



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

MEMORIA

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

## ABSTRACT

Genever market in Spain has experienced a growth of around 12% inter-annually in the past three years, thanks to the boom in consumption have appeared new trademarks of this drink, both domestic and foreign, competing to differentiate in terms of taste, odor and use of raw materials. This new business niche is what motivates this work. Arises the idea of exploring the market of the Canary Islands for its tourist nature and lack of local competition for this type of drink.

With little information base for the project, a first approximation is made by a study of the order of magnitude in consumption, consumption patterns, economic viability and the local market studies to determine the needs of Geneva and size production of the distillery is to plan to draw in this paper.

Subsequently, we study the minimum requirements for the selection of the equipments, the organization of production and distribution plant.

Finally, we determine the equipments for project implementation and the necessary budget and all documents required for implementation.

## RESUMEN

El mercado de la Ginebra en España ha experimentado un crecimiento en torno al 12 % interanual en los últimos 3 años, gracias al auge en el consumo han aparecido nuevas marcas comerciales de esta bebida, tanto nacionales como extranjeras, compitiendo por diferenciarse en términos de sabor, olor y uso de materias primas. Este nicho nuevo de negocios es lo que motiva el presente trabajo. Surge la idea de explorar el mercado de las Islas Canarias por su naturaleza turística y la falta de competencia local para este tipo de bebida.

Ante la poca información de partida para la realización del proyecto, se realiza una primera aproximación mediante un estudio de orden de magnitud en el que se estudia el consumo, patrones de consumo, viabilidad económica y el mercado local para determinar las necesidades de Ginebra y dimensionar la producción de la destilería que se pretende diseñar en el presente trabajo.

Posteriormente, se estudian los requerimientos mínimos para la selección de los equipos, la organización de la producción y la distribución en planta.

Finalmente, se determinan los equipos para la implementación del proyecto, así como el presupuesto necesario y todos aquellos documentos requeridos para su ejecución.

## CONTENIDO GENERAL

### TOMO I: MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 1: Memoria Descriptiva .....	5
DOCUMENTO 2: Memoria Justificativa .....	75
DOCUMENTO 2: Memoria Justificativa .....	110
DOCUMENTO 4: Presupuesto .....	170

TOMO II: PLANOS.....	178
----------------------	-----

### TOMO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento 6: Pliego de Condiciones .....	180
--	-----

### TOMO IV: ESTUDIO DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE ALIMENTARIA

Documento 7: Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria.....	235
---	-----





UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO I:

MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 1:

Memoria Descriptiva

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

## AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que hicieron posible que llegara a alcanzar mis metas;

Mi Madre, Esposa, Hermana, Sobrina, Tíos y Primas.....

Y a los Profesores, tanto de la Universidad de Carabobo (Venezuela) como de la Universidad de La Laguna (España), de todos aprendí cosas importantes, profesional y personalmente.

## ABSTRACT

Genever market in Spain has experienced annual growth of 12% over the past three years, thanks to the boom in consumption, have appeared on the market new trade marks with different characteristics in terms of taste, flavor and use of materials premiums. For this reason, the idea, by the promoter of this academic project, in a project of designing a distillery in Geneva covering the market of the Canary Islands.

In this paper, an initial approach to the project was made, as there is insufficient information available about the local consumer market. This will verify the feasibility of the project in economic terms. Subsequently carry out a blueprint for determining the requirements and appropriate parameters for the selection of the resources needed to implement the project.

Finally, the design of the plant was completed by the document required for this purpose, and uniquely describing the project.

## CONTENIDO

1 DIRECTRICES DEL PROYECTO.....	1
1.1 Objetivos Generales.....	1
1.2 Objetivos Específicos .....	1
1.3 Alcance .....	1
1.4 Documentos del Proyecto .....	2
2 PETICIONARIO .....	3
3 AUTOR DEL PROYECTO.....	3
4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	3
4.1 Descripción de la Nave.....	4
5 CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES .....	6
5.1 Tratamiento de residuos.....	6
6 NORMATIVA APLICADA.....	7
6.1 De carácter general .....	7
6.2 De carácter específico.....	10
7 SITUACIÓN DE LAS BEBIDAS ESPIRITUOSAS EN ESPAÑA .....	11
7.1 La Ginebra .....	12
7.1.1 Ginebra .....	13
7.1.2 Gin .....	13
7.1.3 Gin Destilado.....	13
7.1.4 London Gin.....	14
8 DESCRIPCION DE LAS MATERIAS PRIMAS .....	14
8.1 Etanol.....	14

---

8.2 Agua Potable .....	16
8.3 Botánicos.....	17
9 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	18
9.1 Etiquetado .....	19
9.2 Calidad del Producto .....	20
9.2.1 Control de Calidad Interno.....	21
10 PLAN DE PRODUCCION ANUAL .....	24
10.1 Producción de la destilería .....	24
10.2 Plan de producción.....	24
11 DESCRIPCION DEL PROCESO Y EQUIPOS .....	26
11.1 Proceso de Fabricación .....	26
11.2 Equipos.....	29
11.2.1 Tanques .....	29
11.2.2 Destilador .....	38
11.2.3 Bombas.....	38
11.2.4 Válvulas .....	40
11.2.5 Conducciones .....	43
11.2.6 Instrumentación.....	44
11.2.7 Embotelladora/ Etiquetadora.....	48
11.3 Equipos Auxiliares .....	50
12 RESUMEN ECONOMICO DEL PROYECTO.....	54
13 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA .....	54
14 AMPLIACIONES DE PRODUCCIÓN.....	56
15 RESUMEN DEL PROYECTO.....	57
16 ANEJOS.....	58
16.1 Especificaciones Técnicas del Destilador .....	58

16.2 Datos de simulación del destilador .....	61
17 BIBLIOGRAFIA .....	63

# 1 DIRECTRICES DEL PROYECTO

## 1.1 Objetivos Generales

El presente proyecto que tiene como título “*Diseño de una Destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias*” tiene carácter de Trabajo de Fin de Grado, para la obtención por parte de quien lo suscribe del título de Grado en Ingeniería Química Industrial.

El objetivo principal de este trabajo es diseñar y proyectar el proceso que permite la obtención de Ginebra a partir de alcoholes de origen agrícola de grado alimentario, mediante la ordenación e implementación de todas las actividades industriales y las instalaciones técnicas que se precisen para la fabricación del producto, almacenamiento de las materias primas y producto y la distribución del mismo.

Establecer las normas y reglamentos vigentes para el diseño y explotación del proyecto, así como determinar la cuantía de las instalaciones y equipos empleados en los procesos productivos.

Además, se establecerá el volumen de producción de la planta que abarque una cuota de mercado en Canarias mediante un estudio de mercado.

## 1.2 Objetivos Específicos

El presente documento denominado “*Memoria Técnica*” tiene como objetivos:

- Definir de manera unívoca todos los procesos, equipos e instalaciones de la planta objeto del proyecto.
- Justificar la selección y dimensionamiento de los procesos, equipos e instalaciones descritas en el presente documento.

## 1.3 Alcance

El presente proyecto contempla las fases de estudio de orden de magnitud, estudio preliminar, diseño e ingeniería básica de procesos, equipos e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad productiva.

El estudio de orden de magnitud y estudio preliminar conforman la parte justificativa del proyecto, mientras que el diseño e ingeniería básica contempla la parte descriptiva y asignación de recursos (Materiales, Humanos y Económicos).

Con el fin de mantener la generalidad del proyecto, los estudios de entidad propia tales como; el proyecto de instalación eléctrica, fontanería y sistemas contraincendios no forman parte de la documentación del presente proyecto. Sin embargo, como parte del diseño e ingeniería básica se definen los requerimientos generales de estas instalaciones y/o sistemas que se emplearan como base para la elaboración de estos estudios de entidad propia.

## **1.4 Documentos del Proyecto**

### **TOMO I: MEMORIA TÉCNICA**

Documento 1: Memoria Descriptiva

Documento 2: Memoria Justificativa (Estudio de Orden de Magnitud)

Documento 3: Memoria Justificativa (Anteproyecto)

Documento 4: Presupuesto

### **TOMO II: PLANOS**

Documento 5: Planos

### **TOMO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

Documento 6: Pliegos de Condiciones

### **TOMO IV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E HIGIENE ALIMENTARIA**

Documento 7: Estudio de Seguridad, Salud en el Trabajo e Higiene Alimentaria



## 2 PETICIONARIO

Se entiende, a todos los efectos, que el Peticionario del presente proyecto es la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna, con domicilio social en Campus Anchieta término municipal de La Laguna, Camino San Francisco de Paula, s/n. C.P: 38271.

## 3 AUTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido realizado por el alumno de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna **Rene Eduardo Cernitz Galán**, y tutelado por **Luis Antonio González Mendoza**, profesor titular del Departamento de Ingeniería Química adscrito a la ESIT.

## 4 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La planta se ubicara en la Comunidad Autónoma de Canarias, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, término municipal de El Rosario, Polígono Industrial “San Isidro”, Calle J. De La Cierva, Nave N° 2. A continuación se muestra la ubicación del polígono industrial donde se proyectará la planta y los principales centros poblados, turísticos y de comercio de la isla de Tenerife.



Imagen 1: Situación del P.I “San Isidro”

Polígono Industrial	Superficie del polígono (ha)	Nº de Parcelas	Superficie Total de Parcelas (ha)
P.I “San Isidro”	45,44	173	39,21

Tabla 1: Características del P.I “San Isidro”

La selección del emplazamiento se realizó mediante criterios ponderados de localización industrial. Esta ubicación permite un balance entre los costes de distribución del producto y la recepción de materias primas, siendo esta última de menor impacto en cuanto al transporte por carreteras frente al transporte marítimo o aéreo de las materias primas.

Principales Centros Turísticos, Poblados y de Comercio de Tenerife	Distancia por Carretera o Autopista desde el <b>Polígono Industrial “San Isidro”</b> (km)	Nombre de vía principal de acceso
Los Cristianos	67	TF-1
Puerto de La Cruz	38,9	TF-1→TF-2→TF-13→TF-5
Santa Cruz de Tenerife (Capital)	10,94	TF-1→TF-4
San Cristóbal de La Laguna	13.5	TF-1→TF-2→TF-13

Tabla 2: Distancia desde la Planta hasta los principales centros poblados

Las comunicaciones de autovías y carreteras son excelentes para el transporte de mercancías. La cercanía con el puerto de Santa Cruz de Tenerife permite la distribución rápida a los centros de poblados de las otras islas.

#### 4.1 Descripción de la Nave

La nave industrial que alojara la planta tiene una superficie construida y aprovechable de 512,97 (m<sup>2</sup>) y un volumen interior de 5170 (m<sup>3</sup>), es una nave de estructura metálica con techo a dos aguas y ventilación superior, acometida de agua y electricidad trifásica de baja tensión. La edificación cuenta con dos vías de acceso; la frontal que desemboca en la vía pública (Calle J. De La Cierva), y una trasera al que se accede a través de la Calle B. Franklin a una calle de servicio de naves industriales (sin nombre).

Características Generales de la Nave Industrial	
Superficie interior (m <sup>2</sup> )	512,97
Volumen interior (m <sup>3</sup> )	5170

Servicios Disponibles	Electricidad Trifásica, Suministro de Agua y Evacuación de Aguas
Tipo de Estructura	Metálica y Hormigón Armado
Tipo de Techo	Techo Metálico con drenaje lateral en dos niveles
Tipo de Ventilación	Natural: Vertical (techo) Forzada: Lateral (extractor eléctrico)

Tabla 3: características generales de la nave industrial.



Imagen 2: Acceso a la Nave Industrial

La planta, al estar situada en un polígono industrial permite tener acceso a las instalaciones de abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica, redes de evacuación de aguas, etc.

El suelo, por ser zona de preferente localización industrial, tiene precios especiales que fomentan la implantación de industrias.



Imagen 3: Representación en 3D de nave industrial (Diseño: René Cernitz)

## 5 CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

Según el REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos (ESTATAL) según el ámbito que se recoge en el anexo 3, este tipo de proyecto no deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental, ya que no está contemplada dentro de la categoría de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental (Anexo I):

- No está situada fuera de un polígono industrial
- No se encuentra a menos de 500 metros de una zona residencial
- No ocupa una superficie igual o mayor a una hectárea.

En este proyecto no se realiza estudio de impacto ambiental como documento, no obstante, esta planta ha de basarse en principios y regularidades en sus actividades que procuren minimizar el impacto de la planta sobre el medio natural, así como establecer las medidas correctoras y un programa de control y seguimiento de todos los residuos generados en la misma que así se aconsejen.

### 5.1 Tratamiento de residuos

La planta generara los siguientes residuos:

RESIDUO	PROCESO	CLASIFICACION	TRATAMIENTO
Etanol	Destilación	Orgánico	Empresa especializada en el tratamiento de residuos líquidos
Papel	Embalaje	Papel	Contenedores de papel
Vidrio	Residuos de embotelladora	Vidrio	Contenedores de Vidrio
Agua	Refrigeración	Agua Residual	Red general de negras

*Tabla 4: Residuos generados por la destilería*

El tratamiento de los residuos de destilación se llevara a través de la siguiente empresa:

- AGERCAN

Dirección: C/ Mazo 7 PG. Industrial Los Majuelos, 38108, San Cristóbal de La Laguna. 38108.

Teléfono: 922 29 67 00 EXT 222

Fax: 922296740

Correo Electrónico: secretariatenerife@agercan.es

## 6 NORMATIVA APLICADA

Entre la normativa que se aplicara en la redacción del proyecto se puede distinguir aquellas que tiene un carácter general cuya aplicación es obligatoria o no, y comunes a cualquier proyecto de ingeniería, como por ejemplo: normativa contraincendios, Reglamento Técnico de Baja Tensión, Código Técnico de Edificación, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, entre otro. Por otro lado se encuentran las normativas que tienen un carácter específico cuya aplicación es obligatoria o no, y están relacionadas con la actividad o sector en el que se desenvuelve el proyecto, en nuestro caso se trata del sector de alimentos, específicamente el de bebidas alcohólicas.

### 6.1 De carácter general

- Documentación del proyecto:
  - ULL “*Reglamento y Normas de Presentación de los Trabajos de Fin de Grado*”, Abril 2014, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial, San Cristóbal de La Laguna.
  - UNE 157001: “*Criterios generales para la elaboración de proyectos*”, Febrero 2002, Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.
  - UNE 1027: Dibujos técnicos. Plegado de planos
  - UNE 1032: Dibujos técnicos. Principios generales de representación

- UNE 1039: Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
- UNE 1135: Dibujos técnicos. Lista de elementos.
- Instalaciones y Equipos:
  - LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
  - CTE Código Técnico de Edificación.
  - REAL DECRETO 2267/2004 “*Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*”
  - REAL DECRETO 842/2002 “*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*”
- Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales
  - LEY 31/1995, de / de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE N° 269 10-11-1995
  - REAL DECRETO 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.
  - REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- Higiene y Seguridad Alimentaria
  - REGLAMENTO (CEE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
  - LEY 11/2001, de 5 de Julio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE 6 de Julio de 2001)
  - REAL DECRETO 709/2002, de 19 de Julio el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE de 26 Julio de 2002)
  - REAL DECRETO 2207/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas de higiene relativas a los producto alimenticios (BOE 27 de febrero de 1995)
  - REAL DECRETO 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.
- Contaminantes
  - REGLAMENTO 315/93, de 8 de febrero, por el que se establecen los procedimientos comunitarios en relación con los contaminantes presentes en los productos alimenticios (DOCE de 13 de Febrero de 1993)
  - REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

## 6.2 De carácter específico

- Bebidas Espirituosas
  - REGLAMENTO (CEE) 2870/2000 de Consejo, de 19 de Diciembre de 2000 y sus modificaciones, que establecen todos comunitarios de referencia de referencia para el análisis de las bebidas espirituosas.
  - REGLAMENTO (CE) 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo de 15 de Enero de 2015, relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento 1576/1989 del Consejo.
  - El REAL DECRETO 1801/2008 establece cual ha de ser la capacidad de los envases para las bebidas espirituosas.
- Ginebra
  - REAL DECRETO 2297/1981 de 20 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Especial para la Elaboración, Circulación y Comercio de la Ginebra (BOE 9 de octubre de 1981)
  - REAL DECRETO 1908/1984 de 26 de septiembre, por el que se modifican algunos de los epígrafes de determinadas reglamentaciones para la elaboración, circulación y comercio de bebidas derivadas de alcoholes naturales (BOE 29 de octubre de 1984)
  - ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985)
- Envasado, Etiquetado y registro general sanitario
  - REAL DECRETO 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (BOE 24 de agosto de 1999)



- Modificado por REAL DECRETO 238/2000, (BOE 19 de febrero de 2000)
- Modificado por REAL DECRETO 1324/2002, (BOE 21 de diciembre de 2000)
- REAL DECRETO 1045/1990, de 27 de julio de 1990, por el que se regulan las tolerancias admitidas para la indicación del grado alcohólico volumétrico en el etiquetado de las bebidas alcohólicas destinadas al consumidor final (BOE de 10 de agosto de 1990)
- REAL DECRETO 1712/1991, de 29 de noviembre, sobre Registro General Sanitario de Alimentos (BOE de 4 de diciembre de 1991)

## 7 SITUACIÓN DE LAS BEBIDAS ESPIRITUOSAS EN ESPAÑA

La principal motivación de todo proyecto industrial radica en el beneficio y rendimiento económico, por tal motivo, se analizó el crecimiento y patrones de consumo de Ginebra en España y Canarias respecto al resto de bebidas espirituosas<sup>1</sup>. En resumen, las características principales del sector son las siguientes:

CARACTERISTICAS DEL SECTOR DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS	
Consumo anual de destilados (España)	44.680.762 (LAP)
Consumo anual de destilados (Canarias)	2.530.673 (LAP)
Consumo anual de Ginebra (España)	11.875.208 (LAP)
Consumo anual de Ginebra (Canarias)	562.350 (LAP)
Consumo per cápita anual de Ginebra (Canarias)	0.6 (L/pers.*año)*
Variación interanual en consumo total de Ginebra 2012-2013 (España)	+7 %
Numero de Marcas Comerciales de Ginebra (España)	71

<sup>1</sup> Ver Documento 2: Memoria Justificativa (Estudio de Orden de Magnitud)

Principales destilerías de Ginebra (España)	Destilería Campeny, Destilerías Campeny de Masnou y Rives Pitman S.A.
Principales destilerías de Ginebra (Canarias)	Destilería Santa Cruz de Tenerife
Graduación Alcohólica Promedio de la Ginebra	42,25 % (ABV)

*Tabla 5: Resumen en cifras del sector de bebidas espirituosas en España y Canarias<sup>2</sup>*

Las perspectivas crecimiento del sector e industrias afines al consumo de destilados como la industria turística, además de la apertura de una nueva línea de producción de Ginebra por parte de la principal destilería de Canarias como es la Destilería Santa Cruz de Tenerife, apuntan a una oportunidad viable de negocios y apertura de mercados en las islas.

España ha experimentado un auge en la fabricación industrial a pequeña escala de bebidas alcohólicas y artesanales, en su mayoría cervecerías y con menos fuerza las destilerías, esto se debe a que el capital inicial necesario para llevar a cabo un proyecto de destilación es mayor al de un proyecto cervecero ya que la maquinaria y procesos puede ser más compleja y costosa.

Hoy en día, España está salpicada de microcervecías y microdestilerías orientadas a satisfacer la creciente demanda de consumidores en busca de productos Premium en el sector de bebidas alcohólicas. Según el Registro General Sanitario, actualmente hay 290 productores de cervezas artesanales en España frente a las 50 que había en 2010, y todo parece indicar que la cifra seguirá aumentando en un país cuya cultura gastronómica estaba, hasta hace relativamente poco tiempo, muy ligada al vino. En el caso de las microdestilerías el fenómeno es más reciente y fuentes del sector estiman que su cifra no supera las 20.

## 7.1 La Ginebra

La Unión Europea específica, en su Reglamento (CE) N° 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo del 15 de Enero de 2008 relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas, las características de las diferentes bebidas espirituosas aromatizadas con enebro, así como de la materia prima utilizadas para su fabricación.

<sup>2</sup>Fuentes de datos disponibles hasta 2013, Asociación Española de Bebidas Espirituosas

Sin embargo, de cara a los consumidores, se suele nombrar a todos estos tipos de bebidas espirituosas como Ginebra. A continuación se definen los tipos de ginebras.

### **7.1.1 Ginebra**

Las ginebras clasificadas bajo esta denominación son aquellas que se han obtenido tras ser aromatizadas con bayas de *Juniperus communis* L. (enebro común) y/o *Juniperus oxicedrus* L. (enebro rojo). Deben estar hechas con un alcohol de origen agrícola, un aguardiente y/o un destilado de cereales.

Deben poseer como mínimo un grado alcohólico del 30% vol., y en su preparación, podrán utilizarse como complemento otras sustancias aromatizantes aparte del enebro, siempre de origen natural. Las bebidas clasificadas bajo esta denominación también podrán ser denominadas para su venta como Wacholder o Genebra.

### **7.1.2 Gin**

Para que una ginebra esté bajo esta denominación debe estar aromatizada con bayas únicamente de enebro común, *Juniperus Communis* L., y ser obtenida de alcohol etílico de origen agrícola.

En este caso, como mínimo el grado alcohólico del gin debe ser de un 37,5% vol. y en la elaboración sólo podrán utilizarse como complemento sustancias aromatizantes naturales, como con la anterior denominación, pero teniendo en cuenta que debe predominar el sabor de enebro.

### **7.1.3 Gin Destilado**

En la denominación "gin destilado" únicamente se incluyen aquellas ginebras las cuales se han obtenido única y exclusivamente de la re-distilación de un alcohol de origen agrícola, con un grado alcohólico por volumen inicial mínimo del 96%, en alambiques tradicionales. En este caso también se utilizarán bayas de enebro común, que deben predominar sobre otros productos vegetales naturales que se pueden utilizar para completar la aromatización.

El grado alcohólico mínimo por volumen de esta denominación de ginebra será de 37,5 %, y no pertenecerá a esta categoría de venta el gin únicamente obtenido mediante la adición de esencias y/o aromas al alcohol de origen agrícola.

#### **7.1.4 London Gin**

Las ginebras "London gin" son aquellas ginebras destiladas obtenidas de alcohol de origen agrícola con un componente máximo de metanol de 5 (g/hL) de alcohol de 100 % de volumen. El aroma de las ginebras clasificadas en esta categoría únicamente podrá ser introducido con una re-destilación en alambiques tradicionales de alcohol etílico junto con las materias vegetales naturales elegidas.

El resultado de las destilación debe contener un grado alcohólico mínimo por volumen del 70 % y no se le añadirá a esta clasificación de ginebra ningún edulcorante en una proporción superior a 0,1 g. de azúcares por litro de producto final, ni colorantes. No se le añadirá tampoco otro ingrediente más, sólo agua, su grado mínimo de alcohol debe ser de 37,5 % vol. y la denominación "London gin" podrá ir acompañada del término "dry".

Teniendo en cuenta las características de las diferentes ginebras, el proceso que se llevará a cabo en la planta objeto del presente proyecto podrá adaptarse para la elaboración de cualquier tipo de ginebra sin necesidad de hacer grandes ni costosos cambios ya que las variaciones son principalmente de materias primas.

## **8 DESCRIPCION DE LAS MATERIAS PRIMAS**

Las materias primas para la elaboración de la ginebra con las características requeridas para el presente proyecto son:

### **8.1 Etanol**

El etanol empleado en el proceso de fabricación de la destilería tiene las siguientes características:

Propiedades	Parámetro	Valor Máximo
Características Organolépticas	Sabor	Sin sabor perceptible ajeno a la materia prima
Grado alcohólico mínimo	% ABV	96
Valor máximo de elementos residuales	Acidez total (g de AcOH/ hL de EtOH a 100 % ABV)	1,5
	Ésteres (g AcOEt/hL de EtOH a 100 % ABV)	1,3
	Aldehídos (g acetaldehído/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,5
	Alcoholes superiores (g Metilpropan-1-ol/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,5
	Metanol (g MetOH/ hL de EtOH a 100 % ABV)	30
	Extracto Seco (g/ hL de EtOH a 100 % ABV)	1,5
	Bases nitrogenadas volátiles (g N/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,1
	Furfural	No detectable

Tabla 6: Propiedades del Etanol empleado en la destilería

El etanol empleado en la destilería proviene de Brasil, el cual tiene un coste más competitivo que el etanol nacional, y cumple con los parámetros antes expuestos. Los datos de la empresa son los siguientes:

- ✓ Nombre: Brazil Chem Industry LTDA
- ✓ Dirección: Rua Joinville 519, Sao Paulo, Brasil
- ✓ Teléfono: 55-2123916098
- ✓ Responsable: Ocampo Javiera

Las características del etanol importado por la destilería son las siguientes:

<b>Tipo de Etanol</b>	Grado Alimentario
<b>Graduación Alcohólica</b>	96 % (ABV)
<b>Origen</b>	Brasil
<b>Empresa Exportadora</b>	Brazil Chem Industry LTDA
<b>Presentación</b>	Bidones de 200 L
<b>Precio</b>	0,46 (€/L)

*Tabla 7: características de Etanol importado por la destilería*

En la siguiente imagen se muestra los bidones para la exportación de etanol por parte de la empresa proveedora del etanol de grado alimentario para la destilería:



*Imagen 4: Bidones de 200 L etanol importados*

## 8.2 Agua Potable

El agua potable empleada en la fabricación es de origen volcánico, procedente de galerías con lo cual se consiguen sabores diferenciables de la mayoría de marcas del mercado.

El agua potable empleada en la destilería objeto del presente proyecto será suministrada por la siguiente empresa:

- ✓ Nombre: Fonteide
- ✓ Dirección: Camino Los Rechazos, 40, 38314, La Orotava, Santa Cruz de Tenerife, Canarias, España.
- ✓ Teléfono: 922 32 69 40

Las características del Agua Potable empleada por la destilería son las siguientes:

ANALITICA	<b>Propiedades Organolépticas</b>	insípida, inodora e incolora
	<b>Residuo Seco a 180 °C</b>	135
	<b>Bicarbonato</b>	56,9
	<b>Calcio</b>	5,8
	<b>Magnesio</b>	4,3
	<b>Sulfato</b>	4,9
	<b>Cloruro</b>	17,2
	<b>Fluoruro</b>	0,3
	<b>Sodio</b>	20,3
	<b>Potasio</b>	8,5
	<b>Sílice</b>	34,3
	<b>Presentación</b>	Cisterna de 10.000 L
	<b>Precio</b>	0,3 (€/L)

Tabla 8: características del Agua Potable empleada por la destilería

### 8.3 Botánicos

Los botánicos a emplearse en el proceso de maceración y destilación, siguiendo las proporciones estipulada en la receta de ginebra básica, expresada en gramos por litro de Etanol al 50 % ABV a continuación:

Botánico	(g/L EtOH 50% ABV)	Precio <sup>DEL</sup> (€/kg)	Presentación
Bayas de Enebros	22,5	19,7	Sacos 10 kg
Semillas de Cilantro	11,5	3,53	Sacos 10 kg
Casia	2,5	9,65	Sacos 10 kg
Raíz de Angélica	0,25	7,06	Sacos 10 kg
Piel de Limón	0,25	16,89	Sacos 10 kg
Cardamomo	0,25	21,14	Sacos 10 kg

Tabla 9: características de los botánicos empleados por la destilería

Los proveedores de botánicos no son fijos ya que por la estacionalidad se puede cambiar de suministrados por lo que no se define ninguna empresa en particular a la hora de efectuar las compras.

La gran mayoría de proveedores expenden los botánicos a granel en sacos de 10 kg, como se muestra a la imagen siguiente:



*Imagen 5: Presentación de Botánicos (saco 10 kg)*

En el apartado 10. *DESCRIPCION DEL PROCESO* se describirán las cantidades de materias primas a utilizar en la destilería

## 9 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La planta objeto del proyecto elaborara una Ginebra del tipo Gin Destilado ya que se realizara un proceso de re-distilación del alcohol de origen agrícola. Las características del producto se muestran en la siguiente tabla:

<b>Tipo de Ginebra</b>	Gin Destilado
<b>Graduación Alcohólica</b>	40% (ABV)
<b>Ingredientes</b>	Etanol Grado Alimentario de origen agrícola, Agua, Bayas de Enebro, Semillas de Cilantro, Cassia, Raíz de Angélica, Piel de Limón y Cardamomo
<b>Presentación</b>	Botella de vidrio de 0,7 L



<b>PVP Unitario<sup>3</sup> Estimado<sup>4</sup></b>	<b>10 €</b>
--	-------------

Tabla 10: Características del producto

A continuación, se muestra una imagen de ejemplo de la presentación del producto de la destilería objeto del proyecto.



Imagen 6: Botella de ginebra de 0,7 L (Ejemplo)

## 9.1 Etiquetado

La etiqueta del producto cumplirá con lo establecido en el REGLAMENTO (CE) 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo de 15 de Enero de 2015, relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento 1576/1989 del Consejo.

De tal forma, la etiqueta contendrá la siguiente información mínima:

- Denominación
- Origen
- Volumen
- Graduación alcohólica en % v/v
- Ingredientes

<sup>3</sup> Botella de 0,7 L

<sup>4</sup> Ver I.-Documento 2: Memoria Justificativa (Anteproyecto). Apartado 7.1.5. Coste del Producto

## 9.2 Calidad del Producto

El producto cumplirá con lo establecido en las siguientes normativas, tanto nacionales como comunitarias:

- REAL DECRETO 2297/1981 de 20 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Especial para la Elaboración, Circulación y Comercio de la Ginebra (BOE 9 de octubre de 1981)
- REAL DECRETO 1908/1984 de 26 de septiembre, por el que se modifican algunos de los epígrafes de determinadas reglamentaciones para la elaboración, circulación y comercio de bebidas derivadas de alcoholes naturales (BOE 29 de octubre de 1984)
- ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985)

Para asegurar el cumplimiento de la normativa antes mencionada, se llevarán a cabo controles de calidad de una muestra representativa de cada lote producido, siguiendo un Plan de Control de Calidad. Como ampliación al presente proyecto se podrá realizar por parte de dirección de la empresa un Manual de Calidad enmarcado en un Sistema de Gestión de la Calidad. Los análisis de las muestras podrán realizarse a través de terceros, es decir, laboratorios especializados en análisis de alimentos.

Los Parámetros de Calidad del Producto serán los siguientes:

Parámetro	Valor Máximo	Unidades
Grado Alcohólico (% ABV)	40	% ABV
Metanol	100	g MetOH/ hL de EtOH a 100 % ABV
Acidez Total	0,5	g de AcOH/ hL de EtOH a 100 % ABV
Materias Reductororas (Azúcares)	350	g/hL de EtOH a 100 % ABV

Tabla 11: Requerimientos Mínimos de Calidad para el Gin Destilado<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Según lo establecido en el REAL DECRETO 2297/1981 de 20 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Especial para la Elaboración, Circulación y Comercio de la Ginebra (BOE 9 de octubre de 1981)

La empresa que llevara a cabo los análisis de las muestras deberán realizar los mismos siguiendo lo establecido en la ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985). Las empresas disponibles y capaces de llevar a cabo estos ensayos en Tenerife son:

- LABORATORIO INSULAR DEL VINO

Dirección: Calle Teobaldo Power, N° 9, 38500, Guimar, Tenerife.

Teléfono: 922 447 841

- CANATEC 35

Dirección: Calle San Francisco, N° 64, 38001, Santa Cruz de Tenerife, Tenerife.

Teléfono: 922 258 022

- ISOCALIDAD CONSULTORES Y AUDITORES

Dirección: Calle Heraclio Sánchez, N° 25, 38204, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.

Teléfono: 922 262 877

### 9.2.1 Control de Calidad Interno

La variable más importante a controlar del producto en planta es el grado alcohólico, este se determinara en 3 etapas de la fabricación; la recepción de la materia prima (EtOH de grado alimentario), rectificación previa maceración y producto de destilación previo envasado.

El análisis para la determinación del grado alcohólico<sup>6</sup>

1. **Principio:** Se determina por destilación del producto y medida de la densidad del destilado por areometría.

2. **Material y aparatos:**

- a. **Aparatos para la destilación**

---

<sup>6</sup> Según la ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985).

- Matraz de 500 a 1.000 mL de capacidad, de fondo redondo y boca esmerilada.
- Alargadera tipo Kjeldahl o similar
- Refrigerante tipo Dimroth (20-30 cm de longitud) o similar.
- Matraces aforados de J 00 y 200 011 de capacidad.
- Manta eléctrico o mechero de gas.

*b. Alcohómetro con graduación 0,1 °C de  $d_{20}^{20}$  debidamente contrastado*

*c. Termómetro de graduación 0,1 °C.*

*d. Probeta transparente de 36 mm de diámetro interior y 320 mm de altura.*

*e. Baño termostático.*

### 3. Procedimiento:

*a. Obtención del destilado:*

Según método oficial número 1<sup>7</sup>

*b. Determinación areométrica:*

1. Limpiar y secar el alcohómetro antes de su empleo.
2. Echar el destilado en la probeta, inclinarla unos 45° para evitar la agitación y las burbujas. Tapar la probeta con la palma de la mano, e invertirla tres o cuatro veces para igualar las temperaturas de la probeta y del líquido.
3. Dejar que el alcohómetro, termómetro, probeta y destilado, alcance en el baño termostático la temperatura de 20 °C.
4. Introducir el alcohómetro en el líquido de arriba a abajo cinco o seis veces, de manera que alcance la misma temperatura y Que se distribuya cualquier cambio de temperatura en todo el líquido.
5. Mantener el bulbo del alcohómetro en el líquido, secar el vástago, dejarlo en reposo de modo que sólo unas pocas décimas de grados estén mojadas.

---

<sup>7</sup> Según la ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985).

6. Leer en el alcoholómetro, luego en el termómetro. Para leer en la escala del alcoholómetro situar el ojo justo debajo del plano de la superficie del líquido, levantar lentamente la cabeza manteniendo la visual perpendicular al alcoholómetro, hasta que la superficie varíe de elipse a una línea recta.
7. Anotar el punto en que esta línea intersecciona con la escala del alcoholómetro, siendo ésta la lectura del alcoholómetro.
8. Levantarlo ligeramente por encima de dicha lectura y dejarlo en reposo de nuevo. Volver a leer en el alcoholómetro y en el termómetro, comprobando así las primeras lecturas. Hacer la lectura del alcoholómetro con aproximación de 0,05" y la del termómetro con 0,1". Sacar el alcoholómetro y secarlo. Invertir la probeta con la muestra varias veces (el termómetro queda en su sitio), para que se equilibre térmicamente todo el conjunto. Volver a atemperar el alcoholómetro, secar el vástago y realizar nuevas lecturas en el alcoholómetro y en el termómetro. Los valores calculados son válidos si tienen aproximación de 0,1 grado alcohólico, si no fuera así, realizar lecturas adicionales y calcular la media.

#### **4. Cálculos:**

El grado alcohólico real es el leído en el destilado obtenido según 3.a

Si en la obtención del destilado, 100 mL de muestra se destilaron hasta 200 mL, la lectura obtenida, debe ser multiplicada por 2.

La frecuencia de realización de las pruebas de control de calidad se determinara mediante la elaboración de un plan de muestreo enmarcado un plan de control de calidad que deberá redactarse antes de la puesta en marcha de la destilería objeto del proyecto.

También se recomienda la implementación de un sistema de gestión de calidad, acreditado o no, que eleve los niveles de calidad de los procesos y el producto de la destilería.

## 10 PLAN DE PRODUCCION ANUAL

### 10.1 Producción de la destilería

La destilería está diseñada con un enfoque industrial, con mira a la ampliación de producción. Inicialmente se producirá 30.000 (L/año) de ginebra tipo gin destilado al 40 % ABV. A continuación se muestra un resumen de producción de la planta:

<b>Volumen de Producción</b>	30.000 (L/año)
	47.857 (Botellas/año)
<b>Tipo de Producción</b>	Discontinua
<b>Programación de producción de lotes</b>	2 (lote/Quincenal)
<b>Volumen del Lote</b>	1313 (L/lote)
	<b>1876 (botellas/lote)</b>
<b>Lotes por año</b>	<b>23 (lote/año)</b>
<b>Inventario</b>	<b>30 días</b>
<b>Turno de trabajo</b>	<b>7,5 horas</b>
<b>Capacidad máx. de producción</b>	<b>4 (lote/turno) ≈ 7400 (botellas/día)</b>
<b>Eficiencia promedio de la destilería</b>	<b>62,51 %</b>
<b>Factor de Utilización de destilería</b>	<b>70 %</b>

Tabla 12: Datos de producción de la destilería

Los datos mostrados anteriormente corresponden a un plan de producción quincenal, el cual podrá ser cambiado en función del volumen de ventas o estacionalidad.

### 10.2 Plan de producción

A continuación se muestra el plan de producción anual para el año 2016, comprendido entre los días 11/01/2016 hasta 19/12/2016 con un total de 236 de actividad, de las cuales 118 días estarán dedicada a la producción programada, inventarios, venta y distribución, desde el 19/01/2016 hasta 07/07/2016. Es resto de los 108 días desde el 08/07/2016 hasta 19/12/2016 se dedicaran solo a la venta y distribución, así como también a la gestión de la materia prima del año siguiente.

