagen 1: Organigrama de la empresa

2.1. Personal y funciones

A continuación se detalla el personal requerido y se presenta una descripción de las tareas, responsabilidades y formación que requiere el mismo. Todo el personal del establecimiento debe tener conciencia de su papel y responsabilidad en la protección del alimento contra la contaminación física, química o biológica. Es muy importante que desde todas las partes de la estructura organizativa se fomenten estos valores.

2.1.1. Gerente General

La dirección general administrará la empresa, pondrá en práctica las planeaciones y políticas determinadas en el directorio, contratará servicios externos cuando sea necesario; se encargará de la adquisición de nuevos equipamiento y deberá gestionar el abastecimiento de recursos para el desarrollo de los procesos diarios. Serán los responsables máximos en la toma de decisiones.

En su formación, será un profesional de las ramas de la ingeniería o las ciencias de la administración, con marcada experiencia en la administración de organizaciones.

2.1.2. Jefe de producción

Es el profesional que garantiza el buen funcionamiento de la producción de una industria. La mayoría de estos, tienen responsabilidades tanto en la fábrica como en la oficina. Pueden actuar como enlace entre los operarios fábrica y la gerencia de la empresa.

A su cargo tendrá personal de producción, mantenimiento y almacenaje-expedición. Seguirá el lineamiento de la Gerencia General.

Deberá contar con un título universitario, de la rama de la ingeniería, preferentemente en relación a la industria alimenticia y contará con experiencia previa en dicho puesto y deberá presentar un perfil adecuado para el desarrollo interpersonal.

Entre sus funciones destacan:

- La planificación y supervisión del trabajo de los operarios.
- La supervisión del proceso de producción.
- El control de stocks de almacenes
- La resolución de las incidencias.
- La búsqueda de estrategias para aumentar la eficiencia y eficacia de la producción
- Control de temperaturas de los productos en los diferentes procesos.
- Verificar parámetros y registrar información de procesos en las diferentes etapas.
- Alineamiento del personal de línea con los objetivos definidos: asignación de tareas, comunicación y trabajo en equipo.
- Supervisar y gestionar el cumplimento de procedimientos de trabajo en los diferentes procesos.

- Planificar la producción para procesos en caso que se trabaje fuera del horario normal.

2.1.3. Encargado de turno

Cumplirá las mismas tareas que el jefe de producción y tendrá las mismas responsabilidades a cargo. Será la autoridad máxima en planta cuando se encuentre ausente el jefe de producción, pero deberá responder y obedecer al mismo.

Deberá contar con un título universitario, de la rama de la ingeniería, preferentemente en relación a la industria alimenticia y en lo posible, contará con experiencia previa en dicho puesto y presentar un perfil adecuado para el desarrollo interpersonal.

2.1.4. Operario de producción

Deberá contar con estudios secundarios completos, y se valorará la posesión de título universitario o terciario, referido a procesos industriales.

El operario de procesamiento en la industria alimentaria es aquel que controla y realiza los procesos de manipulación, transformación y elaboración de nuestra bebida, es decir su fabricación, la cual está formada por diferentes operaciones básicas, características de la industria alimentaria correspondiente a bebidas, respetando en todo momento las normas de calidad, de medio ambiente, seguridad y técnico-sanitarias establecidas por la empresa.

Tareas:

- Recibe el plan de fabricación, con las anotaciones de los ingredientes y concentraciones que se utilizarán, los parámetros que tiene que controlar (ej.: temperatura a la que se tiene que llevar a cabo el proceso, tiempo de agitación, etc.), inspecciones a realizar y la documentación diaria a registrar.
- Entiende y aclara todas las dudas de la orden de fabricación con el jefe de producción o encargado de turno.
- Prepara y acondiciona el espacio de trabajo aplicando las medidas establecidas por la empresa (ejemplo: de seguridad e higiene para evitar riesgos de contaminación de productos, accidentes laborales y contaminación ambiental).
- Controla, hace funcionar y modifica los parámetros de fabricación de la maquinaria usada para la fabricación del producto, según los valores establecidos en la ficha de fabricación.
- Controla y regula los procesos automáticos de la maquinaria.
-
- Conoce y entiende el funcionamiento de maquinaria y equipos que intervienen en la fabricación.
- Deberán estar capacitados para aplicar el equipo de limpieza CIP.

2.1.5. Encargado de mantenimiento

El jefe de mantenimiento es el responsable de gestionar el mantenimiento global de la empresa, coordinando un grupo de personas cualificadas en diferentes tareas (mecánica, electricidad, informática). Tiene la responsabilidad de asegurar el plan de mantenimiento preventivo y predictivo de todas las instalaciones de la empresa (productivas y no productivas), asegurando su correcto funcionamiento y evitando paradas no planificadas.

Tareas:

- Define y planifica la política de mantenimiento, con el objetivo de mejorar el modelo preventivo y establecer metodologías operativas de mantenimiento de manera racional.
- Asigna los trabajos de mantenimiento.
- Dirección, gestión y motivación de los equipos de mantenimiento.
- Control del funcionamiento, mantenimiento y utilización de la maquinaria que se debe utilizar durante los procesos.
- Planifica los mantenimientos preventivos y predictivos de las líneas de producción, asegurando su funcionamiento.
- Crea y mantiene actualizados los manuales de mantenimiento, verificando el mismo.
- Coordina procesos con el jefe de producción y con los otros jefes de departamentos de la empresa, con el objetivo de diseñar y poner en práctica el mantenimiento de cada uno de los departamentos.

2.1.6. Personal de limpieza

El personal de limpieza de una industria alimentaria es responsable de combatir la proliferación y actividad de los microorganismos que pueden contaminar los alimentos. Es por ello que debe conocer exactamente cuál es su función y cómo realizarla de manera adecuada.

Mediante el proceso de limpieza y desinfección se busca eliminar el número de bacterias que se encuentran en el establecimiento y en las distintas superficies, de tal forma que no sean nocivas para las personas. Los programas de higiene en la industria alimentaria deben asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias.

Serán los encargados de limpiar las diferentes superficies de la planta considerando cada uno de sus compartimientos. También se encargarán de la limpieza en sectores administrativos, y sanitarios. Responderán al jefe de mantenimiento y no tendrá exigencias académicas para su contratación.

2.1.7. Personal de mantenimiento

Responden a las decisiones indicadas por el encargado de mantenimiento, se buscará personas con un perfil adecuado para cumplir con dichas funciones de mantenimiento en general, que posean conocimientos en electrónica, mecánica, electricidad, servicios auxiliares propios de una planta industrial, y que puedan responder de manera proporcionada, las órdenes impartidas por el jefe, capacitados para resolver inconvenientes de forma autónoma.

2.1.8. Encargado de almacenaje, expedición y recepción

Para este puesto se busca un profesional con título terciario, relacionados a la industria alimenticia. Se valorará la idoneidad y experiencia para el cargo, ya que es uno de los roles fundamentales en el proceso de producción el abastecimiento de materia prima, y la expedición de nuestro producto para la venta. Todo debe estar bien coordinado, verificado y supervisado para evitar inconvenientes. Sus obligaciones consistirán en:

- Conocer y confirmar los pedidos que serán preparados y enviados en el día.
- Ordenar el listado de pedidos que preparar.
- Redactar inventarios con la entrada y salida de materiales
- Asignar los pedidos a los transportistas e indicar las franjas horarias en las que tendrán que recoger la mercancía.
- Programar la ocupación de los muelles de carga.
- Organizar y diagramar las actividades del personal de almacenaje, y supervisas su funcionamiento, al mismo tiempo que deberá asegurar el entendimiento de los mismos sobre las condiciones correctas de la materia a recibir y enviar.
- Prever el espacio necesario en la zona de almacenaje temporal junto a expediciones
- Comprobar que haya suficiente materia prima en stock y que el espacio de almacenamiento disponible para los productos terminados sea suficiente; se aseguran de que cada pedido se termine a tiempo y de que cumpla con los requisitos de los clientes.
- Mantener una comunicación fluida con el departamento de compras y ventas para lograr un flujo correcto de los materiales. También para comunicar cualquier falla de los proveedores o de los clientes.

2.1.9. Personal de almacenaje, expedición y recepción

Para este personal se exigirá únicamente secundario completo, pero se evaluarán antecedentes y desempeño en la tarea a realizar:

- El departamento de recepción debe revisar las expediciones que llegan, e inspeccionarlas.
- avisar a la secretaría compras la llegada del material y transferirlo a los almacenes de materias primas o de productos.
- Avisar a la secretaría de ventas la partida de nuestro producto.

- Guardar productos elaborados o materiales destinados a la elaboración, preservarlos de daños, deterioro o hurto, y estar preparado para despacharlos cuando sean solicitados por las diversas dependencias de fábrica. El manejo cuidadoso de las primeras materias contribuye mucho a disminuir el coste de la producción.
- Recibe las materias primas e ingredientes, aditivos y coadyuvantes, materiales auxiliares, envases y embalajes.
- Comprueba que las materias recibidas son las que se necesitan para el proceso productivo, y que cumplen las especificaciones necesarias para su posterior utilización.

2.1.10. Jefe de calidad

El término calidad alimentaria se relaciona al ámbito de la seguridad alimentaria, de la alimentación saludable y de la información transparente, tres importantes factores de la industria alimentaria. Es un servicio que permite conocer las normas establecidas en relación a nuestro proceso de producción, asistiendo al departamento de producción para alcanzar las especificaciones requeridas del producto.

El profesional a cargo de este puesto deberá contar con un título superior en alimentos, que muestre ser capaz de gestionar, planificar y dirigir las actividades del sistema de gestión, y entre sus actividades también deberá:

- Establecer un sistema de gestión y supervisión de la misma, que consiste en identificar todas las tareas relacionadas con la calidad, asignar responsabilidades en forma clara y estableciendo procedimientos que garanticen los objetivos.
- Programar auditorías e inspecciones que contribuyan al aseguramiento de la calidad e inocuidad y conformidad del producto elaborado.
- establecer de los procedimientos y documentación a completar para la trazabilidad del producto, trabajando en conjunto con los operarios de producción, personal de almacenaje y secretaría de ventas, delegando a los mismos las tareas necesarias para llevar a cabo este objetivo.
- Trabajar con la secretaría de compras para establecer los requisitos de calidad de los proveedores externos.
- Coordinar, supervisar y documentar la aplicación de BPM (buenas prácticas de manufactura), POES (Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento), MIP (manejo integral de plagas), HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).
- Establecer los requisitos y necesidades de higiene del personal, fomentando la toma de conciencia e influencia de esta medida.
- Supervisar las actividades de limpieza de la planta
- Coordinar las actividades del laboratorio, logrando que se trabaje sobre parámetros específicos que permitan realizar un control de calidad del proceso de producción, materia prima y producto final.

- Monitorear el desempeño mediante la recopilación de datos relevantes y la producción de informes estadísticos.
- Identifica y registra lotes de materias primas, materiales, productos intermedios, productos acabados, según las especificaciones establecidas por la empresa, mediante anotaciones en los registros diseñados para esta finalidad (en papel o electrónicamente, en un programa de control de fabricación).

2.1.11. Laboratoristas

Los laboratoristas deberán ser graduados en carreras relacionadas a la química y preferentemente que también estén relacionados con los alimentos para promover la comprensión inmediata de los datos. Tendrán a cargo las siguientes tareas:

- Análisis fisicoquímicos de la materia prima.
- Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto final.

2.1.12. Jefe de finanzas

Supervisa y se encarga del flujo de dinero y los activos que entran y salen de la empresa. Se exigirá que sea un profesional en ciencias de la administración y economía, y que esté familiarizado con las leyes y normativas aplicables al ámbito de las finanzas. De igual modo, revisan y elaboran informes de las ganancias y sobre el desempeño de la empresa y todos los empleados, comunicándose y respondiendo a la gerencia general.

Sus tareas a realizar serán:

- Manejar información financiera, documentar y redactar informes, analizar tendencias del mercado y evaluar el desempeño de la empresa.
- Trabajar en conjunto con sus secretarías y contabilidad, aconsejando y supervisando las tareas realizadas por las mismas.
- Revisar y desarrollar políticas para regular las opciones financieras de la empresa, presentando análisis y propuestas pertinentes ante la gerencia.
- Dirigir la recopilación y el análisis de la información financiera.
- Estimar costos y ganancias para evaluar el alcance a los objetivos económicos establecidos de la empresa.
- Utilizar modelos matemáticos y estadísticos para prever las tendencias económicas y financieras.
- Idear métodos para maximizar las ganancias de la empresa.
- Definir presupuestos.
- Aceptar o denegar los permisos de compras y ventas, evaluando las opciones de proveedores y clientela correspondientemente.

2.1.13. Contabilidad de la Industria

Para este puesto se contará con un profesional correspondiente a la carrera de contador público, trabajando en este caso para el sector privado. Será responsable de los libros contables de la empresa, cuidando por que se cumpla con la legislación

aplicable y con los procedimientos establecidos, además de garantizar que haya registro de los ingresos y egresos de sus cuentas. Además posee las siguientes tareas:

- Documentar informes financieros para los clientes:
  - Revisar los libros contables de los clientes.
  - Analizar las ganancias y los gastos.
  - Elaborar el balance de los libros financieros.
  - Redactar informes sobre el estado financiero de sus clientes.
- Manejar registros, sistemas y presupuestos financieros.
- Hacer auditorías financieras para los proveedores de la empresa.
- Asesorar respecto a mejoras para el negocio y reducción de costos.
- Brindar asesoría financiera y tributaria.
- Reportar irregularidades.
- Control y declaración de impuestos.

2.1.14. Secretaría de compras

Se buscará una persona idónea, que pueda involucrarse, y poder llevar a cabo, las distintas funciones que este tipo de secretaría realiza:

El agente de compras no ha de realizar estudios sobre el mercado,

- Planificación y gestión en función de un presupuesto dado.
- Debe asegurar el oportuno suministro de materias primas
- Exige comprar a un precio que permita vender el producto en competencia con los demás.
- Encontrar los proveedores más eficientes en cuestión de precio, eficiencia y flexibilidad de condiciones.
- Encontrar alternativas a dichos proveedores, en el caso de que estos fallen.
- Solicitar presupuestos a los distintos proveedores para poder hacer comparativa de opciones.
- Ejecutar los procedimientos y procesos para la compra de suministros.
- Supervisar la calidad de los productos adquiridos así como si han llegado en condiciones debidas. En caso de que no fuera así, se desprende otra tarea que sería la de reclamar al proveedor.
- Gestión de la documentación relativa a la compra de los materiales.
- Gestión de la relación con proveedores.
- Intentar ahorrar costes a la empresa.
- Deberá trabajar en equipo y mantener una comunicación fluida con el personal dedicado a la recepción de materias primas para abastecer de manera eficiente el proceso.
- Saber qué necesidades de stock existen, que no falte material, pero tampoco excederse.

2.1.15. Secretaría de ventas

Esta secretaría tiene la responsabilidad de dirigir, organizar y controlar la comercialización de nuestra bebida, por lo que se considera muy delicado elegir a la persona que ocupará ese puesto, ya que tendrá a cargo una parte importante y fundamental para el éxito o fracaso de la compañía.

El departamento de ventas es el que se encarga de la distribución y venta de los productos y dar seguimiento día a día de las diferentes rutas de vendedores para garantizar la cobertura total y abastecimiento a los locales comerciales a los cuales se apunta.

Deberá trabajar en ingresar nuestro producto en los mercados correspondientes, apuntando al crecimiento de la cartera de clientes, generando publicidades ingeniosas que convenzan sobre la calidad y beneficios que ofrecemos.

Este es el departamento prioritario de la empresa, ya que a través de su buena gestión la empresa puede vender.

Debe trabajar en conjunto con el personal de expedición y jefe de producción, llevando un seguimiento eficiente de la relación producción-ventas.

2.1.16. Secretaría de Recursos Humanos

Para esta secretaría se recurrirá a personas con formación académica en recursos humanos, relaciones industriales, administración de empresa, finanzas u otras carreras afines. Tendrán las siguientes tareas a cargo:

- Regulación y pagos de sueldos.
- Verificar y registrar la documentación del personal.
- Brindar asistencia a las autoridades pertinentes en el proceso de reclutamiento y contratación.
- Llevar el registro de los archivos de los empleados y de los reclamos.
- Programar capacitaciones.
- Hacer seguimiento de vacaciones y reposos médicos.

2.2. Sistema de turnos de trabajo

En este apartado se detallará los horarios a cumplir por parte de los operarios y jefes de proceso.

Las **horas contratadas**, son el número de horas de trabajo que se desarrollan en un servicio según una periodicidad establecida. Estas horas se agrupan en turnos que definen un horario de inicio y fin.

Los **turnos** de trabajo son el conjunto de horarios que se asignan a los empleados con el objetivo de realizar la cobertura de las horas contratadas en un servicio.

2.2.1. Organización de horarios, personal y actividades de producción.

La jornada de producción será de 12 horas continuas, mientras que las jornadas laborarles para los operarios de producción, se dividirán en dos turnos de 7 horas:

- Turno mañana: 7hs-14hs.
- Turno tarde: 14hs-19hs.

La producción comenzará a las 8hs, pero se deja un margen previo de una hora para los preparativos de los materiales, organización del personal y puesta en marcha de los equipos. Luego, su finalización será a las 18hs, utilizando la hora restante para limpieza de equipos y otras organizaciones correspondientes al fin de jornada.

En esta distribución de horarios, también se incluye a:

- Operarios de almacenaje, recepción y expedición.
- Personal de mantenimiento (referido al taller).
- Laboratoristas.

Respecto a los jefes y encargados de las diferentes áreas, estos cumplirán turnos de 8 horas, comenzando a la mañana y finalizando a las 15 horas, para así tener contacto con todo el personal y articular la información de ambos turnos. Se encuentran en este grupo:

- Jefe de producción
- Jefe de Calidad
- Encargado de Mantenimiento
- Encargado de Almacenaje, expedición y recepción.

El “Encargado de turno” cumplirá 8 horas, ingresando a las 13hs y saliendo 19hs. Esto le permitirá tener una visualización general de la jornada de producción.