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt del plan de producción propuesto:

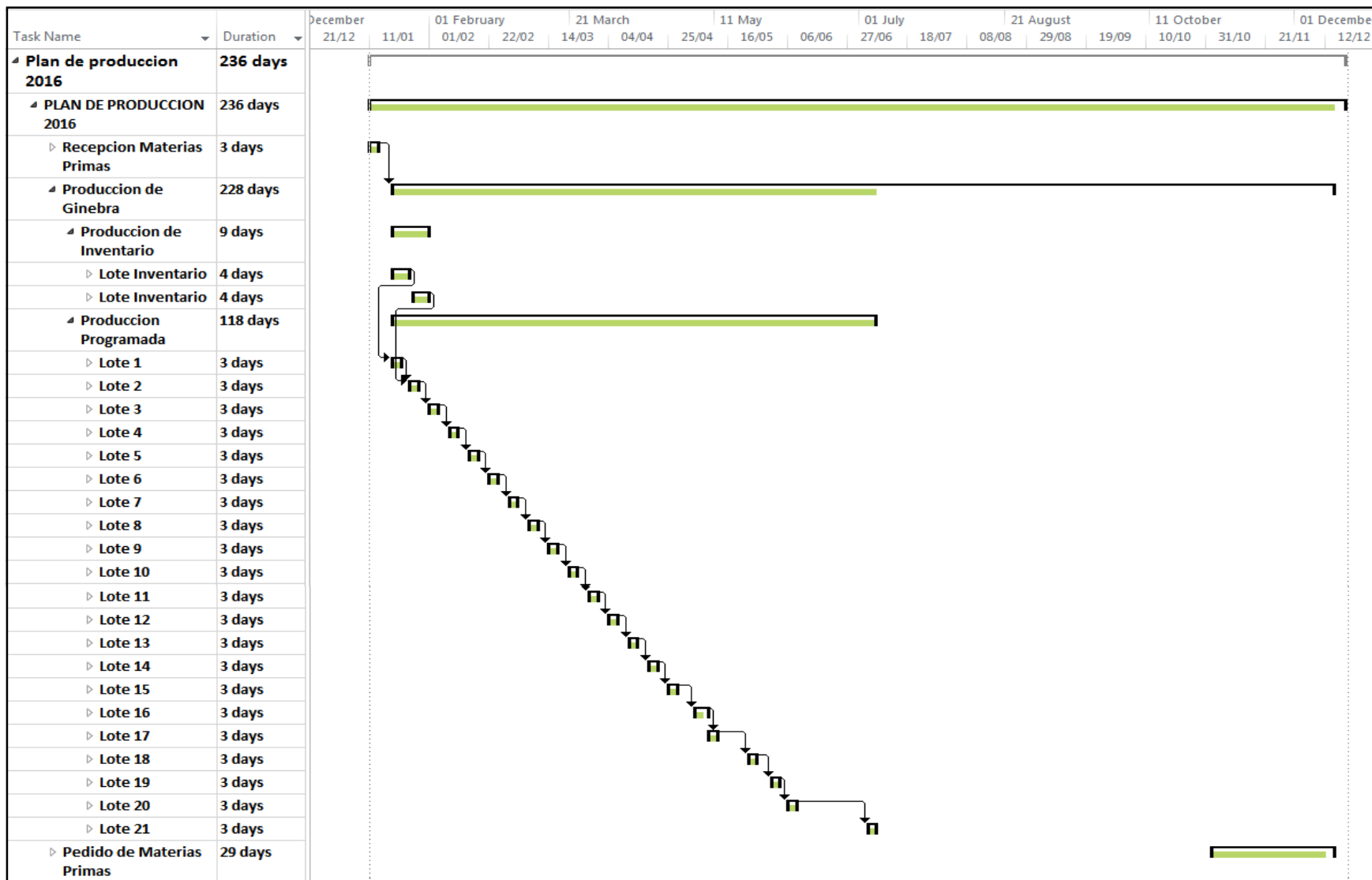


Imagen 7: Plan de producción propuesto 2016 (Diagrama de Gantt)

## 11 DESCRIPCION DEL PROCESO Y EQUIPOS

### 11.1 Proceso de Fabricación

El proceso de fabricación de la ginebra tipo gin destilado del presente proyecto sigue las siguientes etapas u operaciones:

1. El proceso se inicia con el trasiego del etanol 96 % ABV del tanque T-2 y el Agua Potable del Tanque T-1 hacia el tanque de maceración (T-3) mediante una mezcla automatizada controlada por las válvulas reguladoras V-1 para el tanque de etanol 96% y V-2 para el agua potable. Ambos tanques de drenaran por medio de las bombas E-6 (etanol 96%) y E-7 (Agua Potable) que será accionadas automáticamente a través del controlador de nivel LC-1. La mezcla tendrá una concentración del 50 % ABV.
2. Una vez efectuada la mezcla, se procede a añadir la mezcla de botánicos de acuerdo a la receta de ginebra básica y se deja en maceración por 24 horas.
3. Transcurrido este tiempo se procede al drenaje del tanque T-3, que contendrá un retén o maya en la descarga para evitar que pasen botánicos, hacia el destilador. El trasiego se llevara a cabo a través de la bomba E-8 y controlada por la válvula manual V-3.
4. Se carga la canasta de botánicos de acuerdo a la receta de ginebra básica y se inicia el proceso de destilación el cual dura aproximadamente 1,75 horas, el proceso es supervisado y controlado por dos operarios, que controlaran la concentración del destilado, temperatura y presión.
5. El destilado condensado fluye hasta el tanque de mezcla T-4 sin ningún tipo de regulación, una vez alcanzado el nivel deseado por el sensor ubicado en el tanque se activa automáticamente la bomba y la válvula, a través del controlador LC-2, que llevan a cabo la rectificación (mezcla) del destilado hasta el 40 % ABV.



6. Alcanzado el nivel del tanque consigna, se enciende manualmente la bomba E-9 y se controla, por medio de la válvula manual V-5, el trasiego del producto hacia el deposito propio de la embotelladora de unos 200 L aproximadamente.
  
7. Una vez lleno el depósito y cargadas las botellas a la maquina se enciende y purga para iniciar el proceso de llenado, etiquetado y empaquetado.

A continuación se muestra un diagrama de procesos en el que se detalla la ubicación de los equipos en el proceso de fabricación:

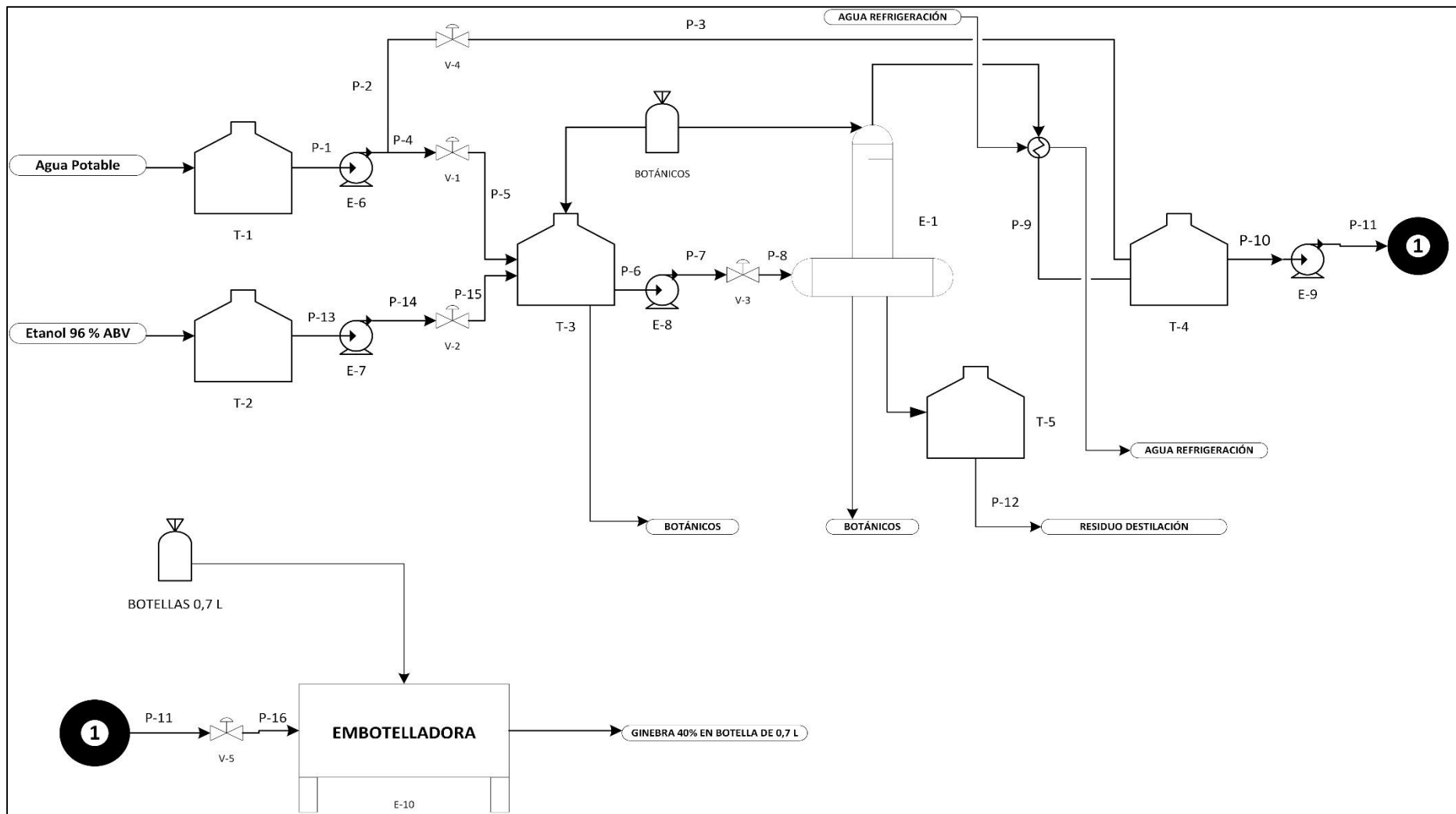


Imagen 8: Diagrama de proceso de la destilería

## 11.2 Equipos

En este apartado se describirán los equipos seleccionados para el proceso de fabricación de la planta objeto del proyecto.

### 11.2.1 Tanques

Los tanques utilizados en la destilería se encuentran identificados en el diagrama de procesos (Figura 5) de la siguiente forma:

Etiqueta	Denominación
T-1	Tanque de Agua Potable
T-2	Tanque de Etanol 96 % ABV
T-3	Tanque de Maceración
T-4	Tanque de Rectificación
T-5	Tanque de residuos de destilación

Tabla 13: Identificación de Tanques de la destilería

#### 11.2.1.1 Tanque de Agua Potable (T-1)

Las especificaciones técnicas del tanque de agua potable T-1 son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Capacidad Nominal</b>	1500 L
<b>Tipo</b>	Tanque vertical con patas para alimentos líquidos
<b>Material</b>	Acero Inox AISI 316
<b>Entrada/Salida</b>	1 / 2
<b>Boca entrada hombre</b>	NO

<b>Diámetro Entradas</b>	400 mm (Tapa Superior)	
<b>Diámetro Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1" (salida lateral inferior)</li> <li>• 2" (salida de fondo)</li> </ul>	
<b>Peso (tara)</b>	720 kg	
<b>Dimensiones</b>	<b>Diámetro Interno</b>	1100 mm
	<b>Diámetro externo</b>	1101,5 mm
	<b>Altura del cuerpo</b>	1200 mm
	<b>Altura total</b>	1250 mm
	<b>Espesor de chapa</b>	1,5 mm
<b>Fondo</b>	INCLINADO 3 °	
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de seguridad en Inox. de doble efecto</li> <li>• Termómetro de 0 a 50° C</li> <li>• Catavinos.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 1" Inox.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 2" Inox</li> </ul>	
<b>Precio DEL</b>	3492,36 €	
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	3 m <sup>2</sup>	

Tabla 14: Especificaciones técnicas del tanque de agua potable T-1

Otras características:

- ✓ Fondos con los bordes curvados interiormente para facilitar la limpieza.
- ✓ Soldaduras totalmente pasivadas y pulidas tanto interior como exteriormente.



Imagen 9: Tanque de Agua Potable T-1

#### 11.2.1.2 Tanque de Etanol 96 % (T-2)

Las especificaciones técnicas del tanque de Etanol 96 % son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L	
<b>Capacidad Nominal</b>	15000 L	
<b>Tipo</b>	Tanque vertical con patas para alimentos líquidos	
<b>Material</b>	Acero Inox AISI 316	
<b>Entrada/Salida</b>	1 / 2	
<b>Boca entrada hombre</b>	SI (1)	
<b>Diámetro Entradas</b>	400 mm (Tapa Superior)	
<b>Diámetro Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1" (salida lateral inferior)</li> <li>• 2" (salida de fondo)</li> </ul>	
<b>Peso (tara)</b>	2540	
<b>Dimensiones</b>	<b>Diámetro Interno</b>	2457 mm
	<b>Diámetro externo</b>	2459,5 mm

	<b>Altura del cuerpo</b>	3000 mm
	<b>Altura total</b>	1977 mm
	<b>Espesor de chapa</b>	1,5 mm
<b>Fondo</b>	INCLINADO 3 °	
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de seguridad en Inox. de doble efecto</li> <li>• Termómetro de 0 a 50° C</li> <li>• Catavinos.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 1" Inox.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 2" Inox</li> </ul>	
<b>Precio DEL</b>	26500 €	
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	Diámetro + Distancia Seguridad <sup>8</sup> = 6,2 m Superficie mínima requerida en nave = 38 m <sup>2</sup>	

Tabla 15: Especificaciones técnicas del tanque de Etanol 96 % (T-2)

Otras características:

- ✓ Fondos con los bordes curvados interiormente para facilitar la limpieza.
- ✓ Soldaduras totalmente pasivadas y pulidas tanto interior como exteriormente.

<sup>8</sup> Ver Documento 3: Memoria Justificativa (Anteproyecto). Apartador 6.2.1.2 Tanque de etanol 96 % (T-2)



Imagen 10: Tanque de Etanol 96 % (T-3)

#### 11.2.1.3 Tanque de Maceración (T-3)

Las especificaciones técnicas de Maceración son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L	
<b>Capacidad Nominal</b>	1500 L	
<b>Tipo</b>	Tanque vertical con patas para alimentos líquidos	
<b>Material</b>	Acero Inox AISI 316	
<b>Entrada/Salida</b>	1 / 2	
<b>Diámetro Entradas</b>	400 mm (Tapa Superior)	
<b>Diámetro Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1" (salida lateral inferior)</li> <li>• 2" (salida de fondo)</li> </ul>	
<b>Peso (tara)</b>	720 kg	
<b>Dimensiones</b>	<b>Diámetro Interno</b>	1100 mm

	<b>Diámetro externo</b>	1101,5 mm
	<b>Altura del cuerpo</b>	1200 mm
	<b>Altura total</b>	1250 mm
	<b>Espesor de chapa</b>	1,5 mm
<b>Fondo</b>	INCLINADO 3 °	
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de seguridad en Inox. de doble efecto</li> <li>• Termómetro de 0 a 50° C</li> <li>• Catavinos.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 1” Inox.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 2” Inox</li> </ul>	
<b>Precio DEL</b>	3492,36 €	
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	3 m <sup>2</sup>	

Tabla 16: Especificaciones técnicas del tanque de Maceración (T-3)

Otras características:

- ✓ Fondos con los bordes curvados interiormente para facilitar la limpieza.
- ✓ Soldaduras totalmente pasivadas y pulidas tanto interior como exteriormente.

#### 11.2.1.4 Tanque de Rectificación (T-4)

Las especificaciones técnicas de Rectificación son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Capacidad Nominal</b>	1500 L
<b>Tipo</b>	Tanque vertical con patas para alimentos líquidos
<b>Material</b>	Acero Inox AISI 316



<b>Entrada/Salida</b>	1 / 2	
<b>Diámetro Entradas</b>	400 mm (Tapa Superior)	
<b>Diámetro Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1" (salida lateral inferior)</li> <li>• 2" (salida de fondo)</li> </ul>	
<b>Peso (tara)</b>	720 kg	
<b>Dimensiones</b>	<b>Diámetro Interno</b>	1100 mm
	<b>Diámetro externo</b>	1101,5 mm
	<b>Altura del cuerpo</b>	1200 mm
	<b>Altura total</b>	1250 mm
	<b>Espesor de chapa</b>	1,5 mm
<b>Fondo</b>	INCLINADO 3 °	
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de seguridad en Inox. de doble efecto</li> <li>• Termómetro de 0 a 50° C</li> <li>• Catavinos.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 1" Inox.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 2" Inox</li> </ul>	
<b>Precio DEL</b>	3492,36 €	
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	3 m <sup>2</sup>	

Tabla 17: Especificaciones técnicas del tanque de Rectificación (T-4)

Otras características:

- ✓ Fondos con los bordes curvados interiormente para facilitar la limpieza.
- ✓ Soldaduras totalmente pasivadas y pulidas tanto interior como exteriormente.

11.2.1.5 *Tanque de Residuos (T-5)*

Las especificaciones técnicas de Residuos son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	GLOBAL PLASTIC S.L	
<b>Capacidad Nominal</b>	1500 L	
<b>Tipo</b>	Tanque Rectangular	
<b>Material</b>	Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	
<b>Entrada/Salida</b>	1 / 1	
<b>Diámetro Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2" (Lateral Inferior)</li> </ul>	
<b>Diámetro Salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2" (salida lateral inferior)</li> </ul>	
<b>Peso (tara)</b>	141 kg	
<b>Dimensiones</b>	<b>Longitud</b>	1880 mm
	<b>Anchura</b>	720 mm
	<b>Altura</b>	1560 mm
<b>Fondo</b>	INCLINADO 3 °	
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de seguridad en Inox. de doble efecto</li> <li>• Termómetro de 0 a 50° C</li> <li>• Catavinos.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 1" Inox.</li> <li>• Válvula mariposa DIN Cat. 40 2" Inox</li> </ul>	
<b>Precio DEL</b>	1643,25 €	
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	4 m <sup>2</sup>	

Tabla 18: Especificaciones técnicas del tanque de Residuos (T-5)

Estos depósitos están fabricados con polietileno de alta densidad (PEAD) por el sistema de extrusión soplado, utilizando materia prima de alta calidad que cumple la legislación vigente relativa a los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios. Al polietileno utilizado en su fabricación se le añade un aditivo con estabilizante U.V.

Los depósitos son de color verde para mejorar la resistencia a los rayos ultravioletas y evitar el crecimiento de algas.

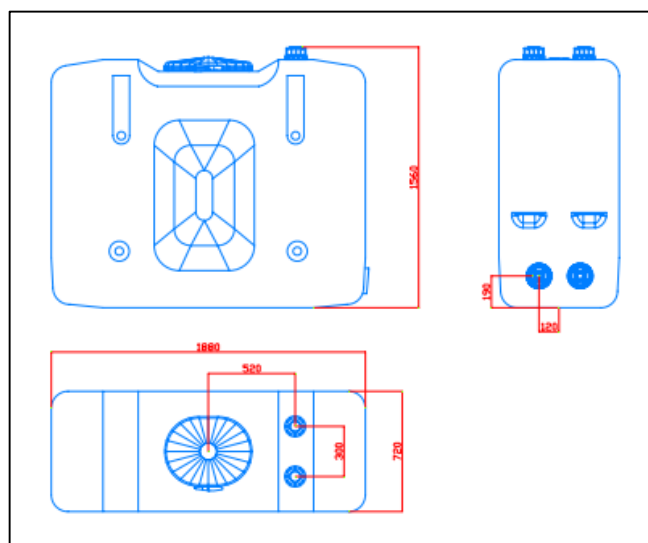


Imagen 11: Croquis del tanque de Residuos (T-5)

En resumen, los tanques de la destilería son los siguientes:

Etiqueta	Denominación	Capacidad Nominal (L)	Fabricante	Material	Precio DEL
T-1	Tanque de Agua Potable	1500	Industrias Céspedes e Hijos S.L	Acero Inox AISI 306	3492,36 €
T-2	Tanque de Etanol 96 % ABV	15000	Industrias Céspedes e Hijos S.L	Acero Inox AISI 306	26500 €
T-3	Tanque de Maceración	1500	Industrias Céspedes e Hijos S.L	Acero Inox AISI 306	3492,36 €
T-4	Tanque de Rectificación	1500	Industrias Céspedes e Hijos S.L	Acero Inox AISI 306	3492,36 €
T-5	Tanque de residuos de destilación	1500	Global Plastic, S.A	PEAD	1643,25 €

Tabla 19: Resumen Tanques de Destilería

### 11.2.2 Destilador

*Ver Anejos. Apartado Ficha Técnica del Destilador*

### 11.2.3 Bombas

Las bombas alimentarias estarán identificadas de la siguiente forma:

Etiqueta	Nombre
E-6	Bomba de descarga de Agua Potable
E-7	Bomba de descarga de Etanol 96% ABV
E-8	Bomba de descarga de Maceración
E-9	Bomba de alimentación Embotelladora

*Tabla 20: Identificación de Bombas de la Destilería*

Todas las bombas empleadas en la destilería son de trasiego y tienen las mismas características que se mencionan a continuación:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Modelo</b>	Volum 30
<b>Capacidad Nominal</b>	6000 (L/h)
<b>Diámetro de Admisión/Expulsión</b>	2”/2”
<b>Conexiones</b>	Acople DIN Estándar
<b>Tipo</b>	Centrifuga de trasiego
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo: Acero Inox. AISI 306</li> <li>• Rodete: Neopreno</li> </ul>
<b>Motor</b>	Monofásico 220 V

<b>Potencia Nominal</b>	1,2 kW
<b>Altura Manométrica</b>	20 m
<b>Velocidad de Rodete</b>	900 RPM
<b>Sentido del flujo</b>	Doble sentido
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carrito Incorporado</li> <li>• Sistema anti retroceso</li> <li>• Acoples DIN Estándar</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo = 650 mm</li> <li>• Ancho = 300 mm</li> <li>• Alto =</li> </ul>
<b>Peso</b>	18 kg
<b>Precio DEL</b>	787,48 €
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	2 m <sup>2</sup>

Tabla 21: Especificaciones Técnicas de las bombas de la destilería

Otras características:

- ✓ Bajas velocidades de rotación
- ✓ Auto cebadas



Imagen 12: Bomba de Destilería (E-6; E-7; E-8; E-9)

### 11.2.4 Válvulas

Las válvulas manuales V-3 y V-5 tienen las siguientes especificaciones:

#### 11.2.4.1 Válvula (V-3)

<b>Fabricante</b>	INOX ® VALVE
Modelo	Válvula de Bola sanitaria Inoxidable
Característica inherente	Apertura rápida
Diámetro Nominal	2" Cat. 40
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo: Acero Inox 304</li> <li>• Bola: acero Inox 304</li> <li>• Maneta: Acero Inox 304</li> <li>• Tirador: Polipropileno</li> </ul>
Actuador	Manual tipo Maneta con tirador
Presión de Trabajo	Hasta 10 bar
Temperatura de Trabajo	[-10-120] °C
Conexiones	Acople DIN Estándar
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kit de Limpieza compuesto por 2 unidades que facilitan la evacuación y limpieza de la válvula.</li> </ul>
Dimensiones	ND
Peso	ND
Precio DEL	278,26 €

Tabla 22: Especificaciones técnicas de la válvula V-3 de destilería

Otras características:

- ✓ Posibilidad de acople de actuadores neumáticos o eléctricos cambiando el tipo de asiento a compuerta.



Imagen 13: Válvula V-3 de Destilería

#### 11.2.4.2 Válvula V-5

<b>Fabricante</b>	INOXPA
<b>Modelo</b>	Válvula de Globo sanitaria Inoxidable
<b>Característica inherente</b>	Lineal (Obturador Parabólico)
<b>Diámetro Nominal</b>	2" Cat. 40
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo: Acero Inox 304</li> <li>• Bola: acero Inox 304</li> <li>• Maneta: Acero Inox 304</li> <li>• Tirador: Polipropileno</li> </ul>
<b>Actuador</b>	Manual tipo Maneta con tirador
<b>Presión de Trabajo</b>	Hasta 15 bar
<b>Temperatura de Trabajo</b>	[-10-120] °C
<b>Conexiones</b>	Acople DIN Estándar
<b>Accesorios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kit de Limpieza compuesto por 2 unidades que facilitan la evacuación y limpieza de la válvula.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	ND
<b>Peso</b>	ND
<b>Precio DEL</b>	310,18 €

Tabla 23: Especificaciones técnicas de válvula V-5 de Destilería



Imagen 14: Válvula V-5 de destilaría

#### 11.2.4.3 Válvulas de Regulación Automática V1-, V-2 y V-4

Las válvulas de regulación automática de para la mezcla tienen las siguientes características:

<b>Fabricante</b>	INOXPA
Modelo	Válvula de Mariposa sanitaria Inoxidable Automatiza LS
Característica inherente	Apertura Rápida (todo-nada)
Diámetro Nominal	2" Cat. 40
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariposa: acero Inox AISI 316L</li> <li>• Maneta: acero Inox AISI 304</li> <li>• Otras partes: acero Inox. AISI 304</li> </ul>
Actuador	Eléctrico [4-20] mA
Presión de Trabajo	Hasta 15 bar
Temperatura de Trabajo	[-10-120] °C
Conexiones	Acople DIN Estándar
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte para fijación de válvula</li> </ul>
Dimensiones	ND
Peso	ND
Precio DEL	887,68 €

Tabla 24: especificaciones técnicas de Válvulas V-1; V-2 y V-4





Imagen 15: Válvula Automática V1-; V-2; V-4 de destilería (imagen versión neumática)

La válvula estará fijada al suelo mediante el accesorio de fijación



Imagen 16: Soporte de válvula automática

### 11.2.5 Conducciones

Todas las conducciones de la destilería tendrán las siguientes especificaciones técnicas:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Modelo</b>	VP 50

<b>Presentación</b>	Rollos de 30 m
<b>Diámetro Nominal</b>	2" (50 mm)
<b>Materiales</b>	Goma natural atóxica
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro interior: 50 mm</li> <li>• Diámetro exterior: 59</li> </ul>
<b>Presión de Trabajo a 23 °C</b>	Hasta 10 bar
<b>Temperatura de Trabajo</b>	[-25 - 80] °C
<b>Conexiones</b>	Manguitos (Abrazaderas)
<b>Accesorios</b>	NT
<b>Peso</b>	ND
<b>Precio DEL</b>	64,25 (€/Rollo)

Tabla 25: especificaciones técnicas de la conducción de la Destilería

Otras características:

- ✓ Estructura y materiales de alta resistencia al doblado.
- ✓ Muy flexible y ligera (30% menos que las mangueras convencionales), interior y exterior lisos.
- ✓ Temperatura de trabajo -25°C hasta + 80°C.
- ✓ Esterilizable a + 110°C durante pocos minutos.
- ✓ Buena resistencia a los lavados químicos y detergentes. La manguera asegura la máxima higiene gracias a su interior liso y de color blanco que previene la reproducción bacteriológica.
- ✓ Manguera para aspiración, impulsión y paso de líquidos donde se requiera una particular resistencia.

### 11.2.6 Instrumentación

La instrumentación para el mezclado será la siguiente:

11.2.6.1 *Controlador*

<b>Fabricante</b>	SIEMENS
<b>Modelo</b>	S7-200
<b>CPU</b>	221
<b>Entradas/Salidas digitales/análogas</b>	4/6
<b>Tipo de Salida</b>	[4-20] mA / [5-30] V
<b>Tipo de Entrada</b>	[4-20] mA / [5-30] V
<b>Alimentación</b>	[24 – 250] V
<b>Velocidad de procesamiento</b>	0,22 $\mu$ S/bit
<b>Precio DEL</b>	420.87 €

Tabla 26: Especificaciones técnicas del controlador de Destilería

Otras características:

- ✓ Formato compacto
- ✓ Extensa funcionalidad básica
- ✓ Ampliable modularmente
- ✓ Puerto RS 485 integrado para empleo en bus de sistema
- ✓ Excelente respuesta en tiempo real
- ✓ Control secuencial y de proceso extremadamente rápido y preciso
- ✓ Supervisión sin lagunas de procesos de tiempo crítico gracias a interrupciones temporizadas
- ✓ Simple y cómodo sistema de conexión mediante regletas desenchufables en CPU y módulos de ampliación, es decir, cableado independiente.



Imagen 17: Controlador S7-200 para control de mezcla en la Destilería

### 11.2.6.2 Sensores

Se emplean 2 sensores de nivel en los tanques de mezcla T-3 (maceración) y T-4 (rectificación), los cuales tendrán las siguientes especificaciones técnicas:

<b>Fabricante</b>	SENSOVANT
<b>Modelo</b>	Serie R
<b>Tipo</b>	Sensor de nivel Capacitivo
<b>Profundidad</b>	1200 mm
<b>Salida Análogas</b>	[0-5] V
<b>Alimentación</b>	24 DC
<b>Materiales</b>	Aluminio
<b>Acople</b>	brida
<b>Precio DEL</b>	371,17 €

Tabla 27: Especificaciones Técnicas de los sensores de nivel de la Destilería

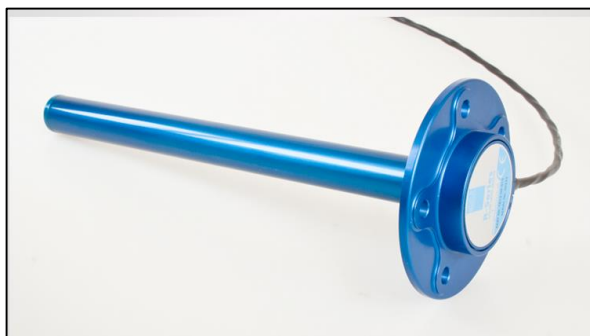


Imagen 18: sensor de nivel SENSOVAT R de destilería

### 11.2.6.3 Alcoholímetro

El alcoholímetro empleado para el control del volumen de etanol en el tanque de maceración y en el de rectificación tendrá las siguientes especificaciones técnicas:

<b>Fabricante</b>	ANTON PAAR
<b>Modelo</b>	Snap 50
<b>Tipo</b>	Alcoholímetro portátil
<b>Rango de medición</b>	Alcohol: De 0 % v/v a 100 % v/v Temperatura: De 0 °C a 40 °C
<b>Precisión</b>	Alcohol: 0,1 % v/v Temperatura: 0,1 °C
<b>Respetabilidad (desviación estándar)</b>	Alcohol: 0,05 % v/v Temperatura: 0,05 °C
<b>Temperatura ambiente</b>	De -10 °C a +50 °C
<b>Memoria de datos</b>	resultados de 1024 mediciones
<b>Alimentación eléctrica</b>	Dos baterías Mignon alcalinas, 1,5 V LR06 AA
<b>Volumen de la muestra</b>	2 mL
<b>Dimensión</b>	(140 x 363 x 27) mm
<b>Peso</b>	431 g
<b>Interfaces de datos</b>	IrOBEX (transferencia de datos a PC), IrLPT (transferencia de datos a impresora), RFID (identificación de muestra)
<b>Precio DEL</b>	284, 55 €

Tabla 28: especificaciones técnicas del Alcoholímetro de la destilería



Imagen 19: Alcoholímetro de Destilería

### 11.2.7 Embotelladora/Etiquetadora

La embotelladora se encuentra acoplada a la etiquetadora en un sistema modular con las siguientes especificaciones técnicas:

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Modelo</b>	I8
<b>Tipo</b>	Llenadora/taponadora/etiquetadora rotativa
<b>Capacidad Nominal</b>	3000 (Botellas/h)
<b>Alimentación</b>	380 V trifásica
<b>Potencia</b>	1,3 kW
<b>Materiales</b>	Acero Inox. AISI 304 Plásticos de alta densidad atóxicos
<b>Numero de Bazos</b>	8
<b>Dimensiones</b>	(5.300 x 1050 x 2.250) mm
<b>Peso</b>	2985 kg
<b>Precio DEL</b>	19645,00 €
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	8 m <sup>2</sup>

Tabla 29: Especificaciones técnicas de la maquina embotelladora/etiquetadora de la Destilería



*Imagen 20: Modulo de Embotelladora*



*Imagen 21: Modulo de etiquetado rotativo*

### 11.3 Equipos Auxiliares

- Carretilla elevadora:

Las especificaciones técnicas de la carretilla elevadora empleada en la destilería son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	TOYOTA MOTORS
<b>Modelo</b>	Traigo 80 8FBMT35
<b>Tipo de carretilla</b>	Elevadora contrapesada
<b>Motor</b>	Eléctrico (80V/600A)
<b>Numero de ruedas</b>	4
<b>Tracción</b>	Trasera
<b>Capacidad de Carga</b>	3500 kg
<b>Elevación Max.</b>	6,5 m
<b>Accesorios adicionales</b>	Porta Bidones
<b>Precio DEL</b>	17350 €
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	8 m <sup>2</sup>

*Tabla 30: Especificaciones Técnicas de la Carretilla elevadora de la Destilería*

A continuación se muestra una imagen de la carretilla y los accesorios adicionales empleados en el proceso de fabricación de la destilería:





*Imagen 22: Carretilla Toyota Taigo 80 8FBMT35 de la Destilería*



*Imagen 23: Porta Bidones empleado en la destilería*

- Bomba para Bidones (EB-10)

El trasiego del etanol 96 % desde los bidones de 200 L en el que los suministra el proveedor hasta el tanque de almacenamiento T-2, se realiza mediante una bomba helicoidal cuyas especificaciones técnicas son las siguientes:

<b>Fabricante</b>	INOXPA
<b>Modelo</b>	Bomba Helicoidal KIBER KVB-25
<b>Tipo</b>	Bomba vertical helicoidal
<b>Materiales</b>	Acero Inox AISI 304 NBR
<b>Capacidad</b>	1600 (L/h)
<b>Altura manométrica</b>	6 bar
<b>Diámetro de admisión</b>	54 mm
<b>Diámetro de impulsión</b>	2"
<b>Acoplamiento</b>	Motor 1,5 kW a 1000 RPM
<b>Accesorios</b>	Soporte para colgar la bomba
<b>Precio DEL</b>	1350, 00 €

Tabla 31: Especificaciones técnicas de la bomba para bidones de la Destilería

- Empaquetadora de pallets

<b>Fabricante</b>	INDUSTRIAS CÉSPEDES E HIJOS S.L
<b>Modelo</b>	Envolvedora de Film
<b>Tipo</b>	Envolvedora de Film
<b>Capacidad de Carga</b>	2000 kg
<b>Capacidad e empaquetado</b>	2-4 (min./pallet)

<b>Alimentación</b>	220 V
<b>Potencia</b>	1,5 kW
<b>Material de Empaquetado</b>	Film Estirable
<b>Dimensiones</b>	(1650x1650x1850) mm
<b>Precio DEL</b>	7007,68 €
<b>Superficie mínima requerida en nave</b>	3 m <sup>2</sup>

Tabla 32: especificaciones técnicas de la empaquetadora de la Destilería



Tabla 33: Empaquetadora de pallets de la Destilería

## 12 RESUMEN ECONOMICO DEL PROYECTO

Los datos económicos del presente proyecto se resumen a continuación:

CONCEPTO	IMPORTE (€)
Capital Fijo	174538,79
Capital Circulante ( $\approx 20\%$ de Capital Fijo)	34907,80
Beneficio Bruto	410711
Margen asignado de ganancia	20 %
Beneficio Neto	61761,00
Porcentaje de Amortización	40 %
Coste de Amortización	24704,4
Años de amortización del Capital Fijo sin contar la depreciación	2,5 años

Tabla 34: Datos económicos del proyecto

## 13 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta se detalla en el “Documento 1: Planos” del presente tomo, a continuación se detalla, mediante un croquis la distribución de zonas de producción en la nave industrial donde se emplaza la destilería objeto del presente proyecto:

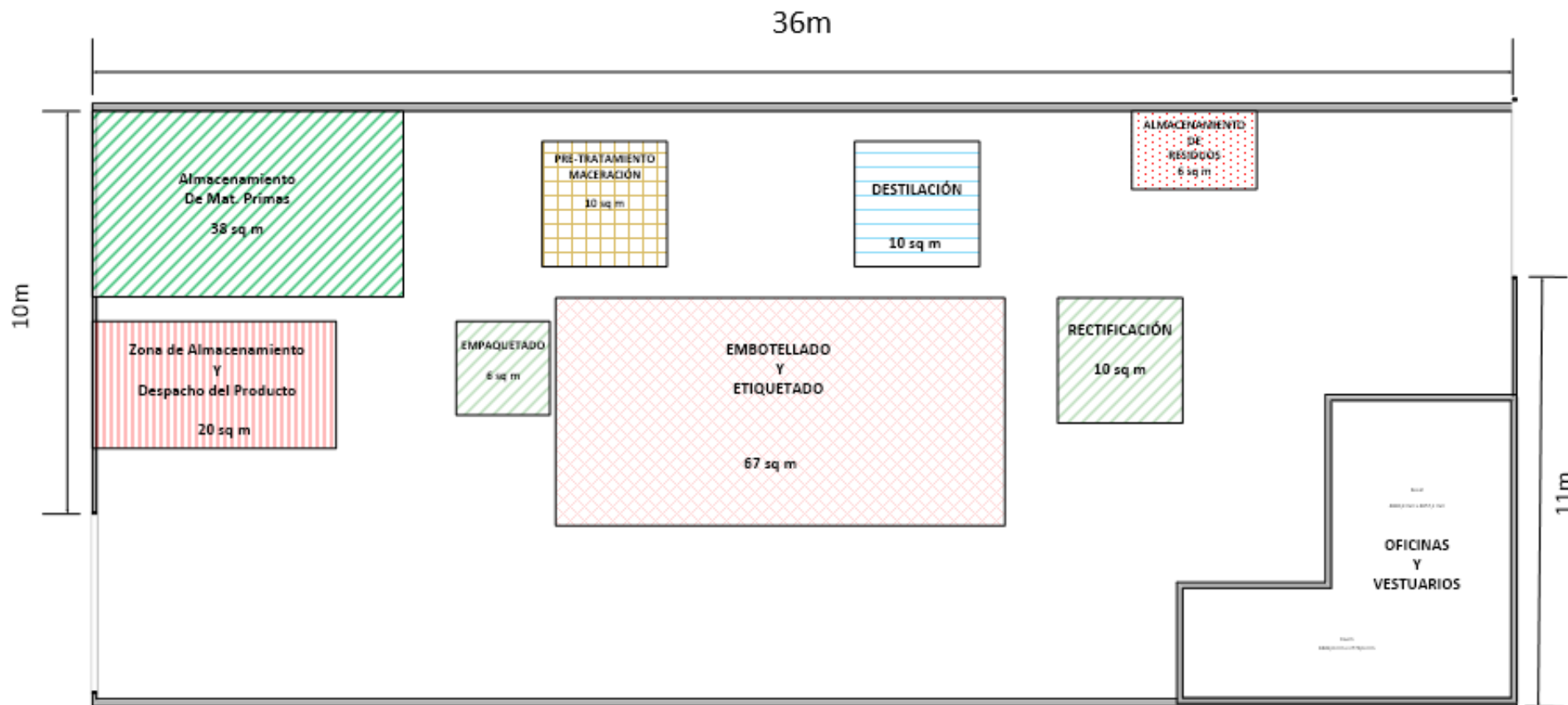


Figura 1: Distribución de Áreas de la destilería

## **14 AMPLIACIONES DE PRODUCCIÓN**

Las ampliaciones del volumen de producción de la planta solo afectaran a los programas de producción y plan de producción ya que los equipos se encuentran sobredimensionados y el factor de utilización de la planta es de 70 %.