2.2.2. Organización de las secretarías

En este apartado nos referimos a las siguientes secretarías:

- Secretaría General
- Secretaria de Finanzas
- Contabilidad
- Secretaría de compras y ventas

Este personal cumplirá únicamente el horario de la mañana, de 7hs a 14hs.

3. Salarios

Para determinar los salarios se categoriza los trabajadores según el Convenio Colectivo de Trabajo 244/94 que en su capítulo II (Descripción de tareas, Agrupamiento por categorías del personal jornalizado. Su categorización) describe las categorizaciones más acordes para el personal de esta empresa:

3.1. Artículo 3°

- OPERARIO GENERAL: Es el trabajador sin oficio destinado a trabajos que requieran habilidad manual en su ejecución, o bien aquel que se encuentre ocupado en tareas auxiliares del medio oficial u oficial.
- OPERARIO CALIFICADO: Son los que tienen a su cargo una tarea de responsabilidad en el proceso de Elaboración y se encuentran en condiciones de asistir al medio oficial en sus tareas, pero no reemplazarlo en ella pudiendo en algunos casos desarrollar tareas de índole administrativas acorde con la función que desempeña.
- OFICIAL: Es el trabajador que habiendo realizado el aprendizaje de un oficio determinado, lo ejecuta con precisión y desarrolla con eficiencia cualquier trabajo dentro de su especialidad y con participación en tareas administrativas acorde con la función que desempeña.
- OFICIAL CALIFICADO: Es aquel oficial que se encuentra, por sus conocimientos teóricos prácticos en condiciones de desempeñarse, y realiza sus tareas, en los diferentes procesos de elaboración de distintas ramas comprendidas en la presente Convención Colectiva de Trabajo, y con participación en tareas administrativas acordes con la función que desempeña.

3.2. Artículo 4°: del personal del manteniendo y oficios varios

- OFICIAL DE OFICIOS GENERALES: Es el trabajador que habiendo realizado el aprendizaje de un oficio determinado, lo ejecuta con precisión y desarrolla con eficiencia cualquier trabajo dentro de su especialidad, con participación en tareas administrativas afines a su labor, cuando así se le requiera. Se encuentra incluido en este grupo los oficios expresamente enunciados: mecánico electricista, electrónico, operador de máquina herramienta, refrigeración y/o aire acondicionado, foguista con registro habilitante, herrero con tareas de soldaduras implícitas en su oficio: soldador, cañista (piping) con tareas de soldadura o no implícitas en su oficio: guardia de sala de máquinas.
- OFICIAL DE OFICIOS VARIOS: Es el trabajador que habiendo realizado el aprendizaje de un oficio determinado, lo ejecuta con precisión y desarrolla con eficiencia cualquier trabajo dentro de su especialidad, con participación en tareas administrativas afines a su labor, cuando así se requiera. Se encuentran incluidos en este grupo los siguientes oficiales expresamente enunciados: pintor, carpintero, albañil, engrasador, aceitero, plomero y vidriero.

3.3. Artículo 5°- del personal administrativo

- CATEGORIA III: Es el empleado/a que realiza tareas que requieren práctica y criterio propio. Ejemplo: promotor/a de ventas, facturistas, calculista, cuenta correntista, sub-auxiliar, balanceros, operador de telex, operador de terminales de video y ayudante de laboratorio.

- CATEGORIA IV: Es el empleado/a que desempeña tareas de responsabilidad que requieren conocimientos teóricos-prácticos y generales de la organización de la oficina o sector de trabajo en que actúa. Ejemplo: auxiliar de enfermería, recibidores, despenseros, graboverificador/a, taquígrafo/a, redactores.
- CATEGORIA V: Es el empleado/a definido en categoría IV con mayores conocimientos. Ejemplo: cajero y/o pagador auxiliar de laboratorio y/o control de calidad, auxiliar, redactor corresponsal, enfermero/a, segundo capataz, proyectista, supervisor de 2da.

3.4. Distribución de salarios

Los salarios correspondientes a cada cargo son:

Tabla 2: Escala salarial. Sindicato de Trabajadores de la Industria Alimenticia.

ELABORACIÓN, ENVASAMIENTO Y VARIOS	SALARIO ($)
Operario	203,75
Operario general	211,73
Operario calificado	219,43
Medio Oficial	229,51
Oficial	250,29
Oficial general	265,19
Oficial calificado	277,56
MANTENIMIENTO	
Operario general	219,43
Medio oficial general	265,19
Oficial de oficios Varios	271,53
Oficial de oficios generales	290,17
Oficial calificado	305,12
ADMINISTRACIÓN	
Categoría I	40787,29
Categoría II	43117,4
Categoría III	47124,52
Categoría IV	51331,94
Categoría V	53856,54
Categoría VI	58695,23
2do jefe de Sección	67951,68

Al momento de calcular los sueldos del personal se ha tenido en cuenta unas cargas sociales del 60% y teniendo en cuenta un jornal de 7 horas, excepto para los jefes de departamento, los cuales cumplirán 8 horas para tener contacto con el personal de ambos turnos. Estos se observan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Salarios según escala salarial SITIA.

SALARIOS						
Cargo en la Empresa	**Categoría**	**Nº partícipes**	**$/h**	**$/mes**	**Sueldo + Cargas soc.**	**Sub total por sección**
Mano de Obra Directa						
Jefe de Producción	Oficial calificado	1,0	3,6	866,0	1.385,6	1.385,6
Jefe de turno	Oficial calificado	1,0	3,6	866,0	1.385,6	1.385,6
Operarios de Producción	Oficial	14,0	3,3	683,3	1.093,3	15.305,7
Encargado de Mantenimiento	Oficial de Oficios Generales	1,0	3,8	827,4	1.323,8	1.323,8
Personal de Mantenimiento	Operario Calificado	2,0	2,9	599,0	958,5	1.916,9
Encargado de Zona Recep./Expe.	Oficial de Oficios Varios	1,0	3,4	827,4	1.323,8	1.323,8
Operarios zona de Recep/Expe.	Operario general	2,0	2,8	578,0	924,8	1.849,7
Jefe de Calidad	oficial calificado	1,0	3,6	866,0	1.385,6	1.385,6
Laboratoristas	Oficial	4,0	3,3	683,3	1.093,3	4.373,1
Mano de Obra Indirecta						
Personal de Limpieza	Operario General	2,0	2,8	578,0	924,8	1.849,7
Jefe de Finanzas	Categoría V	1,0		700,1	1.120,2	1.120,2
Contador	Categoría IV	1,0		667,3	1.067,7	1.067,7
Analista de Ventas	Categoría III	2,0		612,6	980,2	1.960,4
Administrativos/as	Categoría III	2,0		612,6	980,2	1.960,4
Secretarios/as RR.HH.	Categoría III	1,0		612,6	980,2	980,2
Gerente General		1,0		758,6	1.213,8	1.213,8
					TOTAL MENSUAL	40.402,2

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

PARTE IV

Aspectos Económicos-Financieros

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo XII:

Inversiones y Costo de Servicio

Marcela Díaz Vélez - Clara Inés García

1. Introducción

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

2. Inversiones en activos fijos o tangibles

En primer lugar se analizan las Inversiones de Activo Fijo, ya que su análisis es necesario para determinar la estructura de costos del proyecto. Esas comprenden un conjunto de inversiones que se deben realizar en un proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a realizar la producción industrial.

Los activos fijos se definen como los bienes que una empresa utiliza de manera continua en el curso normal de sus operaciones. Representan al conjunto de servicios que se recibirán en el futuro a lo largo de la vida útil de un bien adquirido.

Para que un bien sea considerado activo fijo debe cumplir las siguientes características:

- Ser físicamente tangible.
- Tener una vida útil relativamente larga (mayor a un año)
- Sus beneficios deben extenderse por lo menos más de un año. En este sentido, el activo fijo se distingue de otros activos (por ejemplo útiles de escritorio) que son consumidos dentro del año.
- Ser utilizado en la producción o comercialización.

2.1. Gasto de Inversión en terrenos

El terreno seleccionado para la construcción de la fábrica tendrá un tamaño de 62m x 140m tal que permita la instalación de la misma sin que condicione la ejecución del proyecto. Este se encuentra dentro del Parque Industrial de Concordia, en la provincia de Entre Ríos. Las industrias que se instalan en este Parque podrán solicitar la transferencia a título gratuito del predio en que construya su planta industrial, con cesión de derecho.

2.2. Obras Civiles

La obra civil será ejecutada por un arquitecto o un ingeniero civil y dirigida en conjunto con el ingeniero responsable.

A la hora de calcular los gastos de inversión en obras civiles se debe tener en cuenta lo expuesto en el capítulo correspondiente a las mismas.

Tabla 1: Detalle presupuesto de las obras civiles.

Presupuesto Obras Civiles	
Concepto	**Presupuesto $USD**
Trabajos Preparatorios	13.963,9
Movimiento de Suelo	8.205
Estructura	27.078
Cimiento	570

Mampostería	22.601
Capa Aisladora	858
Cubiertas de Techo	85.922
Revoques	6.986
Cielorrasos	5.565
Contrapiso	3.814
Pisos	6.960
Zócalos	1.752
Carpintería	5.806
Revestimiento	1.721
Pinturas	2.838
Herrería	1.447
COSTO TOTAL	**196.086,9**

2.3. Equipos y Maquinarias

En la siguiente tabla se detallarán el costo unitario de cada equipo utilizado en función del proceso de producción y su proveedor correspondiente. Los valores están expresados en moneda extranjera: Dólar.

Tabla 2: detalle presupuesto destinado a maquinaria y equipos de producción.

Presupuesto Maquinaria y Equipos de Producción		
Equipo	**Proveedor**	**Costo $USD c/u**
Tratamiento de agua	Mass Machine	2.100
Bomba centrifuga	JS Machinery Technoly Co.	1.680
Bomba positiva de tambor	Finish Thompson Inc.	2.332
Tanque de agitación 1.500 Lt	MyS	3.100
Tanque de agitación 100 Lt	MyS	550
Pasteurizador de Placas	Zumex Food Engineering	51.228
Envasadora	JBEN	11.000
Etiquetadora Sleeve	Satergraf	45.673
Calderín de Vapor	SH-Yano	850
Codificadora manual	Wilita	370
Autoelevador	CAT	12.000
Equipo de lavado CIP	Zcech Brewery Sistem	30.804
	COSTO TOTAL	**161.687**

2.4. Muebles y Útiles

Los costos incluidos en este rubro enmarcan los requerimientos en comodidad e informática necesarios para montar las oficinas administrativas y laboratorio.

Tabla 3: detalle gastos en muebles y útiles.

Concepto	Cantidad	Precio unitario	Sub Total
Computadora	7	603,28	4.222,96
Escritorios	7	214,64	1.502,48
Sillas con ruedas	7	84,45	591,15
Sillas comunes	15	37,14	557,1
Armario (180x220)	3	113,95	341,85
Teléfono	2	46,92	93,84
Heladera (300Lt)	1	737,34	737,34
Mesa (120x240)	1	345	345
		COSTO TOTAL	8.391,7

2.5. Instalación de Servicios Auxiliares

A continuación se detallan el equipamiento y materiales necesarios para una completa Instalación de los servicios auxiliares, lo cual incluye: agua, prevención contra incendios, acondicionamiento de aire, instalaciones frigoríficas, instalaciones de saneamiento e instalaciones eléctricas.

Tabla 4: detalle presupuesto destinado a servicios auxiliares.

Servicios Auxiliares	Cantidad	$USD	Sub Total
Instalaciones de Agua			
Tanque de Almacenamiento	1	5.084,16	5.084,16
Instalación Sanitaria (*)	-	37.218,25	37.218,25
Instalaciones de Prevención contra Incendios			
Detectores de barrera	8	295,6	2.364,8
Detectores de humo fotoeléctricos	9	16,12	145,08
Cajas manuales	4	8,06	32,24
Tuberías PVC	150	0,63	94,5
Tanque de Emergencia	1	5.502,3	5.502,3
Bomba contra incendio	1	561	561
Hidrantes	5	376,21	1.881,05
Matafuegos ABC 5kg	5	48,37	241,85
Boca de incendio Equipada	2	150,49	300,98
Acondicionamiento de aire			
Extractor eólico 24"	4	186,76	747,04
Extractor eólico 16"	4	141,08	564,32
Extractor helicoidal	1	210,95	210,95
Instalaciones Frigoríficas			
Paneles de poliuretano + Chapa de acero galvanizado + Puerta corrediza + Piso + Montaje	-	19.624,97	19.624,97
Compresor scroll 15HP "Reld"	1	2.128	2.128

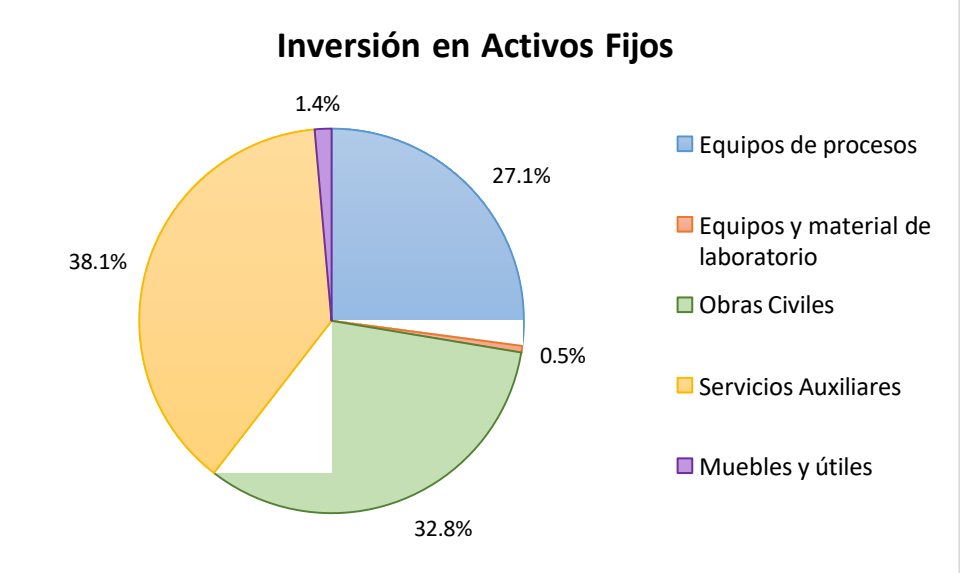
Evaporador cúbico 15HP "Stefani"	1	2.566,31	2.566,31
Condensador 5HP "CG"	1	619,41	619,41
Instalaciones de saneamiento			
Malla delgada para tamizado	1	885,66	885,66
Tanque ecualizador (Excavación, hormigón, encofrado, revoque pared)	1	987	987
Canaleta Parshall	1	**1.186**	1186,49
Tratamiento biológico con Biodiscos	1	105.022,92	105.022,92
Instalaciones eléctricas			
Iluminación modular colgante Línea C doble asimétrica "Novalucce"	19	72,91	1.385,29
Campanas LED Industrial LL-GB080w-C2/C3 "Machled"	11	204,94	2254,34
Paneles Led Rectangulares LP 30120 45W "Novalucce"	6	51,26	307,56
Lámpara empotrable LED	2	6,43	12,86
Spots de dicroica	6	3,19	19,14
Paneles Led Cuadrados LP 6060 "Novalucce"	7	5,83	40,81
Lámparas led dicroicas	12	11,92	143,04
Acometida tablero principal	1	1.485,36	1.485,36
Acometida tableros seccionales	6	612,13	3.672,78
Acometidas en tierra para motores	1	446,88	446,88
Transformador 400Kva	1	7310	7310
Guardamotor MS 325	8	56,27	450,16
Guardamotor MS 450	8	144,7	1.157,6
Guardamotor MS 495	2	373,68	747,36
Interruptor de Caja Moldeada	6	115,52	693,12
Pararrayo activo Attractor	1	1.928,13	1.928,13
Tablero Principal	1	1088	1.088
Arrancador suave PSE30-600-70	15	1.079,62	16.194,3
Tomacorrientes 220 V	70	3,38	236,6
Tomacorrientes 380 V	3	5,32	15,96
		COSTO TOTAL	**227.558,6**

(*) *Las instalaciones sanitarias incluye: cañería cloacal, boca de acceso, cañería de ventilación, construcción cámara séptica, cañería de desagües pluviales, descargas verticales, cañería de PVC agua potable fría, artefactos y accesorios para sanitarios.*

2.6. Resumen de Inversiones en activos fijos o tangibles

Tabla 5: Resumen de la inversión necesaria para activos fijos o tangibles.

Activos Fijos	Sub Total	%
Equipos de procesos	161.687	27,1
Equipos y material de laboratorio	3.279,7	0,5
Obras Civiles	196.086,9	32,8
Servicios Auxiliares	227.558,6	38,1
Muebles y útiles	8.391,7	1,4
TOTAL	**597.003,94**	



3. Activos diferidos o intangibles

Se entiende por activo intangible al conjunto de bienes propiedad de la empresa que son necesarios para su funcionamiento, y que incluyen:

- Estudios técnicos, jurídicos, ambientales, proyectos e investigaciones
- Dirección de obras
- Instalación de equipos, cañería y redes eléctricas
- Gastos de organización
- Pruebas y puesta en marcha
- Imprevistos

3.1. Gastos de Inversión en estudios y proyectos

Los gastos de inversión en estudio y proyecto de ingeniería, se calculan como un 5% de la inversión total, esto es así atendiendo a que en general, estos costos permiten

estimar el tamaño del emprendimiento, complejidad del mismo y los conocimientos necesarios para manejarlo.

3.2. Gastos de Inversión en dirección de obras civiles

Dentro de este segmento de inversión lo que se enmarca es el gasto en dirección de obras civiles. La dirección de la construcción estará a cargo de un profesional con formación en dicha área, pudiendo ser arquitecto o ingeniero civil, el cual estará en contacto fluido con el ingeniero que estará a cargo de la planta debido a que este maneja los conceptos mínimos que se deben cumplir a fin de asegurar la calidad sanitaria de la producción.

Para la evaluación del proyecto se considera que estos gastos representan 5% del gasto de obras civiles, que es el nivel normalmente aceptado.

3.3. Gastos de Inversión en instalación de equipos, cañerías e instalaciones eléctricas.

En este segmento se tiene en cuenta la instalación de las cañerías y accesorios necesarios para proveer los servicios que requieren cada uno de los equipos.

Cuando se habla de este rubro de gastos se considera, como consenso general hablar de hasta un 10% del gasto en equipos de instalaciones auxiliares.

3.4. Gastos de Inversión de puesta en marcha

Los gastos de puesta en marcha incluyen todas las pruebas de puesta a punto de los equipos, conexiones de los servicios auxiliares y ajustes que deban ser realizados a fin de contar con un servicio de equipos que sea estable en el tiempo y permita que el proceso se lleve a cabo normalmente.

Por lo general en la puesta en marcha se cuenta con la dirección del Ingeniero a cargo del desarrollo del proyecto como así también con la presencia de personal técnico representantes de las marcas comerciales de los diferentes equipos adquiridos. Se recomienda que ya se cuente con el personal de planta para tomar contacto con esta etapa del proyecto. La puesta en marcha puede llevar de una semana a un mes aproximadamente.

Se considerará un 2% del gasto en equipos y sus instalaciones.

3.5. Gastos de inversión en organización

Estos gastos tienen en cuenta el hecho que la empresa es una organización y como tal debe contar con una estructura formal para el desempeño de las actividades.

Esto tiene un costo que debe ser tenido en cuenta en la evaluación del proyecto y corresponde a un 1% de la inversión total.

3.6. Gastos de inversión por imprevistos

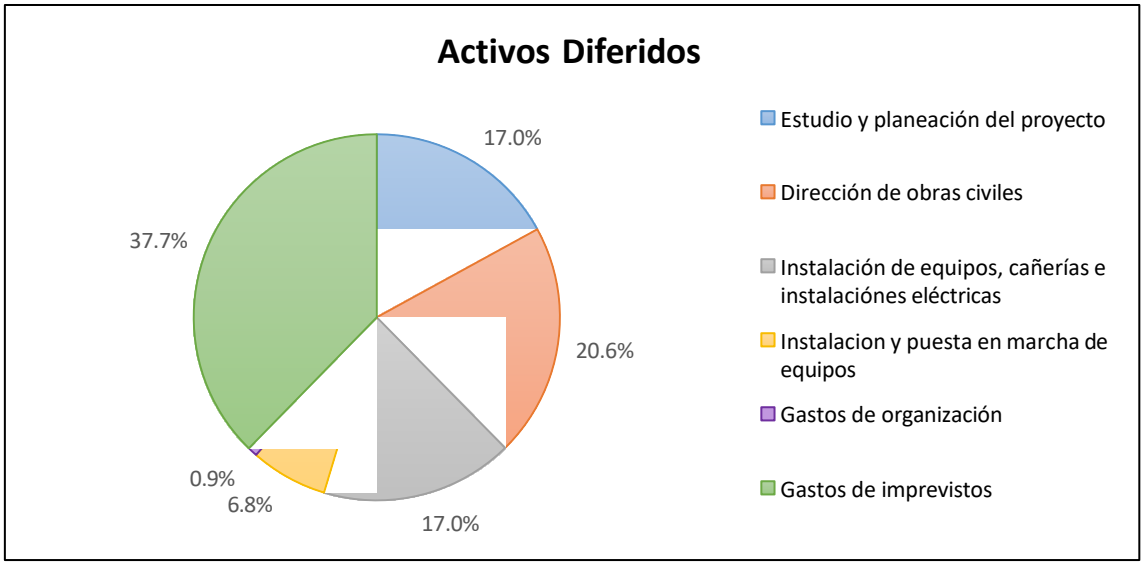
Estos gastos tienen en cuenta todos los imprevistos que se pueden llegar a presentar durante el desarrollo del proyecto. Pueden deberse a situaciones como instalación de un equipo en un lugar incorrecto, corrimiento de paredes, etc.

Se considera hasta un 3% de las inversiones en activos fijos.

3.7. Resumen de activos intangibles o diferidos

Tabla 6: resumen de costo total de activos intangibles o diferidos.

Concepto	Referencia	Inversión	%
Estudio y planeación del proyecto	5% del costo de máquinas y equipos	8.084,3	17,01
Dirección de obras civiles	5% gasto de obras civiles	9.804,3	20,63
Instalación de equipos, cañerías e instalaciones eléctricas	5% del costo de máquinas y equipos	8.084,3	17,01
Instalación y puesta en marcha de equipos	2% del costo de máquinas y equipos	3.233,7	6,80
Gastos de organización	1% de los sueldos de los empleados	404,2	0,85
Gastos de imprevistos	3% de costo total de activos fijos	17.910,1	37,69
	TOTAL	**48.706,17**	



4. Capital de Trabajo

El capital de trabajo es la inversión de una empresa en activos a corto plazo (efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventarios). El capital de trabajo neto se define como los activos circulantes menos los pasivos circulantes; estos últimos incluyen préstamos bancarios, papel comercial y salarios e impuestos acumulados. Siempre que los activos superen a los pasivos, la empresa tendrá capital neto de trabajo, casi todas las compañías actúan como con un monto de capital neto de trabajo, el cual depende en gran medida del tipo de industria a la que pertenezca.

Las inversiones en este rubro tienen como objetivo dotar a la empresa de capacidad de operación mediante la adquisición de insumos, pago de mano de obra, servicios y todos los demás gastos durante los primeros 90 días. Se escoge este lapso de tiempo estimándose que durante el mismo se realizaran los primeros ensayos con los clientes, se concretaran los servicios y luego se recibirán los pagos.

A continuación se presenta el análisis para la estimación del capital de trabajo.

4.1. Pago de mano de obra

Se incluye la mano de obra necesaria para el funcionamiento de la planta industrial. Cabe aclarar que para el momento de inicio, ya debe contarse con el personal necesario, siendo recomendable que el personal de planta esté presente ya para las pruebas de puesta en marcha, a fin de contar con la capacitación en las funciones desde el primer día de producción

Tabla 7: detalle de los pagos de mano de obra.

SALARIOS						
Cargo en la Empresa	**Categoría**	**Nº partícipes**	**$/h**	**$/mes**	**Sueldo +Cargas**	**Sub total por sección**
Mano de Obra Directa						
Jefe de Producción	Oficial calificado	1	3,608	865,99	1.385,6	1.385,6
Jefe de turno	Oficial calificado	1	3,608	865,99	1.385,6	1.385,6
Operarios de Producción	Oficial	14	3,253	683,29	1.093,3	15.305,7
Encargado de Mantenimiento	Oficial de Oficios Generales	1	3,772	827,39	1.323,8	1.323,8
Personal de Mantenimiento	Operario Calificado	2	2,852	599,04	958,5	1.916,9
Encargado de Zona Recepción/Expedición	Oficial de Oficios Varios	1	3,447	827,39	1.323,8	1.323,8
Operarios zona de Recepción/Expedición	Operario general	2	2,752	578,02	924,8	1.849,6
Jefe de Calidad	oficial calificado	1	3,608	865,99	1.385,6	1.385,6
Laboratoristas	Oficial	4	3,253	683,29	1.093,3	4.373,1
Mano de Obra Indirecta						
Personal de Limpieza	Operario General	2	2,752	578,02	924,8	1.849,7
Jefe de Finanzas	Categoría V	1		700,13	1.120,2	1.120,2
Contador	Categoría IV	1		667,31	1.067,7	1.067,7
Analista de Ventas	Categoría III	2		612,62	980,2	1.960,4
Administrativos/as	Categoría III	2		612,62	980,2	1.960,4
Secretarios/as RR.HH.	Categoría III	1		612,62	980,2	980,2
Gerente General		1		758,63	1.213,8	1.213,8
TOTAL MENSUAL						40.402,2

4.2. Servicios

Los servicios utilizados en la planta son: electricidad y agua. Es por esto que debe contarse con la solidez para liquidar los pagos de los mismos.

4.2.1. Energía eléctrica

Para calcular la magnitud de este costo debe tenerse en cuenta el número de equipos instalados, su potencia, rendimiento y uso diario. En referencia a este último, se determina cuanta energía eléctrica por hora consume cada equipo. El valor de este servicio es de 0,013$USD según la tarifa actual de la Cooperativa Eléctrica.

Tabla 8: detalle costo servicios eléctricos.

Equipos	Potencia de servicio (KWatt)	h/día	Consumo Kw-h / día	Costo consumo mensual
Tratamiento de Agua	3,05	12	36,62	952,04
Bomba centrifuga I	4,88	12	58,59	1.523,27
Bomba centrifuga II	4,88	12	58,59	1.523,27
Tanque de agitación	2,69	12	32,22	837,80
Tanque de agitación menor	0,51	12	6,18	160,59
Pasteurizador	42,80	12	513,55	13.352,24
Envasadora	5,49	12	65,91	1.713,68
Túnel de vapor	10,01	10	100,12	2.603,15
Calderín de vapor	15,00	10	150,00	3.899,94
Bomba centrifuga III (equipo CIP)	18,74	1	18,74	487,13
Generador de Vapor (equipo CIP)	18,64	1	18,64	484,71
Compresor	13,65	18	245,75	6.389,55
Evaporador	13,65	18	245,75	6.389,55
Condensador	4,55	18	81,92	2.129,85
Filtros percoladores	1,15	12	13,82	359,25
Bomba centrifuga IV del agua clarificada	7,46	12	89,48	2.326,58
Motobomba	38,16	0	0,00	0,00
Iluminación Total	5,2907	14	74,07	1.925,81
Computadoras (x7)	0,38	12	4,56	118,56
Heladera	0,08	24	1,80	46,80
			COSTO CONSUMO TOTAL MENSUAL	**47.223,8**
			COSTO CONSUMO TOTAL POR TRIMESTRE	**141.671,3**

4.2.2. Agua industrial

En nuestra industria el agua cumple tres funciones fundamentales, se utiliza tanto para consumo por parte del personal, lavado de equipos y es el imprescindible para la formulación de nuestra bebida.

A continuación se detallan los consumos:

Tabla 9: detalle de consumo de agua industrial.

Consumo	m^3/mes
Agua consumo Personal	26
Agua para lavado de equipos	78
Agua de proceso	780
CONSUMO TOTAL	884
COSTO CONSUMO MENSUAL [$USD]	751,4

4.3. Materia Prima e Insumos

En este apartado se detalla un estimativo necesario para solventar el costo de la materia prima a utilizar durante el periodo de 90 días. El personal administrativo estará en constante actualización sobre la relación precio-calidad de los diferentes proveedores, brindando así las mejores opciones para nuestro objetivo. La frecuencia de compra de cada ingrediente de la formulación se detalla en el capítulo V de este proyecto, correspondiente al balance de materia del proceso. El costo correspondiente a la utilización del agua como ingrediente se incluye dentro del apartado correspondiente a los servicios auxiliares.

Tabla 10: detalle presupuesto materia prima.

MATERIA PRIMA				
Materia prima	Cantidad p/ 3 meses	Costo Unitario	Sub Total	% Costo
Agua	-	-	-	-
Jugo Concentrado de arándano [Kg]	68637	2,9	199.047,30	26,4
Jugo Concentrado de limón [Kg]	74520	2,2	163.944,00	21,7
Jugo Concentrado de naranja [Kg]	56868	1,6	90.988,80	12,1
Goma Xántica (Bolsa de 25kg)	390	203,86	79.505,40	10,5
Taurina (Bolsa de 10kg)	300	118,1	35.430,00	4,7
Ac. Cítrico (Bolsa de 25kg)	90	35,39	3.185,10	0,4
Ac. Fosfórico (Bidones de 35lts)	60	66,91	4.014,60	0,5
Ac. Málico (Bolsa de 15kg)	90	120	10.800,00	1,4
Glutamina (Bolsa de 10kg)	90	150	13.500,00	1,8
Ac. Ascorbico (Bolsa de 25kg)	36	212,5	7.650,00	1,0
Sorbato de Potasio (Bolsa de 25kg)	30	228,71	6.861,30	0,9
Benzoato de Sodio (Bolsas 25Kg)	30	431,31	12.939,30	1,7
Sucralosa (Bolsas de 15kg)	9	1164,43	10.479,87	1,4
Cafeína (Bolsas de 25kg)	23	2676,9	61.568,70	8,2
Complejo Vitamínico B: B2, B3, B6, B8 (Tarros de 10kg)	45	1148,37	51.676,65	6,8
Carnitina (Tarros de 5kg)	6	160	960,00	0,1
Saborizante natural	300	7,44	2.232,00	0,3
TOTAL			754.783,02	
Mensual			251.594,34	

Respecto a los insumos se refiere a los componentes necesarios para concretar nuestro producto que no son parte de la formulación del mismo, es decir: envase, etiquetas y film envoltorio.

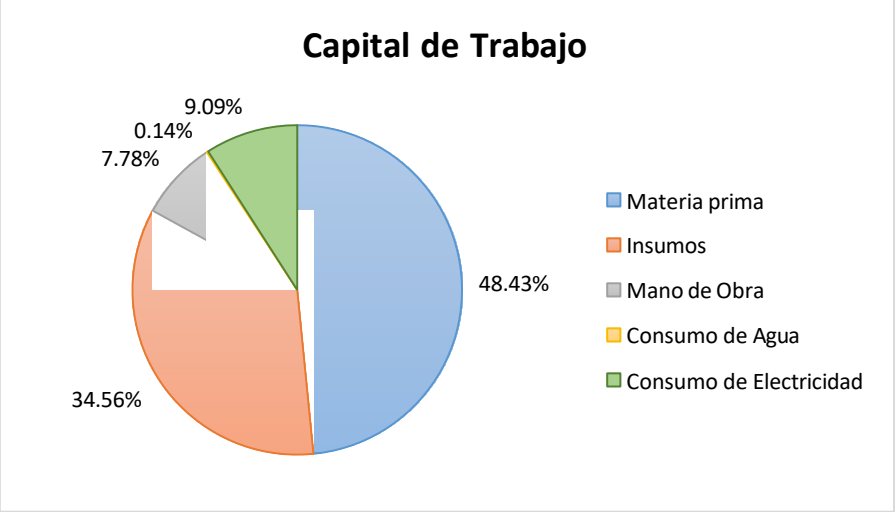
Tabla 11: detalle presupuesto insumos.

INSUMOS			
Concepto	Cantidad p/ 3meses	Precio	Sub total
Envase PET 300mL (pack 200 unidades)	16.400	30,65	502.660
Bobina film termocontraíble	9	159,6	1.436,4
Manga Termocontraíble etiquetas (Mangas 18mm x 50Kg)	50	689,63	34.481,5
TOTAL			538.577,9
Mensual			179.525,9

4.4. Resumen del Capital de Trabajo

Tabla 12: resumen de presupuesto capital de trabajo.

Concepto	Costo Mensual [$USD]	Costo Trimestral [$USD]	%
Materia prima	251.594,34	754.783,02	48,43
Insumos	179.525,97	538.577,90	34,56
Mano de Obra	40.402,16	121.206,48	7,78
Consumo de Agua	751,40	2.254,20	0,14
Consumo de Electricidad	47.223,77	141.671,30	9,09
TOTAL		1.558.492,9	



5. Costos comerciales

Los costos comerciales son los relacionados con el marketing y las publicidades de nuestro producto para la inserción en el mercado y su logística de venta. Estas actividades estarán a cargo de una empresa de marketing terciarizada, la misma incluirá en sus servicios: actualización semanal de las redes, publicidades en TV, logística de cartelería y merchandasing de la empresa, patrocinando diferentes drugstore, buffets universitarios e indumentaria deportiva de las instituciones académicas.

Tabla 13: Liquidación de costos comerciales.

Costos de Comercialización	
Concepto	Costo Mensual
Estrategia de marketing y comunicación en redes sociales	1.000
Registro de usuario y creación de perfil en las redes.	26
Gestión de comunidades. Costo mensual entre 5 y 10 posteos.	137
Publicidades y campañas	15.000
Cartelería y Merchandising	660
TOTAL	16.824

6. Varios

6.1. Vestimenta de personal

Se incluye dentro de los gastos anuales el costo que significa la indumentaria laboral para todos aquellos empleados que circulen por la zona de producción y almacenes. Consiste en elementos propios que garanticen la seguridad y comodidad de los operarios para realizar sus tareas, buscando dar un sentido de pertenencia y compromiso con la empresa.

Tabla 14: Costo anual vestimenta personal.

Costos de vestimenta del personal				
Concepto	**Cantidad Anual**	**Costo unitario (U$S)**	**Costo Vestimenta Mensual (U$S)**	**Costo Vestimenta Anual (U$S)**
Cofias	50	5,56	23,15	277,8
Barbijos	36	4,67	14,00	168,0
Camisas y pantalones	50	33,33	138,89	1.666,7
Zapatos de seguridad	50	31,11	129,63	1.555,6
Total vestimenta del personal ($USD)			**305,67**	**3.668,0**

6.2. Costos administrativos

En estos costos se incluye todo lo relacionado y necesario para llevar a cabo las tareas administrativas, desde artículos de librería hasta los servicios necesarios para tener acceso a las redes móviles. También se incluyen los análisis externos que realizará el laboratorio respecto a su tratamiento de efluentes.

Tabla 15: Detalle de los costos administrativos.

Costos administrativos					
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo Mensual	Costo Anual	90 días
Artículos de librería	12	-	125	1.500	375
Internet y Telefonía	12	-	3.416	40.992	10.248
Celulares	5	312,5	130,2	1.562,5	390,6
Limpieza	12	-	125	1.500	375
Análisis Externos	3	56,25	14,1	168,7	42,1
TOTAL			3.810,3	45.723,2	11.430,8

6.3. Costos de Amortización y Depreciación

Se denomina amortización a la depreciación o disminución de valor de un activo o pasivo. En todos los casos se relaciona el valor de un bien con el tiempo o vida útil del mismo, ya que todos los bienes van perdiendo valor con el paso del tiempo, por lo tanto, es una de las formas de cuantificar la pérdida de valor. Se tiene ciertos criterios de porcentaje sobre el costo del bien, para incorporarlos dentro del valor anual.