Por lo tanto, las acciones a realizar para aumentar la producción de la destilería son:

- ✓ Implementar una producción diaria
- ✓ Aumentar turnos de fabricación
- ✓ Fabricar todo el año de actividad de la planta

## 15 RESUMEN DEL PROYECTO

<i>Proyecto de Destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias</i>	
Producto	Gin Destilado al 40 % ABV
Producción Anual	30000 L
Tipo de Producción	Discontinua
Número de Trabajadores	8
Materias Primas	Etanol* 96 % (ABV)
	Agua
	Botánicos: Bayas de Enebro, Cassia, Piel de Limón, Semillas de Cilantro, Raíz de Angélica y Cardamomo
Ventas Anuales	410.711,00 €
Beneficio Anual	61.761,00 €
Payout del Proyecto	2,5 años
Inversión	174.538,79

## 16 ANEJOS

### 16.1 Especificaciones Técnicas del Destilador

#### Price list for 1100L-II-distillation unit(Electrical heating)

To: [cernitzrene@gmail.com](mailto:cernitzrene@gmail.com)

Number: 150630017x01

Address:

Date: 2015-JUNE-30



Product Name	Product Description & Specifications	FOB Ningbo,China (Unit Price:USD )	Qty. (unit)	FOB Ningbo,China (Total amount:USD)
DYE-II-1100L distillation equipment (electrical heating)	<p><b>Boiler</b></p> <p>1.Working capacity:1100L 2.Structure:apple shape, 3.Material:Boiler made of <b>stainless steel 304L</b>; Goose neck and lyne arm is made of red copper; 4.Dimention: inner diameter of top dish end=Ø1400mm; inner diameter of bottom=Ø1100mm, tank body height=900mm; 5.Thickness of inner shell=4mm,Jacketed=4mm,PU foam insulation=50mm, cladding=1.5mm. 6.Accessories:Top of boiler with UL gitator:1.5kw,fixed speed at 40rpm,top manway,two ball valve,safety valve,pressure gauge and temperature gauge etc 7.heating method:<b>electrcial heating</b>.at bottom of boiler with electrical heating tubes. 8.Qty.:1 unit</p>	US\$25,790.00	1	US\$25,790.00
	<p><b>Goose neck and lyne arm</b></p> <p>1.Material: T2 grade Red copper 3.Thickness=4mm; 4.Size: Ø300mm,which be connected by flange and tri-clamp 5.With sight glass to observe inside of boiler. Qty.: 1 unit</p>			
	<p><b>Dephlegmator</b></p> <p>1.Material:All stainless steel 304L; 2.Condenser cooling surface:2.5 m<sup>2</sup> 3.Structure: tube type heat exchanger 4.Thickness:Inner shell=3mm Qty:2 units. One on Gin basket;One on top of 4 plate distillation column,</p>			
	<p><b>Gin basket</b></p> <p>1.Material:stainless steel 304L 2.Thickness=3mm 3.Inner diameter:Ø300mm;height of body=500mm 4.Each end be connected by Flange; 5.With removable filter screen and quick open type handhole; 6.Qty.:1unit</p>			
	<p><b>4 plate distillation column</b></p> <p>1.Material:T2 red copper;(weldless copper tube) 2.Thickness=3mm 3.Inner diameter:Ø300mm;height of body=900mm 4.Each end be connected by Flange; 5.With 4 trays;each tray with 17 units Ø45 red copper bubble caps and one CIP ball; 6.Qty.:1unit</p>			
	<p><b>Dephlegmator</b></p> <p>1.Material:All stainless steel 304L; 2.Condenser cooling surface:2.5 m<sup>2</sup> 3.Structure: tube type heat exchanger 4.Thickness:Inner shell=3mm Qty:1 units. One on top of 4 plate distillation column,</p>			





	<p><b>Condenser</b>                      1.Material:All stainless steel 304L;                      2.cooling area:5.5m<sup>2</sup>                      3.Structure: tube type heat exchanger                      4.Thickness:Inner shell=3mm                      5.Qty.:1 unit</p>			
	<p><b>Parrot outlet</b>                      1.Material:stainless steel 304L,                      2.Qty.:1 unit</p>			
	<p><b>Support</b>                      1.Material: All material Stainless steel 304                      2.Qty:3 units;                      One for Gin basket;One for 4 plate distillation column;One for cooler</p>			
	<b>Total:</b>	<b>1</b>		<b>US\$25,790.00</b>

1. Delivery: FOB Ningbo by SEA;
2. Delivery Time: Within 45 days from the date of receiving the deposit payment;
3. Terms of Payment: 30% T/T in advance and the balance to be paid before shipment;
4. Manufacturer: DAEYOO TECH CO.,LTD.WENZHOU.
5. Offer Validity: The offer will be valid in 30days.
6. Country of Origin: Wenzhou, China
7. Guarantee: 18 months after installation in your factory
8. CE approved

*Ada Xu*  
 Sales Manager

<p><b>Boiler(electrical heating)</b></p> 	<p><b>Boiler</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Working capacity:1100L</li> <li>2.Structure:apple shape,</li> <li>3.Material:Boiler made of stainless steel 304L;                          Goose neck and lyne arm is made of red copper;</li> <li>4.Dimention: inner diameter of top dish end=Ø1400mm; inner diameter of bottom=Ø1100mm, tank body height=900mm;</li> <li>5.Thickness of inner shell=4mm,Jacketed=4mm,PU foam insulation=50mm, cladding=1.5mm.</li> <li>6.Accessories:Top of boiler with UL gitator:1.5kw,fixed speed at 40rpm,top manway,two ball valve,safety valve,pressure gauge and temperature gauge etc</li> <li>7.heating method:electrcial heating.at bottom of boiler with electrical heating tubes.</li> <li>8.Qty.:1 unit</li> </ol>
<p><b>Goose neck and lyne arm</b></p> 	<p><b>Goose neck and lyne arm</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Material: T2 grade Red copper</li> <li>3.Thickness=4mm;</li> <li>4.Size: Ø300mm,which be connected by flange and tri-clamp</li> <li>5.With sight glass to observe inside of boiler.</li> <li>Qty.: 1 unit</li> </ol>

<p><b>Gin basket</b></p> 	<p><b>Goose neck and lyne arm</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material: T2 grade Red copper</li> <li>3. Thickness=4mm;</li> <li>4. Size: Ø300mm, which be connected by flange and tri-clamp</li> <li>5. With sight glass to observe inside of boiler.</li> </ol> <p>Qty.: 1 unit</p>
<p><b>Dephlegmator</b></p> 	<p><b>Dephlegmator</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material: All stainless steel 304L;</li> <li>2. Condenser cooling surface: 2.5m<sup>2</sup></li> <li>3. Structure: tube type heat exchanger</li> <li>4. Thickness: Inner shell=3mm</li> </ol> <p>Qty: 2 units. One on Gin basket; One on top of 4 plate distillation column,</p>



BOTTON												
Time (h)	Time (min)	Ethanol Volumen in Wash (L)	Fraction distilled	Ethanol evaporated (L)	Liq Volume Fractions	Total Water in Wash (L)	Total in Wash (L)	Fraction Conversions				
0,00	0,00	512,88	0,0291	9,36	0,487							
0,05	3,00	496,17	0,0423	16,71	0,481				kmol	kg		
0,20	12,00	446,23	0,0819	49,94	0,460				0,16	7,39		
0,35	21,00	396,62	0,1219	49,61	0,438				16,84	303,29		
0,50	30,00	347,42	0,1623	49,20	0,412					303,90		
0,65	39,00	298,73	0,2032	48,69	0,383				<b>Total</b>	17,00		
0,80	48,00	250,70	0,2447	48,03	0,349					310,68		
0,95	57,00	203,57	0,2871	47,13	0,311					313,26		
1,10	66,00	157,73	0,3307	45,84	0,267							
1,25	75,00	113,87	0,3763	43,86	0,216							
1,40	84,00	73,28	0,4250	40,58	0,158				Composition			
1,55	93,00	38,60	0,4795	34,68	0,096				Vol. Fraction	Mol. Fraction	Mass. Fraction	
1,70	102,00	14,39	0,5441	24,21	0,042				EtOH	0,029888	0,0094	0,0238
1,75	105,00	9,36	0,5686	5,03	0,029	308,24	313,26		Water	0,9701	0,9906	0,9762

BALANCE DE MATERIA GLOBAL EN DESTILADOR						
	VOLUMEN		MOLES		MASA	
CARGA	1100	L	40	kmol	983	kg
DESTILADO	750	L	22	kmol	640	kg
FONDO	313	L	17	kmol	311	kg
ACUMULACION	36	L	1	kmol	33	kg

## 17 BIBLIOGRAFIA

**AENOR. 2002.** *Criterios generales para la elaboracion de proyectos*. Madrid : Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña, 2002.

**Albrigi S.L. 2015.** *Catalogo de Tanques para Industria Alimentaria*. Barcelona : Albrigi S.L, 2015.

**ARTISAN DISTILLER. 2008.** Basic Reflux Operations. *Artisan Distiller*. [En línea] 20 de Diciembre de 2008. [Citado el: 20 de Marzo de 2015.] <http://www.artisan-distiller.net/phpBB3/viewtopic.php?f=3&t=348>.

**COLABORADORES DE WIKIPEDIA. 2014.** Anexo:Bebidas alcohólicas según su graduación. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [En línea] 2014. [Citado el: 19 de Febrero de 2014.] [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Bebidas\\_alcoh%C3%B3licas\\_seg%C3%BA\\_n\\_su\\_graduaci%C3%B3n&oldid=77615071](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Bebidas_alcoh%C3%B3licas_seg%C3%BA_n_su_graduaci%C3%B3n&oldid=77615071).

—. **2015.** Demografía de España. *Wikipedia*. [En línea] 14 de Enero de 2015. [Citado el: 19 de Febrero de 2015.] [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Demograf%C3%ADa\\_de\\_Espa%C3%B1a&oldid=79388670](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Demograf%C3%ADa_de_Espa%C3%B1a&oldid=79388670). 79388670.

**DOUGLAS, James. 1988.** *Conceptual Design of Chemical Processes*. Massachusetts : McGraw-Hill Book Company, 1988. ISBN 0-07-100195-6.

**FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS. 2004.** *Guía de apoyo para la aplicación del Sistema APPCC al sector de Bebidas Espirituosas*. Madrid : s.n., 2004.

**HOME DISTILLER. 2015.** Flavor Gin. *Home Distiller*. [En línea] 20 de Enero de 2015. [Citado el: 20 de Febrero de 2015.] <http://homedistiller.org/flavor/gin>.

**INTERNELIA NETWORK S.L. 2015.** ginebras.net. *ginebras.net Web Site*. [En línea] Internelia Network S.L, 12 de Enero de 2015. [Citado el: 04 de Febrero de 2015.] <http://www.ginebras.net/categoria/ginebras-espanolas>.

**MARTÍNEZ GABARRÓN, Antonio. 2010.** *Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria*. Alicante : Editorial Club Universitario, 2010. ISBN: 978-84-9948-239-2.

**Penn Herb Company, Ltd. 2015.** Juniperus Berries Price. *Penn Herb Company, Ltd Website*. [En línea] 2015. [Citado el: 17 de Junio de 2015.] <http://www.pennherb.com/juniper-berries-cut-5-lbs-225c>.



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO I:

MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 2: Memoria Justificativa

ESTUDIO DE ORDEN DE MAGNITUD

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

## CONTENIDO

1	Objetivo .....	1
2	Alcance .....	1
3	Definiciones Generales, abreviaturas y nomenclatura.....	1
4	Definición del producto y procesos de fabricación .....	2
4.1	Diferencias entre Ginebra, Gin, Gin Destilado y London Gin .....	2
4.1.1	Normativa aplicable a la denominación de Bebidas Espirituosas .....	2
4.2	Proceso de fabricación.....	4
4.2.1	Materias Primas .....	4
4.3	Elección del tipo de Ginebra .....	6
4.4	El mercado de Ginebra en España y Canarias.....	6
4.4.1	Marcas comerciales .....	7
4.4.2	Patrones de consumo en España .....	8
5	Formulación del proyecto .....	10
5.1	Necesidades del mercado .....	11
5.1.1	Producción de la planta.....	11
5.2	Planteamiento del problema .....	13
5.3	Tamaño del proyecto .....	13
5.4	Restricciones .....	14
5.4.1	Restricciones propias del proceso de fabricación.....	14
5.4.2	Restricciones legales.....	14
5.5	Tecnologías existentes.....	15
5.5.1	Almacenaje y trasiego de la Ginebra .....	15
5.5.2	Dilución .....	16



---

5.5.3	Extracción de Aceites esenciales.....	17
5.5.4	Destilación.....	20
5.5.5	Embotellado .....	23
5.6	Presupuesto estimado.....	23
5.6.1	Presupuesto de Inversión.....	24
5.6.2	Presupuesto de Explotación .....	25
5.7	Medios humanos y materiales.....	25
5.7.1	Medios humanos operativos de la planta .....	27
5.8	Resumen del Estudio de Orden de Magnitud .....	28
5.9	Anteproyecto.....	28
6	Bibliografía.....	30

## 1 Objetivo

El presente documento tiene como fin el desarrollo de un análisis de Orden de Magnitud para un proyecto de *Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias*. Con este primer enfoque se pretende lograr los siguientes objetivos:

1. Establecer un Orden de Magnitud del Proyecto.
2. Lograr un planteamiento correcto del proyecto de cara a las siguientes fases, tales como el anteproyecto y proyecto.
3. Documentación bibliográfica de todo aquello relacionado con la elaboración del proyecto.

## 2 Alcance

Este documento abarca las fases creativas y/o conceptuales del proyecto de *Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias*, esto quiere decir, todas aquellas etapas en las que se lleva a un nivel de diseño de ingeniería, las ideas planteadas por el promotor del proyecto, enmarcadas exclusivamente en el proceso de fabricación.

La documentación del proyecto a presentar no comprende aspectos relacionados a la construcción de las edificaciones de la planta, tales como; cimentaciones y cálculo de estructuras.

## 3 Definiciones Generales, abreviaturas y nomenclatura

- **Proyecto:** es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido.
- **Diseño:** proceso creativo en el que las ideas generales de un proyecto adquieren un carácter técnico a través de la aplicación de las diferentes disciplinas y ramas del conocimiento.
- **Bebida espirituosa:** bebida alcohólica destinada al consumo humano, poseedora de unas cualidades organolépticas particulares, con un grado alcohólico mínimo de 15 % ABV y producida bien directamente mediante destilación, en presencia o no de aromas, de productos fermentados de modo natural y/o maceración, o procedimientos similares de materias primas vegetales en alcohol etílico de origen agrícola y/o destilados de origen agrícola.
- **Botánicos:** material de origen vegetal (semillas, raíces, hojas, tallos) con carácter aromático que dotan de cualidades organolépticas particulares a las bebidas espirituosas.
- **ABV:** Alcohol By Volume, término utilizado en la industria de bebidas alcohólicas
- **LAP:** Litros de Alcohol Puro
- **Unid.:** Unidades
- **EtOH:** Alcohol Etilico
- **AcOH:** Ácido Acético

- **AcOEt:** Acetato de etilo
- **MetOH:** Metanol

## 4 Definición del producto y procesos de fabricación

En el siguiente apartado se definirán las características principales del producto, como lo son; el tipo de Ginebra, materias primas, grado alcohólico, propiedades organolépticas, entre otras. También se expondrá el proceso fabricación de acuerdo al tipo de Ginebra.

### 4.1 Diferencias entre Ginebra, Gin, Gin Destilado y London Gin

La Ginebra es catalogada como una Bebida Espirituosa, este tipo de bebidas también se conocen en la industria alimentaria como Destilados. Formalmente, el nombre de Ginebra se reserva a un tipo de bebida espirituosa aromatizada con Enebro que cumple con determinadas características de fabricación, materia prima y producto final. Las distintas variaciones en la fabricación y origen de la materia prima de este destilado dan como resultado los diferentes tipos de “ginebras” como se detalla a continuación:

#### 4.1.1 Normativa aplicable a la denominación de Bebidas Espirituosas

La Unión Europea específica, en su Reglamento (CE) N° 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo del 15 de Enero de 2008 relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas, las características de las diferentes bebidas espirituosas aromatizadas con enebro, así como de la materia prima utilizadas para su fabricación.

Sin embargo, de cara a los consumidores, se suele nombrar a todos estos tipos de bebidas espirituosas como Ginebra. A continuación se definen los tipos de ginebras.

##### 4.1.1.1 Ginebra

Las ginebras clasificadas bajo esta denominación son aquellas que se han obtenido tras ser aromatizadas con bayas de *Juniperus communis* L. (enebro común) y/o *Juniperus oxicedrus* L. (enebro rojo). Deben estar hechas con un alcohol de origen agrícola, un aguardiente y/o un destilado de cereales.

Deben poseer como mínimo un grado alcohólico del 30% vol., y en su preparación, podrán utilizarse como complemento otras sustancias aromatizantes aparte del enebro,

---

siempre de origen natural. Las bebidas clasificadas bajo esta denominación también podrán ser denominadas para su venta como *Wacholder* o *Genebra*.

#### 4.1.1.2 Gin

Para que una ginebra esté bajo esta denominación debe estar aromatizada con bayas únicamente de enebro común, *Juniperus Communis L.*, y ser obtenida de alcohol etílico de origen agrícola.

En este caso, como mínimo el grado alcohólico del gin debe ser de un 37,5% vol. y en la elaboración sólo podrán utilizarse como complemento sustancias aromatizantes naturales, como con la anterior denominación, pero teniendo en cuenta que debe predominar el sabor de enebro.

#### 4.1.1.3 Gin Destilado

En la denominación "gin destilado" únicamente se incluyen aquellas ginebras las cuales se han obtenido única y exclusivamente de la re-destilación de un alcohol de origen agrícola, con un grado alcohólico por volumen inicial mínimo del 96%, en alambiques tradicionales. En este caso también se utilizarán bayas de enebro común, que deben predominar sobre otros productos vegetales naturales que se pueden utilizar para completar la aromatización.

El grado alcohólico mínimo por volumen de esta denominación de ginebra será de 37,5 %, y no pertenecerá a esta categoría de venta el gin únicamente obtenido mediante la adición de esencias y/o aromas al alcohol de origen agrícola.

#### 4.1.1.4 London Gin

Las ginebras "London gin" son aquellas ginebras destiladas obtenidas de alcohol de origen agrícola con un componente máximo de metanol de 5 (g/hL) de alcohol de 100 % de volumen. El aroma de las ginebras clasificadas en esta categoría únicamente podrá ser introducido con una re-destilación en alambiques tradicionales de alcohol etílico junto con las materias vegetales naturales elegidas.

El resultado de las destilación debe contener un grado alcohólico mínimo por volumen del 70 % y no se le añadirá a esta clasificación de ginebra ningún edulcorante en una proporción superior a 0,1 g. de azúcares por litro de producto final, ni colorantes. No se le

añadirá tampoco otro ingrediente más, sólo agua, su grado mínimo de alcohol debe ser de 37,5 % vol. y la denominación "London gin" podrá ir acompañada del término "dry".

## 4.2 Proceso de fabricación

Las características de la materia prima en las diferentes etapas del proceso son las que distinguen las denominaciones de la ginebra, pero en líneas generales, el proceso consta de las siguientes operaciones primarias:

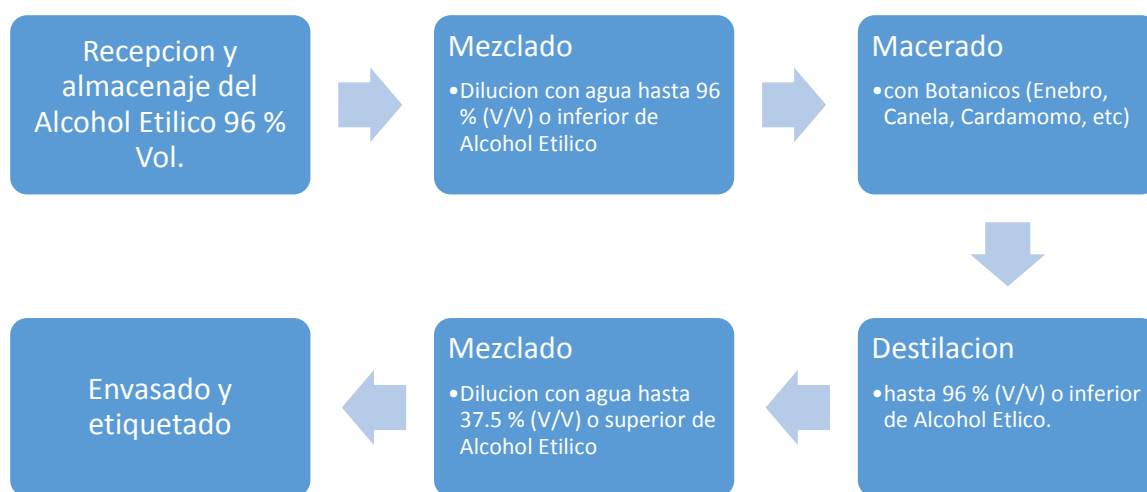


Figura 1: Proceso general de Fabricación de la Ginebra

A lo largo del desarrollo de las diferentes fases del proyecto se ahondará en cada uno de los procesos en detalle para definir el proceso de fabricación concreto mediante el análisis técnico y el potencial económico de las diferentes alternativas a evaluar.

### 4.2.1 Materias Primas

Para la elaboración de ginebra se requieren 3 materias primas; Alcohol Etílico, Agua y Botánicos. A continuación se señalan las características que deben tener estos elementos de acuerdo al Reglamento (CE) N° 110/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo de 15 de enero de 2008.

#### 4.2.1.1 Alcohol Etilico

El alcohol etílico empleado para la fabricación de bebidas espirituosas, incluyendo la ginebra, deberá ser exclusivamente de origen agrícola, tomando en consideración las siguientes propiedades:

Propiedades	Parámetro	Valor
Características Organolépticas	Sabor	Sin sabor perceptible ajeno a la materia prima
Grado alcohólico mínimo	% ABV	96
Valor máximo de elementos residuales	Acidez total (g de AcOH/ hL de EtOH a 100 % ABV)	1,5
	Ésteres (g AcOEt/hL de EtOH a 100 % ABV)	1,3
	Aldehídos (g acetaldehído/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,5
	Alcoholes superiores (g Metilpropan-1-ol/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,5
	Metanol (g MetOH/ hL de EtOH a 100 % ABV)	30
	Extracto Seco (g/ hL de EtOH a 100 % ABV)	1,5
	Bases nitrogenadas volátiles (g N/ hL de EtOH a 100 % ABV)	0,1
	Furfural	No detectable

Tabla 1: Propiedades del Alcohol Etilico como materia prima para Bebidas Espirituosas (1)

#### 4.2.1.2 Agua

La utilización de agua para la elaboración de bebidas espirituosas tiene como único fin la dilución del alcohol etílico, bien sea para la maceración o extracción de sustancias volátiles de los botánicos o para la rectificación del alcohol previo embotellado.

Para la elaboración de bebidas espirituosas, se permitirá la adición de agua, siempre que la calidad del agua añadida sea tenga a la Directiva 80/777/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1980, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre

explotación y comercialización de aguas minerales naturales<sup>1</sup> (del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano <sup>2</sup>, y a la Directiva 98/83/CE), y su adición no cambie la naturaleza del producto.

Esta agua podrá ser destilada, desmineralizada, permutada o suavizada.

#### 4.2.1.3 *Botánicos*

(Ver 5.5.3 *Extracción de Aceites Esenciales*)

### 4.3 Elección del tipo de Ginebra

Para el proyecto en cuestión, se decide fabricar una ginebra tipo Gin Destilado, ya que este proceso permite una mayor flexibilidad en la dilución del alcohol alimentario previo a la maceración, esto trae como consecuencia un mayor control de sabores y aromas provenientes de los compuestos volátiles de los aromáticos. Cuanto más diluido se encuentre el alcohol durante la maceración, mayor será la transferencia de sustancias volátiles desde los botánicos a la mezcla etanol-agua.

La combinación adecuada de las materias primas; Alcohol, agua y botánicos, influyen en el aroma y sabor del Gin, pero también el balance de materia del proceso de fabricación.

### 4.4 El mercado de Ginebra en España y Canarias

El consumo de Ginebra en España ha aumentado cerca de un 7 % en el 2013 (2), y se espera que el crecimiento se mantenga los próximos años debido a la popularidad que han experimentado los cocteles a base de este destilado.

Este auge en consumo ha provocado el surgimiento de nuevas destilerías medianas y pequeñas dedicadas a la fabricación de ginebra en sus diferentes variedades, predominando el Gin y London Gin. A su vez, las grandes destilerías desarrollan nuevos productos para satisfacer el mercado, entre ellas la Ginebra. En Canarias encontramos un ejemplo en Macaronesian Gin, elaborado por la destilería Santa Cruz, que tradicionalmente se dedica a la elaboración de Ron.

---

<sup>1</sup> DO L 229 de 30.8.1980, p.1. Directiva modificada en último lugar por el Reglamento (CE) nº1882/2003.

<sup>2</sup> DO L 330 de 5.12.1998, p. 32. Directiva modificada por el Reglamento (CE) nº 1882/2003.

#### 4.4.1 Marcas comerciales

Para 2015 en España existen aproximadamente 71 marcas de Ginebra en sus distintas denominaciones (Gin, Gin Destilado, London Gin y Ginebra). Se observa un predominio del London Gin y Gin, cuyos fabricantes principales son; Tanqueray & Co, Beefeater y Bombay Spirits Co. Ltd, todas estas elaboradas en el Reino Unido. Además, estas marcas fueron las más vendidas a nivel mundial en 2014. En el ámbito nacional, las destilerías de Ginebra más destacadas son; Destilería Campeny, Destilerías Campeny de Masnou y Rives Pitman S.A. Podemos establecer una serie de características generales comunes en las marcas de ginebras existentes en el mercado:

##### 4.4.1.1 London Gin:

- Presentación: Botellas de Vidrio de 70 cL.
- Volumen Alcohólico: [40-47] % v/v
- Elaboración: Destilación simple artesanal o destilación multi-etapa con tamiz de vapor con mezcla de botánicos. Algunas marcas suelen infundir el producto destilado con frutos naturales frescos y/o saborizando con esencias artificiales

##### 4.4.1.2 Gin:

- Presentación: Botellas de Vidrio de 70 cL.
- Volumen Alcohólico: [37,5-40] % v/v
- Elaboración: Destilación simple artesanal o destilación multi-etapa con tamiz de vapor con mezcla de botánicos.

En Canarias existe una sola destilería comercial que elabora Ginebra. La destilería Santa Cruz de Tenerife.

Macaronesian apuesta por diferenciarse en dos vertientes. La primera de ellas, por tratarse de una ginebra elaborada con botánicos básicos como el enebro, el cardamomo, el regaliz o la raíz de angélica, sin más artificios; y en segundo lugar, por añadirle a su composición agua pura proveniente de galerías de origen volcánico, donde gota a gota, el líquido es filtrado a través de rocas volcánicas, las cuales eliminan las posibles impurezas que esta agua pudiese tener y, al mismo tiempo, aporta parte de sus minerales. Podemos resumir las características de esta ginebra a continuación:



- Presentación: Botella de Cerámica de 70 cL.
- Volumen Alcohólico: 40 % v/v
- Elaboración: Destilación simple artesanal simple con una mezcla de botánicos tales como; el enebro, el cardamomo, el regaliz o la raíz de angélica, sin más artificios macerados. Rectificación con agua pura de galerías volcánicas.

#### 4.4.2 Patrones de consumo en España

El consumo de bebidas alcohólicas en España ha manifestado una tendencia a la baja en la tasa de consumo de alcohol en España en los últimos años, donde la cifra de consumo del periodo 2003-2005 era casi un litro superior a las estadísticas del periodo 2008-2010. Para 2013, el consumo de bebidas alcohólicas se sitúa en 5,36 (LAP/pers.\*año), unos 251.103.259 (LAP/año), repartidos de la siguiente forma:



Figura 2: Distribución de Bebidas Alcohólicas consumidas en España en 2013

Sin embargo, dentro de la tendencia bajista del consumo, existe un reajuste del consumo, orientándose hacia el aumento del consumo de destilados. Para 2013 el consumo de destilados alcanzó la cifra de 44.680.762 (LAP/año) con una tasa de consumo per cápita promedio de 0,95 (LAP/pers.\*año) con una distribución por tipo de destilado que se muestra en la siguiente gráfica:

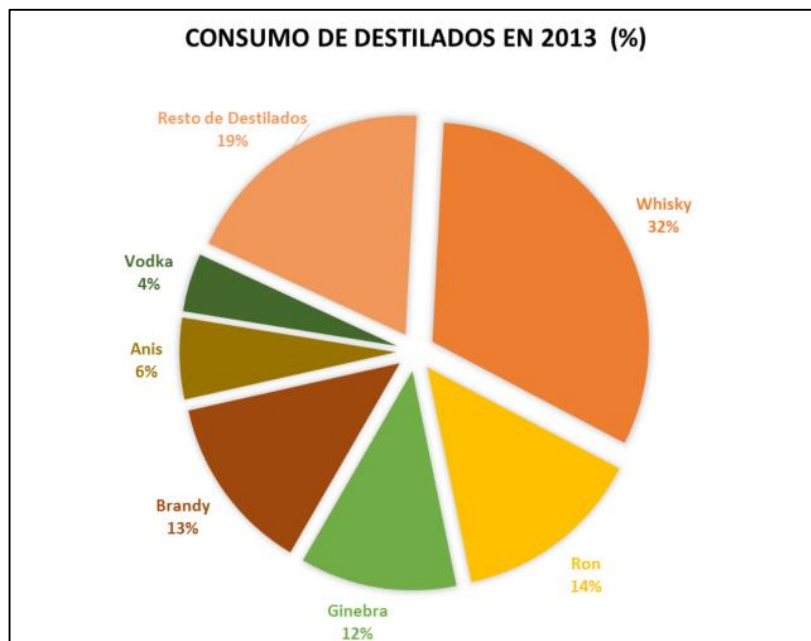


Figura 3: Distribución de Destilados consumidos en España en 2013

La Ginebra en España ha experimentado un aumento de 7% en el consumo alcanzando un volumen de 11.875.208 (LAP/año), con una tasa per cápita de 0,25 (LAP/pers.\*año) y una distribución porcentual aproximada por Comunidades Autónomas que se muestra a continuación:

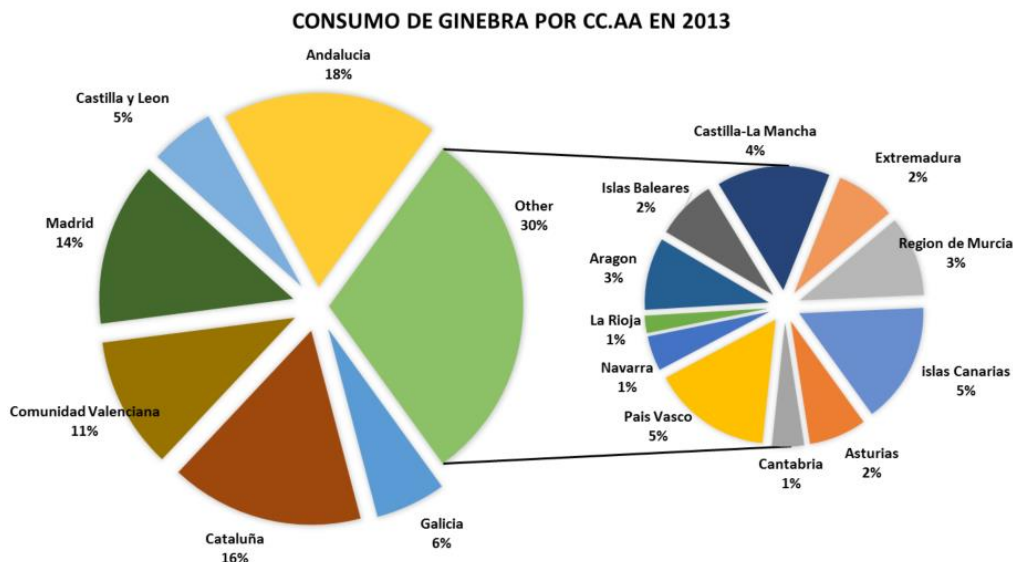


Figura 4: Distribución del consumo de ginebra por CC.AA en 2013

Estos gráficos se realizan a partir de consumos per cápita y población, por lo tanto, son datos aproximados de consumo. El cálculo se hace en LAP para homogeneizar el consumo de

bebidas con diferente volumen alcohólico, Para ello utilizamos datos de volúmenes alcohólicos promedio de las bebidas alcohólicas más consumidas en España:

Graduaciones Alcoholicas Promedio de Bebidas Alcoholicas % (v/v)	
Ron	40
Whisky	51
Ginebra	42,25
Tequila	41
Vino	12,25
Cerveza	7
Brandy	38
Anis	43,5
Vodka	39,75

Tabla 2: Grado alcohólico promedio de Bebidas Alcohólicas (3), (4)

En el caso de Canarias, vemos que el consumo de Ginebras es un 5 % del consumo nacional eso equivale a 562.350 (LAP/año) o 1.331.005 (L/año) con una graduación alcohólica promedio de 42.25 % (v/v), esto deja un consumo per cápita de (0.6 L/pers.\*año).

## 5 Formulación del proyecto

Todo proyecto se entiende como una respuesta/solución a un problema/necesidad surgida de estudios, análisis o proyectos previamente ejecutados, es por esto que se hace necesario, por un lado, conocer bien la necesidad y/o problema objeto del proyecto, y por otro, delimitar la(s) posible(s) solución(es) a este problema, para posteriormente verificar si satisfacen las exigencias requeridas por el promotor del proyecto.

Para la adecuada elaboración del proyecto de ingeniería es necesario distinguir las fases de desarrollo del mismo, tales como; la fase de diseño, ingeniería básica, ingeniería de detalle y ejecución de obra. Las dos primeras fases tienen un carácter creativo y de viabilidad técnico-económica a través de estudios de orden de magnitud, estudios preliminares y/o anteproyectos. Posteriormente, todos los datos y conclusiones de la fase creativa sirven para el desarrollo de la ingeniería de detalle, donde se expresan, de manera rigurosa y organizada, cada uno de los aspectos del proyectos (económicos, normativos, técnicos, de seguridad,...etc.), el resultado de la ingeniería de detalle será el documento del proyecto propiamente dicho. El llevar a cabo esta secuencia en la elaboración de este proyecto, tiene como fin el ahorro de tiempo y dinero al disminuir errores de fondo en el planteamiento

global del proyecto que pueden acarrear otros fallos en las fases posteriores, como en la ingeniería de detalle, que obligarían al replanteamiento y corrección de aspectos básicos del trabajo, con la consecuente pérdida de tiempo y dinero.

A continuación, se presenta una primera enfoque al proyecto denominado “*Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias.*”

## 5.1 Necesidades del mercado

El promotor del proyecto busca establecer una destilería para la elaboración de Ginebra, en su variedad Gin, que abarque el mercado Canario. Para ello debemos ajustar los datos de consumo de Ginebra en Canarias definiendo el mercado, es decir, caracterizando y cuantificando a los potenciales clientes, para ello nos valemos de estudios estadísticos relacionados con el consumo de alcohol a nivel nacional estratificado por edades (5) y estrategias de métrica de mercado (6), en dicho informe se señala que el 65 % de la población mayor a 15 años de edad beben o han bebido alcohol. De acuerdo al censo 2011-2013 (7), el 85,66 % de la población española es mayor de 15 años, esto delimita la cifra de consumidores en Canarias potenciales a 1.235.151 personas. A esta cifra se debe añadir el factor turístico de las islas, las cuales fueron visitadas en 2014 por 12.991.012 personas, entre turistas nacionales y extranjeros (8), esto arroja un promedio de población flotante de 1.052.584 personas, si consideramos que esta población tiene las mismas características (65% mayor a 15 años bebe alcohol y 85,66 % de la población es mayor a 15 años) entonces obtenemos la cifra de 602.772 turistas consumidores, que sumada a los consumidores locales da una cifra final aproximada de **1.837.923 Consumidores Potenciales**.

Estimaciones anteriores dan cuenta de un consumo aproximado per cápita de Ginebra en Canarias de 0,6 (L/pers.año) con una graduación alcohólica promedio de 42,25 % (ABV), eso sitúa **el consumo promedio anual de Ginebra en Canarias en 1.102.753 L/año o 465.913 (LAP/año)**

### 5.1.1 Producción de la planta

Para determinar la producción de la planta nos valemos de las empresas cuyas características de producción y mercadeo sean similares a la que pretendemos implementar, estas empresas deberán tener las siguientes características:

- Empresas con volumen de producción pequeña,
- Que sean nuevas en el mercado,
- Que tengan una penetración en mercado de baja intensidad,
- Empresas locales.

La marca Macaronesian Gin de la destilería Santa Cruz de Tenerife cumple con todas estas características, por lo tanto, se toma como planta de referencia para estimar un orden de magnitud del proyecto. Los datos de producción y ventas suelen estar restringidos al público en general, con lo cual nos basamos en informaciones de prensa local y supuestos fundamentados en bibliografía para realizar las estimaciones de producción y venta de esta marca (9):

- Producción inicial = 5000 unidades
- Volumen unitario (Botella) = 0,7 L
- Graduación Alcohólica = 40 % (ABV)
- Precio de Venta al Público = 25 €
- Margen supuesto de ganancias  $\approx$  25 %
- Cuota de mercado supuesta  $\approx$  1 %

El margen de ganancia se supone en base a bibliografía, y la cuota de mercado se asigna a partir del promedio de cuota de mercado de las ginebras disponibles en Canarias 2,38 %, y tomando en cuenta el volumen de producción se asignó una cuota menor a la media.

Teniendo en cuenta estos datos, calculamos los días de inventarios de la planta a partir del consumo diario, cuota de mercado y la producción inicial:

- Consumo diario de Ginebra en Canarias:

$$\text{Consumo Ginebra Canarias (2014)} = \frac{465.913 \left( \frac{LAP}{año} \right)}{365 \left( \frac{día}{año} \right)} = 1276,47 \left( \frac{LAP}{día} \right)$$

$$\text{Consumo por cuota de 1\%} = 1276,47 \left( \frac{LAP}{día} \right) \times 0,1 = 12,76 \left( \frac{LAP}{día} \right)$$

- Producción inicial de Macaronesian:

$$\text{Produccion inicial} = 5000 \text{ (unid)} \times 0,7 \left( \frac{L}{unid.} \right) \times 40 \% AP = 1400 \text{ (LAP)}$$

- Días de producción:

$$\text{Días de producción} = \frac{\text{Producción inicial}}{\text{Consumo por cuota (1\%)}} = \frac{1400 \text{ (LAP)}}{12,76 \left(\frac{\text{LAP}}{\text{día}}\right)}$$

$$\text{Días de producción} = 109,71 \text{ días}$$

**3 Meses y 20 días de Producción**

Supondremos que el nivel de inventario de la empresa es de 2 meses, considerando la estacionalidad en el consumo y la logística en la importación de la materia prima, lo cual deja una rotación de inventario mensual de 1 mes y 20 días, es decir, 50 días, equivalentes a 638 (LAP/mes), lo que es igual a 2278 unidades de 0,7 L a 40 % (ABV).

En resumen, la producción anual de ginebra Macaronesian se estima en **19.140 (L/año)**.

Tomando como referencia este dato para una cuota de producción de 1 %, estimamos la producción de la planta a diseñar con una base de cuota de mercado 50 % superior a la de Macaronesian, esto llevaría la producción anual de la planta a 30.000 (L/año) aproximadamente.

## 5.2 Planteamiento del problema

Se requiere la elaboración de un proyecto de ingeniería para la construcción de una planta dedicada a la producción de Ginebra tipo Gin, ubicada en Tenerife, con una graduación alcohólica de 40 % (ABV) en presentación de 0,7 L y una producción anual de 30.000 (L/año) equivalente a 42.857 (unid/año), abarcando aproximadamente un 1,5 % de la cuota del mercado Canario.

El producto deberá obtenerse por destilación simple previa maceración de una mezcla de botánicos, posteriormente los vapores de destilación deberán pasar a través de una cámara de vapor donde se encuentra una mezcla de botánicos.

## 5.3 Tamaño del proyecto

La planta se proyectara en zonas o polígonos industriales que cuenten con edificaciones previas, con lo cual no se deberán construir nuevas edificaciones industriales, sino más bien adaptarlas al proceso de fabricación. El presente proyecto definirá las condiciones y

parámetros que deberán cumplir estas modificaciones de la edificación, sin detallar aspectos propios de construcción, como se menciona en el apartado (2. *Alcance*). Esto supone que deberá realizarse una ampliación de la documentación del proyecto donde se detallen todos estos aspectos ligados a la fase de construcción y/o obras (Instalaciones eléctricas, fontanería,... etc.).

Tomando en cuenta el volumen de producción anual, podemos decir que se proyectara una planta de tamaño pequeña, con una fabricación discontinua y con una organización de la producción concentrada, es decir, que la producción por lotes no se realizara de forma diaria, sino semanal o quincenal de acuerdo al análisis económicos que se realizara en la fase de anteproyecto.

En otro orden de ideas, se deberá tomar en cuenta, al momento de dimensionar equipos e instalaciones, los posibles incrementos de producción por aumento de ventas y/o expansión del mercado. Para ello se aplicara un factor de sobrediseño de aproximadamente un 20 %.

## **5.4 Restricciones**

Las restricciones que pueden surgir durante la elaboración del proyecto pueden enfocarse desde dos puntos de vista:

### **5.4.1 Restricciones propias del proceso de fabricación.**

- Destilación Azeotropica (Etanol/Agua)
- Capacidad de los equipos en función de la organización de la producción
- Viabilidad económica: que el presupuesto se ajuste a plantas de igual tamaño o similar

### **5.4.2 Restricciones legales**

- Normativas generales: Impuestos especiales, Reglamentos de Baja Tensión, Antincendios, manejo de residuos, código técnico de edificación,... etc.
- Normativas específicas: Seguridad alimentaria (APPCC), Reglamento sobre elaboración, circulación y comercio de Ginebra, Reglamento sobre envasado y etiquetado, entre otras.

## 5.5 Tecnologías existentes

Existe un amplio abanico de equipamiento y tecnología para la elaboración de destilados, la selección de equipos dependerá del grado de industrialización (desde producción artesanal hasta una producción industrial), y del volumen de producción. En nuestro caso, se proyecta una planta de carácter industrial de tamaño pequeño con una producción por lotes y con un volumen de producción anual de 30.000 (L/año).

A continuación se presentan la tecnología disponible para la elaboración de Ginebras y destilada en general:

### 5.5.1 Almacenaje y trasiego de la Ginebra

El almacenaje y trasiego de alcoholes o mezclas alcohólicas alimentarias se realiza, por lo general, en cubas de acero inoxidable, cilíndricas sobre patas o sobre separadores, con fondo plano de inclinación aproximada de 5 %.

No existe normativa que determine el uso de determinados materiales para el almacenamiento y/o trasiego de bebidas alcohólicas, la fabricación se realiza en acero inoxidable por ser un material resistente a la corrosión, neutro desde un punto de vista químico y no difunde en un rango amplio de temperatura. A continuación, se ilustran las cubas de almacenamiento para el almacenamiento y trasiego de licores:



*Ilustración 1: Cuba de Almacenamiento 2000 L de Acero Inox (10)*



En determinados casos, se utilizan tanques con agitadores previos al embotellado del producto para garantizar la homogeneidad del licor.

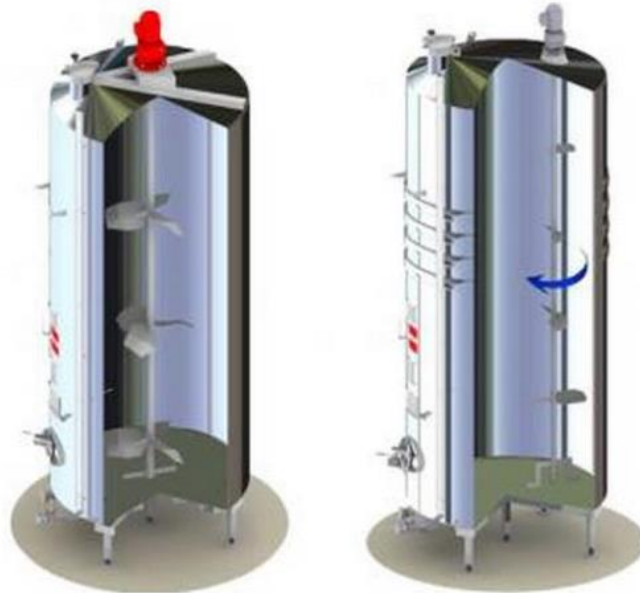


Ilustración 2: Cuba de Mezclado Acero Inox 2000 L con eje axial de agitadores de paletas (11)

### 5.5.2 Dilución

La utilización de mezcladores estáticos en la elaboración de licores suele emplearse para homogeneizar mezclas de aromas, sabores y colorantes. También pueden sustituir a las cubas de mezclado siempre y cuando las sustancias se encuentren en estado líquido.

Los mezcladores estáticos también suelen emplearse como enfriadores de productos de viscosidad media-alta.

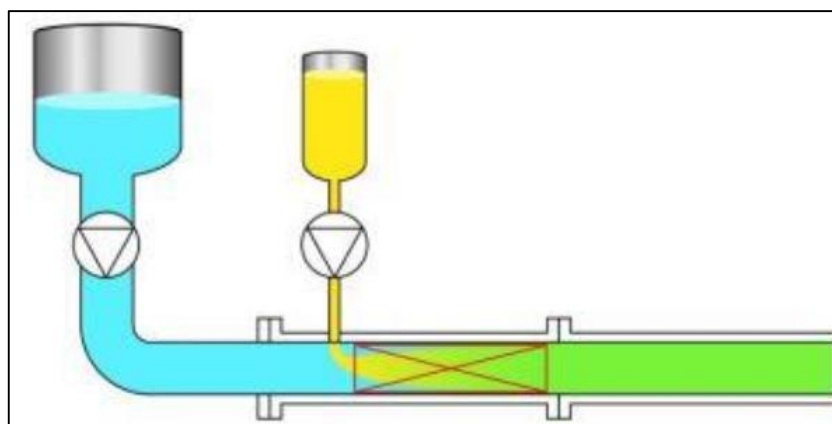


Ilustración 3: Mezclador Estático para la dilución y mezclado (12)



Ilustración 4: Turbulencia provocada por un Mezclador Estático (13)

### 5.5.3 Extracción de Aceites esenciales

La ginebra tipo Gin requiere que los aromas y sabores característicos sean de origen natural. Las técnicas de extracción de aceites esenciales provenientes de los botánicos (bayas de enebro, cardamomo, canela, cascara de limón y/o naranja,...etc.) consiste en una separación Solido-Líquido a través del mecanismo de difusión molecular. En la industria licorera estas técnicas son conocidas como “Maceración”.

El rendimiento de separación (extracción) de los aceites esenciales dependerá fundamentalmente del tipo de solvente o medio extractivo, continuación se muestran los diferentes tipos de extracción de aceites esenciales para la elaboración de Ginebras y licores en general:

- Extracción en disolución alcohólica: consiste en la separación solido-líquido utilizando como disolvente una disolución alcohólica (etanol-agua), se realiza a temperatura ambiente, dejando reposar los botánicos, generalmente contenidos en un saco de algodón, durante 24 o 48 horas. Posteriormente, se extrae el saco con la mezcla de botánicos y el líquido restante se somete a destilación.

Esta técnica de extracción es la más extendida en las destilerías ya que presenta una serie de ventajas frente a la otra técnica:

- Costes energéticos: no se emplean ningún suministro de calor o energía mecánica.
- Mejora cualitativa de separación: se extraen aceites solubles en agua y alcohol al mismo tiempo.

- Se conservan las propiedades organolépticas de los aceites al realizarse a bajas temperaturas.

La extracción en disolución alcohólica se realiza concentraciones bajas ( $\approx 50\%$  ABV) para obtener el máximo rendimiento de extracción. Esto puede ser un problema al momento de diseñar y dimensionar los equipos, incrementando el coste de inversión fija.

- Extracción por vapor: se realiza junto al proceso de destilación y consiste en la colocación de una cesta o tamiz de vapor denominado “Gin Head”, con la mezcla de botánicos, sobre el líquido de fondo del destilador. Los vapores arrastran los compuestos volátiles o aceites esenciales presentes en los botánicos para luego condensarlos.

Para la destilación de ginebra con tamiz de vapor existe un equipo denominado “Gin Carterhead Cooper Basket” que consiste en una cámara de cobre con una entrada de vapor en el fondo y una salida en la parte superior, el vapor pasa través de una placa de orificios (tamiz) que soporta la mezcla de botánicos para posteriormente salir de la cámara hacia el condensador.

La principal ventaja de esta técnica es que se puede prescindir de la maceración de 24 a 48 horas de los botánicos y pasar a la destilación directamente. Pero la principal desventaja es que una extracción por arrastre de vapor puede alterar las propiedades organolépticas del producto ya que a temperaturas elevadas se extraen esencias adicionales de los botánicos que, en algunos casos pueden ser indeseables.

El procesos de fabricación de la planta que se pretende diseñar comprenderá, como elemento diferencial de resto, una combinación de ambas técnicas, es decir, un macerado o extracción en frío principalmente para el enebro, y una extracción por arrastre de vapor para los cítricos y canela.

### 5.5.3.1 Botánicos para la Ginebra

La ginebra, por normativa de protección de denominación, debe llevar como botánico básico las Bayas de Enebros (*Juniperus communis L.*), a partir de esta ginebra base surge una gran variedad de mezclas, pero casi siempre utilizando los siguientes botánicos:

- Semillas de Cilantro (*coriandrum sativum*)
- Raíz de Angélica (*archangelica officinalis*)
- Raíz de Florencia (*iris florentina*)
- Piel de Naranja dulce (*citrus sinensis*)
- Raíz de Regaliz (*glycyrrhiza sp.*)

Otros botánicos que pueden emplearse son: Casia, almendras, canela, cardamomo, camomila y bayas de cubeba.

A continuación se muestran diferentes mezclas de botánicos para ginebra. (*Gramos por litro de alcohol 50 % (ABV)*). (14)

#### **GINEBRA BASICA**

Bayas de Enebros → 22.5 g  
Semillas de Cilantro → 11.5 g  
Casia → 2.5 g  
Raíz de Angélica → 2.5 g  
Piel de Limón → 0.25 g  
Cardamomo → 0.25 g

#### **GINEBRA BRITANICA**

Bayas de Enebros → 15 g  
Semillas de Cilantro → 15 g  
Almendras Amargas → 12 g  
Raíz de Angélica → 0.25 g  
Raíz de Regaliz → 1 g

#### **GINEBRA FINA**

Bayas de Enebros → 10 g  
Semillas de Cilantro → 10 g  
Piel de Naranja → 0.25 g  
Raíz de Angélica → 0.5 g  
Raíz de Regaliz → 10 g

Raíz de Florencia → 0.25 g  
 Granos de Paraíso → 0.5 g

En principio, la planta elaborara una Ginebra Básica, pudiendo adaptar la producción a nuevas recetas, se crearan herramientas de cálculo para ajustar el balance de materia y costes.

#### 5.5.4 Destilación

En la industria de bebidas espirituosas la destilación resulta el proceso más importante, ya que de ella depende buena parte de las características del producto como el sabor y el aroma. La destilación de bebidas espirituosas se realiza con 3 tipos de destiladores; los destiladores simples (Pot Stills), destiladores a reflujo (Reflux Stills) y las columnas fraccionadas (fractioning Column), a continuación se detallan algunas características de estos equipos:

##### 5.5.4.1 *Destiladores simples (Pot Still)*

El equipo completo se fabrica en metal de alto coeficiente de conductividad térmica (Cobre, Bronce, Latón) para facilitar el intercambio térmico conductivo-convectivo. Las partes principales son: hervidor o boiler, Cabeza de destilación, Cuello de Cisne, serpentín y tanque de refrigeración. El siguiente esquema muestra las partes básicas de un Pot Still:

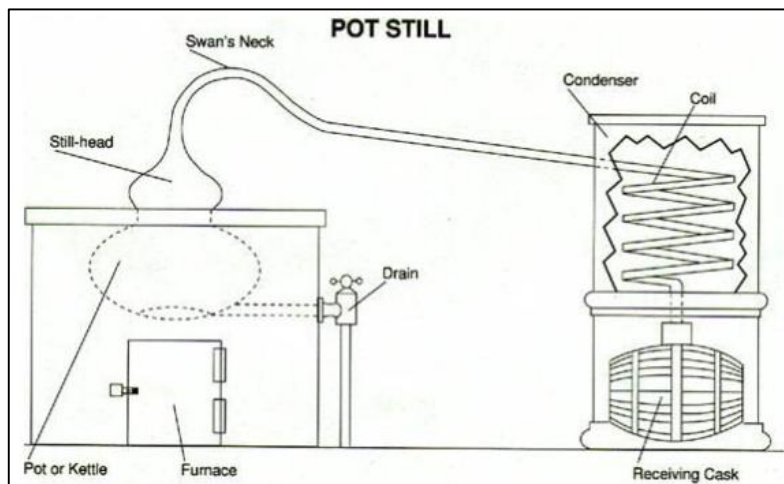


Ilustración 5: Esquema de un Destilador Simple para bebidas espirituosas

El funcionamiento es simple, primero, se inicia la etapa de calentamiento a través del aporte de energía calórica por hornos o mantas térmicas, cuando la mezcla ha alcanzado el punto de ebullición los vapores pasan a través de la cabeza de destilación, donde puede instalarse un tamiz de vapor para la extracción de aceites esenciales, y alcanza el cuello de

cisne donde los vapores incrementan su velocidad de paso hasta alcanzar el serpentín, el cual se encuentra sumergido en un tanque de refrigeración de agua. Partiendo de alcoholes al 96 % ABV se pueden alcanzar graduaciones de [40-60] % ABV, conservando gran parte de los aceites esenciales. Si se procede a una segunda destilación en serie se pueden alcanzar composiciones de [70-85] % ABV con cierta pérdida de aroma y sabor.

En cuanto a la escala del equipo, se observa su uso en la industria a pequeña, mediana y gran escala, con una presencia notable en destilerías de Whisky y Vodka. También son utilizadas para la destilación de ginebras, incorporando un tamiz de vapor

El destilador simple presenta una serie de ventajas frente al resto de destiladores:

- Diseño simple, pocas partes funcionales.
- Fácil mantenimiento y operación.
- Robusto
- Gran capacidad de producción
- Automatización y control simples

Algunas limitaciones del equipo son:

- Costes de instalación y adecuación del emplazamiento.
- Destilación simple Azeotrópica
- Pérdida de aroma y sabor con destilación multi-etapa
- Se debe partir de alcoholes con alta graduación, dificultando la extracción de aceites por maceración.

#### 5.5.4.2 Destiladores a Reflujo (Reflux Stills)

En un destilador a reflujo se llevan a cabo separaciones multi-etapa en un solo separador, específicamente en la columna de destilación, ubicada entre el reboiler y el condensador. La columna alberga un relleno que permite un mayor contacto entre fases, aumentando el enriquecimiento de volátiles (etanol) en el vapor, migrando de la fase líquida condensada que cae a través de la columna. Los parámetros fundamentales que determinarán el grado alcohólico del producto serán las dimensiones de la columna, específicamente el largo, cuanto mayor sea la altura de columna mayor será la pureza del producto.



La elección del tipo de destilador se realizara en la fase de anteproyecto, bajo criterios técnico-económicos surgidos del análisis del proceso, y tomando en consideración las características de los equipos antes mencionadas.

### **5.5.5 Embotellado**

El embotellado del producto debe realizarse bajo condiciones de higiene y seguridad para garantizar la calidad e inocuidad del producto, para ello se utiliza maquinaria automatizada y especializada en función del volumen de producción. Las maquinas embotelladoras modernas realizan tareas adicionales al proceso de llenado propiamente dicho, tales como; el lavado de botellas previo al llenado, el etiquetado posterior, sellado y pruebas (detección de metales y/o objetos extraños).

Algunas empresas contratan servicios de rotulado a los proveedores de sus botellas, evitando así la adquisición de máquinas embotelladoras más complejas y costosas.

En el presente proyecto se incluirá la fase de embotellado tomando en consideración aspectos de producción y coste del equipo. En principio se incluirá el etiquetado en planta.

## **5.6 Presupuesto estimado**

La estimación del presupuesto en un estudio de orden de magnitud se basa en costes de proyectos realizados con anterioridad, ajustado por un factor de producción y un índice estadístico (Método de Williams). También suele emplearse el método de Payout en función de la producción y ventas anuales, estableciendo, por regla general, un retorno de inversión o amortización de 3 años. De esta manera se pueden establecer un límite de inversión en el que el proyecto es económicamente viable.

Existen otro métodos como los factoriales y modulares que requieren del conocimiento del número de equipos del límite de batería (unidades de fabricación) e instalaciones auxiliares.

La estimación del presupuesto de orden de magnitud se empleara el método de William y el método de Payout para establecer un límite de presupuesto, teniendo en consideración que el presupuesto estimado comprenderá un error de [30-50] %.



### 5.6.1 Presupuesto de Inversión

El presupuesto de inversión se refiere al capital inmovilizado, esto representa el capital necesario para la instalación del equipo de proceso con todos los servicios auxiliares y complementarios que se necesiten para que el proceso esté completo para operar.

Aplicando el Método de Williams, se toma como referencia una planta de Vodka y otras bebidas espirituosas (16), la cual sigue un proceso de fabricación similar al de la ginebra, y un índice estadístico de 0,7, se obtiene el siguiente presupuesto:

Planta de Vodka y otras Bebidas Espirituosas	
Ubicación	Oeste de Massachusetts, EE.UU
Producción (L/año)	69.000
Presupuesto (\$) (2014)*	100.000 92.400 €**

\* CE Index (2014) = 578,9, \*\* Tasa de Cambio 0,9240 €/€

Tabla 3: Datos de Planta de Referencia (16)

Con estos datos y la producción de la planta a diseñar, obtenemos el siguiente presupuesto de inversión:

$$I_{Proyecto}(\text{€}) = I_{Referencia}(\text{€}) * \left( \frac{Produccion_{Proyecto}(L)}{Produccion_{Referencia}(L)} \right)^{Indice\ Estad.} \quad \text{(I) (Ec. Williams)}$$

$$I_{Proyecto}(\text{€}) = 92.400 \text{ €} * \left( \frac{30.000 (L)}{40.000 (L)} \right)^{0,7}$$

$$I_{Proyecto}(\text{€})^{2014} \approx 75.500 \text{ €}$$

**Con un error aproximado de [11.000-25.000] €**

**Orden de Magnitud [50.000-100.000] €**

Por otro lado, establecemos el límite de viabilidad económica de capital de inversión, fijando un Payout de 3 años a partir de la producción y ventas anuales. Con una producción anual de 30.000 L en unidades de 0,7 L, con un precio de referencia (Macaronesian Gin) de

25 €/unid., tenemos un volumen de ventas anual de 525.000 €, con lo cual tenemos un límite de viabilidad de 1.575.000 €.

### 5.6.2 Presupuesto de Explotación

El presupuesto de explotación se refiere al capital circulante, esto comprende el capital invertido en forma de dinero efectivo, para prevenir gastos de operaciones y mantener el almacén de materias primas y productos, entre otros gastos propios de funcionamiento de la fábrica.

Como estimación inicial se toma como capital circulante un 30 % de las ventas anuales, esto deja en 157.000 € el Capital Circulante aproximado. Conforme se desarrollen las distintas fases del proyecto el monto se ajustara con mayor precisión.

### 5.7 Medios humanos y materiales

De acuerdo al tamaño y el contexto académico en el que se enmarca este proyecto, no podemos establecer de forma exacta los medios humanos y materiales que pueden involucrarse en el desarrollo del proyecto. Sin embargo, podemos esbozar los posibles elementos humanos y materiales que formarían parte en el desarrollo de este proyecto (*Figura 5*).



*Figura 5: Partes involucradas en el desarrollo de un proyecto de ingeniería.*

Por otra parte, observamos en la *Figura 5* las interrelaciones entre los distintos entes que formarían parte del proyecto, destacando la comunicación del proyectista con todas las partes involucradas y sirviendo de mediador o intermediario entre el promotor y el ejecutor de las obras (Contratas y Subcontratas).

El promotor del proyecto, es decir, la empresa, es la que promueve y dota de medios económicos y financieros al proyectista para el desarrollo de las distintas fases del proyecto (Estudio de orden de magnitud, anteproyecto, proyecto, obras y puesta en marcha). Además, el promotor debe suministrar al proyectista toda aquella información necesaria para la realización del proyecto, como por ejemplo; volumen de producción, localización deseada, características del producto, presupuesto de inversión y explotación,...etc. Para ello, la empresa cuenta con medios materiales y humanos organizados para recabar toda esta información (*Figura 6*).



*Figura 6: Medios Requeridos por el Promotor para realizar el Proyecto.*

Para este proyecto de índole académico, partimos del supuesto que el promotor no tiene información detallada del producto, solo tiene proporcionada al proyectista una serie de requerimientos relativos a cuota de mercado, características básicas de fabricación y producto.

Por tal motivo, se hace necesaria la realización del presente estudio de orden de magnitud, para obtener información adicional que sirva como base para el desarrollo de las fases posteriores del proyecto.

A continuación, se muestran los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el proyecto:

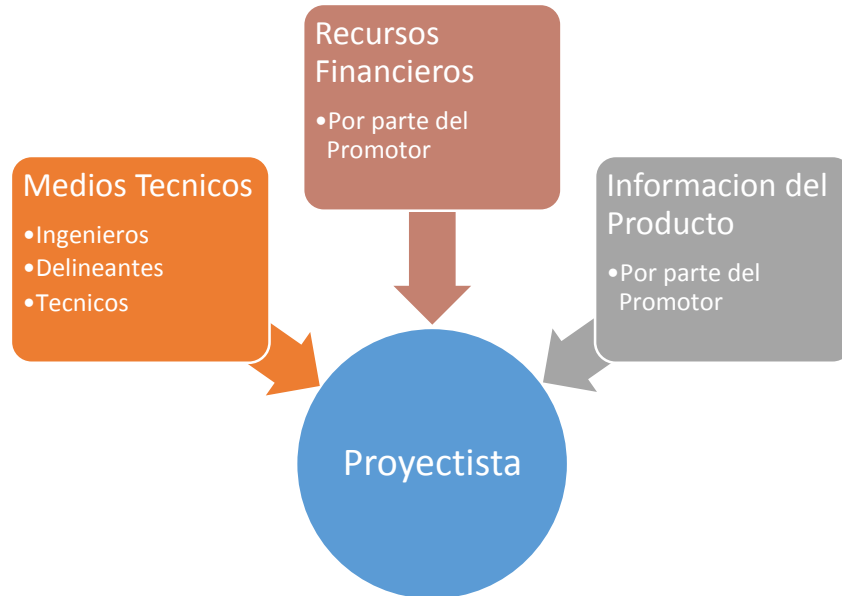


Figura 7: Medios Requeridos por el Proyectista para realizar el Proyecto.

Para el presente proyecto, todos los medios y recursos suministrados por el promotor serán supuestos o estimados por el alumno que elabora el Trabajo de Fin de Grado, ya que este no es el objetivo fundamental del trabajo. Los medios técnicos se obtienen aplicando todos los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de la carrera, siendo esto el aspecto de mayor relevancia del presente trabajo académico.

### 5.7.1 Medios humanos operativos de la planta

Una variable influyente en el cálculo de los costes operativos es la mano de obra, y se encuentra relacionado con el diseño del proceso y la organización de la producción. A su vez, la mano de obra influye de manera directa e indirecta en costes fijos y variables de producción como por ejemplo en materia de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

Una vez diseñado el proceso en fases posteriores del proyecto, se estimarán las horas-hombre necesarias de acuerdo al modelo de organización de la producción elegido, para luego calcular los costes de mano de obra y demás costes asociados.

## 5.8 Resumen del Estudio de Orden de Magnitud

<i>Proyecto de Destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias</i>		
Producto	Gin Destilado*	* Se puede comercializar bajo la denominación Gin
Materias Primas	Etanol* 96 % (ABV)	* De origen agrícola
	Agua	* Destilada (en destilación) y de origen volcánico (en dilución y envasado)
	Botánicos*: Bayas de Enebro**, Cassia, Piel de Limón***, Semillas de Cilantro, Raíz de Angélica y Cardamomo	* Receta de Ginebra Básica (14) ** Juniperus communis L *** Pudiendo reemplazarse por Piel de Naranja
Graduación Alcohólica (ABV)	40 % (ABV)	
Presentación	Botellas de Vidrio de 0,7 L	
Producción Anual (L)	30.000*	* Litros a 40 % (ABV)
	12.000 (LAP)**	** Litros de Alcohol Puro
Producción Anual (Unid)	42.857	
Cuota de Mercado (%)	1,5*	* Para el mercado Canario
Ventas Anuales	525.000 €	
Presupuesto de Inversión	[50.000-100.000]* €	* Orden de Magnitud
Límite de Viabilidad Económica	1.575.000* €	* Con un Payout de 3 años
Presupuesto de Explotación	157.000* €	* Estimación inicial (30 % de las ventas anuales)

*Tabla 4: Resumen del estudio de orden de magnitud para el diseño de una destilería para la elaboración de ginebra en Canarias*

## 5.9 Anteproyecto

La fase de anteproyecto debe ser capaz de recabar toda la información necesaria para la posterior redacción del proyecto. Sus conclusiones deben ser ratificadas en la siguiente fase de Proyecto. Los aspectos que se abordaran en la fase de anteproyecto serán las siguientes:

- Definiciones, alcance y objetivos del anteproyecto.

- Definición del proceso de fabricación (Síntesis y análisis de procesos)
- Evaluación del potencial económico del proceso.
- Localización de la planta
- Organización de la producción
- Presupuesto
- Equipos e instalaciones
- Equipos e instalaciones auxiliares y complementarias
- Seguridad, Salud e Higiene en el Trabajo
- Distribución en planta (Layout)
- Normativa general y específica que afecta el proyecto
- Resumen
- Fase de Proyecto

## 6 Bibliografía

1. **PARLAMENTO Y CONSEJO EUROPEO.** *Reglamento N° 110/2008 relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n. 2008.*

2. **CASTILLO, Tony.** El consumo de Ginebra aumenta más de un 7 % en España. *Ginebras.net*. [En línea] 30 de Diciembre de 2013. [Citado el: 20 de Enero de 2015.] <http://www.ginebras.net/articulo/el-consumo-de-ginebra-aumenta-mas-de-un-7-en-espana>.

3. **MACEK, Martin.** Los Licores. *zonadiet.com*. [En línea] 2014. [Citado el: 19 de Febrero de 2015.] <http://www.zonadiet.com/bebidas/a-licor.htm>.

4. **COLABORADORES DE WIKIPEDIA.** Anexo: Bebidas alcohólicas según su graduación. *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [En línea] 2014. [Citado el: 19 de Febrero de 2014.] [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Bebedas\\_alcoh%C3%B3licas\\_seg%C3%BA\\_n\\_su\\_graduaci%C3%B3n&oldid=77615071](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Bebedas_alcoh%C3%B3licas_seg%C3%BA_n_su_graduaci%C3%B3n&oldid=77615071).

5. **MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD.** *Encuesta Nacional de Salud 2011/12: Series de Informes Monográficos: 1 Consumo de Alcohol*. Madrid : Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, 2013.

6. **DOMINGUEZ, Alejandro.** *Métricas del marketing*. Madrid : ESIC EDITORIAL, 2007. 978-84-7356-21-9.

7. **COLABORADORES DE WIKIPEDIA.** Demografía de España. *Wikipedia*. [En línea] 14 de Enero de 2015. [Citado el: 19 de Febrero de 2015.] [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Demograf%C3%ADa\\_de\\_Espa%C3%B1a&oldid=79388670](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Demograf%C3%ADa_de_Espa%C3%B1a&oldid=79388670). 79388670.

8. **FRONTUR CANARIAS.** *Turistas en Gran Canaria y Canarias 2009-2014*. Gran canaria : Patronato de Turismo de Gran Canaria, 2015.

- 
9. **TELEVISION AUTONOMICA CANARIA.** Macaronesian Gin TVAC. *Youtube*. [En línea] Television Autonómica Canaria, 2013 de Marzo de 2013. [Citado el: 20 de Febrero de 2015.] <https://www.youtube.com/watch?v=c5muTGxbfzQ>.
10. **PIERRE-GUERIN.** Alimentos y Bebidas: Depósitos Pequeños: "reserva". *Pierre Guerin Technologies*. [En línea] 2015. [Citado el: 09 de Marzo de 2015.] <http://www.depositos-inox-pierreguerin.es/es/fabricante-depositos-inoxidable/produit/58/depositos-pequenos-reserva.html>.
11. —. Depósito de mezclado Osmose. *Pierre Guerin Technologies*. [En línea] 2015. [Citado el: 09 de Marzo de 2015.] <http://www.depositos-inox-pierreguerin.es/es/fabricante-depositos-inoxidable/produit/48/depositos-de-mezclado-osmose.html>.
12. **SULZER.** Mezcladores Estáticos. *Sulzer*. [En línea] 2015. [Citado el: 09 de Marzo de 2015.] <https://www.sulzer.com/es/Products-and-Services/Agitators-Mixers-and-Dispensers/Static-Mixers>.
13. **CAPERVA.** Sulzer: Mezcladores Estáticos. *Caperva*. [En línea] 2015. [Citado el: 09 de Marzo de 2015.] <http://caperva.com/marca-representada/sulzer-mezcladores-estaticos/>.
14. **HOME DISTILLER.** Flavor Gin. *Home Distiller*. [En línea] 20 de Enero de 2015. [Citado el: 20 de Febrero de 2015.] <http://homedistiller.org/flavor/gin>.
15. **ARTISAN DISTILLER.** Basic Reflux Operations. *Artisan Distiller*. [En línea] 20 de Diciembre de 2008. [Citado el: 20 de Marzo de 2015.] <http://www.artisan-distiller.net/phpBB3/viewtopic.php?f=3&t=348>.
16. **BESSE, Jack.** *Distillery Design: Producing Vodka and Other Spirits*. Worcester, United Kingdom : faculty of Worcester polytechnic Institute, 2014.
17. **J.F.** Un 'gin-tonic' con sabor español. *20 Minutos: edición España*. [En línea] 16 de Abril de 2014. [Citado el: 20 de Enero de 2015.] <http://www.20minutos.es/noticia/2115079/0/gin-tonic/crece-consumo/espana/>.



---

18. **GIL, Ivan.** El mapamundi del borracho: España está en el 'top ten' mundial de consumidores. *El Confidencial*. [En línea] Diario El Confidencia, 19 de Junio de 2013. [Citado el: 20 de Enero de 2015.] <http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013/06/19/el-mapamundi-del-borracho-espana-esta-en-el-top-ten-mundial-de-consumidores-123272/#>.

19. **GÓMEZ SENENT, Eliseo.** *Las Fases del proyecto y su metodología*. Valencia : Servicio de Publicaciones UPV, 1992. ISBN: 84-7721-180-9.

20. **MARTÍNEZ GABARRÓN, Antonio.** *Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria*. Alicante : Editorial Club Universitario, 2010. ISBN: 978-84-9948-239-2.

21. **INTERNELIA NETWORK S.L.** ginebras.net. *ginebras.net Web Site*. [En línea] Internelia Network S.L, 12 de Enero de 2015. [Citado el: 04 de Febrero de 2015.] <http://www.ginebras.net/categoria/ginebras-espanolas>.

22. **FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS.** *Guía de apoyo para la aplicación del Sistema APPCC al sector de Bebidas Espirituosas*. Madrid : s.n., 2004.

23. —. Industria Responsable. *Federacion Española de Bebidas Espirituosas*. [En línea] 2013. [Citado el: 19 de Febrero de 2015.] [http://www.febe.es/contenidos/industria/prot\\_consumidor.asp](http://www.febe.es/contenidos/industria/prot_consumidor.asp).



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO I:

MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 2: Memoria Justificativa

ANTEPROYECTO

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

## CONTENIDO

1 Objeto .....	1
2 Alcance .....	1
3 Normativa aplicable.....	1
3.1 De Carácter general .....	2
3.2 De Carácter Especifico .....	4
4 Organización de la producción .....	5
4.1 Producción anual de la destilería .....	6
4.2 Plan de producción anual.....	8
4.3 Recursos Humanos .....	11
5 Diseño del proceso de fabricación.....	13
5.1 Necesidades del proceso .....	13
5.2 Síntesis del proceso .....	15
5.3 Niveles de decisión.....	18
5.3.1 Nivel 1: Continuo frente a Discontinuo.....	18
5.3.2 Nivel 2: Estructura Entrada/Salida .....	19
6 Equipos e instalaciones auxiliares y complementarias.....	26
6.1 Diagrama de Flujo del proceso .....	26
6.2 Equipos de proceso .....	28
6.2.1 Tanques.....	30
6.2.2 Destilador.....	34
6.2.3 Bombas .....	35
6.2.4 Valvulería .....	37

---

6.2.5 Embotelladora .....	38
6.2.6 Tuberías.....	40
6.2.7 Instrumentación.....	41
6.3 Equipos Auxiliares de procesos .....	44
6.4 Instalaciones auxiliares y complementarias .....	44
6.4.1 Instalación eléctrica.....	45
6.4.2 Instalación contraincendios .....	46
7 Ingeniería Económica.....	46
7.1 Costes de Producción .....	46
7.1.1 Costes de Servicios .....	46
7.1.2 Costes de Materia Prima y Suministros .....	48
7.1.3 Coste de Mano de Obra.....	50
7.1.4 Costes de tratamiento y manejo de residuos .....	51
7.1.5 Coste del producto.....	51
8 Distribución en planta .....	52
8.1 Aplicación del Método de Muther a la Destilería de Ginebra .....	53
8.1.1 Tipo de producción y cantidad de producto .....	53
8.1.2 Diagrama de procesos, actividades y espacio requerido.....	53
8.1.3 Diagrama de Relaciones.....	55
9 Bibliografía .....	57

## 1 Objeto

El presente documento de Anteproyecto tiene como propósito recabar toda la información necesaria, a nivel de ingeniería básica, para la redacción del proyecto de *Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias*. Sus conclusiones deben ser ratificadas en la siguiente fase de Proyecto o Diseño de Detalle.

Se debe dar respuesta única a todos los problemas planteados, a nivel de sistema, subsistema y componentes.

Los objetivos del Anteproyecto son:

- Desarrollar y mejorar el estudio previo de orden de magnitud.
- Seleccionar la solución más conveniente.
- Calcular la rentabilidad del proyecto.
- Dimensionamiento básico de equipos
- Servir de documento de gestión tanto para entidades públicas como solicitud de financiación ajena.

## 2 Alcance

Este documento abarca las fases creativas y/o conceptuales del proyecto *de Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias*, esto quiere decir, todas aquellas etapas en las que se lleva a un nivel de diseño de ingeniería las ideas planteadas por el promotor del proyecto, enmarcadas exclusivamente en el proceso de fabricación.

La documentación del proyecto a presentar no comprende aspectos relacionados a la construcción de las edificaciones de la planta, tales como; cimentaciones y cálculo de estructuras. No obstante, se realizara diseño de instalaciones auxiliares y complementarias, tales como electricidad, fontanería y manejo de residuos.

## 3 Normativa aplicable

Entre la normativa que se aplicara en la redacción del proyecto se puede distinguir aquellas que tiene un carácter general cuya aplicación es obligatoria o no, y comunes a cualquier proyecto de ingeniería, como por ejemplo: normativa contraincendios, Reglamento Técnico de

Baja Tensión, Código Técnico de Edificación, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, entre otro. Por otro lado se encuentran las normativas que tienen un carácter específico cuya aplicación es obligatoria o no, y están relacionadas con la actividad o sector en el que se desenvuelve el proyecto, en nuestro caso se trata del sector de alimentos, específicamente el de bebidas alcohólicas.

### 3.1 De Carácter general

- Documentación del proyecto:
  - ULL “*Reglamento y Normas de Presentación de los Trabajos de Fin de Grado*”, Abril 2014, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial, San Cristóbal de La Laguna.
  - UNE 157001: “*Criterios generales para la elaboración de proyectos*”, Febrero 2002, Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.
  - UNE 1027: Dibujos técnicos. Plegado de planos
  - UNE 1032: Dibujos técnicos. Principios generales de representación
  - UNE 1039: Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.
  - UNE 1135: Dibujos técnicos. Lista de elementos.
  
- Instalaciones y Equipos:
  - LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
  - CTE Código Técnico de Edificación
  - REAL DECRETO 2267/2004 “*Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*”
  - REAL DECRETO 842/2002 “*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*”
  
- Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales
  - LEY 31/1995, de / de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE N° 269 10-11-1995

- REAL DECRETO 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Higiene y Seguridad Alimentaria
  - Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
  - REGLAMENTO (CEE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
  - LEY 11/2001, de 5 de Julio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE 6 de Julio de 2001)
  - REAL DECRETO 709/2002, de 19 de Julio el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (BOE de 26 Julio de 2002)
  - REAL DECRETO 2207/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas de higiene relativas a los producto alimenticios (BOE 27 de febrero de 1995)

- REAL DECRETO 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

- Contaminantes

- REGLAMENTO 315/93, de 8 de febrero, por el que se establecen los procedimientos comunitarios en relación con los contaminantes presentes en los productos alimenticios (DOCE de 13 de Febrero de 1993)

### **3.2 De Carácter Especifico**

- Bebidas Espirituosas

- REGLAMENTO (CEE) 2870/2000 de Consejo, de 19 de Diciembre de 2000 y sus modificaciones, que establecen todos comunitarios de referencia de referencia para el análisis de las bebidas espirituosas.
- REGLAMENTO (CE) 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo de 15 de Enero de 2015, relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento 1576/1989 del Consejo.
- El REAL DECRETO 1801/2008 establece cual ha de ser la capacidad de los envases para las bebidas espirituosas.

- Ginebra

- REAL DECRETO 2297/1981 de 20 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Especial para la Elaboración, Circulación y Comercio de la Ginebra (BOE 9 de octubre de 1981)



- REAL DECRETO 1908/1984 de 26 de septiembre, por el que se modifican algunos de los epígrafes de determinadas reglamentaciones para la elaboración, circulación y comercio de bebidas derivadas de alcoholes naturales (BOE 29 de octubre de 1984)
- ORDEN de 16 de octubre de 1985, por el que se aprueban los métodos oficiales de análisis de ginebra (BOE 25 de octubre de 1985)
- Envasado, Etiquetado y registro general sanitario
  - REAL DECRETO 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (BOE 24 de agosto de 1999)
    - Modificado por REAL DECRETO 238/2000, (BOE 19 de febrero de 2000)
    - Modificado por REAL DECRETO 1324/2002, (BOE 21 de diciembre de 2000)
  - REAL DECRETO 1045/1990, de 27 de julio de 1990, por el que se regulan las tolerancias admitidas para la indicación del grado alcohólico volumétrico en el etiquetado de las bebidas alcohólicas destinadas al consumidor final (BOE de 10 de agosto de 1990)
  - REAL DECRETO 1712/1991, de 29 de noviembre , sobre Registro General Sanitario de Alimentos (BOE de 4 de diciembre de 1991)

## 4 Organización de la producción

La organización de la producción es un tema de gran importancia para la empresa, ya que afecta a los costes, a la calidad final del producto y los tiempos de entrega. Por tal motivo, desarrollaremos un plan de producción anual acorde con el tipo de producción (discontinua en serie) y volumen de producción.

#### 4.1 Producción anual de la destilería

Previamente se determinó la producción anual necesaria de la destilería del presente proyecto<sup>1</sup>, abarcando una cuota de mercado de aproximadamente 1,5 %. De igual manera se definieron las características del producto, entre ellas su presentación (botellas de 0,7 L). Con estos datos, se fija un nivel de inventario de 15 días, considerando el volumen de producción, cuota de mercado, consumo y espacio disponible en la nave industrial. La programación de la producción anual de la planta determinara el dimensionamiento de los equipos, influyendo en el capital de inversión y en el retorno del mismo.

A continuación, se procederá a calcular el número de unidades de producto (botellas) necesarias a fabricar:

$$\text{Produccion anual requerida} = 30000 \text{ L} = 42.857 \text{ Botellas}$$

$$\text{Produccion diaria requerida} = \frac{30000 \left( \frac{\text{L}}{\text{año}} \right)}{253 \left( \frac{\text{dias laborables}}{\text{año}} \right)} = 118 \left( \frac{\text{L}}{\text{dias laborables}} \right)$$

$$\text{Dias de inventario} = 30 \text{ (dia)}$$

$$\text{Inventario anual requerida} = 30 \text{ (dia)} \times 118 \left( \frac{\text{L}}{\text{dia}} \right) = 3600 \text{ (L)} = 5143 \text{ Botellas}$$

Una vez determinado el número de botellas en el inventario, podemos calcular la producción mensual requerida de la planta:

$$\text{Produccion mensual requerida} = \frac{(\text{produccion anual} - \text{inventario anual})}{12 \text{ (mes)}}$$

$$\begin{aligned} \text{Produccion mensual requerida} &= \frac{(30000 - 3600) \text{ (L)}}{12 \text{ (mes)}} = 2200 \text{ (L/mes)} \\ &= 3143 \text{ (Botellas/mes)} \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Ver Tomo I. Documento 2: Memoria Justificativa (Estudio de Orden de Magnitud)

Con una producción mensual estimada en 2200 (L/mes) debemos considerar las ventajas que ofrece programar la producción de forma disgregada (diaria y semanal) o concentrada (quincenal). A continuación, se muestra un resumen de las ventajas e inconvenientes de adoptar estas programaciones:

<b>Programación</b>	<b>Producción Teórica</b>	
Diaria	110 (L/día)	157 (Botellas)
Semanal <sup>2</sup>	550 (L/sem.)	785 (Botellas)
<b>Quincenal<sup>3</sup></b>	<b>1100 (L/quinc.)</b>	<b>1571 (Botellas)</b>

*Tabla 1: Producciones según programación de fabricación*

La producción diaria representaría la adquisición de un destilador con una capacidad inferior a 200 L, la disponibilidad de destiladores de esta capacidad es amplia, sin embargo, presentan ciertas desventajas para la destilería objeto del proyecto:

- ✓ El resto de equipos deberán dimensionarse conforme a la escala del destilador, esto reduce la disponibilidad en el mercado de ciertos equipos como la embotelladora.
- ✓ Para futuras ampliaciones de producción se requiere la adquisición de nuevos equipos, con el consiguiente gasto de retirada, acondicionamiento e instalación.
- ✓ Baja tecnificación de los equipos, en su mayoría son hechos a mano o artesanales.

Con la producción semanal, con un volumen de destilación de 600 L, el inconveniente más importante es la disponibilidad en el mercado de destiladores de fabricación industrial. Además, la capacidad 4 veces inferior a la producción mensual implicad más paradas y arranque del destilador, aumentando el consumo energético global de la destilería.