- La depreciación se centra en los **activos fijos**.
- La amortización se enfoca a los **bienes intangibles** y **diferidos**.

Tabla 16: Costos de amortizaciones y depreciaciones.

Costos de Amortizaciones y Depreciaciones				
Concepto	**Criterio %**	**Costo ($USD)**	**Depreciación Mensual ($USD)**	**Depreciación Anual ($USD)**
Obras Civiles	3,0	196.086,9	490,22	5.882,6
Máquinas y Equipos	10,0	161.687,0	1347,39	16.168,7
Muebles y Útiles	10,0	8.391,7	69,93	839,2
Gastos de Estudios y Proyectos	25,0	8.084,3	168,42	2.021,1
Gastos de puesta en marcha	25,0	3.233,7	67,37	808,4
Gastos de Imprevistos	25,0	17.910,1	373,13	4.477,5

Gastos de Instalación de equipos, cañerías y redes eléctricas	25,0	8.084,3	168,42	2.021,1
Gastos creación sociedad	25,0	404,0	8,42	101,0
Total Amortizaciones y Depreciaciones ($USD)			**2.693,3**	**32.319,6**

7. Inversión inicial y créditos

Para poder llevar a cabo proyecto de instalación de una planta elaboradora de bebidas, se deberá contar con cierto capital inicial en el cual se incluirán los siguientes gastos:

- Los activos fijos y diferidos, que son necesarios para dar inicio al proyecto.
- Materia prima e insumos necesaria para la producción durante un período de 90 días (3meses)
- Los servicios auxiliares a utilizar en 90 días (3 meses)
- Vestimenta y salario del personal por 90 días (3 meses)
- Costos administrativos y comerciales por 90 días (3meses).

Tabla 17: Detalle de Inversión Inicial.

INVERSION INICIAL		**%**
Concepto	**Sub Total**	
Activos Fijos	597.003,9	26,3
Activos Diferidos	47.520,9	2,1
Mat. Prima e Insumos (p/ 90 días)	1.293.360,9	57,0
Servicios Auxiliares (p/ 90 días)	143.925,5	6,3
Vestimenta	3.668,0	0,2
Administrativos	11.430,8	0,5
Salarios Personal (p/ 90 días)	121.206,5	5,3
Costo Comercial	50.470,9	2,2
TOTAL	2.268.587,5	100,0

En base a este monto del costo total necesario para la Inversión Inicial, la contribución a la misma, estará dada por dos fuentes de financiamiento:

- Entidad financiera: Banco ➔ **80%**
- Socios o accionistas ➔ **20%**

A continuación de detalla el capital total aportado por cada una de las fuentes con sus respectivas tasas de rendimiento esperadas por los recursos aportados a la empresa.

Fuente de financiamiento	Capital aportado [USD$]	Tasa de rendimiento
Aporte de Accionistas	453.717,5	25%
Préstamo Bancario	**1.800.000,0**	15%

El préstamo será aportado por el Banco Hipotecario S.A., incluido en los planes financiación en dólares para bienes de capital, este crédito tiene las siguientes características. El capital total a pedir es de U$D1.800.000, con las siguientes características:

- Tasa Nominal Anual Fija: 15%
- Plazo: 48 meses (4 años)
- A pagar con 6 meses de gracia.
- Sistema de amortización francés.

El total a devolver será:

→ 48 cuotas mensuales fijas: U$D 50.095

→ Total a pagar: U$D 2.404.576

Anualmente, estos costos equivaldrán a:

Tabla 18: Gastos bancarios e intereses anuales

Sistema de Amortización Francés			
Año	**Capital Bancario Anual**	**Intereses Anuales**	**Total**
1	354.886,13	246.258,03	601.144,16
2	411.935,68	189.208,48	601.144,16
3	478.156,21	122.987,96	601.144,16
4	555.021,98	46.122,19	601.144,16

8. Costo Unitario del Producto

La unidad a comercializar consistirá en packs de 24 botellas, el costo de producción del mismo se detalla en la tabla 18. Siendo las variables de mayor influencia la materia prima e insumos.

Tabla 19: detalle de gastos de fabricación por pack.

Costos de Fabricación por PACK			
Clasificación	**Concepto**	**Sub Total ($ USD)**	**%**
Costo variable	Materia Prima e Insumos	7,701	76,2
Costo variable	Servicios Auxiliares	1,057	10,5
Costo fijo	Salarios de Mano de Obra Directa	0,666	6,6
Costo fijo	Salarios de Mano de Obra Indirecta	0,224	2,2
Costo fijo	Costos Varios	0,084	0,8
Costo Fijo	Costos comerciales	0,371	3,7
TOTAL		10,10	

Lo que significa que el costo de producción por cada botella es de: 0,42 U$D. Considerando un margen de ganancia del 40%, nuestra empresa comercializará con los siguientes precios, siendo estos los utilizados para los cálculos de INGRESOS POR VENTAS:

Precio de Venta con un margen del 40%		
	USD $	**$ (argentinos)**
Pack	16,8	1.380,6
Botella	0,7	57,0

Estimando que la distribuidora consume un margen del 15%, y luego el mercado minorista abarca un margen del 30%, el valor que tendrá nuestro producto a lo largo de la cadena de comercialización será de:

Tabla 20: Sugerencia de precios en la cadena comercial.

	Por Pack ($ argentinos)	**Por botella ($ argentinos**
Mayorista	1610,80	67,12
Minorista	2301,1	90,8

Comparando con las marcas de mayor relevancia que se consideran como competencia a nuestro producto, el valor por mililitro de producto expresado en pesos argentinos es de:

Tabla 21: Comparación de precios de la competencia.

COMPETENCIA (pesos argentinos)			
Marca	**Precio ($)**	**Vol. [mL]**	**$/ml**
Monster	125	473	0,264
Speed	70	250	0,280
Red Bull	81	250	0.32
Cima	90	300	0,300

Como conclusión, consideramos que nuestro producto se posiciona dentro de los precios establecidos por el mercado, compitiendo con las demás marcas con un margen de ganancia del 40%.

Facultad de Ciencias de la Alimentación
UNER

"Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales"

Capítulo XIII:

Evaluación Financiera

Marcela Díaz Vélez, Clara Inés García

1. Evaluación financiera

En este capítulo se presenta el análisis de factibilidad económica, que consiste en el estudio de los paramentos financieros que permiten determinar las condiciones de rentabilidad. Para realizar la evaluación financiera es necesario confeccionar el flujo de fondos del mismo durante los primeros 10 años del proyecto.

2. Flujo de fondos

Para determinar el flujo de fondos se tienen en cuenta los ingresos y egresos para cada año de vida útil del proyecto. A partir de los valores nominales de todos los flujos se puede obtener los valores de los índices de evaluación financiera.

Cabe destacar que los primeros 3 años se realizaran con una producción del 70% respecto a la capacidad total de planta planteadas para dos turnos de 6 horas. Los años 4,5 y 6 se aumentará la producción al 80%, en los años 7, 8 y 9 se trabajará al 90%, y ya para el décimo año se estima una estabilidad que permita trabajar con el máximo posible en las condiciones establecidas en el presente proyecto.

Se considera un impuesto a la ganancia del 35%.

Tabla 1: Detalle de Ingresos por Ventas anuales.

Ingresos Por Ventas [U$D]										
	Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6**	**Año 7**	**Año 8**	**Año 9**	**Año 10**
Total de Ingreso	**6.420.279**	**6.420.279**	**6.420.279**	**7.337.461**	**7.337.461**	**7.337.461**	**8.254.644**	**8.254.644**	**8.254.644**	**9.171.826**
Porcentaje Producción	70%	70%	70%	80%	80%	80%	90%	90%	90%	100%
Cant. vendida al año:	381.314,5	381.314,5	381.314,5	435.788,0	435.788,0	435.788,0	490.261,50	490.261,50	490.261,50	544.735,00
Precio Unitario (PACK):	16,84									

Tabla 2: detalle de costo de producción anual.

COSTOS DE PRODUCCIÓN					$USD	80				
	Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6**	**Año 7**	**Año 8**	**Año 9**	**Año 10**
Costos directos	**3.984.408**	**3.984.408**	**3.984.408**	**4.501.753**	**4.501.753**	**4.501.753**	**5.019.097**	**5.019.097**	**5.019.097**	**5.536.441**
MP	2.113.392	2.113.392	2.113.392	2.415.306	2.415.306	2.415.306	2.717.219	2.717.219	2.717.219	3.019.132
Insumos	1.508.018	1.508.018	1.508.018	1.723.449	1.723.449	1.723.449	1.938.880	1.938.880	1.938.880	2.154.312
Mano de obra directa	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998	362.998
Gastos de fabricacion	**552.954**	**552.954**	**552.954**	**610.524**	**610.524**	**610.524**	**668.094**	**668.094**	**668.094**	**725.664**
Servicios auxiliares	402.991	402.991	402.991	460.562	460.562	460.562	518.132	518.132	518.132	575.702
Mano de obra indirecta	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828	121.828
Seguros	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556	6.556
Imprevistos	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910	17.910
Vestimenta del personal	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668	3.668
Amortizaciones y Depreciaciones	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320
Costos administrativos	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**	**244.376**
Articulos de librerìa	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Internet y Telefonìa	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992	40.992
Gastos de Comercializaciòn	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884
Gastos financieros	**601.144**	**601.144**	**601.144**	**601.144**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Gastos bancarios	354.886	411.936	478.156	555.022	-	-	-	-	-	-
Interes banco	246.258	189.208	122.988	46.122	-	-	-	-	-	-
Total costo de operación	**5.382.882**	**5.382.882**	**5.382.882**	**5.957.797**	**5.356.652**	**5.356.652**	**5.931.567**	**5.931.567**	**5.931.567**	**6.506.482**

3. Estado de Resultado

El estado de resultados, resume los ingresos y gastos que ha tenido una empresa durante un periodo de tiempo.

Nos indica como los ingresos se transforman en beneficio según le vamos restando los gastos. Nos ayuda a tener una visión rápida de cuáles han sido los gastos más importantes para la empresa. De esta manera podemos ver donde sería más fácil recortar para ahorrar costes innecesarios.

Se incluyen:

- Margen bruto: El margen bruto es la diferencia entre los ingresos y el costo de los bienes vendidos, se expresa como un porcentaje. Generalmente, se calcula como el precio de venta de un artículo, menos el costo de los bienes vendidos.
- Margen operativo (EBITDA): El margen ebitda es la relación entre el ebitda y el total de ventas. A diferencia del margen neto, no considera los impuestos, los intereses ni las depreciaciones. El margen ebitda proporciona información sobre la rentabilidad de una empresa en términos de sus procesos operativos.
- Margen neto: Margen neto se define como: todas las fuentes de ingresos menos el costo de los fondos y gastos operativos. El margen neto nos da una imagen más completa.
- Flujo neto: El flujo neto de efectivo es un término de contabilidad que describe los movimientos de efectivo (ingresos y gastos) en un periodo determinado.

Tabla 3: Estado de Resultado.

Costo de operación /EERR											
Packs Producidos al año		381315	381315	381315	435788	435788	435788	490262	490262	490262	544735
Porcentaje de producción		70%	70%	70%	80%	80%	80%	90%	90%	90%	100%
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por ventas (A)		**$ 6.420.279**	**$ 6.420.279**	**$ 6.420.279**	**$ 7.337.461**	**$ 7.337.461**	**$ 7.337.461**	**$ 8.254.644**	**$ 8.254.644**	**$ 8.254.644**	**$ 9.171.826**
Packs Diarios		**1.271,05**	**1.271,05**	**1.271,05**	**1.452,63**	**1.452,63**	**1.452,63**	**1.634,21**	**1.634,21**	**1.634,21**	**1.815,78**
Precio por Pack		**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**	**16,84**
Costos de Producción (B)		**4.537.362,00**	**4.537.362,00**	**4.537.362,00**	**5.112.276,57**	**5.112.276,57**	**5.112.276,57**	**5.687.191,13**	**5.687.191,13**	**5.687.191,13**	**6.262.105,70**
Resultado bruto (A - B)		**$ 1.882.916,51**	**$ 1.882.916,51**	**$ 1.882.916,51**	**$ 2.225.184,59**	**$ 2.225.184,59**	**$ 2.225.184,59**	**$ 2.567.452,67**	**$ 2.567.452,67**	**$ 2.567.452,67**	**$ 2.909.720,74**
Margen Bruto		29%	29%	29%	30%	30%	30%	31%	31%	31%	32%
Costos Administrativos		244.376	244.376	244.376	244.376	244.376	244.376	244.376	244.376	244.376	244.376
Gastos comercialización		201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884	201.884
Gastos bancarios		354.886	411.936	478.156	555.022	-	-	-	-	-	-
Resultado Operativo (EBITDA)		**$ 1.081.770,54**	**$ 1.024.720,99**	**$ 958.500,47**	**$ 1.223.902,77**	**$ 1.778.924,75**	**$ 1.778.924,75**	**$ 2.121.192,83**	**$ 2.121.192,83**	**$ 2.121.192,83**	**$ 2.463.460,90**
Margen Operativo (EBITDA)		17%	16%	15%	17%	24%	24%	26%	26%	26%	27%
Amortizaciones y		32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320	32.320
Intereses		$ 246.258,03	$ 189.208,48	$ 122.987,96	$ 46.122,19	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Beneficios antes de impuestos		**$ 803.192,89**	**$ 803.192,89**	**$ 803.192,89**	**$ 1.145.460,96**	**$ 1.746.605,13**	**$ 1.746.605,13**	**$ 2.088.873,20**	**$ 2.088.873,20**	**$ 2.088.873,20**	**$ 2.431.141,28**
Impuestos a las ganancias (C)		$ 281.117,51	$ 281.117,51	$ 281.117,51	$ 400.911,34	$ 611.311,79	$ 611.311,79	$ 731.105,62	$ 731.105,62	$ 731.105,62	$ 850.899,45
Resultado Neto		**$ 522.075,38**	**$ 522.075,38**	**$ 522.075,38**	**$ 744.549,63**	**$ 1.135.293,33**	**$ 1.135.293,33**	**$ 1.357.767,58**	**$ 1.357.767,58**	**$ 1.357.767,58**	**$ 1.580.241,83**
Margen Neto		**8%**	**8%**	**8%**	**10%**	**15%**	**15%**	**16%**	**16%**	**16%**	**17%**
Laboratorio	-3.279,8										
Obras civiles (D)	-196.086,9										
Capital de trabajo MOD (E)	-1.558.492,9										
Maquinaria y equipos (F)	-161.687,0										
Activos diferidos (H)	-47.520,9										
Muebles y útiles	-8.391,7										
Gastos de servicios auxiliares (I)	-227.558,6										
Inversiones (J)	-2.203.018										
Amortizaciones (K)		$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62	$ 32.319,62
Intereses prestamos (N)(1-35%)		160.068	122.986	79.942	29.979	-	-	-	-	-	-
Flujo Neto (A-B-C+J+K+N)	**-2.203.018**	**$ 714.462,72**	**$ 677.380,51**	**$ 634.337,17**	**$ 806.848,67**	**$ 1.167.612,96**	**$ 1.167.612,96**	**$ 1.390.087,21**	**$ 1.390.087,21**	**$ 1.390.087,21**	**$ 2.091.140,92**

4. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. Este permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual:

- Si es positivo significará que el valor de la inversión tendrá un incremento equivalente al monto del VAN.
- Si es negativo quiere decir que la inversión se reducirá en el valor que arroje el VAN.
- Si el resultado del van, es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

El cálculo se efectúa considerando el flujo de fondo de los ingresos, egresos y la inversión, tomando una tasa de descuento de referencia igual al 15% anual (banco Hipotecario S.A.) mediante la siguiente formula:

$$VAN = \sum \frac{FN}{(1+i)^n} - I$$

- FN: flujo de caja neto de cada año.
- i: tasa de interés.
- n: número de periodos.
- I: inversión Inicial.

5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de retorno o tipo de rendimiento interno de una inversión, es decir, es aquel tipo de actualización que hace igual a cero el valor del capital. Esta nos informa de la rentabilidad de la inversión, por lo tanto, es un indicador relativo al capital invertido.

El valor de la TIR se lo halla mediante el flujo de fondo, como tasa de interés cuando se iguala el valor del VAN a cero, queda expresado en la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum \frac{FN}{(1+\boldsymbol{TIR})^n} - I = 0$$

El valor de la TIR=37% obtenido en la tabla 5 que está por encima de la tasa de referencia.

6. Período de recuperación de inversión (PRI)

El período de recuperación de la inversión es un indicador que mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, el período en el cual será cubierta la inversión inicial.

El período de recuperación de la inversión es de 3 años.

Tabla 4: flujo de caja anual

FLUJO DE CAJA ANUAL		
Año	**Flujo Neto (U$D)**	**Flujo acumulado (U$D)**
0	-2.203.018	-2.203.018
1	714.463	-1.488.555
2	677.381	-811.175
3	634.337	-176.837
4	806.849	630.011
5	1.167.613	1.797.624
6	1.167.613	2.965.237
7	1.390.087	4.355.324
8	1.390.087	5.745.412
9	1.390.087	7.135.499
10	2.091.141	9.226.640

Tabla 5: Resumen de Valores obtenidos.

N (años)	PRI (años)	CFT	Banco	VAN	TIR	Inversión accionistas	Costo capital	WACC	Total Inv
10	3	15%	1.800.000	2.005.420	37%	453.718	25%	17,01%	2.253.718

7. Punto de equilibrio

Para el análisis del punto de equilibrio financiero, citaremos algunas definiciones de los factores que lo influyen:

- Costo variable: gastos que varían en proporción a la actividad productiva de la empresa.
- Costo fijo: son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de producción.
- Costo total: es la suma de costos fijos y costos variables.
- Ingresos totales: son los recibidos por una empresa y se obtienen multiplicando la cantidad vendida por el precio del producto
- Punto de equilibrio: se refiere al nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos

y los variables. Es el momento o el punto medido en unidades o en pesos en que la empresa, no gana ni pierde dinero, es decir, se encuentra en equilibrio. Matemáticamente seria cuando los ingresos totales (ventas) son igual a los costos totales (costos fijos + costos variables). Entonces decimos que el punto de equilibrio es cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales.