La producción quincenal, con un volumen de destilación teórico de 1100 L permite una mayor flexibilidad a la hora de ampliar la producción de la destilería sin necesidad de comprar

<sup>2</sup> Comprende un día de maceración y el siguiente de destilación a la semana

<sup>3</sup> Comprende un día de maceración y el siguiente de destilación cada 2 semanas

nuevos equipos, ya que solo haría falta incrementar los lotes de producción por turnos de trabajo.

En resumen, la destilería objeto del proyecto tendrá un programa de fabricación quincenal con un volumen de destilación nominal<sup>4</sup> por lote de 1500 L.

## 4.2 Plan de producción anual

Se definirá el plan de producción anual fundamentados en los siguientes conceptos:

- **Capacidad Disponible (CD)**: se refiere al número máximo de producto (botellas de ginebra) por turno de 8 horas. Se obtiene a través del router de fabricación, rendimiento y eficiencia de cada una de las maquinas que intervienen en el proceso de fabricación.

$$CD = \text{Num. maximo unidades} \times \text{Rendimiento} \times \text{Eficiencia}$$

- **Router de Fabricación (RF)**: define las maquinas o equipos usados para hacer un producto junto con el tiempo requerido. También suele denominarse “tasa de router”.
- **Rendimiento (RE)**: indica, mediante un porcentaje, el número de unidades vendibles producidas por una máquina.
- **Eficiencia (EF)**: se refiere a la tasa de producción real de una maquina frente a la tasa de producción estándar proveniente del router.
- **Capacidad Necesaria (CN)**: se denomina también como Carga, y se refiere al número de horas necesarias para producir el número de unidades requeridas.
- **Unidades de fabricación**: medida en la que se expresa la capacidad de fabricación de la planta, en este caso la unidad de fabricación serán **Botellas** de 0,7 L

Al tratarse de una planta nueva, no tenemos datos históricos sobre rendimientos de la máquina, de modo que asumiremos un rendimiento del 95 %, el cual suele ser el más común en las referencias bibliográficas.

---

<sup>4</sup> Ver apartado 7. Equipos e Instalaciones Auxiliares y Complementarias

Por otro lado, se consideran todos aquellos equipos que lleven a cabo de manera directa una actividad en el momento de la fabricación del producto, esto quiere decir que quedan excluidos los tanques de almacenamiento de agua y etanol de grado alimentario, cuyo dimensionamiento no se ve afectado directamente por la planificación de la producción, ya que el tipo de producción es discontinua y se encuentra definida la cantidad de agua y etanol de grado alimentario a utilizar anualmente. Por lo tanto, los equipos incluidos en el router de fabricación son:

- Tanque de Maceración: recipiente de 1500 L de capacidad en el que se lleva a cabo el proceso de extracción de los aceites esenciales de la mezcla de botánicos en una disolución de etanol al 50%. Es un proceso que dura 24 h por cada lote.
- Destilador Discontinuo: equipo de separación del etanol y aceites esenciales provenientes de la maceración del agua, con una capacidad nominal de 1500 L. Proceso que dura 1,75 h por lote
- Embotelladora/Etiquetadora: equipo modular de llenado y etiquetado de botellas con capacidad nominal de 750 h.

Las capacidades reales, producto del balance de materia<sup>5</sup> y el dimensionamiento de los equipos<sup>6</sup>, de cada uno de equipos por turno determinara el router de fabricación:

Router de Fabricación		Lotes/Turno	RE	EF	CD
Equipo	Botellas/Turno				
Tanque de Maceración	1876	1	95,00%	100,00%	1782
Destilador	7504	4	95,00%	100,00%	7129
Embotelladora	3000	2	95,00%	100,00%	2850

Tabla 2: Router de fabricación de la destilería

El número de botellas por turno disponible se obtiene a partir de los datos nominales de los equipos<sup>7</sup>, que detallan a continuación:

<sup>5</sup> Ver 6.3.2.1 Balance de materia

<sup>6</sup> Ver 7.2.2 Destilador y 7.2.5 Embotelladora

<sup>7</sup> Ver 7 Equipos e Instalaciones Auxiliares y Complementarias

Datos nominales de los equipos		
Turno	7,5	h
Tiempo destilación por lote	1,75	h
Tiempo de maceración	24	h
Numero de botellas por lote Disponible	1876	botellas
Capacidad nominal embotelladora/etiquetadora	1000	Botellas/h

Tabla 3: Datos nominales de los equipos

Se consideran turnos de 7,5 horas incluyendo un descanso de 0,5 h (30 min).

Observamos que el proceso predominante en la fabricación del producto es la maceración, ya que es el de mayor duración 24 h, con lo cual, todas las capacidades disponibles de los demás equipos deben ser ajustadas a este. Esto proporciona un router de fabricación ajustado a las necesidades reales del proceso y la capacidad de cada equipo.

Router de Fabricación Ajustado			RE	EF ajustado
Equipo	Botellas/Turno	Tiempo (h)		
Tanque de Maceración	1876	24	95,00%	100,00%
Destilador	1876	1,75	95,00%	25,00%
Embotelladora	1876	1,88	95,00%	62,53%
Tiempo de fabricación de un lote		28		
Turnos 7,5 (h) por lote		4		

Tabla 4: Router ajustado de fabricación de la destilería

Para cubrir el programa quincenal y las necesidades mensuales de producción, la destilería procesará un lote semanal, cubriendo un turno de 7.5 (h/día).

Una vez definido el periodo de tiempo de fabricación de un lote de producto, se determina el factor de utilización de la destilería:

$$\text{Factor de utilización} = \frac{\text{Carga por lote (h)}}{\text{Numero de horas semanales laborables (h)}}$$

$$\text{Factor de utilización} = \frac{28 (h)}{40 (h)} = 0,7$$

La destilería tendrá un factor de utilización del 70 % y una eficiencia ajustada a la producción requerida de promedio de 62,52 %, bajo las condiciones de producción definidas anteriormente.

De acuerdo al balance realizado en el destilador<sup>8</sup>, el número de lotes necesarios para cubrir la Producción Requerida es de 42.857 (Botellas) es de 23, de las cuales 2 pertenecen al inventario de 30 días

En el documento I. Memoria Descriptiva de ilustrará el plan de producción mediante un diagrama de Gantt.

### 4.3 Recursos Humanos

Se estima conveniente la implementación del siguiente organigrama de recursos humanos de la destilería objeto del presente proyecto:

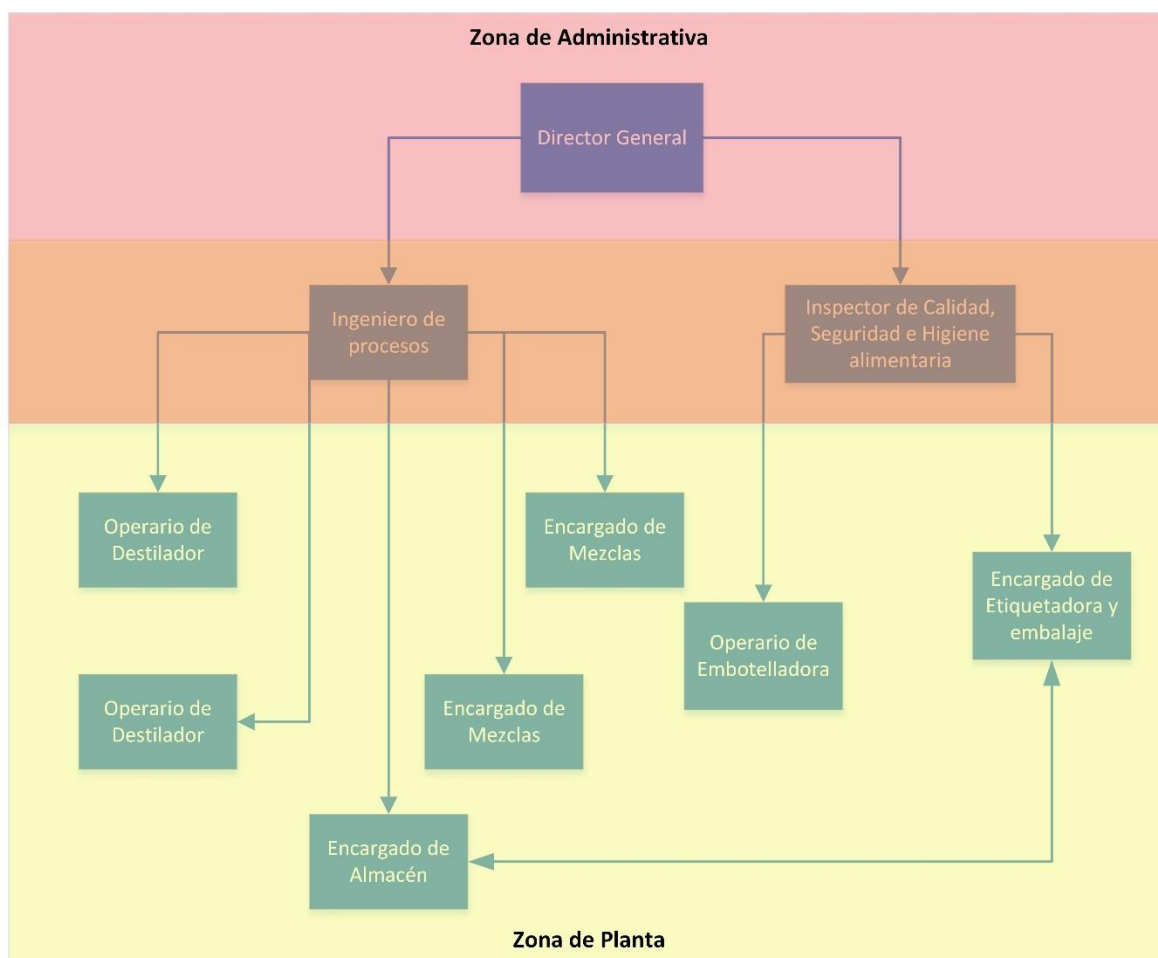


Figura 1: Organigrama de RR.HH de la destilería

<sup>8</sup> Ver apartado 5.3.2 Estructura Entrada/Salida

Con el diagrama propuesto tenemos un total de 8 trabajadores en planta, interviniendo directa en el proceso de fabricación, las funciones de cada uno de los empleados es la siguiente:

- ✓ **Ingeniero de procesos:** encargado de supervisar que cada una de las etapas del proceso de fabricación se lleven a cabo según lo estipulado en el plan de producción.
- ✓ **Inspector de Calidad, Seguridad e Higiene Alimentaria:** persona responsable de velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el lugar de trabajo, verificando el uso de los EPI'S y procedimientos seguros. Otra función es la de control de APPCC y control de calidad, efectuando muestreos y coordinando las visitas de la empresa contratada para el análisis del producto.
- ✓ **Operarios del Destilador:** son los trabajadores encargados de operar de manera directa el destilador discontinuo, desde la carga hasta la descarga pasando por el arranque, la destilación en condiciones de seguridad y la limpieza del equipo.
- ✓ **Encargado de Mezclas:** son los trabajadores que se encargan de supervisar que el mezclado automático, tanto en el tanque de Maceración (T-3) como en el tanque de Rectificación (T-4) se realizan correctamente, para ello se realizan pruebas con el alcoholómetro para verificar la mezcla.
- ✓ **Operario de la Embotelladora:** es el trabajador encargado de operar la máquina de embotellado de la ginebra al 40 % ABV desde la carga hasta el apilamiento en la maquina etiquetadora, además de la supervisión de defectos en el producto final.
- ✓ **Encargado de la etiquetadora y embalaje:** empleado supervisor de la maquina automatizada de etiquetado. También se encarga se meter las botellas en cajas y apilarlas en pallets para luego envolverlas con la maquina embaladora.
- ✓ **Encargado del almacén:** su principal tarea consiste en recibir la materia prima y gestionarla en los almacenes, así como también despachar y almacenar el producto terminado.



Para la operatividad inicial de la destilería objeto del proyecto se contabilizan 8 trabajadores de campo.

*De acuerdo a plan de producción previsto, la planta destilará 118 días de los 226 días de actividad, el resto de días se reducirá el número de trabajadores a 4, encargados del despacho del producto, gestión de residuos y recepción de materia prima.*

Estos datos servirán para el cálculo posterior de costes de fabricación, específicamente el relativo a la mano de obra.

## **5 Diseño del proceso de fabricación**

El diseño del proceso de fabricación del presente proyecto se regirá aplicando la metodología de síntesis de procesos químicos implementada por James M. Douglas en su libro “*Conceptual Design of Chemical Processes*” (1). Esta metodología de diseño comprende una serie de niveles jerárquicos y secuenciales de toma de decisiones en función de criterios técnicos y económicos para cribar las posibles soluciones del proceso y así obtener el diagrama de procesos óptimo.

Los criterios económicos se desarrollaran a distintos niveles de toma de decisiones, evaluando el potencial económico de las diferentes soluciones planteadas. El potencial económico se define como la capacidad que posee un bien o actividad de generar beneficios económicos. A medida que se alcancen los niveles de toma de decisiones, el potencial económico es cada vez más complejo y preciso, y requiere de mayor información del proceso.

En cuanto a los criterios técnicos de ingeniería que se emplearan en los niveles de toma de decisiones, se encuentran aquellos de carácter empírico, obtenidos a través de experiencias y/o proyectos anteriores, y por otro lado, aquellos de carácter teórico, donde los distintos modelos físico-químicos, termodinámicos y matemáticos nos ayudan a obtener información sobre los procesos de fabricación que se llevan a cabo en la planta.

### **5.1 Necesidades del proceso**

De acuerdo al Estudio de Orden de Magnitud y el apartado anterior sobre organización de la producción, el producto elaborado y el proceso de la destilería que se proyectara deberán tener las siguientes características:

- **Características requeridas del Producto:**
  - ✓ Grado Alcohólico = 40 % (ABV)
  - ✓ Volumen Unitario (Botella) = 0,7 L
  
- **Características requeridas de Producción:**
  - ✓ Producción Anual Requerida (40 % ABV) = 30.000 (L) = 42.857 (Botellas)
  - ✓ Producción Anual Requerida (100 % ABV) = 12.000 (L)
  - ✓ Producción Mensual Requerida = 2.200 (L) = 3143 (Botellas)
  - ✓ Producción Programada = 1100 (L/quincenal) = 1571 (botellas/quincenal)
  - ✓ Lote de Producción Real<sup>9</sup> = 1876 (botella/lote)
  - ✓ Tiempo de Producción = 28 (h/lote)
  - ✓ Turnos de Fabricación = 4 (turnos/lote)
  
- **Características requeridas de Materias Primas y Suministros:**
  - ✓ Etanol<sup>10</sup> 96 % ABV
  - ✓ Botánicos
  - ✓ Agua
  - ✓ Botellas de Vidrio de 0,7 L
  - ✓ Cajas de cartón de (50X50) cm
  - ✓ Pallets de madera

Las cantidades requeridas de materias primas se determinaran en el apartado relativo a la síntesis del proceso

- **Características Energéticas requeridas:**
  - ✓ Energía Eléctrica para:
    - Bombeo

---

<sup>9</sup> Ver Apartado 6.3.2 Balance de Materia

<sup>10</sup> Ver Normativa en **Tomo I. Documento 2. Memoria Justificativa (Estudio de Orden de Magnitud)**

- Instrumentación
  - Destilación
  - Envasado (Maquina embotelladora)
  - Carretilla Elevadora
  - Luminaria de la nave
- ✓ Combustible para la distribución en furgones.
- **Características del Emplazamiento requeridas:**
    - ✓ El emplazamiento deberá contar con acometida eléctrica trifásica 220/380V
    - ✓ Acometida de Agua de la Red General
    - ✓ Superficie suficiente para maquinaria, almacenes, oficinas y aseos
    - ✓ Acometida a la red general de alcantarillado
    - ✓ Instalación contra incendios
    - ✓ Ventilación Suficiente (Natural o Forzada)
    - ✓ Acceso para carga y descarga de camiones
  - **Características de RR.HH requeridas**
    - ✓ Personal técnico encargado de:
      - Dirigir la producción
      - Controlar la calidad
      - Vigilar la seguridad, salud en el trabajo
      - Vigilar y controlar lo relativo a la higiene alimentaria
    - ✓ Operario de maquinarias y equipos
    - ✓ Personal directivo/administrativo/gestión

## 5.2 Síntesis del proceso

Siguiendo la metodología de síntesis de procesos químicos (1), partimos de un volumen de control que abarca toda la planta. Con esto logramos obtener una primera aproximación sobre la cantidad de materia prima que requiere la planta. Posteriormente, al desarrollar los

niveles superiores de toma de decisiones, el balance de materia y potencial económico se ajustará al aumentar el nivel de detalle del proceso.

Antes de aplicar esta metodología debemos identificar las etapas del proceso de fabricación, con el objetivo de tener una visión general de la planta y del proceso. A continuación, se presenta un diagrama operacional de la planta objeto del presente proyecto:

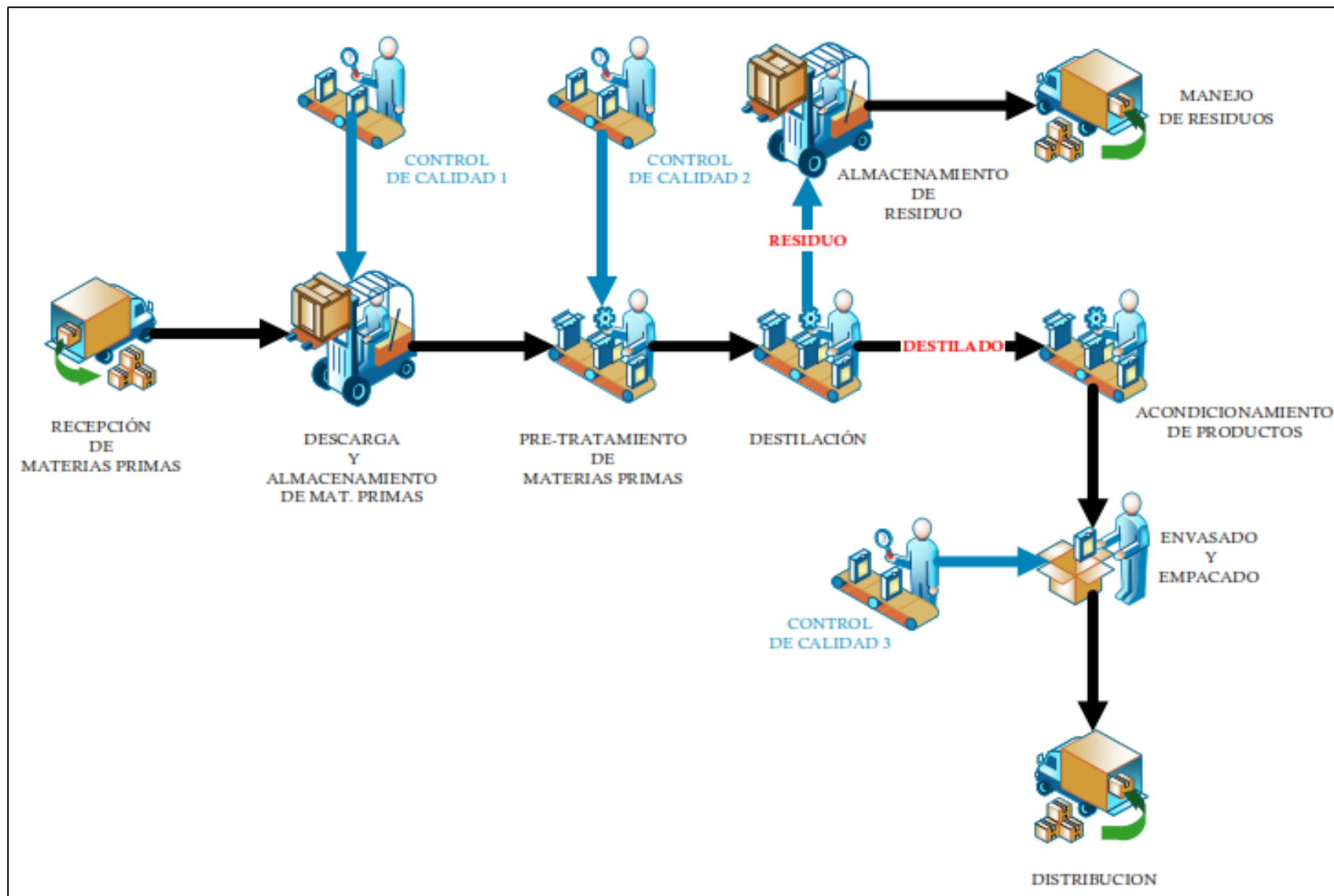


Figura 2: Diagrama operacional del proceso de fabricación de la destilería

## 5.3 Niveles de decisión

### 5.3.1 Nivel 1: Continuo frente a Discontinuo

Basados en los criterios empleados en la metodología de síntesis de procesos químicos (1), la producción discontinua o por lotes se ve favorecida por los siguientes aspectos:

1. Volumen de producción inferior a  $1 \times 10^6$  lb/año
2. Producción estacional o picos de consumo
3. Producto con ciclo de vida corto (consumo rápido)
4. Consumo sectorizado y con baja cuota de mercado

Comparando las características de producción de la destilería objeto del proyecto con los criterios antes expuestos, **definimos la producción en modo discontinuo**. Sin embargo, para realizar una correcta aproximación en la síntesis, en especial en lo relativo al potencial económico, consideraremos una manufactura continua equivalente a la producción total anual de 30.000 L de producto.

El modo en que la producción de la destilería se organiza (diaria, semanal, quincenal o mensual) se definió en el apartado (*Ver Apartado 4. Organización de la producción*). De este análisis se obtiene los volúmenes de materias primas a usar por cada lote de producción.

#### 5.3.1.1 Potencial Económico I

El potencial económico en el nivel de toma de decisiones Continuo/Discontinuo supone una aproximación económica inicial del proceso, y está definida como:

$$EP_1 = [\text{Ganancias Brutas (€)}] - [\text{Coste Mat. Primas (€)}]$$

$$EP_1 = \left[ \text{Produccion (m}^3/\text{año)} \times \text{PVP Ginebra (€}/\text{m}^3) \right] - \left[ \text{Etanol (m}^3/\text{año)} \times \text{Costo Etanol (€}/\text{m}^3) + \text{Botánicos (kg/año)} \times \text{Costo de Botánicos (€}/\text{kg)} \right] \quad (\text{Ec. I})$$

A continuación, con los datos conocidos del proceso, procedemos a calcular el potencial económico de nivel 1, a través de la Ec. I:

Datos		Unidades	Comentarios
Producción	30	m3/año	40 % ABV
PVP Producto	35714	€/m3	coste de referencia*
Etanol Requerido	12,5	m3/año	100 % ABV**
Precio Etanol	460	€/m3	coste CIF
Agua Requerida	18	m3/año	Según proceso y carga
Precio Agua	300	€/m3	
Botánicos Requeridos	4937,5	kg/año	Según proceso y carga
Coste Botánicos	66890,9375	€	Receta de Gin Básico

* Macaronesian Gin 0,7 L/unid.
** Proceso Ideal (sin residuos)

<b>EP1</b>	<b>998.479</b>	<b>€</b>
------------	----------------	----------

Tabla 5: Potencial Económico de Nivel 1 de la Destilería

Vemos que la primera aproximación del potencial económico arroja una cifra de beneficio neto anual de **998.479 €**.

A lo largo del desarrollo de los balances de materia y energía en los diferentes niveles de toma de decisión, el potencial económico se ira ajustando al incluir los costes asociados al proceso, tales como; mano de obra, energía, recuperación de subproductos, suministros, entre otros costes de fabricación asociados.

### 5.3.2 Nivel 2: Estructura Entrada/Salida

En este nivel de toma de decisiones nos enfocamos en las materias primas del proceso, el producto y subproducto generado. Por lo general, el coste de las materias primas supone entre el [33-85] % del coste total del producto, con lo cual el potencial económico de esta fase resulta de vital importancia.

El proceso de destilación de la Ginebra es la única etapa de fabricación en la que sale se realiza una operación de separación en el cual salen corrientes de materia del proceso global, por tal motivo podemos considerar el balance de materia global de la fábrica al destilador discontinuo. Por este motivo, la simulación de la destilación es la base del balance de materia,

ya que la concentración de carga en el destilador tendrá un efecto en el balance global del proceso.

La concentración de la carga al destilador afectara el balance en el tanque de maceración y a su vez a la cantidad de materia (EtOH 96% y agua) que ingresa al proceso global. De igual modo afectara al balance de materia (agua) en el tanque de rectificación.

El subproducto generado en la destilación (residuo) contiene una determinada fracción de etanol, la cual varía en función a dos parámetros, como son; la concentración inicial en el destilador y el tiempo de destilación. La disolución de etanol-agua a 1 atm forma un azeotropo a  $T = 78.2^{\circ}\text{C}$ . Este punto se muestra a continuación en el diagrama de equilibrio L-V, esto condiciona la destilación.

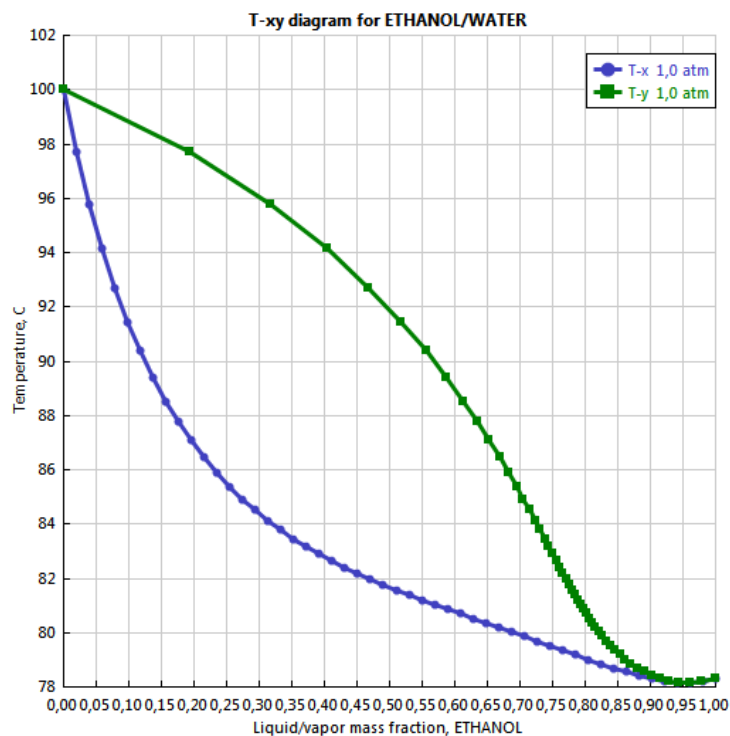


Figura 3: Diagrama de equilibrio L-V Etanol -Agua<sup>11</sup>

Llegados a este punto debemos evaluar la posibilidad de recuperar el residuo de la destilación o por el contrario, desecharlo a través de empresas especializadas en el manejo de residuos.

<sup>11</sup> Analisis a través de Aspen Plus V8.0 (Free trial versión)



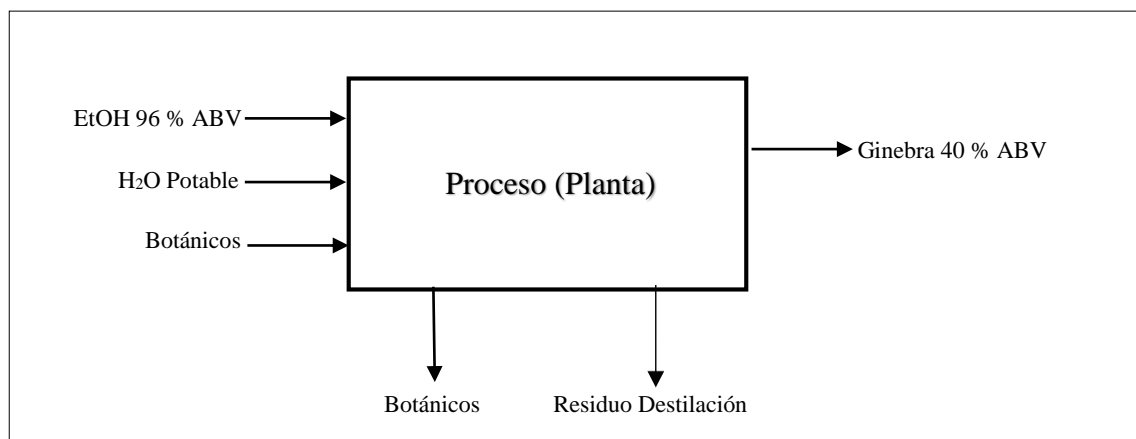


Figura 4: Diagrama de bloques global de la destilería de Ginebra sin sistema de recuperación

En el diagrama mostrado en la figura 3, el residuo de la destilación sale completamente del proceso sin que haya ningún sistema de recuperación del Etanol de fondo del destilador, cuya concentración pudiera ser despreciable.

Una segunda posibilidad es añadir al proceso un sistema de recuperación, instalando una torre de relleno en el que se obtenga Etanol con una graduación superior a la de la alimentación del destilador (>50% ABV), y sin volátiles indeseados provenientes de los botánicos. La figura 4, muestra un sistema de recirculación y purga en el que se recircula el Etanol recuperado y se purga el agua del proceso.

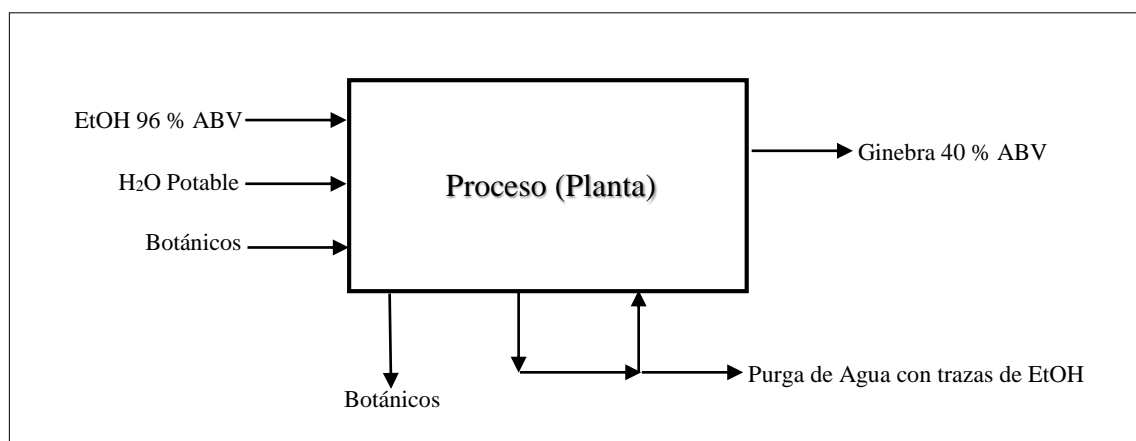


Figura 5: Diagrama de bloques global de destilería de Ginebra con sistema de recirculación y purga

### 5.3.2.1 Balance de Materia

El proceso de destilación afecta de manera importante el balance de materia global de la planta, ya que determina la cantidad de residuo que el proceso total de la planta, por este motivo consideramos para ambos esquemas de entrada-salida la concentración de carga en el

destilador, están concentraciones serán 50 %, 60 % y 70 % ABV. Para considerar el comportamiento en la destilación de las respectivas cargas, se realizaron simulaciones de destilación a través del Software ChemCAD<sup>12</sup>

Otro aspecto a resaltar es que; en ninguna etapa del proceso de fabricación de la Ginebra se lleva a cabo reacción química, con lo cual el balance de materia queda de la siguiente forma:

- Esquema Sin Recirculación

En el esquema Entradas-Salidas sin recirculación las entradas a considerar son; el Etanol de grado alimentario al 96 % ABV, la mezcla de Botánicos<sup>13</sup> y el agua para dilución y rectificación, Mientras que las salidas son; el residuo de destilación, los botánicos y el producto final (Ginebra 40% ABV).

A continuación se presenta el resumen del balance obtenido por medio de las simulaciones de la destilación para un lote de 1100 L de carga.

BALANCE DE MATERIA GLOBAL EN DESTILADOR CON CARGA DE 1100 L AL 50 %ABV							
	VOLUMEN		Fracc. Vol.	MOLES		MASA	
CARGA	1100	L	0,50	40	kmol	983	kg
DESTILADO	750	L	0,70	22	kmol	640	kg
FONDO	313	L	0,03	17	kmol	311	kg
ACUMULACION	36	L	0,03	1	kmol	33	kg

BALANCE DE MATERIA GLOBAL EN DESTILADOR CON CARGA DE 1100 L AL 60 %ABV							
	VOLUMEN		Fracc. Vol.	MOLES		MASA	
CARGA	1100	L	0,5	40	kmol	983	kg
DESTILADO	799	L	0,802	20	kmol	664	kg
FONDO	191	L	0,017	10	kmol	190	kg
ACUMULACION	109	L	0,017	10	kmol	129	kg

<sup>12</sup> ChemCAD CC-Batch V6.0 (Free Trial).

<sup>13</sup> Receta de Ginebra Básica. No se considera en el cálculo del balance

BALANCE DE MATERIA GLOBAL EN DESTILADOR CON CARGA DE 1100 L AL 70 %ABV							
	VOLUMEN		Fracc. Vol.	MOLES		MASA	
CARGA	1100	L	0,5	40	kmol	983	kg
DESTILADO	911	L	0,827	22	kmol	752	kg
FONDO	87	L	0,01017	5	kmol	86	kg
ACUMULACION	102	L	0,01017	14	kmol	145	kg

Tabla 6: Balance de materia en el destilador con carga de 1100 L al 50%, 60%, 70% (ABV)

Agrupando los volúmenes globales a distintas concentraciones de carga se tiene:

Volumen Global por Concentración de la Carga			
AVB Carga	Destilado (L)	Fondo (L)	Acumulado (L)
50%	750	313	36
60%	799	191	109
70%	911	87	102

Tabla 7: Volumen global en destilador a diferentes concentraciones de carga en lote de 1100 L

Conocidas las concentraciones de destilado y fondo para cada una de las cargas iniciales en el destilador podemos obtener la cantidad de etanol presente en el residuo:

Concentraciones Finales por concentración de Carga		
AVB Carga	Destilado (AVB)	Fondo (AVB)
50%	0,70	0,03
60%	0,80	0,02
70%	0,83	0,01

Tabla 8: Concentraciones finales de destilación a por concentración de Carga

Volumen de Etanol por Concentración de Cargar			
AVB Carga	Destilado (L)	Fondo (L)	Acumulado (L)
50%	523	9,4	18
60%	641	3	16
70%	754	1	15

Tabla 9: Volumen de Etanol final para una carga de 1100 L

El coste por lote y anual de la no recuperación del residuo de fondo y el acumulado en el destilador es el siguiente:

<b>Costo de Residuo por concentración de Carga</b>				
<b>%AVB Carga</b>	<b>Fondo + Acumulado por Lote (L)</b>	<b>Coste Etanol (€/L)</b>	<b>Coste por Lote (€)</b>	<b>Coste Anual (€)</b>
50%	27,1	0,46	12	<b>287</b>
60%	19,3	0,46	9	<b>205</b>
70%	16,2	0,46	7	<b>172</b>

*Tabla 10: Costo anual de Residuos de destilación*

El coste anual de los residuos representa una fracción muy pequeña de los costes de producción y de los beneficios netos de la planta. A esto debemos añadir que para la recuperación del etanol de residuo se debe adquirir una columna de destilación de relleno, que de acuerdo a la bibliografía (2), es el tipo de destilador adecuado para la extracción de los aceites menos volátiles, específicamente fenoles, de la mezcla etanol-agua del fondo del destilador principal. Esta necesidad de adquirir equipos para recuperar un volumen despreciable de etanol frente al obtenido en el destilado hace que se desestime la opción de una recirculación del residuo de destilación.

Por otro lado, para una óptima extracción de aceites esenciales se recomienda la maceración en una mezcla 50 % ABV, y visto que a pesar de que con una carga inicial de 70% ABV se obtiene aproximadamente un 30 % más de destilado, este perderá aromas y propiedades organolépticas, por este motivo se decide la alimentación del destilador con una carga de 50 % ABV.

A continuación, se presenta el balance global anual y por lote de materia obtenido mediante la simulación del destilador:

Balance Global por Lote		
Lote	1	
Vol. Carga al 50%	1100	L
Vol. Carga al 96 %	572,9	L
Vol. Agua dilución 1	527	L
Vol. Agua Rectificación	562,8	L
Vol. Agua Total	1090	L
Vol. Destilado 70% ABV	750	L
Ginebra 40 %ABV	1313	L
Botellas de 0,7 L	1876	
Vol. EtOH Residuo	0,01	L
Tiempo requerido	1,75	h

Tabla 11: Balance de Materia por Lote de la Destilería

Balance Global Anual				
Cargas Necesaria por año	23		23	
Vol. Global al 50%	25130	L	25,13	m3
Vol. Global al 96 %	13089	L	13,09	m3
Vol. Agua dilución 1	12042	L	12,04	m3
Vol. Agua Rectificación	12857	L	12,86	m3
Vol. Agua Total	24899	L	24,90	m3
Vol. Destilado 70% ABV	17143	L	17,14	m3
Ginebra 40 %ABV	30000	L	30,00	m3
Botellas de 0,7 L	42857			
Vol. EtOH Fondo	0,24	L	0,00024	m3

Tabla 12: Balance de Materia por Año de la Destilería

En Resumen, la destilería opera a 23 lotes de 1876 botellas al año.

La metodología de síntesis de procesos continua a niveles de desarrollo de sistemas de recirculación, sistemas de separación e integración energética, que en el caso del presente proyecto no son necesarias ya que no se tienen corrientes de recicló, solo se tiene un equipo de separación y no existen intercambiadores que recuperen energía de otros procesos.

## **6 Equipos e instalaciones auxiliares y complementarias**

En el presente apartado se dimensionaran los equipos de proceso de acuerdo a las necesidades de producción, plan de producción, normativa aplicable y disponibilidad en el mercado.

Primero, se definirán los equipos necesarios mediante el diagrama de flujo de proceso, posteriormente se detallaran las características de los equipos escogidos y las motivaciones de su escogencia

### **6.1 Diagrama de Flujo del proceso**

A continuación, se propone un diagrama de proceso de la destilería objeto del proyecto:

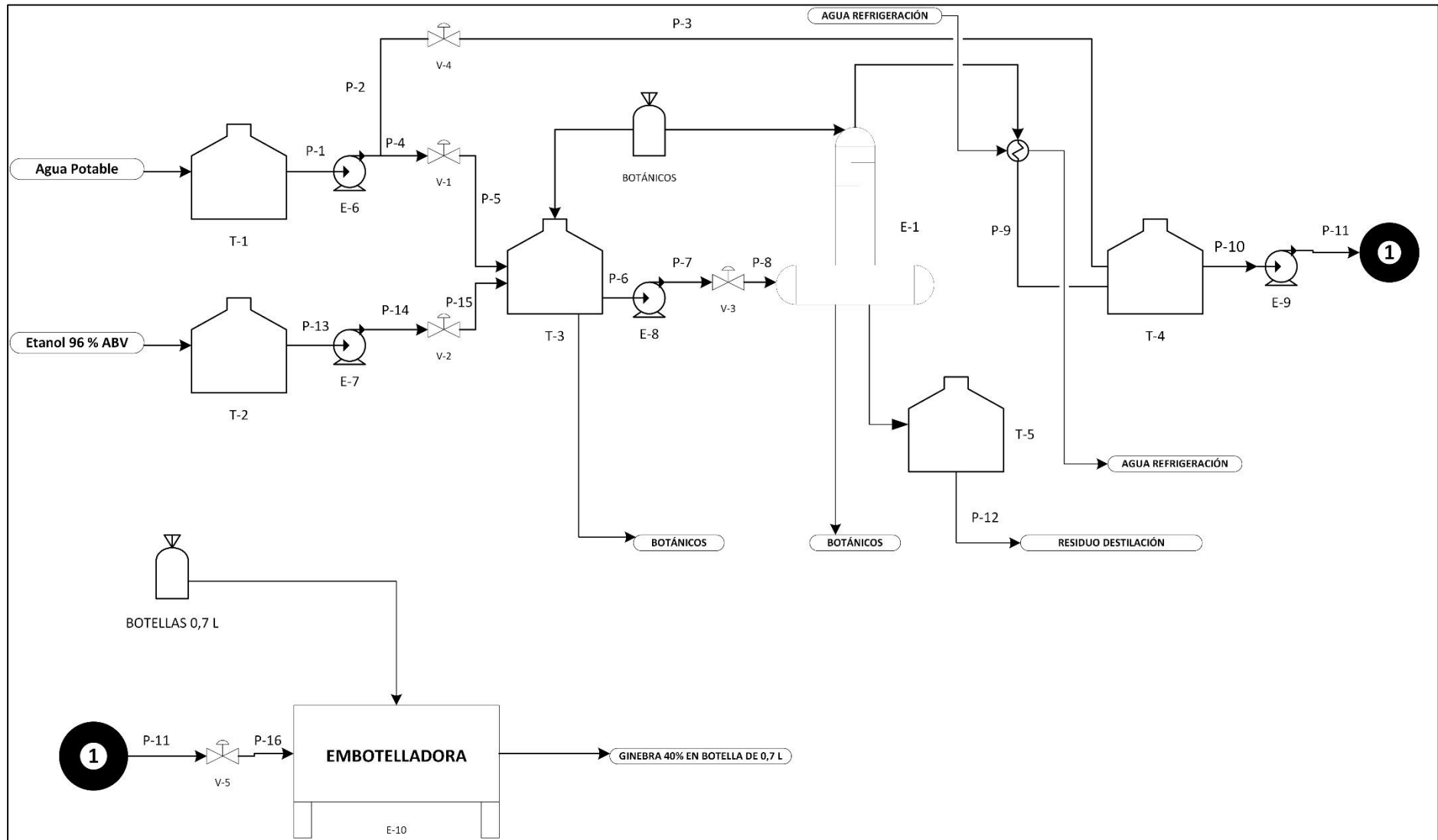


Figura 6: Diagrama de Procesos de la destilería

## 6.2 Equipos de proceso

Del diagrama de procesos quedan identificados los equipos de la siguiente manera:

- Tanques

Etiqueta	Nombre
T-1	Tanque de Agua Potable
T-2	Tanque de Etanol 96 % ABV
T-3	Tanque de Maceración
T-4	Tanque de Rectificación
T-5	Tanque de residuos de destilación

*Tabla 13: Identificación de Tanques de la destilería*

- Equipos

Etiqueta	Nombre
E-1	Destilados Discontinuo
E-6	Bomba de descarga de Agua Potable
E-7	Bomba de descarga de Etanol 96% ABV
E-8	Bomba de descarga de Maceración
E-9	Bomba de alimentación Embotelladora
E-10	Embotelladora

*Tabla 14: Identificación de Equipos de la destilería*



- Válvulas

Etiqueta	Nombre
V-1	Válvula de descarga de Etanol 96% ABV
V-2	Válvula de descarga de Agua Potable
V-3	Válvula de descarga de Tanque de Maceración
V-4	Válvula de Agua Potable para Rectificación
V-5	Válvula de descarga de tanque de Rectificación

Tabla 15: Identificación de Válvulas de la destilería

- Equipos Auxiliares

Etiqueta	Nombre
CE-1	Carretilla Elevadora Eléctrica
E-11	Bomba de Descarga de Bidones

Tabla 16: Identificación de equipos auxiliares

El dimensionamiento de todos los equipos de la destilería se realizará tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Proceso de fabricación discontinuo
- Equipos construidos y diseñados por terceros
- Disponibilidad de la materia prima y suministros
- Diagrama de proceso
- Disponibilidad en el mercado
- Coste de los equipos

En el *Tomo I: documento 1: Memoria Descriptiva* se señalarán las características definitivas de los equipos seleccionados de acuerdo a la disponibilidad en el mercado.

A continuación se determinan los parámetros básicos para la selección de los equipos:

### 6.2.1 Tanques

Los tanques empleados en la destilería de Ginebra tienen 3 funciones; el almacenamiento de materias primas, la maceración y la mezcla.

#### 6.2.1.1 *Tanque de Agua Potable (T-1)*

El agua potable, de origen volcánico proveniente de galerías, es una materia prima cuya disponibilidad es prácticamente inmediata a través de empresas locales de suministro, como por ejemplo Fonteide, la cual vende agua mineral de origen volcánico a granel.

Esta relativa facilidad de suministro de materia prima permite dimensionar el volumen del tanque de almacenamiento en función del volumen necesario de agua a utilizar en cada lote, plan de producción y la frecuencia de suministro del mismo. Por lo tanto, para el tanque T-1 consideramos una frecuencia de suministro de 15 días, recordando que se lleva a cabo la producción de un lote por semana. De este modo, el volumen del tanque de agua potable (T-1) es el siguiente:

<b>Volumen de Agua Potable por Lote</b>	1090 L
<b>Frecuencia de suministro de Agua Potable</b>	15 días
<b>Numero de lotes procesados cada 15 días</b>	2
<b>Volumen Necesario de T-1</b>	1180 L
<b>Factor de Sobrediseño</b>	1,20
<b>Volumen Calculado de T-1</b>	<b>1416 L</b>
<b>Volumen Nominal de T-1</b>	<b>1500 L</b>
<b>Superficie necesaria en la nave</b>	<b>5 m<sup>2</sup></b>

*Tabla 17: Volumen del tanque de almacenamiento de Agua Potable T-1*

El resto de características del tanque de almacenamiento de agua potable que se proponen son:

- **Material:** Acero Inox 305
- **Orientación:** Vertical
- **Entrada/Salida:** Alimentación/Descarga

#### 6.2.1.2 *Tanque de Etanol 96% (T-2)*

El etanol de grado alimentario no se encuentra disponible en Canarias, por lo que se hace obligatoria la importación de esta materia prima, anteriormente<sup>14</sup> se precisó el proveedor de etanol, el cual se encuentra ubicado en Brasil. Los tiempos de envío, sumado a los costes de importación y volumen anual necesario, hacen recomendable la importación anual de la materia prima. Por estos motivos, se decide que el volumen del tanque de almacenamiento de etanol de grado alimentario será igual al volumen anual requerido de etanol al 96% ABV.

<b>Volumen de Etanol 96% ABV Anual Necesario</b>	13089 L
<b>Frecuencia de suministro de Etanol</b>	365 días
<b>Numero de lotes procesados cada 365 días</b>	23
<b>Volumen Necesario de T-2</b>	13089 L
<b>Factor de Sobrediseño</b>	1,20
<b>Volumen Calculado de T-2</b>	<b>15706 L</b>
<b>Volumen Nominal de T-2</b>	<b>16000 L</b>
<b>Superficie necesaria en la nave</b>	<b>10 m<sup>2</sup></b>

*Tabla 18: Volumen de Tanque de Almacenamiento de Etanol 96 % T-2*

El resto de características del tanque de Etanol 96 % ABV que se proponen son:

- **Material:** Acero Inox 305
- **Orientación:** Vertical

<sup>14</sup> Ver Tomo I. Documento 2. Memoria Justificativa (Estudio de Orden de Magnitud)

- **Entrada/Salida:** Alimentación/Descarga

La localización del tanque en la planta deberá cumplir lo establecido en el REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7. BOE núm. 112 de 10 de mayo de 2001.

De acuerdo a este reglamento, el etanol se encuentra en la categoría B1 de líquidos inflamables. La distancia mínima entre el tanque de etanol y el resto de instalaciones no será inferior a 12 m, el cual se debe aplicar un factor de reducción<sup>15</sup> de acuerdo a la capacidad del tanque de almacenamiento, en el caso del tanque de etanol al 96 %, tenemos un factor de reducción de 0,30, obteniendo una distancia mínima entre instalaciones de 3,6 m.

#### 6.2.1.3 Tanque de Maceración (T-3)

El tanque de maceración deberá tener un volumen igual o superior a la capacidad nominal del destilador, la cual se obtuvo anteriormente en el apartado 4. *Organización de la producción*. En ese apartado, se establece el volumen nominal de carga del destilador en 1500 L tomando en cuenta un sobre diseño del 20 %. Esta capacidad del destilador está calculada para procesar un lote de 1100 L de mezcla EtOH-agua 50 % ABV.

Por tales motivos, la *capacidad nominal del tanque de maceración T-2 será de 1500 L*.

El resto de características del tanque de Etanol 96 % ABV que se proponen son:

- **Material:** Acero Inox 305
- **Orientación:** Vertical
- **Entrada/Salida:** Alimentación/Descarga

#### 6.2.1.4 Tanque de Rectificación (T-4)

El volumen necesario para el tanque de rectificación, donde se realiza la dilución final del destilado para luego bombearlo a la embotelladora deberá ser igual o superior al volumen

---

<sup>15</sup> Cuadro II-2 (Coeficientes de reducción por capacidad)

necesario de agua para la rectificación de un lote sumado al volumen de destilado de obtenido en cada lote, esto será igual al volumen de producto obtenido por lote el cual es de 1313 L.

Por lo tanto, el volumen del tanque de rectificación T-4 deberá ser, como mínimo de 1313 L, para el cual, si aplicamos un factor de sobredimensionamiento del 20 %, obtenemos una *Capacidad Nominal de T-4 de 1500 L*.

El resto de características del tanque de Maceración T-4 que se proponen son:

- **Material:** Acero Inox 305
- **Orientación:** Vertical
- **Entrada/Salida:** Alimentación/Descarga

#### 6.2.1.5 *Tanque de Residuos de Destilación (T-5)*

El volumen del tanque de residuos viene dado por la frecuencia de recogida de los mismos por parte de la empresa gestora y del volumen producido por lote.

<b>Volumen de Residuo Producido por Lote</b>	349 L
<b>Frecuencia de recogida de Residuos</b>	30 días
<b>Numero de lotes procesados cada 30 días</b>	4
<b>Volumen Necesario de T-5</b>	1396 L
<b>Factor de Sobrediseño</b>	1,20
<b>Volumen Calculado de T-2</b>	<b>1675 L</b>
<b>Volumen Nominal de T-2</b>	<b>1500 L</b>
<b>Superficie necesaria en la nave</b>	<b>4 m<sup>2</sup></b>

Tabla 19: Volumen de tanque de almacenamiento de residuos de destilación T-5

El resto de características del tanque de Residuos de destilación T-5 que se proponen son:

- **Material:** Acero Inox 305
- **Orientación:** Vertical
- **Entrada/Salida:** Alimentación/Descarga

### 6.2.2 Destilador

La capacidad nominal<sup>16</sup> para el destilador es de 1500 L. A partir de este dato, se escogerá entre una gama de destiladores disponibles en el mercado. Otros requerimientos técnicos para el destilador son:

- Destilador discontinuo (Pot Still)
- Destilador de columna de platos de 2 etapas (pisos)
- Sistema de refrigeración integrado.
- Cesta de Botánicos.
- Calentamiento por manta eléctrica.
- Superficie máxima del equipo de 15 m<sup>2</sup>

Entre las opciones vistas en el mercado de fabricantes de destiladores, se selecciona el siguiente:

<b>Fabricante</b>	ZHEJIANG DAYU LIGHT INDUSTRIAL MACHINERY CO. LTD
<b>Modelo</b>	DYE-II-300
<b>Tipo</b>	Destilador de Columna de Platos a Reflujo (Discontinuo)
<b>Numero de Platos</b>	4
<b>Estructura de Platos</b>	17 Campanas, Ø450mm de Cobre
<b>Capacidad Nominal del Deposito</b>	1500 L
<b>Capacidad de Trabajo</b>	<b>1100 L</b>

<sup>16</sup> Ver 5.1. Producción anual de la destilería

<b>Accesorios</b>	Deflemagtor, agitador 1,5 kW, cesta de Botánicos, condensador, soporte, indicadores de presión y temperatura y válvula de seguridad.
<b>Materiales</b>	Acero Inox 304L y Cobre Rojo T2
<b>Tipo de Calentamiento</b>	Eléctrico
<b>Potencia Nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentador = 2350 kW</li> <li>• Agitador = 1,5 kW</li> </ul>
<b>Superficie Requerida</b>	8 m <sup>2</sup>

Tabla 20: Especificaciones Básicas del Destilador DYE-II

Las especificaciones técnicas del destilador seleccionado se encuentran en los anejos pertenecientes al *TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva*.

### 6.2.3 Bombas

La naturaleza del proceso que lleva a cabo la destilería objeto del proyecto no amerita el dimensionamiento de las bombas involucradas en el proceso por las siguientes razones:

- ✓ El proceso global, y cada equipo en particular, operan en forma discontinua, lo cual no requiere que el flujo de las mezclas o sustancias puras que ingresan o salen de estos equipos alcancen un determinado régimen estacionario en términos de la fluido-mecánica.
- ✓ Las pérdidas de energía pueden ser despreciadas ya que los tramos de tubería son pequeños, los tanques se encuentran a nivel, fluidos con viscosidades muy bajas y pocos accesorios.
- ✓ Los tiempos de llenado y vaciado de tanques (trasiegos) no afectan la logística del proceso ni el plan de producción, ya que se procesa un lote de materia prima semanal.

Por tales motivos, se considera la utilización de bombas alimentaria de muy pequeña capacidad, podemos establecer algunas de las características requeridas de estas bombas:

Bomba	Fluido de trabajo	Admisión	Expulsión	Vol. de trasiego por lote	Caudal nominal propuesto	Tipo
E-6	Agua	T-1	T-3 / T-4	527 L / 562,8 L	[30-40] L/min	centrifuga
E-7	Etanol 96%	T-2	T-3	572,9 L	[30-40] L/min	centrifuga
E-8	Etanol/Agua	T-3	E-1	1100 L	[50-100] L/min	centrifuga
E-9	Etanol/Agua	T-4	Embotelladora	1313 L	[50-100] L/min	centrifuga

Tabla 21: Características Básicas propuestas para las Bombas de la destilería

Para la elección de la capacidad nominal de las bombas antes descritas, se tomarán en consideración un sobredimensionamiento de 20 % para futuras ampliaciones de capacidad de producción de la destilería.

#### 6.2.3.1 *Bombas especiales*

El etanol al 96 % ABV importado de Brasil se envía en Bidones de 200 L, por lo que se debe hacer un trasiego o vaciado de estos Bidones, en el momento de la recepción, hacia el tanque T-2. Para ello se tienen dos opciones:

La primera, consistiría en un dispositivo porta-bidones acoplado a la carretilla, el cual deberá contener un mecanismo para el vuelco de los mismos en el tanque T-2.

La segunda opción sería acoplar al bidón una bomba de vaciado de bidones. Son bombas de tipo caña, verticales, de alta portabilidad y con longitudes de hasta 4 metros, con capacidades nominales de hasta 200 L/min.

Analizando los siguientes factores:

- ✓ Seguridad y Salud en el Trabajo
- ✓ Eficacia de los procesos (tiempos de fabricación)



Se elige la segunda opción, ya que acorta los tiempos de trasiego y se evita la elevación y movimiento de bidones

Las especificaciones técnicas las bombas seleccionadas se encuentran en los anejos pertenecientes al *TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva*.

#### 6.2.4 Valvulería

La elección de las válvulas seguirá los mismos criterios empleados para las bombas, y se consideran despreciables, a efectos de la eficacia del proceso, las pérdidas de carga producidas por estas. Por tal motivo, se seleccionaran aquellas válvulas alimentarias cuyo diámetro nominal sea el inmediato inferior al de la conducción en la que se encuentre.

Las válvulas seleccionas y descritas en la memoria descriptiva <sup>17</sup> deberán tener las siguientes características básicas:

Etiqueta	Tipo	Obturador	Apertura	Material
V-1	Válvula de Regulación Automática	Mariposa	Rápida (Todo-Nada)	Acero Inox
V-2	Válvula de Regulación Automática	Mariposa	Rápida (Todo-Nada)	Acero Inox
V-3	Válvula de Manual	Bola	Rápida (Todo-Nada)	Acero Inox
V-4	Válvula de Regulación Automática	Mariposa	Rápida (Todo-Nada)	Acero Inox
V-5	Válvula de Manual	Globo	Lineal	Acero Inox

Tabla 22: Requerimientos básicos de válvulas de la destilería

En el caso de V-1, V-2 y V-4, se busca una regulación automática del caudal de forma rápida con el fin de controlar los procesos de mezcla en el tanque de maceración (T-3) y en el

<sup>17</sup> Ver **Tomo I: Documento 1: Memoria Descriptiva**

tanque de rectificación (T-4), de igual forma se busca la regulación del caudal, esta vez de forma manual, de producto que va a hacia la maquina embotelladora (E-10). Finalmente, para la válvula (V-5) se pretende una apertura rápida para el trasiego de depósito a otro.

Las especificaciones técnicas las válvulas seleccionadas se encuentran en los anejos pertenecientes al *TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva*.

### 6.2.5 Embotelladora

La máquina embotelladora puede suponer la inversión más importante, junto con el destilador, de la planta objeto del presente proyecto ya que debido a su coste/capacidad tiene un impacto en las futuras ampliaciones de producción de la destilería.

En el mercado podemos encontrar 3 tipos embotelladoras según su grado de automatización:

- ✓ Manuales: son máquinas de poca capacidad (botellas/h), de llenado, cierre y etiquetado realizado por un operario. Son baratas pero conlleva al aumento de productos defectuosos y no permite la ampliación y modernización del proceso .
- ✓ Semiautomáticas: aquellas cuyo llenado y cerrado es automático pero el posicionamiento de la botella en el llenador y el etiquetado es manual. La relación calidad/precio para volúmenes de producción superiores a 1000 (botellas/h) suele ser baja.
- ✓ Automáticas: son equipos completamente automatizados, rápidos, generan pocos residuos, de fácil operatividad y de producción ajustable. Se recomienda para destilerías medianas con miras a ampliar la producción o transformar la planta a modo continuo.

La planta objeto del proyecto tiene una orientación industrial con miras a ampliar la producción en un mediano plazo, es por ello que se decide realizar una inversión inicial alta en la adquisición de una embotelladora automática aunque esto suponga un factor de utilización del equipo baja inicial.

Con los datos de producción por lote, y aplicando un factor de sobrediseño, obtenemos la capacidad que deberá la embotelladora.

Partimos de la capacidad real de producción, obtenida del balance de energía, el factor de utilización calculado en el ajuste de la eficacia de la embotelladora del plan de producción y considerando un factor de sobrediseño de 20% se tiene la siguiente tabla:

<b>Producción por Lote</b>	1872 (Botella/lote)
<b>Factor de Sobrediseño</b>	1,20
<b>Factor de Utilización</b>	0,33
<b>Lotes por turno a procesar</b>	1 (lote/turno)
<b>Horas por turno</b>	7,5 (h/turno)

Tabla 23: Datos iniciales de diseño de la embotelladora

Calculamos la capacidad teórica de la embotelladora mediante la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
 \text{Capacidad Teorica} \left( \frac{\text{botellas}}{h} \right) &= \\
 &= \frac{\text{Prod.por lote} \left( \frac{\text{botella}}{\text{lote}} \right) * \text{Fact.Sobrediseño} * \text{Lote por turno} \left( \frac{\text{lote}}{\text{turno}} \right)}{\text{factor de utilizacion} * \text{Horas por Turno} \left( \frac{h}{\text{turno}} \right)} \\
 \text{Capacidad Teorica} &= \frac{1872 \left( \frac{\text{botella}}{\text{lote}} \right) * 1,20 * 1 \left( \frac{\text{lote}}{\text{turno}} \right)}{0,33 * 7,5 \left( \frac{h}{\text{turno}} \right)} = 907 \left( \frac{\text{Botellas}}{h} \right)
 \end{aligned}$$

Ante la falta de disponibilidad de embotelladoras automatizadas iguales a 900 (botellas/h), se decide la adquisición de una embotelladora de capacidad nominal mayor o igual a 1000 (botellas/h)

#### 6.2.5.1 Etiquetado

El etiquetado se realizara de forma automática mediante una maquina etiquetadora acoplada a la embotelladora. Estos sistemas modulares suelen adquirirse de manera opcional por el mismo fabricante de la embotelladora.

Las especificaciones técnicas la maquina embotelladora seleccionadas se encuentran en los anejos pertenecientes al *TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva*.

### 6.2.6 Tuberías

Las conducciones de la destilería objeto del presente proyecto se dimensionaran de acuerdo a los diámetros nominales de entradas (cargas) y salida (descargas) de los equipos, tales como tanques, destilador y embotelladora, esto se debe a que el proceso de fabricación discontinua no se requieren el cumplimiento de parámetros fluido-mecánicos. De este modo, podemos identificar los tramos de tubería, sus conexiones y materiales.

#### 6.2.6.1 *Materiales*

La selección de materiales en el sector alimentario viene dada por las propiedades del alimento a procesar, en el caso de la destilería, las propiedades físicas de los líquidos a procesar son las siguientes:

Características	Agua Potable	Etanol
Densidad <sup>18</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	999	789
Viscosidad <sup>17</sup> (mPa·s)	1	1,074
Acidez (pKa)	15,74	15,90
Corrosión	Baja	Baja

Tabla 24: Propiedades de los líquidos empleados en la destilería

Debido a que la destilería opera con líquidos no corrosivos, de baja viscosidad y no contaminantes se considera la utilización de tubería de materiales flexibles como el PVC, siliconas, cuyo precio en el mercado suele ser más competitivo respecto al acero inoxidable ampliamente utilizado en la industria alimentaria. Otro aspecto importante de las tuberías plásticas es la facilidad de sustitución e instalación.

Por estas razones se selecciona como materia de las tuberías de la destilería el PVC.

<sup>18</sup> A 20 °C

Tubería	Conexión	Materia
P-1	T-1/E-6	PVC
P-2	E-6/V-4	PVC
P-3	V-4/T-4	PVC
P-4	P-4/V-1	PVC
P-5	P-5/T-3	PVC
P-6	T-3/E-6	PVC
P-7	E-8/V-3	PVC
P-8	V-3/E-1	PVC
P-9	E-1/T-4	PVC
P-10	T-4/E-9	PVC
P-11	E-9/V-5	PVC
P-12	T-5	PVC
P-13	T-2/E-7	PVC
P-14	E-7/V-2	PVC
P-15	V-2/T-3	PVC

*Tabla 25: Identificación, ubicación y materiales de las tuberías de la destilería*

La instalación de las tuberías de PVC flexibles supondrá un ahorro importante de instalación respecto a las tuberías de Acero Inoxidable.

Las especificaciones técnicas las tuberías seleccionadas se encuentran en los anejos pertenecientes al TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva.

### **6.2.7 Instrumentación**

En el proceso de fabricación de la ginebra se llevan a cabo dos mezclas, la primera para diluir el etanol hasta el 50 % ABV para la maceración, y la segunda para la rectificación del destilado hasta el 40 % ABV.

Para llevar a cabo esta operación con un nivel de precisión óptimo para cumplir los estándares de calidad impuestos en el presente proyecto se automatizara el proceso de mezcla a través de un sistema de control realimentado para cada proceso de mezcla, todo ello

controlado por un microcontrolador acoplado a un sensor-medidor de nivel y a la válvula de regulación automática de apertura rápida en la carga a los respectivos tanques.

Las especificaciones técnicas la instrumentación seleccionada se encuentran en los anejos pertenecientes al TOMO I: Documento 1: Memoria Descriptiva.

El sistema de mezclado automatizado se representa a continuación, mediante un diagrama:

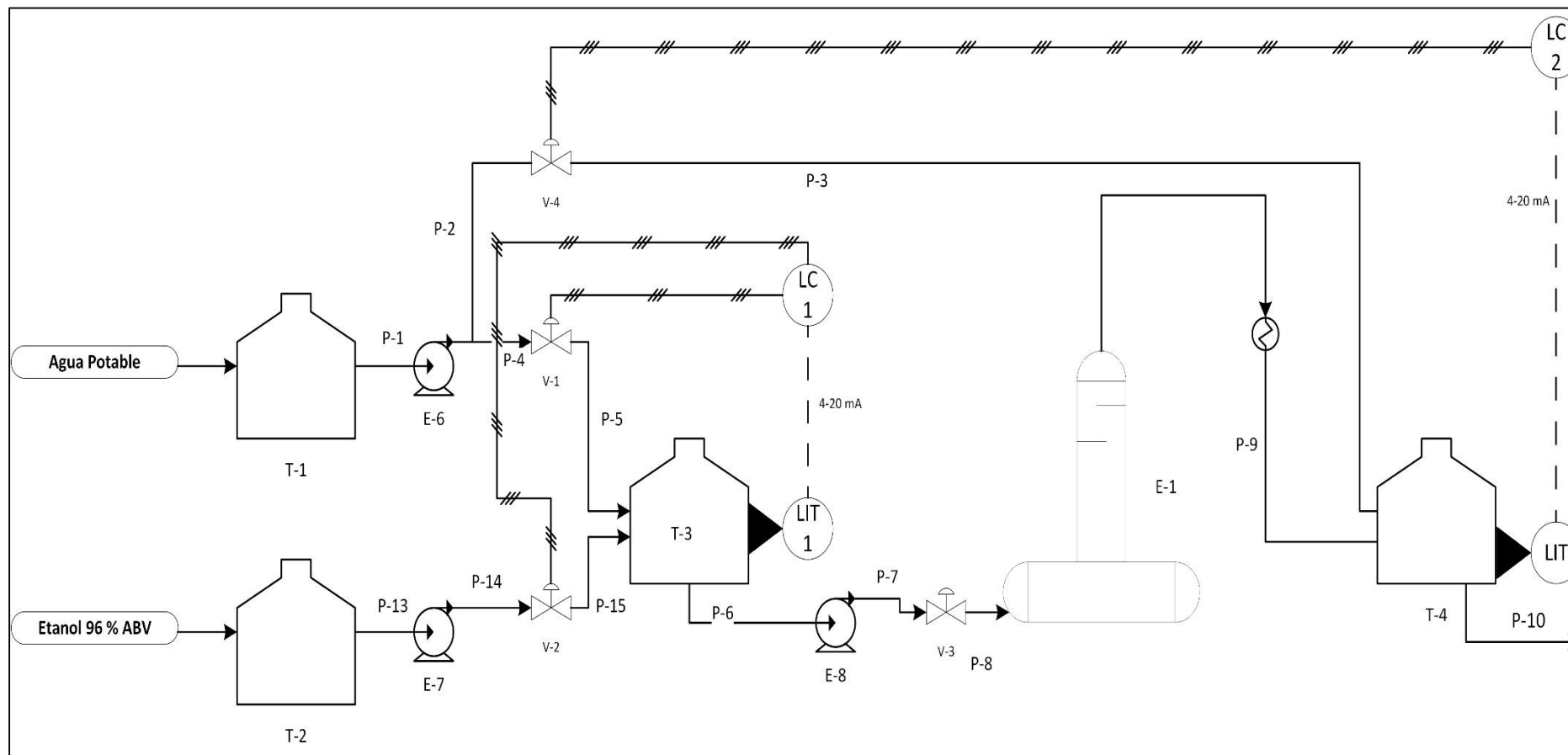


Figura 7: Esquema de instrumentación de la destilería

### 6.3 Equipos Auxiliares de procesos

Se entiende por equipos auxiliares de proceso todos aquellos que intervienen de forma indirecta en el proceso de fabricación de la ginebra. A continuación se presentan las características de básicas de estos equipos

- Carretilla elevadora

<b>Tipo de carretilla</b>	Elevadora contrapesada
<b>Motor</b>	Eléctrico (80V/600A)
<b>Numero de ruedas</b>	4
<b>Tracción</b>	Trasera
<b>Capacidad de Carga</b>	3500
<b>Accesorios adicionales</b>	Porta Bidones
<b>Espacio requerido</b>	4 m <sup>2</sup>

Tabla 26: Requerimientos básicos de la carretilla elevadora de la destilería

- Máquina de embalaje de pallets

<b>Peso máximo de embalaje</b>	2000 kg
<b>Área de embalaje máximo</b>	2,25
<b>Alimentación</b>	220V/380V

Tabla 27: características básicas de la máquina de embalaje de la destilería

### 6.4 Instalaciones auxiliares y complementarias

Se refieren a todas aquellas disposiciones que ayudan a la operatividad general de la fábrica y hacen más seguro las operaciones de la misma.



### 6.4.1 Instalación eléctrica

Las instalación contra eléctrica se realizara a través de un estudio de entidad propia ajeno a la documentación del presente proyecto, sin embargo, se señalan a continuación, los principios generales del proyecto de instalación contraincendios, conforme lo establecido en el REAL DECRETO 842/2002 “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”

La instalación eléctrica de la nave donde operara la destilería deberá contar con las siguientes características básicas:

- ✓ Caja general de protección (CGP)
- ✓ Línea general de alimentación (LGA)
- ✓ Contador o centralizador de contadores (CC)
- ✓ Derivaciones individuales (DI)
- ✓ Caja para interruptor de control de potencia (ICP)
- ✓ Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

La nave contará con 2 derivaciones individuales de fuerza de 220V y 380V trifásica y una potencia nominal contratada de 20kW. En la siguiente tabla se indican las líneas de fuerza necesarias por equipos:

<b>Bombas</b>	220 V
<b>Destilador</b>	380V trifásica y 220 V
<b>Carretilla Elevadora</b>	380V Trifásica
<b>Luminaria y tomas de corriente general</b>	220 V
<b>Embotelladora</b>	380 V trifásica
<b>Etiquetadora</b>	380 V trifásica
<b>Embaladora</b>	220 V

Tabla 28: Tensión necesaria para equipos e instalaciones de la destilería

### 6.4.2 Instalación contraincendios

Las instalación contra incendios se realizara a través de estudios de entidad propia ajenos a la documentación del presente proyecto, sin embargo, se señalan a continuación, los principios generales del proyecto de instalación contraincendios, conforme lo establecido en el REAL DECRETO 2267/2004 “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”

<b>Tipo de establecimiento por configuración y ubicación <sup>19</sup></b>	B
<b>Nivel de Riesgo Intrínseco general <sup>20</sup></b>	Medio
<b>Superficie Construida</b>	502 m <sup>2</sup>

Tabla 29: categoría y nivel de riesgo de incendio de la destilería según RD 2267/2004

## 7 Ingeniería Económica

### 7.1 Costes de Producción

Para el presente proyecto se determinara solo los costes de fabricación, ya que los costes de generales o de gestión no forman parte del presente proyecto de ingeniería.

#### 7.1.1 Costes de Servicios

En materia energética, la destilería operara en su totalidad con energía eléctrica proveniente de la red general, se calculara, a través del consumo de los diferentes equipos, el consumo necesario para la operación del equipo de destilación; el cual posee un sistema de calentamiento con manta térmica, el bombeo de productos y sistema de refrigeración propio del equipo de destilación, y el embotellado de la ginebra.

Los datos de costes de electricidad y agua de proceso son los siguientes:

<sup>19</sup> Anexo I del Reglamento

<sup>20</sup>

## ➤ Electricidad:

Precios de la Energía Eléctrica de Baja Tensión		
Potencia Contratada (kW)	Precio <sup>21</sup>	
	Tp <sup>22</sup> (€/kW*año)	Te <sup>23</sup> (€/kWh)
Pc ≤ 10	38,043426	0,044027
10 < Pc ≤ 20	44,444710	0,057360

Tabla 30: Tarifa eléctrica por Potencia Nominal Contratada

Coste Energético							
Equipo	Potencia Aproximada (Kw)	Horas de Operación al año(h)	Energía Activa Consumida (kWh)	Precio por Termino de Energía (€/kWh)	Precio por termino de Potencia Contratada (20kW) (€/mes)	Meses de Actividad	Coste anual (€)
Bomba E-6	0,375	172,5	64,69	0,05736	44,44	8	359,23
Bomba E-7	0,375	172,5	64,69	0,05736	44,44	8	359,23
Bomba E-8	0,375	172,5	64,69	0,05736	44,44	8	359,23
Bomba E-9	0,375	172,5	64,69	0,05736	44,44	8	359,23
Destilador + Agitador	2351,5	40,25	94647,88	0,05736	44,44	8	5784,52
Embotelladora + Etiquetadora	400	172,5	69000,00	0,05736	44,44	8	4313,36
Carretilla	48	172,5	8280,00	0,05736	44,44	8	830,46
Embaladora	2	172,5	345,00	0,05736	44,44	8	375,31
Luminaria e instalaciones complementarias	2	1695	3390,00	0,05736	44,44	8	549,97
<b>Total</b>							<b>12741</b>
Coste Electricidad por Litro (€/L)							<b>0,425</b>
Producción (L/año)							30000

Tabla 31: Coste por litro de producto en Electricidad

<sup>21</sup> Precios vigentes desde 1 de febrero de 2015 (fuente: Iberdrola)

<sup>22</sup> Termino de Potencia, en función de la Potencia Contratada

<sup>23</sup> Termino de Energía, en función de la Energía Consumida

➤ Agua de proceso

Se entiende por agua de proceso aquella utilizada en las etapas de fabricación, sin forma parte de producto o materiales de fabricación (Ejemplo: Agua de refrigeración, Limpieza...). El precio del Agua de procesos se estima en 1,1

Coste de Agua de Proceso			
Proceso	Consumo Anual de agua potable (L)	Precio Agua de proceso (€/L)	Coste anual de Agua de proceso (€)
Refrigeración	150000	0,20	30000
Limpieza y otros	50000	0,20	10000
Coste de Agua Potable por Litro de producto (€/L)			<b>1,33</b>
Producción (L/año)			30000

Tabla 32: Coste por litro de producto en Agua de proceso

### 7.1.2 Costes de Materia Prima y Suministros

➤ Agua <sup>24</sup>

Coste de Agua Potable		
Consumo Anual de agua potable (L)	Precio Agua Potable (€/L)	Coste anual de Agua Potable (€)
24899	0,3	7469,7
Coste de Agua Potable por Litro de producto (€/L)		<b>0,25</b>
Producción (L/año)		30000

Tabla 33: Coste por litro de producto en Agua Potable

<sup>24</sup> Potable de origen volcánico (Fuente: Fonteide)

➤ Etanol (96 % ABV) <sup>25 26</sup> (€/m<sup>3</sup>) = 460

Coste de Etanol 96 %		
Consumo Anual de Etanol 96% (L)	Precio Etanol 96% (€/L)	Coste anual de Etanol 96 % (€)
13089	0,46	<b>6020,94</b>
	Coste Etanol 96% por Litro de producto (€/L)	<b>0,20</b>
	Producción (L/año)	30000

Tabla 34: Coste por litro de producto en Etanol 96%

➤ Botánicos <sup>27</sup>

Consumo y coste por litro de Botánicos					
Botánico	kg/L de etanol 50% (ABV)	Vol. Etanol 50 % anual (L)	Consumo Anual (kg)	Precio DEL (€/kg)	Costo Anual (€/kg)
Bayas de Enebro	0,225	25130	5654,25	19,7	111388,73
Semillas de Cilantro	0,115	25130	2889,95	3,53	10201,52
Casia	0,025	25130	628,25	9,65	6062,61
Raíz de Angélica	0,025	25130	628,25	7,06	4435,45
Piel de Limón	0,0025	25130	62,825	16,89	1061,11
Cardamomo	0,0025	25130	62,825	21,14	1328,12
<b>Total</b>	<b>0,395</b>		<b>9926,35</b>	<b>77,97</b>	<b>134477,54</b>
				Coste Botánicos por Litro (€/L)	<b>4,48</b>
				Producción (L/año)	30000

Tabla 35: Coste por litro de producto en Botánicos <sup>28</sup>

<sup>25</sup> Grado alimentario 96 % ABV

<sup>26</sup> Precio CIF (Cost, Insurance and Freight) origen: Brasil

<sup>27</sup> Receta de Ginebra Básica

<sup>28</sup> Precios a fecha 15/06/2015

Coste de Botellas			
Suministro	Consumo Anual de Suministro	Precio Unitario (€/unid)	Coste anual de suministro (€)
Botellas 0,7 L	43000	0,2	8600
Cajas de Cartón	7167	0,1	717
Coste Suministros por litro de producto (€/L)			<b>0,31</b>
Producción (L/año)			30000

Tabla 36: Coste por litro de producto en Suministros

### 7.1.3 Coste de Mano de Obra

De acuerdo al apartado relativo a la organización de la producción, en lo relativo a los recursos humanos, tenemos una producción de ginebra de 118 días en los que se contarán con 8 trabajadores, mientras que los 108 días restantes de los 226 días de actividad de la fábrica contarán con 4 trabajadores.

A partir de estos datos, los de producción y el coste salarial de acuerdo a la encuesta trimestral del INE (3) podemos estimar el coste de mano de obra por litro de producto.

Mano de obra				
	Días Laborables	Meses Laborables	Coste Laboral Mensual del Trabajador (€/mes)	Coste total Anual (€/año)
8 trabajadores	118	4	2487,44	9783,93
4 trabajadores	108	4	2487,44	8954,78
<b>Total</b>				<b>18738,71</b>
Coste Mano de Obra por Litro (€/L)				<b>0,625</b>
Producción (L/año)				30000

Tabla 37: Coste por litro de producto en mano de obra directa

### 7.1.4 Costes de tratamiento y manejo de residuos

El tratamiento de residuos estará a cargo de una empresa contratada para la recogida y tratamiento de los desechos sólidos y líquidos del proceso. El precio se fijara en el momento de la formalización del contrato.

### 7.1.5 Coste del producto

Tomando en cuenta los costes anteriores, obtenemos el coste total por litro de Ginebra 40 % ABV (producto terminado):

<b>Coste Total del Producto por Litro</b>	
	<b>€/L de producto)</b>
Electricidad	0,43
Agua Proceso	1,33
Agua potable	0,25
Botánicos	4,48
Etanol 96 %	0,20
Mano de obra	0,31
<b>Subtotal</b>	<b>7,00</b>
Gastos no Contabilizados	2,10
Sobrediseño	1,20
<b>Total (sin IGIC)</b>	<b>10,29</b>

Tabla 38: Coste fabricación de producto por litro

Una vez estimado el coste para fabricar un litro de ginebra al 40 % ABV, procedemos a calcular el coste anual de producción de la destilería, así como las Ganancias Brutas y Netas de la planta, asumiendo una ganancia de 20 % sobre el coste sin impuestos del producto terminado y conocida la producción anual de 30000 L. Esto se traduce en la siguiente tabla:

<b>Coste Anual de Producción</b>	
<b>Coste Total Anual</b>	<b>308805</b>
<b>% Beneficio</b>	20%
<b>Ganancias Netas</b>	<b>61761</b>
Impuestos	13%
<b>Ganancias Brutas</b>	<b>410711</b>

Tabla 39: Ganancias Brutas y Netas de la Fábrica

Como dato adicional, podemos establecer, gracias a los datos anteriores, un precio de venta al público (PVP) estimado de la unidad terminada de producto.

<b>Precio de Venta al Publico</b>	
Coste Unitario (Botella)	7,21
<b>% Beneficio</b>	<b>20%</b>
PVP (Sin Imp.)	8,64654
Impuestos	13%
<b>PVP</b>	<b>10</b>

Tabla 40: PVP estimado del Producto

La viabilidad económica y retorno de la inversión se estudiara en el *Tomo I: Memoria Técnica. Documento 1: Memoria Descriptiva*

## 8 Distribución en planta

Existen varias metodologías para determinar la distribución en planta (métodos ponderados, causa-efecto, análisis multivariable, programación lineal), donde la complejidad de estos suele incrementarse proporcionalmente al número de operaciones que se llevan a cabo durante la fabricación.

Para la destilería de ginebra definimos 7 etapas principales y 1 etapa secundaria de fabricación:

- Recepción de materias primas
- Almacenamiento de materias primas
- Pre-tratamiento
- Destilación
- Tratamiento de Residuos
- Acondicionamiento del Producto
- Envasado y Empacado
- Almacenamiento y Despacho

Estas etapas tienen un determinado grado de interrelación que viene justificada y valorada de acuerdo a motivos de higiene, control de calidad, medio ambiente, seguridad y salud, entre



otros, que ayudan a formar un diagrama conocido como diagrama de Muther, que nos servirá para determinar el Layout o distribución de planta más apropiado fundamentado en la valoración de las interrelaciones antes mencionadas`.