El análisis del punto de equilibrio es una técnica utilizada para estudiar las relaciones entre los costos fijos, costos variables y beneficios. Para ello se realiza un gráfico de coordenadas el cual tendrá en el "eje y" tendrá como unidad el dólar ($ USD) y la unidad del "eje x" será packs producidos/vendidos.

Esto nos muestra como varían los costos e ingresos según la cantidad vendida, siendo el punto de equilibrio, la intersección entre la recta correspondiente al costo total y la recta de ingresos. Desde el punto de equilibrio, hacia la derecha, todo ingreso es ganancia, mientras que hacia la izquierda, significa que no alcanzan los ingresos para cubrir los costos totales.

El grafico 1 representa todas estas variables, respecto a nuestra industria, y nos indica que existe un punto de equilibrio al vender un total de 173.090 packs, es decir un 45% de las ventas anuales para cubrir los costos totales.

Tabla 6: Punto de equilibrio

Punto de equilibrio	
Punto de equilibrio (Pe) [Packs a producir]	173.090
Precio de venta (Pv)	$16,8
Costo unitario (CU)	$10,1
Costo Fijo (CF)	1.398.473,8
Costo Variable Unitario (CVU)	8,76
INGRESO	2.914.355,4
Ganancia unitaria	6,73



Imagen 1: Análisis del punto de equilibrio.

8. Análisis de sensibilidad

Este tipo de análisis es una forma de considerar las posibles fluctuaciones en los valores de diferentes variables del proceso y su impacto en la rentabilidad del negocio, analizándolo por medio de la TIR y el VAN.

Las dos variables que más incidencia tienen en la viabilidad de este proyecto son la demanda y el precio del producto.

Se evaluaron diferentes escenarios variando el porcentaje de venta estimada y el precio al cual se comercializará desde fábrica. Esto permite visualizar la sensibilidad económica de nuestro proyecto en la variación de la TIR y el VAN ante escenarios pesimistas y optimistas.

Se considera escenarios pesimistas a los que involucran una disminución del 15% de la vena estimada, y a la disminución del precio unitario en un 5%.

Se considera escenarios optimistas a los que involucran un exceso del 15% de las ventas estimadas, junto con un aumento del precio unitario en un 5%.

		PRECIO			
		-5%	0%	5%	
		USD$ 15,99	USD$ 16,84	USD$ 17,68	
VENTA ESTIMADA	85%	-3%	8%	17%	TIR
	100%	28%	37%	46%	37%
	115%	54%	64%	75%	

		PRECIO			
		-5%	0%	5%	
		USD$ 15,99	USD$ 16,84	USD$ 17,68	
VENTA ESTIMADA	85%	-1.891.528,90	-872.563,12	17.131,95	VAN
	100%	1.074.342,45	**2.005.419,88**	2.931.604,13	2.005.420
	115%	3.710.225,37	4.784.469,93	5.846.076,31	

- En las celdas coloradas, se encuentran los resultados que brindan condiciones negativas con respecto los resultados obtenidos en un funcionamiento neutro de la industria, partiendo de las variables pesimistas.
- En las celdas amarillas se encuentran los resultados que permiten obtener ganancias, pero menores a las obtenidas en un escenario neutro.

- En verde se encuentran los casos optimistas, en los cuales se supera el valor estimado del VAN y TIR para un comportamiento neutral.

9. Conclusión

Para llevar a cabo la instalación de la industria planteada en el presente proyecto, se requiere una inversión inicial de U$D 2.268.587,5, la cual será aportada en un 20% por los accionistas, y un 80% por crédito bancario, con una tasa de interés del 25% y 15% respectivamente.

A partir de los ingresos y egresos explicados en este capítulo, la tabla 7, correspondiente al "Estado de Resultado" nos muestra que desde el año 1 se obtiene un margen neto de ganancia del 8%, aumentando hasta un 17% en el décimo año. Este aumento del margen neto a lo largo del período de vida útil del proyecto es debido a que a partir del quinto año, ya no se pagan más los haberes correspondientes al crédito bancario y a un aumento de ingresos por la producción correspondiente en año.

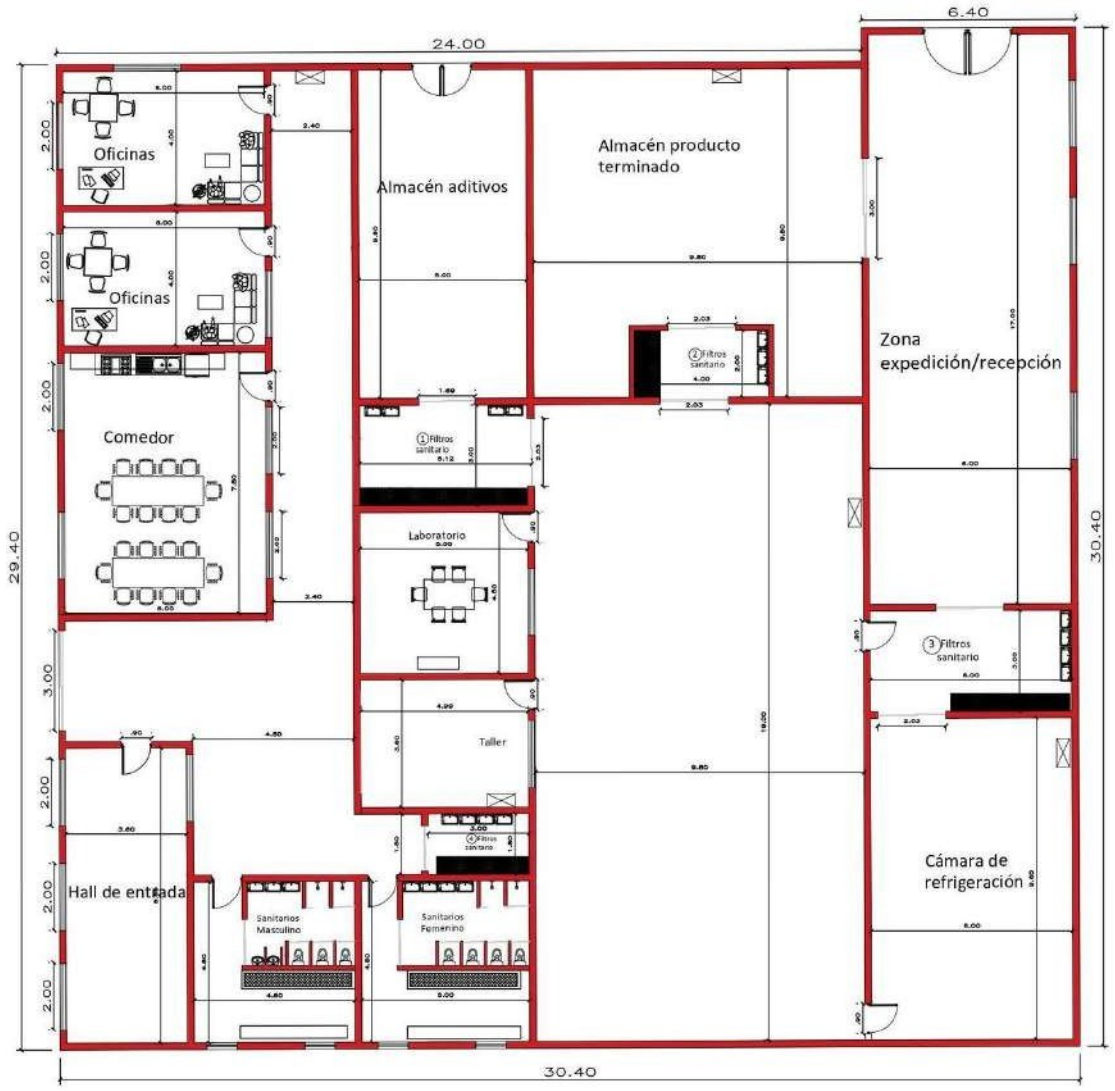
Respecto a los índices de rentabilidad, el cálculo nos indica que el proyecto tiene un Valor Actual Neto (VAN) positivo, es decir, que la inversión logrará devolvernos el capital invertido, pagar un interés del 15%, y cumplir las expectativas esperadas por los accionistas, proporcionando un excedente equivalente a U$D 2.005.419. En relación a la Tasa Interna de Retorno (TIR), el valor es de 37% y se encuentra por encima de la tasa de referencia.

En alusión al análisis de sensibilidad de nuestra inversión, consideramos que la industria posee cierta resistencia ante ciertos escenarios pesimista, obteniendo una TIR del 8% en condiciones de igual precio con un 15% menos de venta, aunque provocará una disminución de la ganancia esperada por los accionistas. Por encima de los dos escenarios planteados en colorado, la industria continúa siendo rentable y cumpliendo con las necesidades financieras.

Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizantes a partir de jugos concentrados de frutas regionales

PARTE V

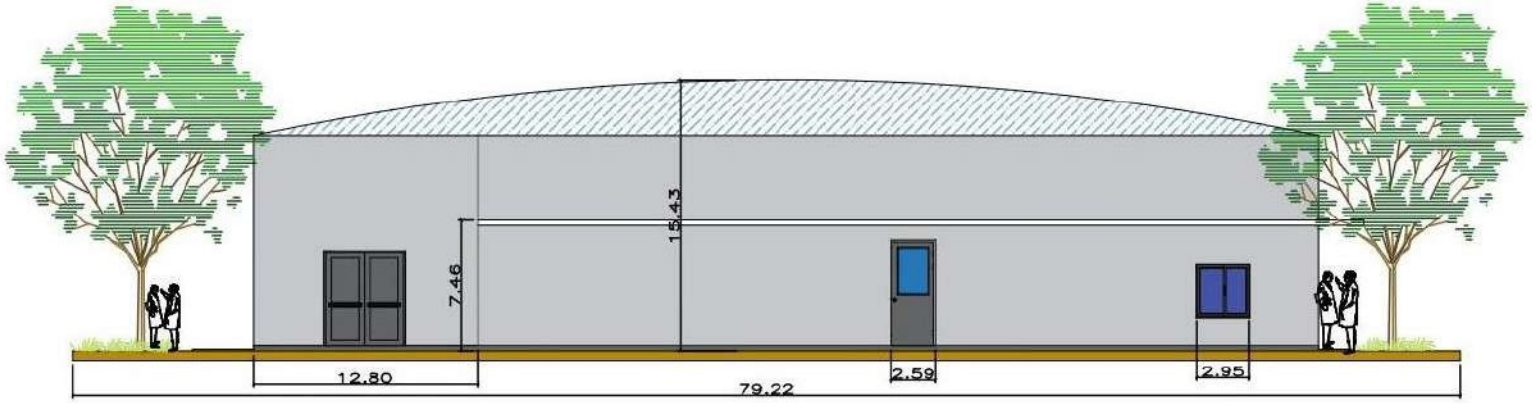
Planos



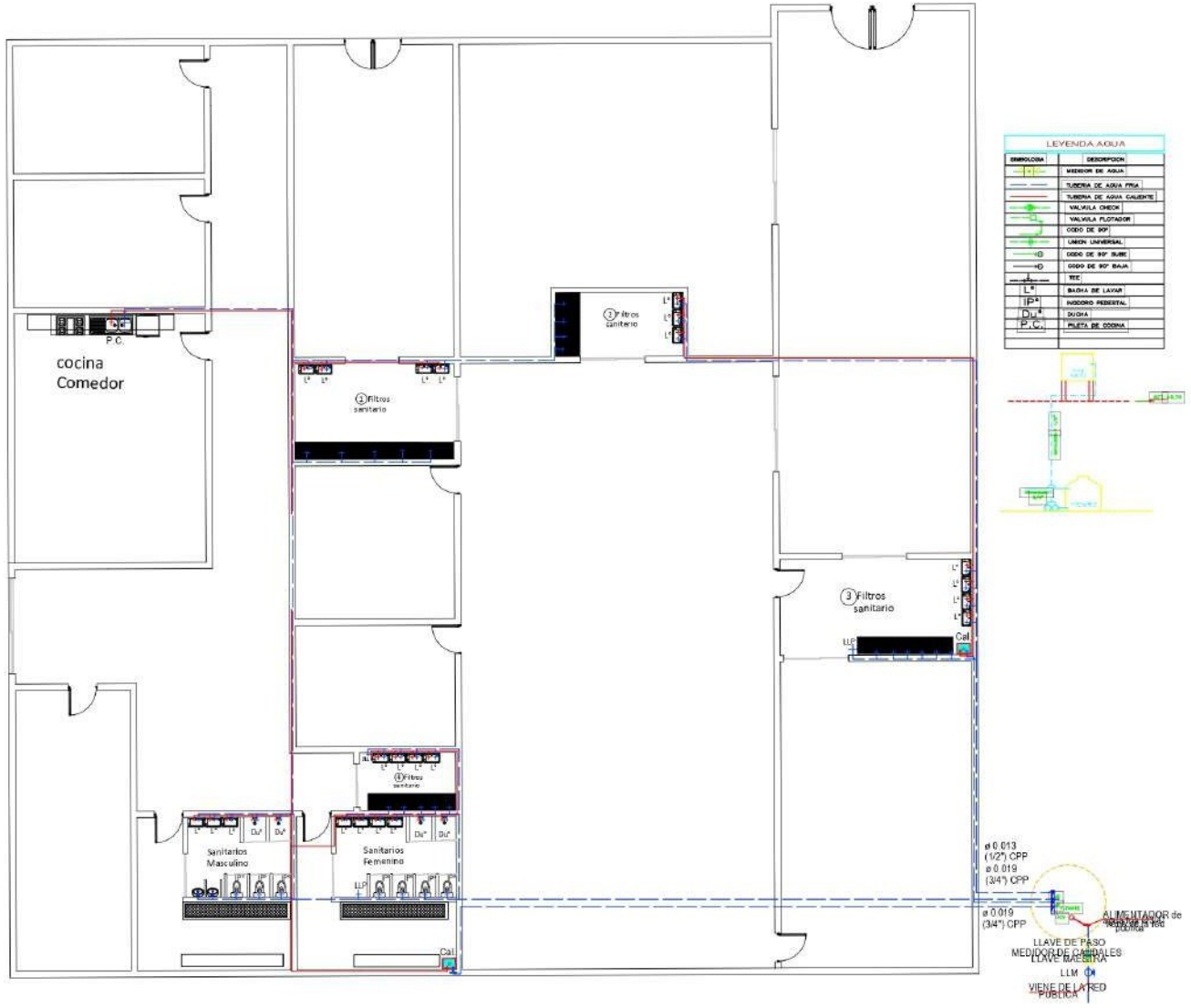
UNER	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN	
	CATEDRA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	
	Alumnas: Marcela Díaz Vélez Clara Inés García	Docentes: Ing. Carlos Chiarella Ing. Eduardo Erbetta Lic. Pedro Kohn
Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizante a partir de jugos concentrados de frutas regionales		
Plano N°1	Plano General de Planta	Escala: 1:100
Fecha: 18/12/2020		Aprobado:



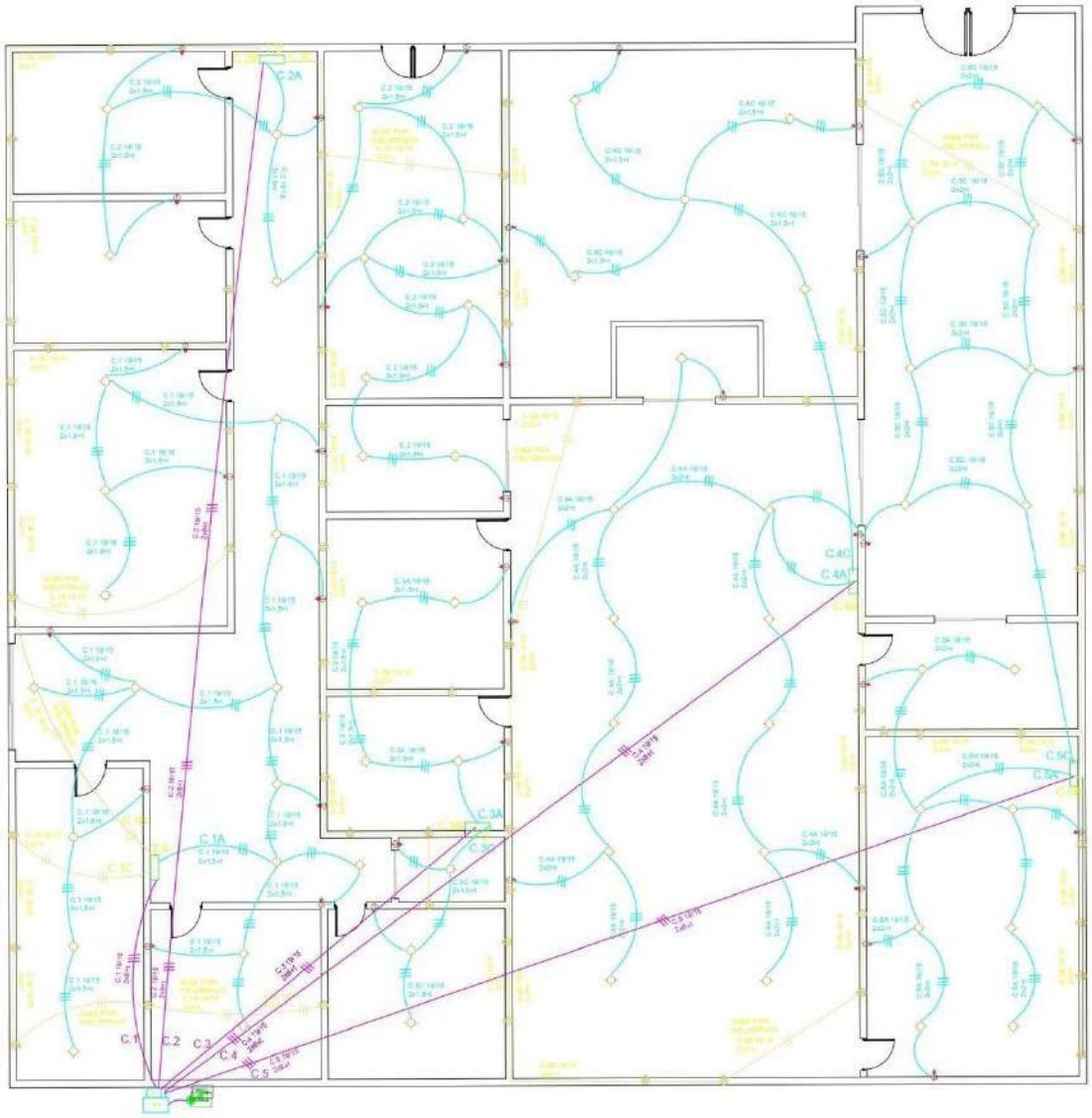
VISTA FRONTAL ESCALA 1:50



UNER	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN	
	CATEDRA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	
	Alumnas: Marcela Díaz Vélez Clara Inés García	Docentes: Ing. Carlos Chiarella Ing. Eduardo Erbetta Lic. Pedro Kohn
Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizante a partir de jugos concentrados de frutas regionales		
Plano N°2	Vista frontal y lateral	Escala: 1:50
Fecha: 18/12/2020		Aprobado:



UNER	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN	
	CATEDRA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	
	Alumnas: Marcela Díaz Vélez Clara Inés García	Docentes: Ing. Carlos Chiarella Ing. Eduardo Erbetta Lic. Pedro Kohn
Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizante a partir de jugos concentrados de frutas regionales		
Plano N°3	Instalaciones de agua fría y caliente	Escala: 1:100
Fecha: 18/12/2020		Aprobado:



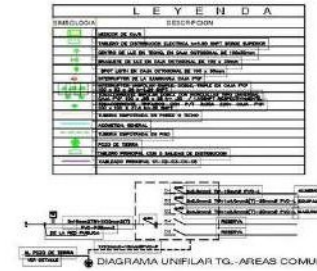


DIAGRAMA UNIFILAR TG.-AREAS COMUNES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- **CONDUCTORES**
  Todos los conductores serán de cobre electrolítico, con conductibilidad de 100%
  Todos los conductores serán continuos de caja a caja. No se permitirán empalmes que queden dentro de las tuberías.
- **TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA EN 220V.**
  Gabinete de fierro galvanizado para empotrar con marco ypuerta metálica, con interruptores automáticos termomagnéticos de 10A cap ruptura
- **TUBERIAS**
  Todas las tuberías de plástico PVC-SEL de 15mm¢, salvo alimentadores y montantes que serán de PVC-SAP
- **CAJAS**
  Cajas de fierro galvanizado tamaño standard para empotrar tipo liviano
- **INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES**
  Del tipo para empotrar liviano a cubrir con placas de plástico serie magic de 10A-220V, respectivamente

UNER	FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN	
	CATEDRA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	
	Alumnas: Marcela Díaz Vélez Clara Inés García	Docentes: Ing. Carlos Chiarella Ing. Eduardo Erbetta Lic. Pedro Kohn
Factibilidad de instalación de una planta productora de bebidas energizante a partir de jugos concentrados de frutas regionales		
Plano N°4	Plano de Instalaciones Eléctricas	Escala: 1:100
Fecha: 18/12/2020		Aprobado:

Conclusión del Proyecto

El presente proyecto tiene por objetivo desarrollar y evaluar la viabilidad de instalar una planta de bebida energética elaborada a base de jugos concentrados naturales fabricados en la región. Esto representa una alternativa más natural a las bebidas estimulantes ofrecidas en el mercado, partiendo de sabores frutales, abarcando otros ideales y teniendo como propósito brindar los mismos beneficios que las ya existentes. Además generará un mayor valor agregado a las frutas de la región, promoviendo su consumo y aprovechando las propiedades nutritivas que se le atribuyen.

Según el análisis elaborado para la localización de planta en el capítulo 3, el Parque Industrial de Concordia se adecúa a las necesidades de este proyecto, brindando factores esenciales como la cercanía a la materia prima, rutas nacionales de interés para la distribución de nuestro producto, y servicios de agua, electricidad, gas natural y depuración de efluentes. También permite solicitar la transferencia a título gratuito del terreno y brinda beneficios tributarios municipales.

Los equipos y la maquinaria necesaria son conseguidos parte en el mercado nacional, y parte será exportado debido a mejores ofertas en relación al precio calidad, ocupando un 27% del monto total de la inversión inicial.

Demandará una inversión inicial de U$D 2.268.587,5. El 80% de esta será aportada por un crédito bancario, y el 20% por los accionistas interesados, en la instalación, actuando como una Sociedad de Responsabilidad Limitada. Esta sociedad podría estar conformada por productores locales que se interesen en aumentar la cartera de productos ofrecidos en las industrias de bebidas y frutas en la región. Cabe destacar, que a pesar de tener un menor volumen de venta que otras bebidas analcoholicas, el mercado de las bebidas energizante es el que presenta mayor crecimiento de ventas en las últimas dos décadas, siendo foco de inversión actual en marcas multinacionales que han lanzado sus propias líneas energizantes. Consideramos importante incluir productos nacionales dentro de este campo y lograr una calidad competitiva.

La planta está diseñada para funcionar en dos turnos de 6hs, contando con una capacidad de planta de 1.047 Lt/h. Permitirá brindar alrededor de 40 puestos de trabajos, enfocándonos en una capacitación continúa de los operarios. Respecto a las obras civiles contará con las condiciones edilicias y sanitarias adecuadas para su funcionamiento

Según la evaluación financiera, el proyecto es rentable, incluso considerando algunos escenarios pesimistas en el que no se alcancen las ventas estimadas. En condiciones económicas neutras proporciona un período de recuperación de inversión de 3 años.

En base a lo expuesto, la instalación de una planta elaboradora de bebidas energizantes en el Parque Industrial de Concordia es un hecho factible cumpliendo con los aspectos técnicos y económicos.

Facultad de Ciencias
UNER de la Alimentación

ANEXO 1:

Aditivos

1. Cafeína

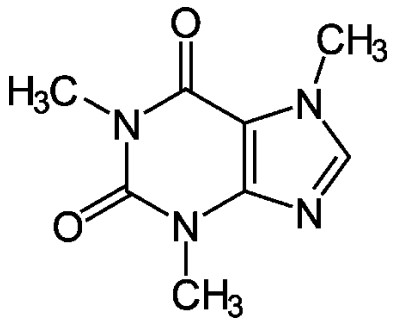
La cafeína, también denominada teína o mateína, es un constituyente natural presente en más de 60 especies de plantas. Se encuentra en la dieta diaria contenida en bebidas como el café o el té, el chocolate y algunos refrescos. Se podría considerar la sustancia estimulante de mayor consumo y la más socialmente aceptada a nivel mundial.

1.1. Historia

La cafeína ha sido consumida durante siglos a pesar de los intentos repetidos de prohibir su uso por motivos morales, económicos, médicos o políticos. El descubrimiento del café tuvo lugar en el siglo IX en Arabia. Se cultivó por primera vez en Etiopía, de la misma forma que el té en China y el cacao en América del Sur. En el siglo XV se desarrolló la técnica de tostar y moler los granos de café y el consumo de los productos con cafeína se expandió rápidamente por todo el mundo. Las especies económicamente más importantes de café son la Coffea arabica (café arábigo) y la Coffea canephora (café robusta) que suponen el 80-90%, el 10-20% de la producción mundial respectivamente.

1.2. Propiedades físico-químicas.

La cafeína es un polvo inodoro, incoloro y amargo. La cafeína (1,3,7-trimetilxantina) y los otros alcaloides metilxantínicos, como la teobromina (3,7-dimetilxantina) y la teofilina (1,3-dimetilxantina), son derivados del grupo de las xantinas, que a su vez se derivan de las purinas. Se relacionan farmacológicamente con los psicoestimulantes



1.3. Principales fuentes

El café es la semilla madura desecada de la planta. El café, como infusión, es el producto que contiene la cantidad más alta y variable de cafeína en la dieta (0.8-1.8%). La dosis de cafeína del café depende de las diferencias genéticas de los granos así como del tiempo y la forma de preparación, oscilando entre 30 y 175 mg por 150 ml. El café descafeinado contiene entre 2 y 8 mg por 150 ml.

El té es el segundo producto en contenido de cafeína. Es la hoja desecada del arbusto Camellia o Thea sinensis, bohea o viridis. Además, se encuentra en menor cantidad la teofilina (hoja divina, en griego). Básicamente, existen cuatro tipos de té: el verde (no fermentado), el té rojo (semifermentado), el té negro (fermentado) y el té

blanco. La concentración oscila entre 20-73 mg /100 ml según el método de elaboración y el tiempo de extracción.

El cacao es la semilla desecada y fermentada de la Theobroma cacao (árbol del cacao en maya). En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides.

Las plantas como la guaraná (pasta desecada de las semillas de Paullina cupana), el mate (hoja desecada de la hierba Ilex paraguayensis), la cola (semilla desecada de Cola nitida) y el yoco también contienen cafeína (2-4%). Los refrescos con cafeína, incluidos los etiquetados como diet o light, presentan entre 15-35 mg/180 ml de cafeína. Sólo un 5% de refrescos están libres de cafeína.

Las bebidas energéticas presentan mayor contenido en cafeína que los refrescos. Por ejemplo el Red Bull® contiene 80 mg de cafeína en 250 ml. Algunos medicamentos también contienen cafeína, generalmente en combinación con otros principios activos, ya sean los que no requieren prescripción médica (OTC, over the counter) o los de prescripción. Los contenidos oscilan habitualmente entre 15 y 200 mg, siendo mayor la dosis en los que no precisan receta. Existen medicamentos en los que el único principio activo es la cafeína a dosis elevadas (hasta 300 mg) .

1.4. Mecanismo de acción

Las metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina) por su semejanza a las purinas se unen a los receptores A1 y A2a de la adenosina, actuando como antagonistas competitivos (concentraciones de 10-40 micromolar/L). Esto produce una inhibición de la fosfodiesterasa que da lugar a un aumento de las concentraciones de nucletidos de AMPc y de GMPc, una activación de canales de K+ y una inhibición de los canales de calcio de tipo N. En cerebro los receptores de adenosina inhiben la liberación de numerosos neurotransmisores (GABA, acetilcolina, dopamina, glutamato, noradrenalina y serotonina), la cafeína producirá el efecto contrario. Los receptores A2a se coexpresan con receptores de encefalina y dopamina D2 en las neuronas del estriado. La cafeína potencia la neurotransmisión dopaminérgica en esa área cerebral y en parte podría explicar su potencial de abuso. Además, la cafeína actúa a concentraciones mucho mayores de las que antagonizan la adenosina como inhibidor directo de la fosfodiesterasa (400 micromol/L).

1.5. Efectos farmacológicos

Las metilxantinas tienen efectos comunes, aunque de intensidad variable. Por orden de potencia son la teofilina, la cafeína y por último la teobromina. A continuación se describen los principales efectos de las metilxantinas, principalmente de la cafeína, en los diferentes aparatos y sistemas.

1.5.1. Sistema nervioso central

-Psicoestimulantes: La cafeína produce de forma dosis dependiente una activación generalizada del SNC, posiblemente al aumentar la liberación de noradrenalina. Aumenta la alerta, Reduce la sensación de cansancio y fatiga, aumenta la capacidad de mantener un esfuerzo intelectual y mantiene el estado de vigilia a pesar de la privación de sueño. Además, mediante la inhibición de los receptores A2, la cafeína tiene una acción reforzante mediante la liberación de dopamina en el circuito cerebral de recompensa (sistema mesolímbico y nucleus accumbens). Esta acción se explicaría por un aumento de la fosforilación del DARPP-32 (fosfoproteina de la regulación de dopamina y AMPc).

-Efectos analgésicos. La cafeína tiene un efecto analgésico dosis-dependiente potenciado por los inhibidores de la serotonina y un efecto adyuvante en la analgesia.

1.5.2. Respiratorios

Las metilxantinas estimulan el centro respiratorio y son broncodilatadoras. La teofilina es la más utilizada clínicamente a pesar de presentar un margen terapéutico estrecho y provocar los efectos adversos más graves. La cafeína mejora discretamente la función respiratoria al aumentar la contractilidad del diafragma.

1.5.3. Cardiovasculares

La administración de cafeína provoca un aumento de la presión arterial y tiene un efecto cronotrópico e inotrópico positivo por inhibición de los receptores adenosínicos cardiacos, resultando en un aumento de la frecuencia cardiaca. En cambio, el chocolate a dosis bajas induce la formación de óxido nítrico y disminuye la presión arterial. La cafeína no induce o empeora la severidad de las arritmias ventriculares y no aumenta el riesgo de fibrilación auricular ni flutter, excepto a dosis muy elevadas. La teofilina y, en menor grado, las otras metilxantinas estimulan la contractilidad cardiaca de forma más rápida que la digital y más prolongada que los beta-adrenérgicos. Las metilxantinas producen vasoconstricción a nivel cerebral. Músculoesqueléticos La cafeína es la metilxantina más activa para mejorar el rendimiento físico porque produce vasodilatación a nivel muscular, aumenta la respuesta contráctil al estímulo nervioso y disminuye el cansancio y la fatiga .

- Dopaje: La cafeína fue durante años una sustancia restringida en el deporte y se consideró “doping” si se sobrepasaban los 12 mcg/mL en orina. Para dar positivo sería necesario ingerir unas 7 u 8 tazas de café y recoger una muestra a las 2-3 horas. En las listas de sustancias prohibidas en el deporte desde 2004 ya no consta como prohibida y por ello puede consumirse sin limitaciones.

1.5.4. Otros efectos (endocrinos, digestivos y otros)

La cafeína provoca un aumento dosis-dependiente del colesterol total, HDL, LDL y de los triglicéridos, aunque parece que este incremento no es clínicamente relevante. Existen resultados contradictorios del efecto que produce la cafeína sobre la sensibilidad a la insulina, mientras que otros argumentan que esos efectos podrían deberse a otras sustancias del café.

La cafeína estimula las contracciones de la vesícula biliar, relaja la musculatura lisa de las vías biliares, disminuye los niveles de colesterol en la bilis y estimula la secreción ácida gástrica . La cafeína tiene un efecto diurético con tolerancia a largo plazo. Se ha encontrado relación positiva no significativa entre altas dosis de cafeína y aumento de la presión intraocular en pacientes con glaucoma. La cafeína y el chocolate podrían disminuir la agregabilidad plaquetaria.

1.6. Farmacocinética

La cafeína se absorbe por el tracto intestinal de forma rápida y completa, presentando una biodisponibilidad del 100%. El tiempo en el que se alcanza la máxima concentración plasmática (Tmáx) es de 30-45 minutos en ayunas y se prolonga con la ingesta de alimentos.

Tiene un volumen de distribución de 0.6-0.7 L/kg, Atraviesa la barrera hematoencefálica y la placentaria, también pasa a la leche materna, saliva, bilis y semen. La determinación en saliva ha sido usada como alternativa no invasiva para la monitorización de la concentración plasmática de la cafeína y teofilina. La fracción de cafeína unida a las proteínas plasmáticas, sobre todo a la albúmina, varía entre el 10-35%, y podría disminuir en ancianos.

Las grandes diferencias interindividuales observadas en la concentración plasmática de cafeína tras la administración de una misma dosis se deben principalmente a las variaciones en el metabolismo. Estas variaciones dependen de cuatro factores: polimorfismos genéticos, inducción e inhibición metabólicas del citocromo P-450, individuales (peso y género) y la existencia de enfermedades hepáticas. La cafeína presenta una cinética de eliminación de tipo Michaelis-Menten, resultando en una farmacocinética no lineal a dosis altas por saturación enzimática. El isoenzima del citocromo P-450 (CYP) hepático, subfamilia 1A, gen 2 (CYP1A2) metaboliza por desmetilación la mayoría de cafeína (95%), transformándola en paraxantina (85%), teobromina (10%) y teofilina (5%) (Figura 1). Posteriormente se metaboliza también por la CYP1A2 en monoxantinas, que serán sustrato de la xantinaoxidasa. La N-acetiltransferasa-2 metaboliza la paraxantina a AFMU. Intervienen de forma minoritaria otras enzimas como la CYP2E1, y CYP3A3. Se ha descrito hasta metabolitos. Sólo entre un 1-2% de la dosis ingerida de cafeína se excreta sin cambios en orina. La cafeína se considera el substrato prototipo y marcador del fenotipo metabolizador del CYP1A2 (razón paraxantina/cafeína) en plasma y saliva 40. En adultos la semivida de eliminación (T ½) de la cafeína es de 3-5 horas. En los recién nacidos, tanto el metabolismo como la tasa de depuración de cafeína están disminuidos y no alcanzan los niveles del adulto hasta los 6 y 3 meses respectivamente, la T ½ llega a alcanzar las 100 horas. En recién nacidos la teofilina se metaboliza en cafeína. En adultos, los fumadores presentan una T ½ menor que los no fumadores. En personas no consumidoras de café la T ½ de la cafeína se duplica, lo cual explica la mayor incidencia de intoxicación y severidad en individuos que no consumen habitualmente café.

1.7. La cafeína como droga de abuso

La consideración de la cafeína como droga de abuso es objeto de polémica. Así, mientras que la Clasificación Internacional de Enfermedades de la OMS considera la existencia de dependencia de cafeína, como también la de abstinencia e intoxicación, el DSM-IV-TR no reconoce la existencia de la dependencia y, aunque de forma inespecífica, sólo incluye en el capítulo de trastornos por uso de sustancias a la intoxicación por cafeína, dejando como trastorno en investigación la abstinencia.

Si se considera la definición de dependencia del DSM-IV-TR 93 y se tienen en cuenta los siete criterios para cumplir el diagnóstico de dependencia, la cafeína podría considerarse como una droga de abuso. Así, en el caso de la cafeína se cumplen en la mayoría de grandes consumidores al menos tres de los criterios específicos, concretamente los de presencia de tolerancia, un síndrome de abstinencia específico, y el hecho de que la sustancia es tomada con frecuencia en cantidades mayores o durante un período más largo de lo que inicialmente se pretendía. Además la cafeína actúa como reforzador positivo y produce efectos placenteros o agradables, lo que conduce a la auto-administración.