Para establecer los criterios de interrelación del método de Muther debemos caracterizar la destilería en términos de tipo de producción y cantidad, análisis funcional de cada etapa de fabricación. Posteriormente, se buscaran soluciones a través de diagramas de bloques de cada espacio de trabajo y se establecerán las relaciones entre estos, los cuales arrojaran diferentes distribuciones.

Finalmente, se realizara la selección de la mejor alternativa estableciendo criterios o factores de valoración, estos se ponderaran y se procederá a valorar cada implementación.

## **8.1 Aplicación del Método de Muther a la Destilería de Ginebra**

### **8.1.1 Tipo de producción y cantidad de producto**

La planta tendrá un *tipo de producción en línea* con una *producción anual de 30.000 L/año a 40% (ABV)* e *implantaciones por proceso dinámica*.

### **8.1.2 Diagrama de procesos, actividades y espacio requerido**

A continuación se muestra un diagrama de procesos de las actividades que se realizan en cada una de las etapas de fabricación y el espacio requerido tanto de personal como de equipos para llevarlas a cabo:

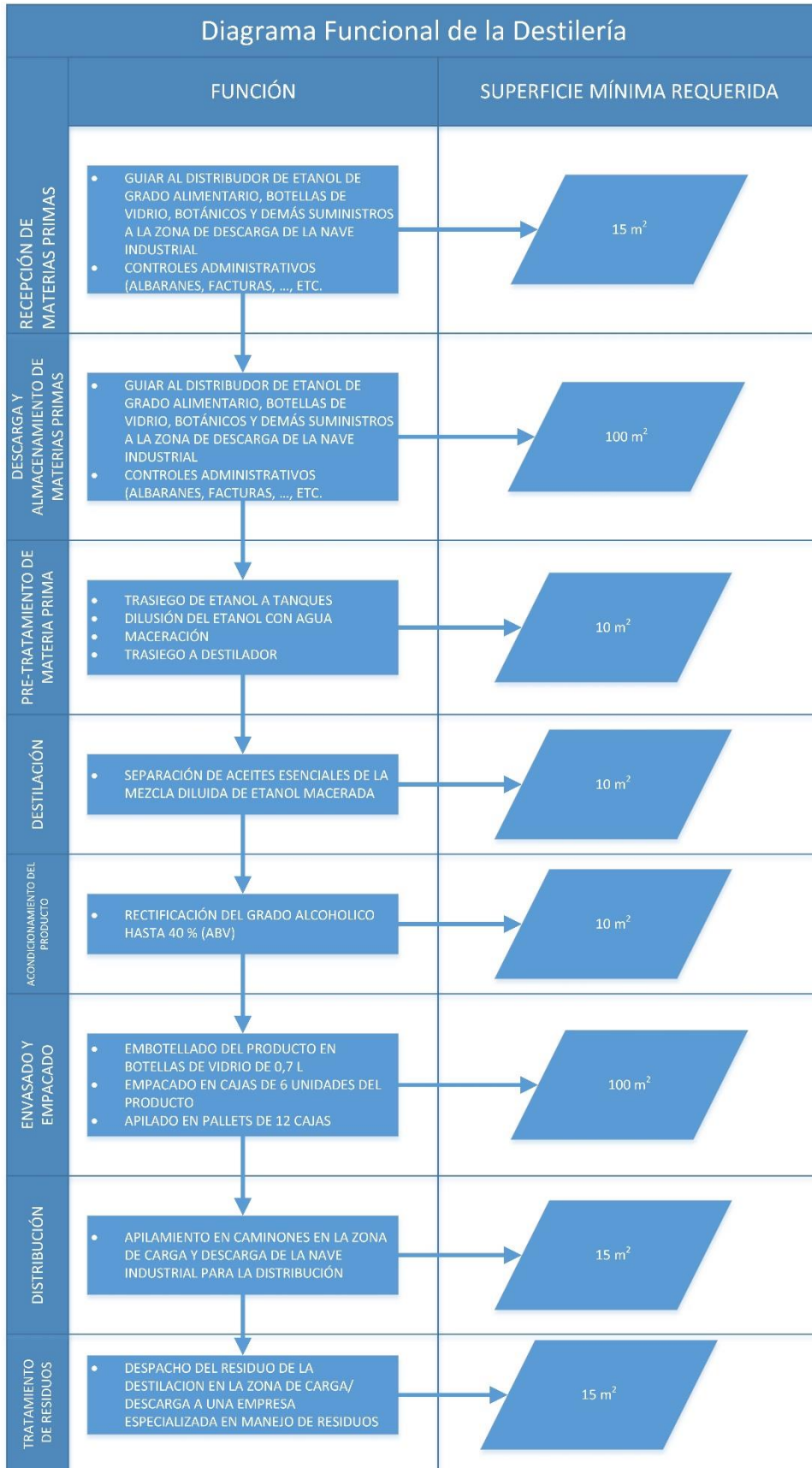


Figura 8: Diagrama funcional de proceso

Del diagrama funcional obtenemos una *superficie mínima de procesos de 275 m<sup>2</sup>*.

### 8.1.3 Diagrama de Relaciones

- Factores de Relación

MOTIVO	
1	PROXIMIDAD DEL PROCESO
2	HIGIENE ALIMENTARIA
3	EFICACIA DEL PROCESO
4	SEGURIDAD Y SALUD
5	UTILIZACIÓN DE MATERIAL COMÚN

Tabla 41: Motivos de relación entre procesos

	PROXIMIDAD	COLOR ASOCIADO
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	ROJO
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE	AMARILLO
I	IMPORTANTE	VERDE
O	POCO IMPORTANTE	AZUL
U	SIN IMPORTANCIA	MORADO
X	NO DESEABLE	MARRÓN

Tabla 42: Grados de proximidad de los procesos

A continuación se establecen las relaciones y ponderaciones correspondientes a cada etapa o proceso de fabricación definida anteriormente:

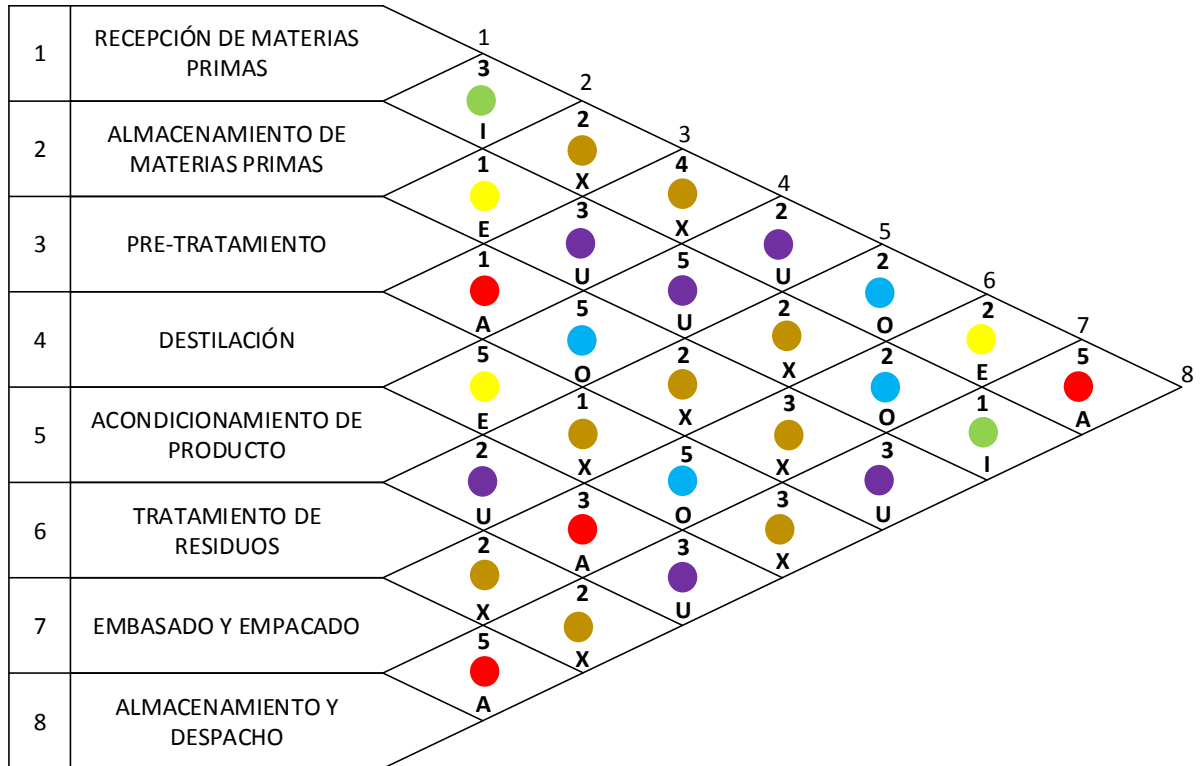


Figura 9: Diagrama de relaciones de procesos

Del análisis y diagrama de relaciones de los procesos obtenido se opta por el siguiente arreglo de equipos en planta:

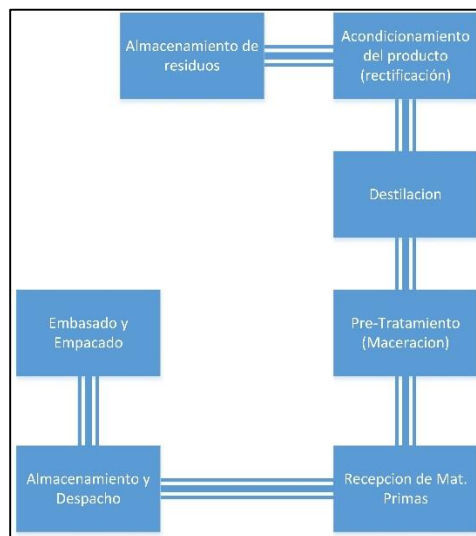


Figura 10: Esquema de distribución de la destilería

## 9 Bibliografía

1. **DOUGLAS, James.** *Conceptual Design of Chemical Processes*. Massachusetts : McGraw-Hill Book Company, 1988. ISBN 0-07-100195-6.
2. **ARTISAN DISTILLER.** Basic Reflux Operations. *Artisan Distiller*. [En línea] 20 de Diciembre de 2008. [Citado el: 20 de Marzo de 2015.] <http://www.artisan-distiller.net/phpBB3/viewtopic.php?f=3&t=348>.
3. **Estadística, Instituto Nacional de.** Encuesta Trimestral de Coste Laboral- Trimestre 1/2015. *Instituto Nacional de Estadística*. [En línea] Instituto Nacional de Estadística, 2015. [Citado el: 1 de Septiembre de 2015.] [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736045053&menu=ultiDatos&idp=1254735976596](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736045053&menu=ultiDatos&idp=1254735976596).
4. **AENOR.** *Criterios generales para la elaboracion de proyectos*. Madrid : Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña, 2002.
5. **Penn Herb Company, Ltd.** Juniperus Berries Price. *Penn Herb Company, Ltd Website*. [En línea] 2015. [Citado el: 17 de Junio de 2015.] <http://www.pennherb.com/juniper-berries-cut-5-lbs-225c>.



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO I:

MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 4: Presupuesto

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

---

## CONTENIDO

1	Objetivos .....	1
2	Alcance.....	1
3	Presupuesto de Equipos .....	1
3.1	Bombas.....	1
3.2	Tanques .....	2
3.3	Destilador .....	2
3.4	Válvulas y Conducciones .....	3
3.5	Embotelladora/etiquetadora .....	4
3.6	Instrumentación.....	4
3.7	Equipos Auxiliares .....	5
4	Presupuesto de ejecución del material .....	5
5	Presupuesto de ejecución por contrata .....	6

## 1 Objetivos

El presente documento denominado “*Tomo I: Documento 4: Presupuesto*” tiene como propósito el de determinar el coste del objeto del proyecto.

## 2 Alcance

El presente presupuesto comprende el coste de los equipos e instalación de los mismos. Quedan excluidos del presente documento los costes de obras mayores para la adecuación de la nave a la actividad objeto del proyecto (instalación eléctrica, fontanería, albañilería, etc.)

Por otro lado, presupuesto se basara en las mediciones obtenidas en el plano de distribución de planta (*Ver Tomo II. Documento 5: Planos*) y las necesidades del proceso descritas tanto en la memoria descriptiva como en la justificativa.

## 3 Presupuesto de Equipos

### 3.1 Bombas

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)	COSTE TOTAL (€)
310 (E-6,7,8,9)	4	Bomba de trasiego marca ICESPEDES Volm 30 de 2” de DN y 6000 (L/h)	787,48	3149,92
311 (EB-10)	1	Bomba Helicoidal Marca INOXPA Modelo Kiber KVB-25 tipo vertical para extracción de líquidos de Bidones con capacidad de 1600 (L/h) y un DN 2” de impulsión	1350,00	1350,00
			<b>TOTAL</b>	<b>4499,92</b>



### 3.2 Tanques

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)	COSTE TOTAL (€)
320 (T-1,3,4)	1	Tanque de Acero Inox Marca ICESPEDES AISI 316, vertical de 1500 L y con 1 entrada-2 salidas (1" y 2" DN) con fondo inclinado 3°	3492,36	10477,08
321 (T-2)	1	Tanque de Acero Inox Marca ICESPEDES AISI 316, vertical de 15000 L y con 1 entrada-2 salidas (1" y 2" DN) con fondo inclinado 3°	26500,00	26500,00
322 (T-5)	1	Tanque de PEAD Marca GLOBAL PLASTIC Rectangular de 1500L y con 1 entrada-1 salida de 2"	1643,25	1643,25
<b>TOTAL</b>				<b>38620,33</b>

### 3.3 Destilador

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)	COSTE TOTAL (€)
330 (T-1,3,4)	1	Destilador Discontinuo tipo columna de platos (4 etapas) Marca DYE modelo DYE-II de 1500 L de capacidad nominal, con cesta de botánicos, potencia nominal de 2351,5 kW, agitador y accesorios <sup>1</sup>	30109,56 <sup>2</sup>	30109,36
<b>TOTAL</b>				<b>30109,36</b>

<sup>1</sup> Ver Especificaciones Técnicas en los anejos de la memoria descriptiva

<sup>2</sup> Precio DEL (% 30 sobre precio FOB 25790 \$). Cambio \$ / €=1.1135

### 3.4 Válvulas y Conducciones

<b>CODIGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)</b>	<b>COSTE TOTAL (€)</b>
340 (V-1,2,4)	3	Válvula mariposa de regulación automática en acero Inox AISI 316L marca INOXPA de Apertura Rápida DN 2" y actuador eléctrico y soporte a suelo	887,68	2663,04
341 (V-3)	1	Válvula bola de acero Inox AISI 304 marca INOX® VALVE de Apertura Rápida DN 2" manual	278,26	278,26
342 (V-5)	1	Válvula Globo de acero Inox AISI 304 marca INOXPA de Apertura Rápida DN 2" manual	310,18	310,18
343	3	Rollo de 30 m de manguera de goma natural atoxica de DN 2"	64,25	192,75
344	50	abrazadera DIN 2817	3,82	191
			<b>TOTAL</b>	<b>3635,23</b>

### 3.5 Embotelladora/etiquetadora

<b>CODIGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)</b>	<b>COSTE TOTAL (€)</b>
350 (E-10)	1	Embotelladora/etiquetadora marca ICESPEDES de 3000 (botellas/h) y 1,3 kW de potencia con capacidad de 8 vasos	19645,00	19645,00
<b>TOTAL</b>				<b>19645,00</b>

### 3.6 Instrumentación

<b>CODIGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)</b>	<b>COSTE TOTAL (€)</b>
360	1	Controlador PLC Marca SIEMENS Modelo S7-200 con CPU 221 de 4 entradas y 6 salidas digitales/analógicas	420,87	420,87
361	2	Sensor de nivel tipo capacitivo marca SENSOVANT de 1200 mm	371,17	742,34
362	1	Alcoholímetro Portátil Marca ANTON PAAR	284,55	284,55
<b>TOTAL</b>				<b>1447,76</b>

**3.7 Equipos Auxiliares**

<b>CODIGO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRECIO UNITARIO (€/UNIDAD)</b>	<b>COSTE TOTAL (€)</b>
370	1	Carretilla elevadora eléctrica marca TOYOTA modelo TRAIGO 808FBMT35 de 80V/600ª de 4 ruedas tracción trasera y con capacidad de 3500 kg y una elevación máxima de 6,5 m	17350,00	17350,00
<b>TOTAL</b>				<b>17350,00</b>

**4 Presupuesto de ejecución del material**

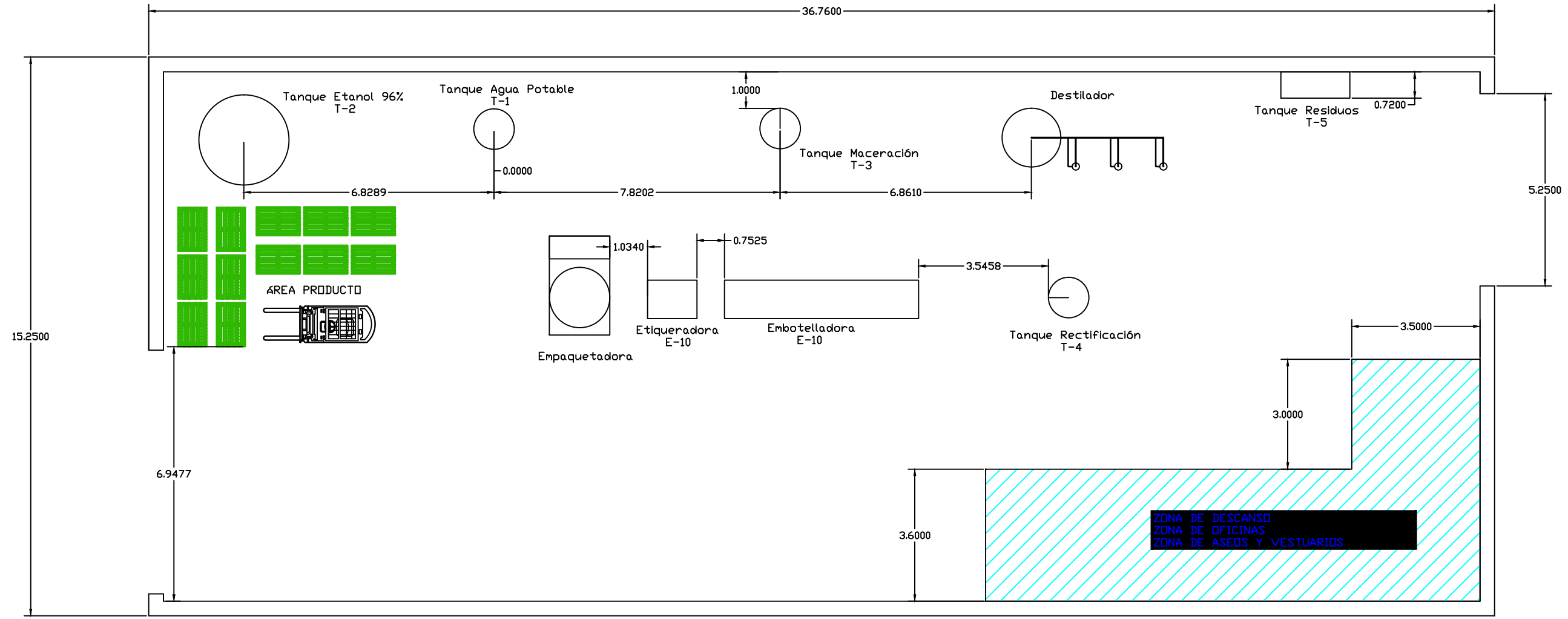
<b>PARTIDA</b>	<b>IMPORTE (€)</b>
3.1 Bombas	4499,92
3.2 Tanques	38620,33
3.3 Destilador	30109,36
3.4 Válvulas y Conducciones	3635,23
3.5 Embotelladora /etiquetadora	19645,00
3.6 Instrumentación	1447,76
3.7 Equipos Auxiliares	17350,00
<b>SUBTOTAL</b>	15307,60
<b>20% de Instalación</b>	23061,52
<b>TOTAL</b>	<b>138369,12</b>

## 5 Presupuesto de ejecución por contrata

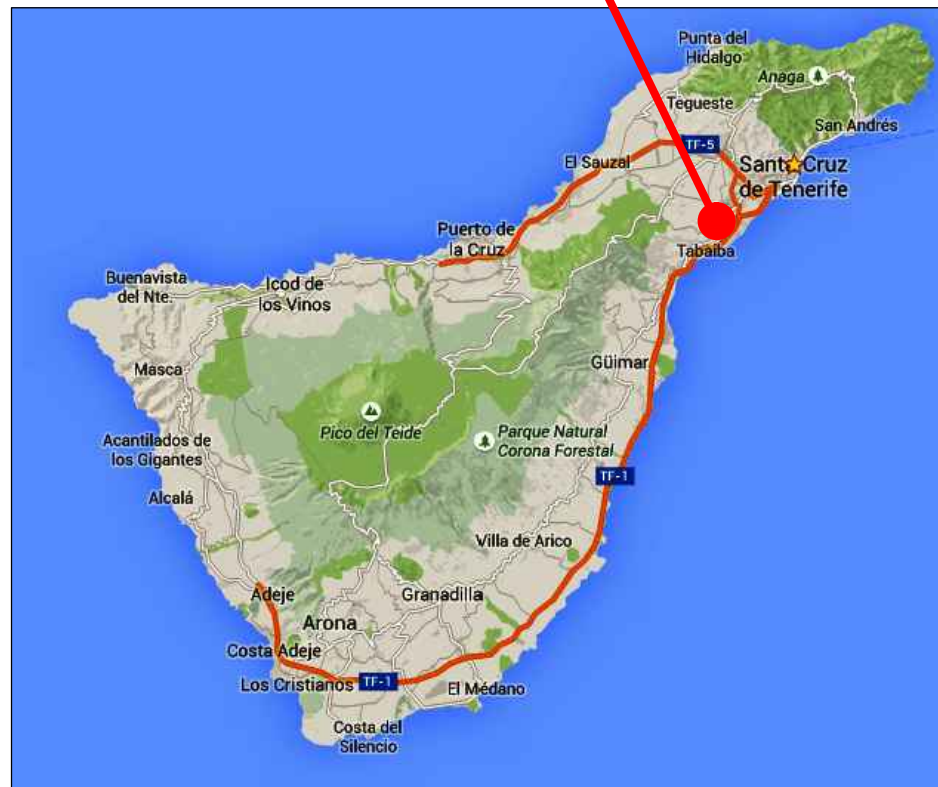
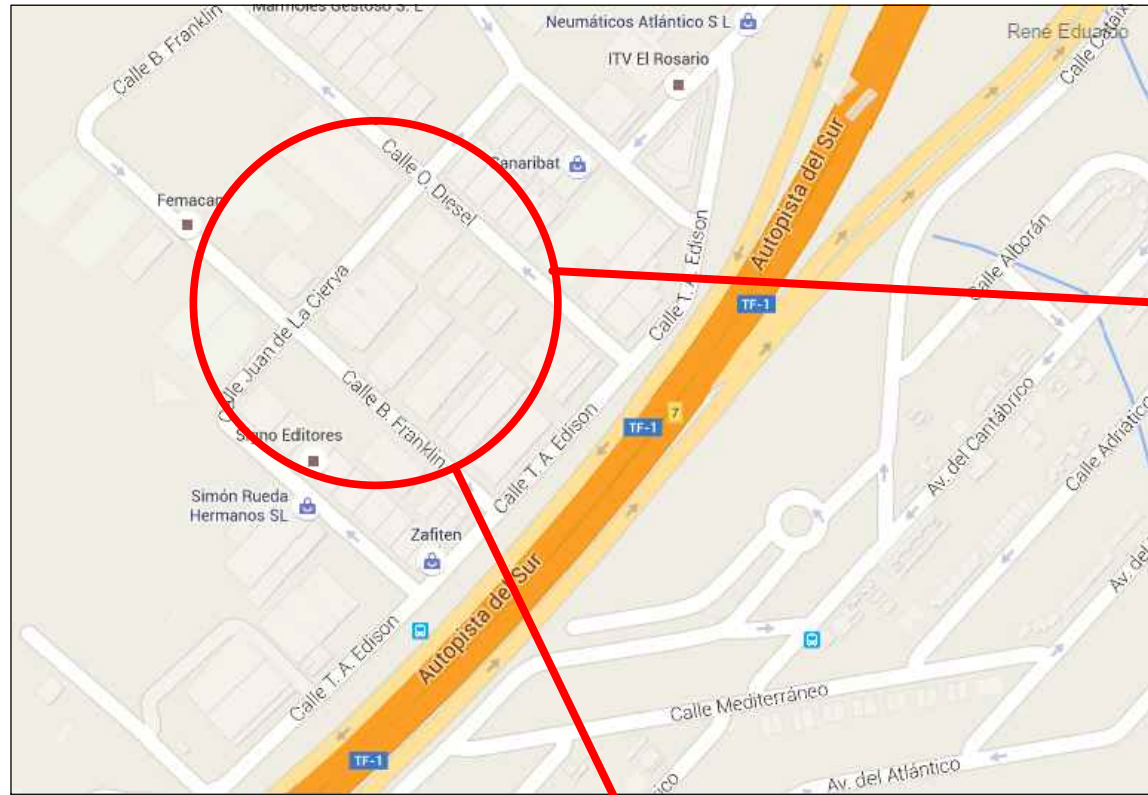
CONCEPTO	IMPORTE (€)
6. PRESUPUESTO DE EJECUCION DE MATERIA	138369,12
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	8302,14
13 % GASTOS GENERALES	17987,98
<b>SUBTOTAL</b>	<b>164659,24</b>

CONCEPTO	IMPORTE (€)
SUBTOTAL	164659,24
7 % IGIC	9879,55
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>174538,79</b>

EL PRESENTE PRESUPUESTO ASCIENDE A **CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y NUEVE EUROS**



<b>UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO	
GRADO EN INGENIERIA QUIMICA INDUSTRIAL	
TITULO	
DISEÑO DE UNA DESTILERIA PARA LA ELABORACION DE GINEBRA EN CANARIAS	
<b>DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN PLANTA</b>	
AUTOR	RENÉ EDUARDO CERNITZ GALÁN
FECHA	SEPTIEMBRE 2015
VISTA	PLANTA
LAMINA	<b>PLANO 1</b>
ESCALA	1:10
ARCHIVO	PLANTA DESTILERIA



# UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

TRABAJO DE FIN DE GRADO  
GRADO EN INGENIERIA QUIMICA INDUSTRIAL

TITULO  
DISEÑO DE UNA DESTILERIA PARA LA ELABORACION DE GINEBRA EN CANARIAS

## SITUACIÓN DE LA DESTILERÍA

AUTOR  
RENÉ EDUARDO CERNITZ GALÁN

FECHA  
SEPTIEMBRE 2015

VISTA  
PLANTA

LAMINA

**PLANO 2**

ESCALA  
1:100000

ARCHIVO  
plano situacion.dwg



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO II

Documento 6:

Pliego de Condiciones

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015



---

---

## CONTENIDO

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....	1
1.1 Objeto .....	1
1.2 Alcance .....	1
1.3 Definiciones y abreviaturas .....	1
1.4 Pliego de Condiciones Generales .....	1
1.5 Condiciones de índole Facultativo .....	4
1.6 Condiciones de índole Económica .....	16
1.7 Condiciones de índole Legal .....	28
2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS, SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y AUXILIARES...41	
2.1 Objeto .....	41
2.2 Alcance .....	41
2.3 Normativa de aplicable .....	41
2.4 Instalación de equipos .....	42
2.5 Pruebas y Ensayos .....	43
2.6 Especificaciones de Equipos .....	43
2.6.1 Carretilla Elevadora .....	43
2.6.2 Tanques de Almacenamiento y/o Mezcla .....	44
2.6.3 Bombas .....	45
2.6.4 Máquinas de llenado y etiquetado .....	45
2.6.5 Destilador .....	46
2.7 Especificaciones de Servicios Auxiliares y Complementarios .....	47
2.7.1 Instalaciones eléctricas .....	47

2.7.2 Instalaciones Sanitarias..... 51

2.7.3 Instalación Contraincendios ..... 51

2.7.4 Instalación para el manejo de residuos ..... 52

---

# 1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

## 1.1 Objeto

El presente pliego de condiciones generales tiene como objeto establecer, en aquellos casos que sea necesario, las condiciones técnicas, económicas y de administrativas para que la actividad objeto del proyecto pueda desarrollarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas

## 1.2 Alcance

El presente documento pliego de condiciones generales abarca todas las actividades de obra civil, instalación de equipos y acondicionamiento de los espacios donde se llevara a cabo la actividad objeto del proyecto de *“Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias”*.

Quedan excluidas del presente proyecto el diseño de:

- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones Contraincendios

Sin embargo, en el presente documento se establecen las condiciones mínimas que deberán cumplir los proyectos o estudios de las instalaciones antes mencionadas.

## 1.3 Definiciones y abreviaturas

C.T.E: Código Técnico de Edificación

A.I.S.I: American Iron and Steel Institute

R.E.B.T: Reglamento Técnico de baja Tensión

U.N.E: Una Norma Española

## 1.4 Pliego de Condiciones Generales

### ARTICULO 1: ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las obras que integran el Proyecto en el que se incluye, así como aquellas obras que estime convenientes de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

#### ARTICULO 2: FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto y los documentos y planos que se deriven del mismos tales como; Proyecto de Instalaciones Eléctricas, Fontanería, Instalaciones Antiincendios.

Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero de ejecución de obra previa revisión y autorización de la Dirección Facultativa.

#### ARTICULO 3: CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y edificaciones preexistentes deberán satisfacer lo establecido en el CTE (Código Técnico de Edificación)

#### ARTICULO 4: DOCUMENTOS DE LA OBRA

En las oficinas de obra, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

---

---

#### ARTICULO 5: LEGISLACION SOCIAL.

EL contratista estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social en vigencia o que en los sucesivo apliquen.

#### ARTICULO 6: SEGURIDAD PÚBLICA

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

#### ARTÍCULO 7: NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

- REAL DECRETO 2135/80 de 26 de septiembre de 1980 del Ministerio de Industria y Energía. “Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado.”
- REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual.
- ORDEN MINISTERIAL DE 9 DE MARZO DE 1971. Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo- Título II.
- LEY 31/1995, de / de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, BOE Nº 269 10-11-1995
- REAL DECRETO 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

## 1.5 Condiciones de índole Facultativo

### ARTÍCULO 8: DEFINICIONES

- PROPIEDAD O PROPIETARIO

Se denominará como “Propiedad” a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La Propiedad o Propietario se atenderá a las siguientes obligaciones:

ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado por el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.

UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del ingeniero autor del Proyecto.

- INGENIERO DIRECTOR.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

El Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al

---

Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

- DIRECCION FACULTATIVA

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas a éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

- SUMINISTRADOR

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición hay asido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

- CONTRATA O CONTRATISTA.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesario su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Jefe de Obra previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Jefe de Obra tendrá la capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en práctica las órdenes recibidas por el Ingeniero Director.

- Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Jefe de Obra del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, éste podrá también exigir, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Jefe de Obra, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

#### ARTICULO 9: OFICINA DE OBRA

El contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitación, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### ARTICULO 10: TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Es obligación del Contratista ejercer cuando sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego



---

de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

**ARTICULO 11: INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el “enterado”, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer al Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**ARTICULO 12: RECLAMACIONES CONTRAS LAS ORDENES DEL INGENIERO DIRECTOR**

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

**ARTICULO 13: RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCION FACULTATIVA**

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad

---

encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo 12., pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

**ARTICULO 14: DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACION, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE**

Por falta de respeto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

**ARTICULO 15: COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de la contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

**ARTICULO 16: ORDEN DE LOS TRABAJOS**

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obra.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

#### ARTICULO 17: LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director, un “Libro de Órdenes y Asistencia”, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el “Enterado” suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de

---

cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

ARTÍCULO 18: CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

ARTÍCULO 19: AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipado de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

ARTÍCULO 20: PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarlas en los lapsos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ellos se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

---

---

### ARTÍCULO 21: OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad,
- Otro al Ingeniero Director
- y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

### ARTÍCULO 22: TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aun cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

### ARTÍCULO 23: MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia que se desprende del artículo 22, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con los contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 26 siguiente.

---

---

**ARTÍCULO 24: VICIOS OCULTOS.**

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la Obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

**ARTÍCULO 25: MATERIALES NO UTILIZADOS**

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

**ARTÍCULO 26: MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS**

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

**ARTÍCULO 27: MEDIOS AUXILIARES**

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten,

---

no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por Insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partidaalzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

#### ARTÍCULO 28: COMPROBACIONES DE LAS OBRAS

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos y averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

#### ARTÍCULO 29: NORMAAS PARA LA RECEPCIONES PROVISIONALES

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

Si las obras se hubieran ejecutado con sujeción a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de la garantía establecido en el artículo 33. En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en

---

un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

**ARTÍCULO 30: CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones a cargo del Contratista.

**ARTÍCULO 31: MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS**

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos de replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las Obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y de la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la Obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de Obra de cada clase ejecutadas;



teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

#### ARTÍCULO 32: RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibida definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

#### ARTÍCULO 33: PLAZOS DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista. Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

---

## 1.6 Condiciones de índole Económica

### ARTÍCULO 34: BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la Obra.

### ARTÍCULO 35: GARANTÍA

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

### ARTÍCULO 36: FIANZA

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento (10%) del presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.
- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto de Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento (10%) del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento (5%) efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Descuentos del diez por ciento (10%) efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

---

---

### ARTÍCULO 37: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonado su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

### ARTÍCULO 38: DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### ARTÍCULO 39: DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONALES PARCIALES

Si el propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista, a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía quedará sujeta a las condiciones preceptuadas en el artículo 38.

### ARTÍCULO 40: REVISIÓN DE PRECIOS

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 42.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de la reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

#### ARTÍCULO 41: RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

#### ARTÍCULO 42: DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 40., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informe sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc., editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

---

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

- **MATERIALES.**

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

- **MANO DE OBRA.**

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

- **TRANSPORTES DE MATERIALES.**

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

- **TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.**

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen.

- **TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.**

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la carga.

- **TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.**

Sobre la suma total de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

- **TANTO POR CIENTO DE BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA.**

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transporte de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ellos referido a la fecha de la firma del Contrato.

#### ARTÍCULO 43: PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se entiende por precios de ejecución material para cada Unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transporte de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguro y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultante de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

#### ARTÍCULO 44: PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

---

---

#### ARTÍCULO 45: GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecen en un ocho por ciento (5%) calculado sobre los precios de ejecución material, como la suma de concepto tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

#### ARTÍCULO 46: GASTOS IMPREVISTOS

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

#### ARTÍCULO 47: BENEFICIO INDUSTRIAL

Se establece en una cuantía del seis por ciento (6%) calculado sobre los precios de ejecución material.

#### ARTÍCULO 48: HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA.

Dichos Honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifiquen lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1988/1961 de 19 de octubre de 1961 y la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

#### ARTÍCULO 49: GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

### MEDIOS AUXILIARES

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

### ABASTECIMIENTO DE AGUA

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

### ENERGÍA ELÉCTRICA

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

### VALLADO

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

### ACCESOS

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

### MATERIALES NO UTILIZADOS

El contratista, a su costa, transportará y colocarán agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos que se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sea utilizables en la Obra.



---

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán los órdenes de la Dirección Facultativa.

## ARTÍCULO 50: PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios de unidades de Obra así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantarán actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

## ARTÍCULO 51: MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero Director no tendrá derecho sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle, en el caso de que hubiese construido la Obra, con estricta sujeción a la proyectada, y contratada o adjudicada.

---

---

### ARTÍCULO 52: ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

### ARTÍCULO 53: ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de Obras similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidas de los similares Contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo en caso de que en el presupuesto de la Obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

### ARTÍCULO 54: CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de

---

---

---

Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su visto bueno, y firma en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de la Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado has el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto a las rectificaciones, y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación, ni recepción de las Obras que comprenden.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Perito o Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

#### ARTÍCULO 55: DEMORA EN LOS PAGOS

Si el Propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4.5%) del interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente a las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

**ARTÍCULO 55: PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS**

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificará debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc...).
- El importe de los alquileres que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

---

---

### ARTÍCULO 56: RESCISIÓN DEL CONTRATO

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 55.

### ARTÍCULO 57: SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se integrará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la Obra que se construya y a medida que esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Director de la Obra.

---

---

### ARTÍCULO 58: CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para se atiende a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc. que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

## **1.7 Condiciones de índole Legal**

### ARTÍCULO 59: DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y Presupuesto.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones
- Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria

### ARTÍCULO 60: PLAN DE OBRA

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo,

---

---

---

adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gantt o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

#### ARTÍCULO 61: ESPECIFICACIONES

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

#### ARTÍCULO 62: OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Es objeto de los planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las Obras de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

#### ARTÍCULO 63: DIVERGENCIA ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto del Ingeniero Director.

#### ARTÍCULO 64: ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de éste.

#### ARTÍCULO 65: ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se

---

---

establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

#### ARTÍCULO 66: INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo, el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrán remitir al Contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de la finalización.

#### ARTÍCULO 67: COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la iniciación de las Obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las Obras.

La entrega de los Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

#### ARTÍCULO 68: PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.



---

---

### ARTÍCULO 69: CONTRATO

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las Obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

- POR TANTO ALZADO:

Comprenderá la ejecución de toda parte de la Obra, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

- POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS:

Asimismo con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

- POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA:

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

- POR CONTRATO DE MANO DE OBRA:

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

### ARTÍCULO 70: CONTRATOS SEPARADOS

El Propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista Cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que pueden afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

#### ARTÍCULO 71: SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

#### ARTÍCULO 72: ADJUDICACIÓN

La adjudicación de las Obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

El en primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que este conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

#### ARTÍCULO 73: SUBASTAS Y CONCURSOS

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de la misma, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

---

---

#### ARTÍCULO 74: FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la Obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigne la Contrata.

#### ARTÍCULO 75: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable de la ejecución de las Obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ellos, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

#### ARTÍCULO 76: RECONOCIMIENTO DE OBRA CON VICIOS OCULTOS

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutados, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

#### ARTÍCULO 77: TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

#### ARTÍCULO 78: SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO

El trabajo o cualquier parte del mismo podrán ser suspendidos por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrita con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrita por el Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción de trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

#### ARTÍCULO 79: DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica, y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.

- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

#### ARTÍCULO 80: FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos, aunque sea la propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

#### ARTÍCULO 81: DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causa no imputables al Contratista o a sus empleados.

#### ARTÍCULO 82: CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se consideran causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las Obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que éste último caso tengan derechos aquellos a indemnización alguna.

---

---

Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:

La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencias de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.

La modificación de las unidades de Obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del Proyecto modificadas.

- La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso la devolución de fianza será automática.
- La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo a la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalados en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.
- La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.
- El abandono de la Obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

#### ARTÍCULO 83: DEVOLUCION DE LA FIANZA

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

---

---

#### ARTÍCULO 84: PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

#### ARTÍCULO 85: DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las Obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas Obras.

#### ARTÍCULO 86: POLICIA DE OBRA

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardián de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las Obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la Obra.

#### ARTÍCULO 87: ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes de trabajos ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el “Tablón de Anuncios” de la Obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

#### ARTÍCULO 88: RÉGIMEN JURÍDICO

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación posible y todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.



---

---

### ARTÍCULO 89: SEGURIDAD SOCIAL

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de Índole económica, el Contratista está obligado a cumplir todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o el Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

### ARTÍCULO 90: RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a las viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

### ARTÍCULO 91: IMPUESTOS

Serán de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

---

---

**ARTÍCULO 92: DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS**

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

**ARTÍCULO 93: HALLAZGOS**

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

---

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS, SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y AUXILIARES.**

### **2.1 Objeto**

El presente pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación de equipos, servicios complementarios y auxiliares tiene como objeto establecer los requisitos mínimos indispensables para el cumplimiento de las exigencias del proyecto y la normativa vigente.