1.7.1. Refuerzo positivo

El refuerzo ocasionado por una droga es el principal responsable del patrón de consumo mantenido y de la dependencia a la sustancia. El refuerzo que genera la cafeína se ha demostrado mediante la autoadministración intravenosa en animales y oral en humanos 96-102. En estos últimos, los factores más importantes que podrían jugar un papel en el efecto reforzante de la cafeína son la forma de presentación, el olor, el sabor, el entorno social y la dosis 100. El refuerzo se presenta en el 100% de los grandes consumidores de cafeína (1020-1530 mg /día) y en los sujetos con antecedentes de trastornos de abuso de alcohol y otras drogas. En cambio, es menos importante en aquellos consumidores moderados (128-595mg/día) 66. Se ha sugerido que la autoadministración podría ser más una consecuencia de la búsqueda de alivio de la abstinencia que de los propios efectos reforzadores positivos. El café también actúa como reforzador. El mecanismo de refuerzo de la cafeína es diferente y de escasa potencia comparado con otros psicoestimulantes como la cocaína y las anfetaminas 66.

Los humanos son capaces de discriminar entre la cafeína (en forma de cápsulas o de tazas de café) y el placebo. A dosis de 100 mg, entre un 30-60% de los participantes discriminaron correctamente, mientras que tras 300 mg la mayoría de sujetos reconoció la cafeína adecuadamente. Mientras que a dosis bajas la discriminación se debía a los efectos psicoestimulantes positivos, a dosis altas la discriminación se debió a la aparición de efectos desagradables.

1.7.2. Tolerancia

Se define como la necesidad de consumir una sustancia a dosis cada vez mayores que la inicial para producir un efecto reforzante similar al original o la reducción de ese efecto con las dosis iniciales. La tolerancia a la cafeína suele ser un fenómeno de instauración rápida, de baja magnitud y cruzado con el de otras metilxantinas, pero con un mecanismo distinto al de otras drogas (anfetaminas y metilfenidato). El fenómeno

de tolerancia se podría justificar por la acumulación no lineal de la cafeína y de sus principales metabolitos en modelos de dosis múltiple. En humanos se ha demostrado tolerancia, en pocos días, a los efectos sobre la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la diuresis a los niveles plasmáticos de adrenalina y noradrenalina y a la actividad de la renina. También existe tolerancia en las interrupciones y alteraciones del patrón del sueño.

1.7.3. Síndrome de abstinencia

Es la dependencia psíquica o física (síntomas y signos) que presenta el sujeto por la supresión o disminución de la ingesta de cafeína. El síndrome de abstinencia de la cafeína está bien caracterizado y está clasificado como diagnóstico en el ICD-10. Además, existen suficientes evidencias empíricas para incluirlo como trastorno en investigación en el DSMIV-TR (Tabla 3) 93. Se ha podido demostrar en animales la existencia de un síndrome de abstinencia al cesar la administración de dosis elevadas de cafeína. En diferentes estudios experimentales y encuestas de usuarios se ha podido demostrar que al cesar el consumo de cafeína aparece una sintomatología de abstinencia, que desaparece o se alivia al administrarla de nuevo. Se cree que el patrón de consumo de cafeína responde más a la evitación del síndrome de abstinencia que a sus posibles efectos reforzantes positivos, ya que dosis inferiores a 100 mg/día dan sintomatología. La sintomatología de la abstinencia se inicia aproximadamente a las 12-24 horas de interrumpir el consumo, la máxima intensidad tiene lugar entre las 24-48 horas con una duración de 2-9 días. En general, la sintomatología es más intensa conforme la dosis diaria que se deja de consumir es mayor. La cefalea es el síntoma más frecuente. También se ha observado cansancio, fatiga y disminución del estado de alerta a corto y largo plazo. Estos síntomas son limitados en el tiempo y, generalmente, reversibles tras el consumo de cafeína.

La somnolencia y la disminución del bienestar y del deseo de socialización presentan un comportamiento similar en duración y reversibilidad. El humor depresivo, la dificultad para concentrarse, la irritabilidad y la desmotivación en el trabajo se presentan en menor grado.

Los signos más destacados asociados al cuadro de abstinencia son el deterioro cognitivo y de comportamiento, un aumento del flujo cerebral, cambios en el electroencefalograma, taquicardia, temblor de la mano y la disminución de la presión arterial, de la actividad motora y de la excreción de adrenalina en orina. Se ha evidenciado que las mujeres diagnosticadas de dependencia a la cafeína y una historia familiar de alcoholismo son más propensas a continuar consumiendo cafeína durante la gestación.

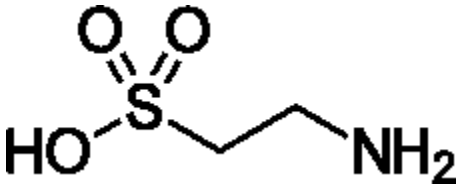
Este hecho sugiere que el diagnóstico de dependencia a cafeína puede ser un marcador de la vulnerabilidad a la dependencia de otras drogas . Existen personas en las

Como hemos visto en este anexo, la cafeína puede considerarse un fármaco, un nutriente y una droga de abuso, todo depende de cómo, cuánto y cuándo se use.

que el consumo de chocolate constituye un hábito que puede llegar a ser considerado popularmente casi como una adicción. Ya se ha comentado que el chocolate contiene además de teobromina y cafeína, anandamida (canabinoide endógeno), triptófano (precursor de la serotonina) y algunas feniletilaminas. Estas sustancias parecen ser las responsables de las propiedades placenteras y del abuso del chocolate.

2. Taurina

La taurina es un aminoácido que en su forma natural se encuentra también en el organismo humano. Aparece con frecuencia en las bebidas energéticas, junto con la cafeína. Aunque no es un estimulante, pero estimula el cerebro.



Es útil también para la musculatura desde varios puntos de vista. Juega un papel en la salud del corazón, ya que según las investigaciones, la taurina reduce la tensión, regula el nivel de calcio en el organismo y de esta forma el riesgo de la arteriosclerosis, que disminuye a su vez el riesgo del infarto. De igual modo, hay que mencionar su efecto sobre el sistema nervioso. Favorece la comunicación entre las células, protege los nervios y promueve también el mantenimiento de las membranas celulares en el organismo.

Según algunas investigaciones, la taurina y la cafeína se completan excelentemente, ambas estimulan el rendimiento físico y mental, por lo tanto, no es una casualidad que son utilizadas juntas en las bebidas energéticas. En la estimulación del rendimiento físico, la taurina favorece el flujo de la glucosa en los músculos, garantizando la fuente primordial de energía para su funcionamiento. La taurina es muy preferida de los culturistas, ya que favorece la síntesis proteínica, por lo tanto el crecimiento de la masa muscular. Las investigaciones destacan su efecto calmante para el sistema nervioso que puede ser útil para superar la ansiedad. La usan también los epilépticos para disminuir sus síntomas.

2.1. Taurina en la dieta

Contrariemente a otros aminoácidos, la taurina no es componente de las proteínas. En lugar de ello se encuentra libremente dentro del interior del líquido celular. Un adulto es capaz de producirla de aminoácidos, pero en la edad de lactancia aún no es posible, pero el lactante la recibe con la leche materna. Numerosos alimentos contienen taurina. Se encuentra abundantemente en alimentos con alto contenido de aminoácidos– por lo tanto, alimentos con alto contenido de proteínas – como por ejemplo el pescado. Es específicamente alto el contenido de taurina en la caballa, pero también las carnes animales son excelentes fuentes de taurina. La taurina se encuentra incluso en las aves y en los insectos, pero el hígado de vaca, la carne de pollo o de

cordero tiene especialmente alto contenido de taurina. Mientras tanto, no hay taurina en las hortalizas cultivadas en la tierra, pero el alga marítima es una excelente fuente de ella. También hay mucha taurina en el caracol, en el cangrejo y en las frutas del mar.

2.2. Contenido correcto de taurina a consumir

Una dieta diaria promedio contiene más o menos de 40 a 400 mg de taurina.

Merece la pena ingerir de taurina, como promedio y complemento nutritivo, una cantidad entre 500 a 2000 mg. Para los deportistas y los que hacen duros trabajos físicos o que tienen una vida de estrés, esta cantidad puede subir hasta 3000 mg.

Según las investigaciones, esta cantidad no carga el riñón. Actualmente no están disponibles datos sobre el efecto del consumo prolongado o en grandes cantidades de la taurina. La cantidad diaria de 3000 mg puede considerarse una opción segura, incluso a largo plazo. Según las investigaciones, el consumo diario de carne y pescado es insuficiente para ingerir esta cantidad, por lo tanto, si quiere maximizar las ventajas del consumo de la taurina, merece la pena aumentar su cantidad en los complementos nutritivos.

Con el avance de la edad, se reduce la producción de la taurina, por lo tanto, hay que tener en consideración también éste hecho. El consumo de mayor cantidad de taurina es recomendable para aquellos que necesitan más beneficios del consumo de la taurina. Pues si tienes la tensión alta, un trabajo con estrés o una dieta con poca carne, vale la pena aumentar la ingestión de taurina. Para los deportistas igualmente es conveniente optimizar la cantidad, trátese de un deporte que requiere una alta resistencia o de un entrenamiento con el fin de aumentar la masa muscular. Puesto que la taurina aumenta la resistencia y desarrolla los músculos.

2.3. Taurina como complemento nutritivo

El consumo de las sustancias activas como complementos nutritivos es conveniente, porque así se puede solucionar sencillamente su ingestión, sin la necesidad de hacer largos preparativos o cocinar. Además, se puede solucionar la ingestión de la correspondiente sustancia activa sin otros nutritivos útiles o inútiles que se encuentran en los alimentos. Aunque el organismo sea capaz de producir taurina, existen situaciones cuando faltan del organismo otras sustancias activas necesarias para su producción. Así es por ejemplo una dieta más rigurosa. Si en el organismo falta la taurina, pueden producirse con mayor facilidad infecciones, sedimentos de calcio, provocando arteriosclerosis. Si además de esto, también las personas hacen deportes, se puede tener problemas con mayor facilidad, con la deshidratación y con calambres musculares. Como la taurina, como antioxidante, ayuda el funcionamiento del organismo, hay que contar también con los problemas que pueden surgir cuando esta sustancia falta. Se puede contar también con problemas de visión, ya que tiene un importante papel en el funcionamiento correcto de la retina, pero la depresión, el nerviosismo, la pérdida de la audición, la hipertensión, la obesidad y los problemas regenerativos también pueden indicar la falta de taurina.

No existen investigaciones sobre el excesivo consumo de la taurina, pero al ser aplicada correctamente, una cantidad de 3000 mg diaria será segura durante toda la vida.

3. Goma Xántica

Generalmente, la función de Goma Xanthan es la de actuar como coloide hidrofilico para espesar, suspender, y estabilizar emulsiones y otros sistemas basados en agua. Las únicas y poco usuales propiedades funcionales de esta goma la hacen sumamente útil en las formulaciones en el área de alimentos, farmacéuticos y cosméticos:

- Proporciona una alta viscosidad en solución a concentraciones bajas.
- Fácilmente soluble en agua caliente o fría.
- Viscosidad estable de las soluciones en amplios rangos de temperatura.
- Viscosidad de las soluciones no es afectado por el pH
- Resistente a degradación enzimática.
- Los sistemas estabilizados con goma xanthan son muy estables a variaciones de agitación.
- Estabilidad excelente en sistemas ácidos.
- Soluciones de Goma Xanthan son estables y compatibles con la mayoría de las sales.
- Soluciones de Goma Xanthan incrementan su viscosidad en presencia de soluciones de goma guar y/o algarrobo por desarrollar características sinergisticas o de potenciación una a otras, es decir podrán alcanzarse mayores viscosidades a dosis similares.

3.1. Método recomendado de uso:

1. Añadir en frío hasta un máximo de 10 gramos por litro (con muy poca cantidad consigues un efecto espesante muy alto). Añade poco a poco en pequeñas cantidades hasta que consigas la textura deseada.
2. Mezclar hasta conseguir que se disuelva completamente en el líquido (en los primeros momentos forma grumos).
3. Por último, se mezcla con los demás componentes de la bebida, en el tanque principal de mezcla.

3.2. Propiedades

Los valores de viscosidad de la goma xantana son bastantes insensibles a variaciones del pH. Sin embargo, se observa que las disoluciones de goma xantana disminuyen ligeramente su viscosidad a valores de pH por debajo de 4, siendo dicha reducción de viscosidad es más evidente a bajas velocidades de cizalla. Este es un proceso reversible y si el pH vuelve a aumentar por encima de 4 la disolución recupera su viscosidad original. Dicha reducción de viscosidad podría estar causada por la supresión de las repulsiones electrostática entre las cadenas laterales al pasar los grupos carboxilos de su forma ionizada (COO^{-1}) a la desionizada COOH.

La viscosidad de las disoluciones de goma xantana es estable a bajas concentraciones de sal entre 10 y 90 ºC. Esta propiedad resulta fundamental ya que mucho de los procesados de alimentos requieren de tratamiento térmico a alta temperatura.

En bebidas, el uso de goma Xanthan es muy efectivo a muy bajas concentraciones que van de (0.05% a 0.1%) para los periodo largos de tiempo en estanterías. El resultado de su uso provee a las bebidas buena consistencia, buena uniformidad del sabor y una buena estabilidad del sistema evitando las separaciones de fase.

En bebidas en polvo a niveles de uso del 0.05% a 0.1% proporciona un aumento rápido de viscosidad en sistemas calientes o fríos, acortando el proceso de preparación de las mismas.

En bebidas a base de jugos la Goma Xanthan es particularmente útil. A concentraciones bajas suspende la pulpa de fruta eficazmente durante largos periodos de almacenamiento, reforzando uniformidad en el sabor y manteniendo la consistencia y el buen sabor del producto.

Facultad de Ciencias
UNER de la Alimentación

ANEXO 2:

Políticas de calidad

1. Principios de la gestión

A continuación, se desarrollarán los conceptos teóricos en que se basan estos principios, los cuales son tenidos en cuenta para el despliegue de la mejora continua de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad.

1.1. ENFOQUE AL ALCANZADO

Las organizaciones dependen de sus alcanzados y, por lo tanto, deberían comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas. Este principio conduce a las siguientes tareas:

- Investigar y comprender las necesidades y las expectativas del alcanzado.
- Asegurar que los objetivos de la organización estén vinculados con las necesidades y las expectativas del alcanzado.
- Comunicar las necesidades y las expectativas del alcanzado a toda la organización.
- Medir la satisfacción del alcanzado y actuar sobre la base de los resultados.
- Gestionar sistemáticamente las relaciones con los alcanzados.
- Asegurar un enfoque equilibrado entre la satisfacción de los alcanzados y la de otras partes interesadas (tales como los propietarios, los empleados, los proveedores, los grupos de interés, la comunidad local y la sociedad en su conjunto).

En las organizaciones, el alcanzado es cada vez más exigente, tiene nuevas necesidades y solicita con más autoridad lo que cree que le pertenece. En consecuencia, la organización, debe tomar una decisión estratégica acerca del conocimiento de aquel, de sus necesidades, sus derechos, sus oportunidades, sus posibilidades, y de cómo contribuir a satisfacer cada una de estas realidades. Es decir que cada organización debe convertirlo en su razón de ser, o no respetarlo, decisión que impactará sobre su sustentabilidad. La satisfacción del alcanzado es un valor que guía el cambio estratégico hacia una nueva gestión de la calidad de servicios. Conocer el grado de su satisfacción requiere un proceso constante de mediciones, y un análisis de mercado potencial y cautivo para diseñar y/o rediseñar los métodos que se adecuen y superen las expectativas de alcanzado. Este último término incluye a todas las personas sobre quienes repercuten los procesos y los productos/servicios. Muchos de los problemas que se encuentran en las organizaciones, desde lo económico - financieros hasta los operativos, pueden conocerse y hasta resolverse a través de una variable clave: gestionar la voz del alcanzado. El conocimiento implícito que de él tiene una

organización se hace explícito cuando contribuye a la innovación de los procesos y a los servicios/productos existentes. La satisfacción de las necesidades del alcanzado tiene diversos beneficios para las organizaciones que se esfuerzan por lograr tal cometido. A su vez, los comentarios de aquel pueden ser favorables—agradecimientos y felicitaciones— o críticos —quejas o reclamos—. Asimismo, las instituciones deben ejercitar la escucha activa de los alcanzados. Es difícil ver cuadros de mando que administren datos como el grado de adaptación de los productos a sus destinatarios, su aceptación, la segmentación cualitativa de las modalidades a los alcanzados, las prácticas constantes de medición de su voz, entre otros. En este contexto, está claro que es fundamental hacer un ejercicio permanente de la escucha activa, no solo cuando hay quejas, sino cada vez que se interactúa, sea de manera presencial o a través de medios electrónicos de comunicación.

Conocer la voz del alcanzado interno y externo permite aprender cómo alinear los procesos del sector, y así poder mejorar constantemente las habilidades y capacidades de los internos para lograr resultados extraordinarios. El término “alcanzado interno” alude a personas que forman parte de una determinada organización. Aquellos que tienen contacto directo con él deberán respetar los mismos propósitos y disposición. La calidad del servicio interno, dado en los procesos de apoyo, impacta en forma directa en el valor final que apreciará el alcanzado.

La percepción de un servicio refiere al componente más emocional de la satisfacción de los alcanzados, ya que estos tienen expectativas sobre el servicio que necesitan recibir y, en función del nivel de satisfacción, se puede inferir si efectivamente esta fue lograda. Las expectativas se han formado por experiencias pasadas, recomendaciones verbales y comunicaciones externas de la organización, y el mejoramiento continuo significa que la filosofía tiene que pasar de satisfacer las expectativas a excederlas, lo que constituye todo un gran desafío estratégico.

Si se le pregunta a un alcanzado acerca de lo que espera de un servicio, él expresará una serie de expectativas y características que responden a su visión más inmediata de la calidad. En general, suele referirse al buen trato, a la accesibilidad al servicio y a la solución de su problema.

Las expectativas de la calidad se refieren también a detalles en el trato y en la rapidez en la atención. La “calidad sorpresa” es la que produce una sensación de máximo bienestar, ya que satisface enormemente al alcanzado, que guarda el momento vivido en la memoria.

Es importante destacar que las expectativas evolucionan de forma dinámica, ya que las inesperadas pueden convertirse en calidad esperada y relacionarse de forma diferente con la satisfacción. Una vez iniciada la mejora de la calidad, conviene medir periódicamente los niveles de expectativas y de satisfacción de la población a la que se le brinda servicios.

En síntesis, cuando un alcanzado recibe un servicio, lo primero que hace es un juicio comparativo entre tres dimensiones relacionadas:

- Técnica (conocimientos técnicos y científicos).
- Interpersonal (relaciones personales).
- Física (comodidades del servicio).

1.2. LIDERAZGO

Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización. El líder es la clave para que todo proceso de cambio cultural tenga éxito. Él será el responsable de armonizar las necesidades y los deseos del entorno socio-económico con los propósitos, los recursos y los objetivos de la institución. Deberá, además, diseñar el plan cuyas metas tiendan a servir y satisfacer al alcanzado interno y externo para lograr su lealtad. Es necesario un liderazgo de paradigma diferente. Los líderes de hoy deben existir en todos los niveles de una organización; tienen que producir el cambio, aprender de los errores, luchar por el compromiso, escuchar a los demás, demostrar respeto por los otros, tener valores y una visión muy clara, ser conscientes de lo que son y sensibilizarse ante el triunfo ajeno. El líder en este nuevo paradigma pasa a ser parte de un equipo, a reconocer que los proyectos se comparten y se discuten. El líder configurará una visión que posibilite unir a la gente a través del compromiso y no del mero acatamiento. Así, se comparte el poder a los mandos medios y se brindará a cada empleado las herramientas para tomar decisiones (empoderamiento). Para lograr este objetivo se requiere un cambio de cultura que implique:

- Participación en la mejora de procesos.
- Información al alcance de todos.
- Acciones realizadas con excelencia desde el principio, con un agregado de valor.
- Resultados para que todos ganen.

El liderazgo participativo engloba la utilización de mecanismos que permitan a los subordinados influir en las decisiones del líder con consultas y toma de decisiones en forma conjunta, con el fin de descentralizar y organizar una gestión democrática del grupo. La visión del líder implica la comprensión del pasado y del presente y, lo que es mucho más importante, propone un derrotero al futuro. Puede ser intuitiva o altamente estructurada.

1.3. COMPROMISO DE LAS PERSONAS

El personal de todos los niveles es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de dicha organización. Esto redunda en un círculo virtuoso con el concepto de empoderamiento mencionado en el punto anterior. Pensar el crecimiento de las organizaciones desde la óptica del desarrollo de las personas es una concepción estratégica de enfoque humanista que pretende ser el motor del cambio social desde el corazón mismo de la organización. Tres componentes de activos intangibles son necesarios para implementar cualquier estrategia:

- Capital Humano (competencias estratégicas).
- Capital de Información (información estratégica).
- Capital Organizacional (cultura, liderazgo, alineación, trabajo en equipo).

El desarrollo del talento humano dentro de las estructuras va asociado a factores y habilidades, entre los que se pueden destacar el liderazgo, el trabajo en equipo y el impacto en cada una de las estrategias organizacionales para obtener resultados esperados e incluso superarlos.

1.4. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS

Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. Un proceso es el conjunto de actividades mutuamente interrelacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto. Se caracteriza por requerir ciertos insumos, productos o servicios obtenidos de otros proveedores, y tareas particulares que implican un valor agregado con miras a obtener ciertos resultados.

En la gestión de la calidad, se considera que todo trabajo implica una serie de procesos, una secuencia de pasos, a través de los cuales los aportes de los proveedores se convierten en productos para los usuarios. La gestión por procesos permite unificar criterios, ya que las instituciones suelen estar regidas por personas con formaciones y criterios dispares que condicionan el transcurrir y la fluidez de las actividades del proceso. En consecuencia, un proceso debe tener una misión definida con claridad, fronteras delimitadas con entradas y salidas concretas, secuencias de etapas visiblemente integrables y la posibilidad de poder medirse en cantidad, calidad y coste.

Hay diferentes tipos de procesos:

a) Estratégicos: adecuan la organización a las necesidades y expectativas de los alcanzados. En definitiva, son los que guían a la organización para incrementar la calidad de los servicios que esta les presta. Los procesos estratégicos están orientados a las actividades indispensables de la organización.
b) Operativos: mantienen contacto directo con el usuario. Engloban todas las

actividades que generan mayor valor añadido y tienen un significativo impacto sobre la satisfacción del alcanzado.
c) De soporte/apoyo: generan los recursos que necesitan los demás procesos.

1.5. TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA EVIDENCIA

Las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados. El enfoque basado en hechos para la toma de decisiones conduce a lo siguiente:

- Asegurar que los datos y la información sean suficientemente exactos y confiables.
- Hacer que los datos sean accesibles para quienes los necesiten.
- Analizar los datos y la información empleando métodos válidos.
- Tomar decisiones y acciones basadas en el análisis de hechos, equilibradas con la experiencia y la intuición.

Es importante entender las relaciones de causa y efecto y las consecuencias potenciales no previstas. El análisis de los hechos, las evidencias y los datos, conduce a una mayor objetividad y confianza en la toma de decisiones.

1.6. GESTIÓN DE LAS RELACIONES

Las partes interesadas pertinentes influyen en el desempeño de una organización. Para el éxito sostenido, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas pertinentes, tales como los proveedores y los grupos de interés.

1.7. MEJORA

El enfoque continuo hacia la mejora de las organizaciones en cuanto al Sistema de Gestión, sus procesos, sus productos y sus servicios es esencial para mantener los niveles de desempeño y para adaptarse rápidamente a los cambios de sus condiciones internas y externas. La gestión de la calidad es la función directiva que desarrolla y aplica la política de la calidad a través de cuatro procesos: planificación, organización, control y mejora, enmarcados en la dirección estratégica de la institución. Los directivos que tienen la misión de impulsar el mejoramiento en la organización deberán realizar las siguientes actividades:

a) Definir las siete reglas básicas del mejoramiento que conducen a la excelencia: la calidad, la excelencia, el objetivo último, la estrategia, los métodos, las partes responsables y la medición del mejoramiento.

b) Desarrollar y ayudar a la implementación de la estrategia de mejoramiento.

c) Evaluar las necesidades y el grado de avance del proceso.

d) Desarrollar y actualizar el proceso de concientización.

e) Establecer y actualizar el proceso educativo.

f) Ayudar a los colaboradores a poner en marcha el proceso de mejoramiento.

g) Revisar la estrategia y el plan anual de mejoramiento.

h) Desarrollar e implementar planes de reconocimiento y los premios.

i) Resolver los problemas que se presenten y afecten negativamente al proceso de mejoramiento.

Las actividades de un programa de gestión de la calidad pueden agruparse, según su punto de partida y sus objetivos inmediatos, en ciclos de mejora de la calidad, diseño de la calidad y monitorización. Mejorar la calidad implica utilizar métodos apropiados para cerrar la brecha entre los niveles alcanzados y los niveles esperados de calidad definidos por estándares. Esta actividad de la gestión de la calidad utiliza herramientas y principios para comprender y abordar las deficiencias del sistema, aumentar las fortalezas y mejorar los procesos de atención.

Bibliografía

Capítulo I

- MANRIQUE, Clara Inés; ARROYAVE-HOYOS, Claudia Lucía; GALVIS-PAREJA, David. Bebidas cafeínadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. *Iatreia*, 2018, vol. 31, no 1, p. 65-75.
- YANG, Amy; PALMER, Abraham A.; DE WIT, Harriet. Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine. *Psychopharmacology*, 2010, vol. 211, no 3, p. 245-257.
- SOUZA Y MACHORRO, Mario; CRUZ MORENO, Lenin. Bebidas "energizantes", educación social y salud. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 2007, vol. 8, no 2, p. 189-204.
- SOUZA Y MACHORRO, Mario; CRUZ MORENO, Lenin. Bebidas "energizantes", educación social y salud. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 2007, vol. 8, no 2, p. 189-204.
- CORNELIS, Marilyn C.; EL-SOHEMY, Ahmed. Coffee, caffeine, and coronary heart disease. *Current opinion in lipidology*, 2007, vol. 18, no 1, p. 13-19.

Capitulo II

- www.speed-unlimited.com.ar/index.php
- www.redbull.com/ar-es
- www.guaranaantarctica.com
- www.apama.com.ar
- http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/
- https://www.indec.gob.ar/
- SOUZA Y MACHORRO, Mario; CRUZ MORENO, Lenin. Bebidas "energizantes", educación social y salud. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 2007, vol. 8, no 2, p. 189-204.
- https://www.lanacion.com.ar/economia/el-mercado-de-energizantes-se-anima-con-nuevos-nichos-nid1512861

Capitulo III

- HORMIGO VENTURA, Juan Pedro. La evolución de los factores de localización de actividades. 2006.
- Parque Industrial Concordia: http://www.entreriostotal.com.ar/industria/parques/parque-industrial-concordia.htm
- Dirección de Agricultura de Tucumán (2016). Cultivo de Arándano 2016. Sistema Estadístico Provincial: http://sep.tucuman.gob.ar
- Argentinean Blueberry Committee. www.argblueberry.com
- Informe-comercialización y competitividad del Arándano argentino (pdf)
- Parque Industrial de Tucumán: https://estrucplan.com.ar/category/producciones/p-nota-color/p-parques-industriales/parque-industrial-tucuman/
- http://fing.uncu.edu.ar/catedras/industrias-1/ano-2015/exposiciones-ano-2015/Informe%20G5.pdf
- https://noticias.uner.edu.ar/public/attached/1071714702261.pdf - Censo Citrícola 2015-2016 Federación del Citrus de Entre Ríos.

Capitulo IV

- www.aditivos-alimentarios.com
- *Código Alimentario Argentino: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/marco/marco2.php*
- GACESA, Peter: Alginatos *Polímeros de carbohidratos*. Vol. 8, no 3. 1988.
- GOULD, G.W: "Mechanisms of action of food preservation procedures". Ed. Elservier Applied Science, Northen Ireland. 1989.
- ARGUELLO OCHOA, Ricardo Alejandro: Tesis de Licenciatura: *Evaluación sensorial de la combinación de acidulantes con una mezcla binaria edulcorante, aplicada en dos bebidas carbonatadas y estudio de su estabilidad*. 2017.
- SORTWELL, Daniel R: *La Selección de los Acidulantes.* Bartek Ingredients Inc. Ontario, Canada. 2004.
- *International Sweeteners association http://www.info-edulcorants.org/pdf/E959_Neohesperidina_DC_SP.pdf*
- SHAO, Andrew; HATHCOCK, John N. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. *Regulatory toxicology and pharmacology*, 2008, vol. 50, no 3, p. 376-399.
- BONET, A.; GRAU, T. Glutamine, an almost essential amino acid in the critically ill patient. *Medicina intensiva*, 2007, vol. 31, no 7, p. 402-406.
- CAMPOS, Rossana Gómez. La carnitina como suplemento nutricional. *Educación física Chile*, 2009, no 268, p. 23-32.
- PARDO ARQUERO, Víctor Pablo. La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad físicodeportiva. 2004.
- OSORIO, Oswaldo, et al. Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina C en jugos de frutas. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 2013, vol. 11, no 2, p. 66-75.
- ASHURST, Philip R. *Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas*. Editorial Acribia, 1995.
- GUTIERREZ, Sebastian. Aspectos Avanzados en Validación de Productos Procesados Térmicamente. *Alimentos Hoy*, 2011, vol. 11, no 11, p. 172-185.

Capítulo V

- CEDEÑO SARES, Luis. Fundamentos básicos de cálculos de ingeniería química con enfoque en alimentos. 2018.
- ZAMBRANO, G. Diseño de un Túnel de Termocontracción para Etiquetar botellas con Película Termoencogible. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 2007, vol. 20, no 1.
- Catálogo "MASTER PANEL": https://masterpanel.es/pdf/masterpanel-completo-OK.pdf
- Normativa Argentina - Capítulo V: Cámaras Frigoríficas: https://www.argentina.gob.ar/normativa/recurso/24788/dn4238-1968cap5/htm
- Código Alimentario Argentino.
- Aditivos: www.aditivos-alimentarios.com
- Balance de materia y energía: constantes y valores de referencia obtenidos a partir de la cátedra de "Servicios Auxiliares".

Capítulo VI

- No contiene.

Capitulo VII

- CERRADA BARBERO, Rubén. Manual de Incendios Industriales. 2015.
- PLANAS CORED, Guillermo. Guía para la selección, uso y mantenimiento de las bocas de incendios equipadas.
- ARELLANO DÍAZ, Javier; RODRÍGUEZ CABRERA, RAFAEL; GRILLO GIANNETTO, M. Salud en el trabajo y seguridad industrial. *Alfaomega Grupo Editor*, 2013.
- ESQUIBEL, Laureano. *Tratamiento y disposición final de efluetes cloacales e industriales en subsuelo de establecimiento industrial" Lacteos San Lucas SRL"*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- ASIGNATURA, Titulación. Redes de Saneamiento. *Máster Universitario en Ingeniería Hidráulica y*, p. 61.
- BATURIN, V. V. *Fundamentos de ventilación industrial*. Labor, 1976.
- NADAL MORA, Vicente Javier, et al. Ventilación industrial: particularidades de casos de estudios y desarrollos específicos. En *I Jornadas de Investigación y Transferencia*. 2011.
- HERRICK, Robert F. *Higiene industrial*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2012.
- CUEVAS, Cristian; FONSECA, Néstor. Modelado de un sistema de refrigeración caracterizado en un rango amplio de condiciones de operación. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2016, vol. 24, no 4, p. 728-739.
- OXYON. Sistemas de ventilación en la industria de alimentos.
- INTA. Captación de agua pluvial. Artículo de divulgación. 2018.
- NORMA IRAM 3597:2013.

Capitulo VIII

- VIGENTES, NORMAS Y. REGLAMENTOS. Reglamento de instalaciones eléctricas.
- CASTILLO ARANDA, Norge. *Análisis del mecanismo de accionamiento asincrónico del sedimentador de níquel disuelto de la Empresa Rene Ramos Latour*. 2014. Tesis Doctoral. Departamento de Mecánica.
- ZÚÑIGA, Alfonso Hernández. *Seguridad e higiene industrial*. Editorial Limusa, 2003.
- ENRÍQUEZ HARPER, Gilberto. Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas. Limusa, 2004.
- AEA 95403: “Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de tensión nominal mayor a 1 kV y hasta 36 kV inclusive, en corriente alterna” ASOCIACION ELECTROTECNICA ARGENTINA - *Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.*
- KOSOW, Irving L. *Máquinas eléctricas y transformadores*. Pearson Educación, 1993.
- DOMINGO GIL, Carlos, et al. Accionamientos Eléctricos. 2020.
- GARCÍA, Vicente Álvarez. *La normalización industrial*. Universitat de València, 1999.

- MONTAJES INDUSTRIAS – INSTALACIONES ELECTRICAS: www.pyre.com.ar
- RÍOS DOMÍNGUEZ, Richards. Proyecto de instalaciones eléctricas y estudio de compensación reactiva para una planta industrial de 2MVA. 2009.
- DOICELA ORELLANA, José Luis. *Sistemas de tierra aplicados a la enseñanza de instalaciones eléctricas industriales del primer año de bachillerato de la Institución Educativa Fiscal Miguel de Santiago*. 2017. Tesis de Licenciatura. Quito: UCE.
- PATRICIO, MORÁN CASTRO CRISTIAN. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

Capitulo IX

- DIAZ MONTERO, John Edinson; PORRAS MOYA, David Alejandro; RODRIGUEZ DIAZ, Alvaro Enrique. TÍTULO: LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN Y PROGRAMACIÓN (PROYECTO TORRES DE LA 26-BOGOTÁ).
- MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. Cámara Argentina de la Construccion. *Armador y montador de tabiques y cielorrasos de placas de yeso de roca Basado en Norma de Competencia Laboral N° de registro: 2179465.*
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). *Muelles de carga y descarga: seguridad*. (2016).
- ANÓNIMO. *Procesos constructivos construcción tradicional. PC FICHA N°11.* (2010).
- HERNANDEZ GROCIN, Susana. *Requisitos de las instalaciones de las industrias agroalimentarias.* Reglamento (CE) N°852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo. Interpretación de la legislación. (2012).

Capitulo X

- RAJADELL CARRERAS, Manuel. Creación de empresas. 2009.
- LÓPEZ, Francisco. *La empresa, explicada de forma sencilla: todo lo que se tiene que saber para no sentirse perdido en el mundo de la empresa*. Libros de cabecera, 2009.
- SÁNCHEZ, José Manuel Salinas, et al. *Empresa e iniciativa emprendedora*. McGraw Hill, 2012.
- BEL DURÁN, Paloma; LEJARRIAGA PÉREZ DE LAS VACAS, Gustavo. Sociedades de responsabilidad limitada calificables y sociedades participadas: una aproximación a su cuantificación. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 2018, no 127, p. 09-25.
- GOBIERNO DE ENTRERÍOS. Dirección de Inspección de Personas Jurídicas: http://www.entrerios.gov.ar/personasjuridicas/index.php?codigo=125&codsubmenu=127&menu=menu&modulo=

Capitulo XI

- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A. y otros: "Dirección de Operaciones". McGraw-Hill, 1995.
- TORRES, Martin G. Álvarez. *Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos*. Panorama editorial, 1996.
- CRUZ MEDINA, Fanny Liliana, et al. Sistema de Gestión ISO 9001-2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. 2017.
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. NC ISO 9000: 2015. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. 2015.

- MERCADO, Alexis; CÓRDOVA, Karenia; TESTA, Pablo. Tendencias organizativas y tecnológicas de la industria agroalimentaria global y su manifestación en Venezuela. *Agroalimentaria*, 2007, vol. 13, no 24, p. 85-103.
- Escala Salarial – STIA: www.stia.org.ar

Capítulo XII

- No contiene.

Capítulo XIII

- No contiene.