### **2.2 Alcance**

El presente documento pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación de equipos, servicios complementarios y auxiliares generales abarca todas las actividades de obra civil, instalación de equipos y acondicionamiento de los espacios donde se llevara a cabo la actividad objeto del proyecto de *“Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias”*.

Quedan excluidas del presente proyecto el diseño de:

- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones Contraincendios

Sin embargo, en el presente documento se establecen las condiciones mínimas que deberán cumplir los proyectos o estudios de las instalaciones antes mencionadas.

### **2.3 Normativa de aplicable**

- Disposiciones referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Directiva 89/392/CEE sobre máquinas que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español por los documentos:
  - Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre.
  - Real Decreto 56/1995 de 20 de enero.

## 2.4 Instalación de equipos

En la instalación de equipos para los cuales existen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que resulte de los planos y presupuesto; en el segundo término, a las reglas que dicte el Ingeniero Director de la Obra y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores, teniendo en cuenta los dispuesto en las normas y Reglamentos señalados.

En cuanto a la instalación y puesta en marcha de la maquinaria de proceso, se garantizará por parte fabricante:

- Un servicio posventa eficaz y garantía de equipos e instalaciones vinculadas (mínimo un año).
- El Contratista, o en su defecto el Ingeniero Director de obra, velará por la instalación sin restricción, y la puesta en marcha de los equipos. En caso contrario, los días se espera serán facturados según tasas de Administración en vigor. Además, la puesta en servicio sólo podrá efectuarse en las condiciones siguientes:
  - Fluidos, corriente eléctrica y combustibles necesarios para el funcionamiento disponible.
  - Posibilidad de hacer funcionar motores sin limitación de carga desde el mínimo, hasta la marcha en punta.
  - Disponibilidad de espacio suficiente para la ubicación de equipos.
  - Si estas condiciones no se cumplen, la puesta en servicio puede exceder la duración prevista y las prestaciones complementarias que de ello resultasen, serían facturadas al Comprador en las condiciones del Fabricante, en cuanto a contratación de personal en vigor en la época de esta puesta en servicio.
- Las empresas constructoras de los equipos, o en su defecto, los distribuidores representantes de las mismas, asegurarán lo siguiente:
  - La instrucción del personal estará asegurada por sus técnicos durante la puesta en marcha. Esta instrucción puede ser completada con un curso complementario, con su correspondiente incremento.
  - La explotación será facilitada con la entrega de los planos y un manual de conducción y mantenimiento.

- La puesta en marcha se realizará en jornada y horario de trabajo normales y una vez la instalación esté totalmente terminada y comprobada.
- Los técnicos desplazados para la puesta en marcha serán ayudados por el personal que en el futuro se vaya a hacer cargo de la instalación, sirviendo a su vez de formación e instrucción para dicho personal.
- El transporte comprenderá el traslado de equipos de fábrica hasta el puerto o aeropuerto, sobre camión preparada para transporte en barco o en avión, si así fuera necesario. El fabricante se hará cargo de las tasas de transporte reflejándose el importe total en el precio de entrega al Comprador.

## 2.5 Pruebas y Ensayos

Las pruebas y ensayos se efectuarán durante el período de puesta a punto.

Los gastos de ejecución correrán a cargo del Contratista, bajo la dirección del Ingeniero Director.

Las pruebas básicamente consistirán en la medida de los caudales, consumo de energía y correcto funcionamiento de las instalaciones de elevación y colectores durante un período mínimo de una semana, cotejando el valor promedio que resulte de las medidas con las condiciones marcadas en las previsiones.

## 2.6 Especificaciones de Equipos

### 2.6.1 Carretilla Elevadora

#### 2.6.1.1 Normativa aplicable

- NTP 214
- UNE-58401,58405,58406 para carretillas elevadoras
- Orden de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención.
- Real Decreto 1435/1992, del Noviembre, sobre máquinas y modificado por el Real Decreto 56/1995

2.6.1.2 Características Técnicas

Numero de Ruedas	4
Capacidad de Carga Nominal (kg)	2.000
Centro de Carga (mm)	500
Radio de Giro (mm)	1872
Potencia (kW)	20

2.6.1.3 Accesorios de izado

- Mástil de visibilidad total [3300 mm]
- Horquillas estrechas [1000 mm]
- Porta horquillas [1070 mm]
- Apoya-cargas [1200 mm]
- Horquillas de transporte y volteo manual de Bidones
- Horquillas para el transporte de sacos

**2.6.2 Tanques de Almacenamiento y/o Mezcla**2.6.2.1 Normativa aplicable

- Codex alimentario

2.6.2.2 Características técnicas

<b>Material</b>	AISI 316, 301
<b>Capacidad de Carga Nominal (hL)</b>	De 250 hasta 300
<b>Espesor de Chapa (mm)</b>	De 150 a 200
<b>Aislamiento Térmico</b>	No
<b>Tipo de bóveda</b>	Cónica
<b>Tipo de carga/descarga</b>	Fondo

**2.6.2.3 Accesorios**

- En tanques de mezclado u homogenización, el tanque deberá tener un agitador de paletas de acero inoxidable motorizado.

**2.6.3 Bombas****2.6.3.1 Normativa Aplicable**

- Codex Alimentario

**2.6.3.2 Características técnicas**

<b>Nivel de acabado</b>	Sanitarios
<b>Tipo de bombeo</b>	Centrifugo
<b>Rodete</b>	Abierto
<b>Tipo de cierre</b>	Sanitario
<b>Materiales</b>	Acero Inox. AISI 304 y eje AISI 316
<b>Motor</b>	50Hz, 220-380 V
<b>Presión Nominal (bar)</b>	Hasta 5
<b>Altura manométrica (m)</b>	Hasta 20
<b>Caudal Máximo (m<sup>3</sup>/h)</b>	100
<b>Velocidad máxima (rpm)</b>	3500

**2.6.4 Máquinas de llenado y etiquetado****2.6.4.1 Normativa Aplicable**

- REAL DECRETO 1801/2008 establece cual ha de ser la capacidad de los envases para las bebidas espirituosas.

2.6.4.2 *Características técnicas*

<b>Capacidad (Botellas/h)</b>	2000-4000
<b>Tipo de energía de consumo</b>	Eléctrica
<b>Tensión Nominal (V)</b>	220-380
<b>Potencia Nominal (kW)</b>	5.03
<b>Peso (kg)</b>	2000
<b>Tipo de carga/descarga</b>	Fondo
<b>Tolerancia en Llenado (mm)</b>	5
<b>Consumo de Líquido en lavado (L/h)</b>	150
<b>Material de envase</b>	Vidrio
<b>Volumen del envase (L)</b>	0,7

## 2.6.5 Destilador

<b>Capacidad del Re hervidor (L)</b>	1.500 L
<b>Tipo de energía de consumo</b>	Eléctrica
<b>Tensión Nominal (V)</b>	220-500
<b>Potencia Nominal (kW)</b>	3.000
<b>Peso (kg)</b>	2000
<b>Tipo de destilador</b>	Columna de destilación de platos de bajo reflujo
<b>Material</b>	Cobre T2 y Acero Inox. AISI 316
<b>Accesorios</b>	Condensador de carcasa y tubo, cesta de botánicos
<b>Servicios auxiliares necesarios</b>	Agua de refrigeración, electricidad



---

## **2.7 Especificaciones de Servicios Auxiliares y Complementarios**

### **2.7.1 Instalaciones eléctricas**

Todos los materiales a emplear y preexistentes en los recintos de trabajo serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

El diseño de la instalación eléctrica no está contemplada en el presente proyecto, con lo cual, será necesario la realización posterior del presente estudio, una vez determinado el lugar real de la planta objeto del presente proyecto.

El proyecto de instalaciones eléctricas, deberá contener un pliego de condiciones, memoria, planos y mediciones propio donde se detallaran todos los aspectos relacionados al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

A continuación, se mencionan los requerimientos básicos en materia de instalaciones eléctricas que deberá tener dicho proyecto:

#### ***2.7.1.1 Canalizaciones Eléctricas***

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones del proyecto de instalaciones eléctricas.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la

situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### 2.7.1.2 Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones del proyecto de instalaciones eléctricas.

El general, los conductores tendrán las siguientes características:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

#### 2.7.1.3 Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación

o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

#### 2.7.1.4 Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

#### 2.7.1.5 Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

### **2.7.2 Instalaciones Sanitarias**

Las instalaciones sanitarias deberán ser parte de una ampliación del presente proyecto, deberá atenderse al cumplimiento de lo establecido en la siguiente normativa:

- Documento básico (DB) HS de salubridad del CTE
- Normas UNE, de obligatorio cumplimiento, para el dimensionado de tuberías y, en general, en cualquier otro elemento de la instalación de agua.
- En general todas aquellas normas, resoluciones y disposiciones de aplicación general, referentes a la puesta en servicio de los aparatos sanitarios y, en su caso, de elementos de calefacción y ACS

#### *2.7.2.1 Componentes Mínimos de la instalación*

- La acometida
- La valvulería (válvula de registro, válvula de paso)
- Tubo de alimentación
- Contador
- Red de distribución interior
- Calentadores para la red de agua caliente

#### *2.7.2.2 Elementos mínimos de la instalación*

- Baño de Mujer: 1 inodoro, 1 lavabo
- Baño de Hombre: 1 inodoro, 1 lavabo
- Vestuario de mujer: 1 ducha
- Vestuario de hombre: 1 ducha
- Laboratorio de higiene y seguridad alimentaria: 1 fregadero

### **2.7.3 Instalación Contraincendios**

Las instalaciones contra incendios deberán ser parte de una ampliación del presente proyecto, deberá atenderse al cumplimiento de lo establecido en la siguiente normativa:

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

**2.7.4 Instalación para el manejo de residuos**

Todos aquellos residuos bioresiduos, producto de los procesos de fabricación, deberán ser procesados, de acuerdo a la LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

El tratamiento de residuos podrá delegarse a empresas especializadas en el manejo de los residuos producidos por la planta objeto del presente proyecto.



UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TEGNOLOGÍA  
SECCIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

Grado en Ingeniería Química Industrial

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Título:**

Diseño de una Destilería para la Elaboración de Ginebra en Canarias

TOMO IV

Documento 7:

Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria

**Autor:** René Eduardo Cernitz Galán

**Tutor:** Luis Antonio González Mendoza

SEPTIEMBRE 2015

---

---

## CONTENIDO

1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
1.1 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud.....	1
1.2 Alcance.....	1
1.3 Definiciones y Abreviaturas.....	2
1.4 Antecedentes .....	2
Descripción de la actividad .....	3
Coordinador de Seguridad y Salud, en fase ejecución del proyecto .....	3
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra .....	3
Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Explotacion .....	3
1.5 Descripción de la Obra.....	4
1.6 Descripción y Situación .....	4
1.7 Recursos Considerados .....	4
En Fase de Obra .....	4
En fase de explotación .....	7
1.8 Principios generales aplicables al proyecto y a la obra.....	9
1.9 Identificación, valoración de riesgos y planificación preventiva.....	10
1.10 Analisis de Riesgos .....	11
Analisis de Riesgo en fase de Obra.....	12
Acciones correctoras en fase de Obra .....	14
Analisis de Riesgo en fase de Explotación .....	16
Acciones correctoras en fase de Explotación.....	19
1.11 Normas Generales de Seguridad y Salud .....	21



---

Disposiciones mínimas aplicables durante la obra .....	21
Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud durante la explotación .....	22
1.12 Normas de Seguridad de actuación preventiva.....	28
Recepción y/o Despacho de mercancías.....	28
Carga/Descarga de materias primas en tanques .....	29
Destilación .....	30
Embotellado, empaquetado y almacenaje .....	31
1.13 Revisiones y/o mantenimiento preventivo .....	32
1.14 Técnicas de seguridad en relación con el Estudio de Seguridad y Salud .....	32
Técnicas Analíticas.....	32
Técnicas Operativas.....	33
Formación.....	33
2 SEÑALIZACIÓN .....	34
2.1 Descripción de las señalizaciones de seguridad previstas para la fase de obra y explotación.....	34
2.2 Definiciones.....	34
2.3 Criterios para el empleo de la señalización .....	35
2.4 Criterios para la elección del tipo de señalización .....	36
2.5 Colores de seguridad .....	37
2.6 Señales en forma de panel .....	38
Características intrínsecas.....	38
Requisitos de utilización.....	38
2.7 Señales luminosas y acústicas .....	42
2.8 Características y requisitos de las señales luminosas .....	42
2.9 Características y requisitos de uso de las señales acústicas.....	42
2.10 Disposiciones comunes.....	43

---

2.11 Comunicaciones verbales.....	43
Características intrínsecas .....	43
Reglas particulares de utilización .....	43
2.12 Señales gestuales.....	44
Características intrínsecas .....	44
Reglas particulares de utilización .....	44
2.13 Gestos codificados .....	45
2.14 Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones.....	48
Riesgos, prohibiciones y obligaciones .....	48
Riesgo de caídas, choques y golpes .....	48
<b>3 PLIEGO DE CONDICIONES SOBRE SEGURIDA Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	<b>51</b>
3.1 Objeto.....	51
3.2 Condiciones de Carácter General.....	51
Obligaciones del Empresario .....	51
Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud .....	53
Obligaciones de los Contratistas y de los Subcontratistas .....	54
Libro de Incidencias.....	55
Obligaciones del personal Directivo, Tecnico y Mandos intermedios. ....	56
Paralización de los trabajos.....	60
Obligaciones y derechos de los trabajadores .....	61
3.3 Condiciones Particulares.....	62
Condiciones de los medios de protección .....	62
Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección. ....	62
Protecciones individuales.....	63
Protecciones Colectivas .....	64
Comité de Seguridad y Salud.....	66

---

Delegados de Prevención.....	66
Número de delegados por número de trabajadores .....	67
Representante de la empresa para temas de prevención.....	68
Servicios de Prevención.....	68
Material y locales de primeros auxilios .....	70
4 ESTUDIO DE HIGIENE ALIMENTARIA.....	71
4.1 Requisitos previos para la aplicación del Sistema APPCC .....	71
Condiciones generales de los locales.....	71
Plan de control del agua.....	74
Plan de formación y buenas prácticas de manipulación/elaboración .....	78
Plan de limpieza y desinfección .....	83
Plan de control de plagas .....	86
Plan de mantenimiento .....	90
Plan de homologación de proveedores .....	90
4.2 Aplicación del sistema APPCC a la planta de elaboración de Ginebra.....	92
Equipo de trabajo y responsables del sistema APPCC.....	92
Descripción del producto.....	93
Descripción del proceso.....	94
Análisis de Peligros .....	97
Identificación de los PCC.....	99
Establecimiento de límites críticos para PCC.....	99
Establecimiento de un sistema de vigilancia .....	100
Establecimiento de medidas correctoras.....	101
Establecimiento de procedimientos de verificación .....	102
Establecimiento de documentación y registros .....	103
5 ANEJOS .....	105

---

5.1 Analisis de Peligros.....	105
Proceso de recepción y almacenamiento de materias primas y productos auxiliares .....	105
Proceso de elaboración de Ginebra .....	108
Embotellado y Distribución .....	110
5.2 Identificación de Puntos de Control Critico (PCC).....	112
5.3 Gestión del Plan APPCC.....	115
6 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE ALIMENTARIA .....	118
6.1 Presupuesto de Seguridad y Salud .....	118
6.2 Presupuesto de Higiene Alimentaria .....	119

---

# 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.1 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud.

Este estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria en el trabajo establece, durante la ejecución del presente proyecto, las actuaciones respecto a la prevención de los riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, operación, instalación y mantenimiento de equipos a ser utilizados en el proceso de fabricación. También establece las instalaciones perceptivas de higiene alimentaria en los procesos de fabricación es la fase de explotación del proyecto.

En aplicación del presente proyecto de *“Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias”* se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obras y explotación del proyecto, tomando en consideración que el presente proyecto considera únicamente como ejecución de obras todas aquellas que contemplen la instalación de equipos y adecuación de los servicios auxiliares para el funcionamiento de los mismos. Se pretende dar cumplimiento en lo dispuesto en el RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Este estudio podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de obra, operatividad y mantenimiento de la planta, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del tiempo, pero siempre con la aprobación expresa de la directiva facultativa y la necesaria información y comunicación al comité de seguridad en su defecto.

## 1.2 Alcance

El presente documento comprende el estudio de seguridad, salud e higiene en el trabajo aplicado a la ejecución del proyecto de *“Diseño de una destilería para la elaboración de Ginebra en Canarias”*, esto incluye; la instalación de equipos destinados a la producción y servicios auxiliares, operaciones de mantenimiento y/o sustitución de equipos y operaciones de parada, arranque y producción.

Quedan excluidas del presente proyecto el diseño de:

- Instalaciones eléctricas

- 
- Instalaciones Contraincendios

Sin embargo, en el presente documento se establecen los principios mínimos de Seguridad y Salud que deberán cumplir la ejecución de las instalaciones antes mencionadas.

### 1.3 Definiciones y Abreviaturas

- E.P.: Enfermedad Profesional
- E.P.I.: Equipo de Protección Individual
- Fase de obra: periodo en que se realizan todas aquellas actividades de construcción civil y/o adecuación del emplazamiento destinado a la explotación del proyecto.
- Fase de Explotacion: periodo de ejecución de las actividades y procesos para los cuales los fueron diseñados y proyectados

### 1.4 Antecedentes

- **Promotor del Proyecto:**

El promotor del proyecto es el Departamento de Ingeniería Química, adscrito a la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna, San Cristóbal de La Laguna, Comunidad Autónoma de Canarias, España.

- **Autor:**

El autor de este estudio es el alumno del Grado en Ingeniería Química Industrial de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna.

- **Documentación:**

Para la elaboración del presente estudio se realizó un análisis preliminar contenido en el Documento denominado Estudio Preliminar, donde constan aspectos tales como; la normativa general y específica sobre seguridad, salud e higiene entre otros aspectos. (Ver *I. Memoria y Presupuesto*)

---

**Descripción de la actividad**

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, pre-montaje, transporte, elevación, montaje y ajuste de elementos para llevar a cabo la fabricación de ginebra embotellada. Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la memoria descriptiva del proyecto y en los planos adjuntos. Así como cuantas instalaciones auxiliares y complementarias han quedado reseñadas en el desarrollo del mismo, quedando constituidas por la adecuación de la nave en la que se instalara la planta para la elaboración de Ginebra.

La documentación del presente proyecto estará constituido por:

- Memoria y Presupuesto
- Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria
- Pliego de Condiciones
- Planos

**Coordinador de Seguridad y Salud, en fase ejecución del proyecto**

En este caso no es necesario el nombramiento de un coordinador en fase de elaboración del proyecto, ya que en la elaboración de proyecto solo interviene un proyectista.

**Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos, o tan prono se constate dicha circunstancia, se designará un coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra.

**Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Explotacion**

Una vez culminada la fase ejecución de obra y realizada las pruebas para la puesta en marcha, se designará un coordinador de Seguridad y Salud en fase de explotación del proyecto, el cual se encargara de llevar a cabo todos los planes y acciones que promuevan la seguridad y salud en el ambiente de trabajo durante el arranque, parada y funcionamiento pleno de la planta.

Las tareas como coordinador de Seguridad y Salud se pueden compaginar con todas aquellas actividades dentro del proceso productivo de la planta que no supongan un obstáculo

---

en el correcto desenvolvimiento de las actividades de coordinador de seguridad y salud. Durante la fase de ejecución de la obra el coordinador de seguridad y salud designado para esta fase puede ser posteriormente designado para la fase de explotación.

## 1.5 Descripción de la Obra

Destilería para la elaboración de Ginebra a partir de Etanol de origen agrícola

## 1.6 Descripción y Situación

La nave de la planta objeto del presente proyecto se encuentra ubicada en el Polígono Industrial de Taco, en Santa Cruz de Tenerife Canarias. La nave tiene una superficie aprovechable de 500 m<sup>2</sup> y una altura de 7 m. De la superficie total, 100 m<sup>2</sup> corresponden a oficinas distribuidas en dos plantas internas. Además, la nave cuenta con todos los servicios disponibles (electricidad (trifásica), agua y sistema antiincendios).

## 1.7 Recursos Considerados

### En Fase de Obra

#### 1.7.1.1 Materiales

- Sacos de Cemento
- Grava
- Arena
- Tuberías
- Cremalleras
- Dispositivos de refuerzo
- Alambre de atar
- Hormigón
- Mortero
- Ferralla de distintos diámetros
- Soporte de tuberías

#### 1.7.1.2 Energía y Fluidos

- Agua
- Aire comprimido



- Electricidad

#### *1.7.1.3 Mano de Obra*

- Responsable técnico a pie de obra
- Mando intermedio
- Oficiales
- Operadores de Maquinaria
- Peones Especialistas

#### *1.7.1.4 Herramientas*

- Eléctricas portátiles
- Martillo picador eléctrico
- Sierra manual de disco
- Tronzadora
- Soldadora
- Anudadora de alambre de atar
- Neumáticas portátiles
- Gatos hidráulicos
- Pistola fija-clavos
- Herramientas de mano
- Pico
- Pala
- Azada
- Rastrillo
- Hacha
- Sierra de arco
- Serrucho
- Martillo golpeo y mallo
- Maceta
- Puntero
- Escarpa
- Maza

- Cuña
- Cizalla
- Tenazas de ferrallista
- Reglas
- Niveles
- Plomadas
- Palancas
- Cesto
- Herramientas de tracción
- Térrales
- Trócolas
- Poleas
- Carretillas manuales

#### *1.7.1.5 Maquinaria, Vehículos y Equipos*

- Cuba de hormigón
- Camiones
- Camión pluma
- Grupo electrógeno
- Pala cargadora

#### *1.7.1.6 Medios auxiliares*

- Puntales de madera
- Tablones
- Tableros
- Escaleras manuales
- Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas
- Señales de seguridad
- Vallas y balizas de advertencia de indicación de riesgos
- Letreros de advertencia a terceros
- Pasarelas para superar huecos horizontales
- Encofrados

- Andamios
- Puntales metálicos
- Cimbras de encofrados

#### 1.7.1.7 Sistemas de transporte y/o manutención

- Contenedores de escombros
- Camiones de transporte a vertedero
- Sacos de textiles para evacuación de escombros
- Dumper
- Camiones con caja basculante
- Grúa hidráulica autopropulsada
- Eslingas
- Cabestrantes
- Motovolquete

### **En fase de explotación**

#### 1.7.1.8 Materiales

- Etanol de grado alimentario  $\geq 96\%$  ABV
- Agua
- Materia Vegetal Seca (Botánicos)
- Botellas de cristal
- Papel

#### 1.7.1.9 Energía y Fluidos

- Electricidad
- Agua de refrigeración
- Etanol

#### 1.7.1.10 Mano de Obra

- Coordinador/técnico de Seguridad y Salud
- Coordinador/técnico de Higiene Alimentaria, Calidad y Medioambiente
- Jefe de fabricación

- Operario de destilador
- Operario de embotelladora
- Operario y gestor de almacén

#### *1.7.1.11 Maquinaria y Equipos*

- Destilador tipo Pot Still con cesta para botánicos
- Condensador
- Maquina embotelladora y etiquetadora
- Tanques de mezcla y almacenamiento
- Tanque de maceración
- Bomba centrífuga de tipo alimentaria
- Bomba centrífuga estándar

#### *1.7.1.12 Medios auxiliares*

- Tablones
- Tableros
- Escaleras manuales
- Señales de seguridad
- Vallas y balizas de advertencia de indicación de riesgos
- Letreros de advertencia a terceros
- Pallets

#### *1.7.1.13 Herramientas*

- Llaves de tubos
- Multímetro
- Alcoholímetro

#### *1.7.1.14 Sistema de Transporte y/o Mantenición*

- Carretilla Elevadora con soporte para contenedores líquidos
- Pallets

---

### 1.7.1.15 Maquinaria para el transporte

- Vehículo adaptado al transporte y distribución de mercancías líquidas

## **1.8 Principios generales aplicables al proyecto y a la obra**

En la redacción del presente proyecto, y de conformidad con la Ley de prevención de Riesgos Laborales, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, en las fases de concepción, estudio preliminar y elaboración del proyecto.

Al tomar decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollaran simultáneamente o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- Las zonas o puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo, deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables, para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Todo equipo de trabajo, deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas y almacenadas por este.
- Todo equipo de trabajo, deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por este.
- Todo equipo de trabajo, deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo del contacto directo e indirecto con la electricidad
- Todo equipo de trabajo, que entrañe riesgo por ruidos, vibraciones o radiaciones, deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

- Los equipos de trabajo para almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos contaminantes, deberán disponer, de las protecciones adecuadas, para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
- Las herramientas manuales, deberán estar construidas con materiales resistentes a y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten la roturas o proyecciones de los mismos.
- Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra y explotación o cerca del lugar de obra o explotación

### **1.9 Identificación, valoración de riesgos y planificación preventiva**

Esto consiste en identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva, en la cual se determinaran las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos Laborales).

La metodología utilizada en el presente informe, consiste en identificar el factor de riesgo y asociarse con los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de riesgos derivados de su presencia. En la identificación de riesgos se han utilizado la lista de “Riesgos de accidente y Enfermedad Profesional”, basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de Enfermedades de la seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto de Grado de Riesgo, que se obtiene de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se establecen cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

Severidad Probab.	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	Muy Alto	Alto	Moderado
MEDIA	Alto	Moderado	Bajo
BAJA	Moderado	Bajo	Muy Bajo

Tabla 1: Grado de Riesgo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existente y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidentes o enfermedad profesional.

- Alta: cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada
- Media: cuando la frecuencia posible estimada es ocasional
- Baja: cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.
- N/P: no procede.

Los niveles altos, medio y bajo de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales.

- **(Alto) Peligro Clase A:** condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- **(Medio) Peligro Clase B:** condición o perdida capaz de causar incapacidades transitorias y/o perdida materia grave.
- **(Bajo) Peligro Clase C:** condición o práctica capaz de causar lesiones leves incapacitantes y/o una pérdida material leve.

### 1.10 Analisis de Riesgos

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora durante la fase de obra, y el personal encargado de la explotación del proyecto (personal de planta).

**Análisis de Riesgo en fase de Obra**

RIESGOS	PROBABILIDAD				SEVERIDAD			EVALUACIÓN
	A	M	B	N/P	A	B	C	
1. Caídas de personas a distinto nivel			X		X			Moderado
2. Caídas de personas al mismo nivel			X				X	Muy Bajo
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			Moderado
4. Caídas de objetos en manipulación		X				X		Moderado
5. Caída de objetos desprendidos			X		X			Moderado
6. Pisadas sobre objetos		X				X		Moderado
7. Choques con objetos inmóviles			X			X		Bajo
8. Choque contra objetos móviles		X				X		Moderado
9. Golpes por objetos y herramientas		X				X		Moderado
10. Proyección de fragmentos o partículas			X			X		Bajo
11. Atrapamiento por o entre objetos			X				X	Muy Bajo



12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos			X		X			Moderado
13. Sobreesfuerzos			X				X	Muy Bajo
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas				X			X	N/P
15. Exposición a contactos térmicos		X					X	Bajo
16. Exposición a contactos eléctricos		X				X		Moderado
17. Exposición a sustancias nocivas		X				X		Moderado
18. Contacto con sustancias causticas o corrosivas			X				X	Bajo
19. Exposición a radiaciones			X				X	Muy Bajo
20. Explosiones			X		X			Moderado
21. Incendios			X			X		Bajo
22. Accidentes causados por animales			X				X	Muy Bajo

23. Atropello o golpes con vehículos			X			X		Bajo
24. E.P producida por agentes químicos			X				X	Muy Bajo
25. E.P infecciosa o parasitaria			X				X	Muy Bajo
26. E.P producida por agentes físicos			X			X		Bajo
27. Enfermedad sistémica		X				X		Moderado
28. Otros			X				X	Muy Bajo

Tabla 2: Analisis de Riesgo en fase de Obra

**Acciones correctoras en fase de Obra**

RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL UTILIZADAS	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo controlado	
				Si	No
1. Caídas de personas a distinto nivel	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
2. Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
4. Caídas de objetos en manipulación	EPIS	X	X		X

5. Caída de objetos desprendidos	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
6. Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X	
7. Choques con objetos inmóviles	Orden y Limpieza	X	X		X
8. Choque contra objetos móviles	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
9. Golpes por objetos y herramientas	Empleo de protecciones colectivas	X	X	X	
10. Proyección de fragmentos o partículas	EPIS	X	X	X	
11. Atrapamiento por o entre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	Orden y manejo correcto	X	X		X
13. Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X	X	
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas		X	X	X	
15. Exposición a contactos térmicos	Orden y limpieza	X	X	X	
16. Exposición a contactos eléctricos	EPIS	X	X	X	
17. Exposición a sustancias nocivas	Orden y limpieza, EPIS	X	X	X	
18. Contacto con sustancias causticas o corrosivas	EPIS	X	X	X	

19. Exposición a radiaciones	EPIS	X	X	X	
20. Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
21. Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22. Accidentes causados por animales		X	X		X
23. Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillos de Seguridad	X	X	X	
24. E.P producida por agentes químicos	EPIS	X	X	X	
25. E.P infecciosa o parasitaria	EPIS	X	X		X
26. E.P producida por agentes físicos		X	X	X	
27. Enfermedad sistémica	Empleo de protecciones colectivas y EPIS	X	X	X	
28. Otros		X	X		

Tabla 3: Acciones Correctoras en fase de Obra

**Análisis de Riesgo en fase de Explotación**

RIESGOS	PROBABILIDAD				SEVERIDAD			EVALUACIÓN
	A	M	B	N/P	A	B	C	
1. Caídas de personas a distinto nivel		X					X	Bajo
2. Caídas de personas al mismo nivel			X				X	Muy Bajo

3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X			X		Bajo
4. Caídas de objetos en manipulación		X				X		Moderado
5. Caída de objetos desprendidos			X			X		Bajo
6. Pisadas sobre objetos				X			X	N/P
7. Choques con objetos inmóviles			X				X	Muy Bajo
8. Choque contra objetos móviles		X				X		Moderado
9. Golpes por objetos y herramientas			X				X	Muy Bajo
10. Proyección de fragmentos o partículas				X			X	N/P
11. Atrapamiento por o entre objetos		X				X		Moderado
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos		X			X			Moderado
13. Sobreesfuerzos			X				X	Alta
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas				X			X	N/P

15. Exposición a contactos térmicos		X			X			Alto
16. Exposición a contactos eléctricos		X					X	Bajo
17. Exposición a sustancias nocivas				X			X	N/P
18. Contacto con sustancias causticas o corrosivas				X			X	N/P
19. Exposición a radiaciones				X			X	N/P
20. Explosiones			X		X			Moderado
21. Incendios			X			X		Bajo
22. Accidentes causados por animales				X			X	N/P
23. Atropello o golpes con vehículos		X				X		Moderado
24. E.P producida por agentes químicos				X			X	N/P
25. E.P infecciosa o parasitaria				X			X	N/P
26. E.P producida por agentes físicos			X				X	Muy bajo

27. Enfermedad sistémica			X				X	Muy Bajo
28. Otros								Muy Bajo

Tabla 4: Analisis de Riesgo en fase de Explotación

**Acciones correctoras en fase de Explotación**

RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL UTILIZADAS	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo controlado	
				Si	No
1. Caídas de personas a distinto nivel	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
2. Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
4. Caídas de objetos en manipulación	EPIS	X	X		X
5. Caída de objetos desprendidos	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
6. Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X	
7. Choques con objetos inmóviles	Orden y Limpieza	X	X		X
8. Choque contra objetos móviles	Empleo de protecciones colectivas	X	X		X
9. Golpes por objetos y herramientas	Empleo de protecciones colectivas	X	X	X	

10. Proyección de fragmentos o partículas	EPIS	X	X	X	
11. Atrapamiento por o entre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos	Orden y manejo correcto	X	X		X
13. Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X	X	
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas		X	X	X	
15. Exposición a contactos térmicos	Orden y limpieza	X	X	X	
16. Exposición a contactos eléctricos	EPIS	X	X	X	
17. Exposición a sustancias nocivas	Orden y limpieza, EPIS	X	X	X	
18. Contacto con sustancias causticas o corrosivas	EPIS	X	X	X	
19. Exposición a radiaciones	EPIS	X	X	X	
20. Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
21. Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22. Accidentes causados por animales		X	X		X
23. Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillos de Seguridad	X	X	X	



24. E.P producida por agentes químicos	EPIS	X	X	X	
25. E.P infecciosa o parasitaria	EPIS	X	X		X
26. E.P producida por agentes físicos		X	X	X	
27. Enfermedad sistémica	Empleo de protecciones colectivas y EPIS	X	X	X	
28. Otros		X	X		

Tabla 5: Acciones correctoras en fase de explotación

## 1.11 Normas Generales de Seguridad y Salud

### Disposiciones mínimas aplicables durante la obra

#### Consideraciones Generales:

- El mantenimiento de la obra en las buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso.
- La determinación de las zonas y vías de desplazamiento y circulación.
- La manipulación adecuada de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y los dispositivos necesarios, para la ejecución de la obra, al objeto de detectar los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, especialmente aquello que sean peligrosos.
- Recogida de materiales potencialmente peligrosos
- El almacenamiento, eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo electivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud durante la explotación**

### *1.11.1.1 Estabilidad y Solidez*

Los puestos de trabajo y las plataformas de trabajo, móviles o fijas, las situadas por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidas y estables teniendo en cuenta

- El número de trabajadores
- Las cargas máximas, fijas o móviles, puedan tener que soportar, así como su distribución.

Los factores de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

### *1.11.1.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía*

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en la planta deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas q esté debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la explotación del proyecto deberán estar localizadas verificadas y señalizadas claramente.

---

Cuando existan líneas de tendido eléctrico áreas que puedan afectar a la seguridad en la planta será necesario derivarlas fuera del recinto o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocaran barreras o avisos para que los vehículos de la obra y/o explotación tuvieran que circular bajo el tendido se utilizara una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura. Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones.

#### 1.11.1.3 Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni nocivos ni a factores extremos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.)

En ningún caso se podrá exponer a un trabajador a una atmosfera confinada de alto riesgo.

#### 1.11.1.4 Muelles y rampas de descargas

Los muelles de descarga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas, deberán tener al menos una salida y ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### 1.11.1.5 Temperatura y factores atmosféricos

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano duran el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

#### 1.11.1.6 Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la planta deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizaran puntos de iluminación portátiles con protección anti choque.

Los recintos particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

---

#### 1.11.1.7 Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación deberán estar calculadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las personas que puedan estar presentes en el recinto.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, pasos de peatones, o escaleras.

Si en la planta hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visibles.

#### 1.11.1.8 Primeros auxilios

Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente preparación para ello. Así mismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

Cuando el tipo de actividad lo requiera, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y material de primeros auxilios indispensables y deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

---

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### *1.11.1.9 Servicios Higiénicos*

Cuando los trabajadores tengan que llevar la ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias potencialmente peligrosas, humedad, suciedad) la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando con arreglo al párrafo primero de este apartado no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades a sus puestos de trabajo, de áreas de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con número suficiente de retretes y de lavabos.

---

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

#### 1.11.1.10 Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirán el acceso a las zonas que entrañen un riesgo alto.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### 1.11.1.11 Caídas de altura

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de la planta, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### 1.11.1.12 Andamio y escaleras

Los andamios y escaleras deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustaran al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

---

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente, antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el RD 486/1997, de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### *1.11.1.13 Aparatos elevadores*

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la producción, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores, lo mismo que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que están destinados.

#### *1.11.1.14 Instalaciones, máquinas y equipos*

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en la obra y la explotación deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

---

En todo caso, y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán estar bien proyectados y construidas, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía, mantenerse en buen estado.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

#### *1.11.1.15 Otros trabajos específicos. Disposiciones varias*

El perímetro y los accesos de la planta deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la planta, los trabajadores deberán disponer de agua potable, y en su caso de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de las instalaciones para poder comer y en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## **1.12 Normas de Seguridad de actuación preventiva**

### **Recepción y/o Despacho de mercancías**

El proceso de recepción de las mercancías comprende el acople del vehículo de transporte, la descarga de la materia prima por medio de una carretilla elevadora provista de un accesorio de izado para contenedores líquidos, sacos y pallets, y la posterior descarga en la zona de almacenaje de materias primas.

#### *1.12.1.1 Riesgos más frecuentes*

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de personal a distinto nivel
- Atrapamiento por vuelco de vehículos
- Caída de objetos en movimiento



- 
- Atropello o golpes con vehículos

#### *1.12.1.2 Normas de actuación preventivas durante recepción y/o despacho de mercancías*

Las maniobras de recepción y/o despacho de mercancías se ajustaran a los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria, así como también en la Memoria Descriptiva del presente proyecto, específicamente en el apartado relativo a los procedimientos operativos.

- Equipos de protección individual recomendables
  - Casco de polietileno
  - Botas de Goma de Seguridad
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero

Todas las prendas deberán estar homologadas y con marcado CE

#### **Carga/Descarga de materias primas en tanques**

El proceso de Carga/Descarga de materias primas en tanques de mezcla y/o maceración se realizara a través de carretillas elevadoras provistas de los accesorios de izado correspondiente para líquidos, sacos y pallets.

#### *1.12.1.3 Riesgos más frecuentes*

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de personal a distinto nivel
- Atrapamiento por vuelco de vehículos
- Caída de objetos en movimiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Sobresfuerzos

---

---

#### 1.12.1.4 Normas de actuación preventivas para la Carga/Descargas de materias primas en tanques

Las maniobras de carga/descarga de materias primas en tanques se ajustaran a los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria, así como también en la Memoria Descriptiva del presente proyecto, específicamente en el apartado relativo a los procedimientos operativos.

- Equipos de protección individual recomendables
  - Casco de polietileno
  - Botas de Goma de Seguridad
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero
  - Faja de trabajo

Todas las prendas deberán estar homologadas y con marcado CE

### **Destilación**

El proceso de destilación comprende las fases de carga de materias primas, destilación discontinua, recogida de destilado, descarga de residuo de destilación y limpieza del destilador.

#### 1.12.1.5 Riesgos más frecuentes

- Caída de personal al mismo nivel
- Caída de objetos en movimiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Contacto térmico
- Explosión por sobrepresión

---

*1.12.1.6 Normas de actuación preventivas para la destilación*

Las maniobras de destilación se ajustaran a los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria, así como también en la Memoria Descriptiva del presente proyecto, específicamente en el apartado relativo a los procedimientos operativos.

- Equipos de protección individual recomendables
  - Casco de polietileno
  - Botas de Goma de Seguridad
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero

Todas las prendas deberán estar homologadas y con marcado CE

**Embotellado, empaquetado y almacenaje**

El proceso de embotellado, empaquetado y almacenaje abarca la carga del producto en la maquina embotelladora-etiquetadora, el empaquetado en cajas y apilamiento en pallets y el almacenaje.

*1.12.1.7 Riesgos más frecuentes*

- Caída de objetos en movimiento
- Choques por objetos móviles
- Golpes con herramientas y equipos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropello o golpes con vehículos

*1.12.1.8 Normas de actuación preventivas para el embotellado, empaquetado y almacenaje*

Las maniobras de embotellado, empaquetado y almacenaje se ajustaran a los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria, así como también en la Memoria Descriptiva del presente proyecto, específicamente en el apartado relativo a los procedimientos operativos.

- Equipos de protección individual recomendables

- Casco de polietileno
- Botas de Goma de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero

Todas las prendas deberán estar homologadas y con marcado CE

### **1.13 Revisiones y/o mantenimiento preventivo**

Las herramientas, maquinas, equipos y medios auxiliares deben disponer del sello “Seguridad Comprobada” (GS), certificado por AENOR u otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista en fase de obra deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las maquinas-herramientas y medios auxiliares que se utilizarán en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a detectores, aislamientos, andamios, máquinas de elevación y máquinas de corte.

Diariamente se revisará la estabilidad de los andamios, también diariamente se revisaran y actualizaran las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

### **1.14 Técnicas de seguridad en relación con el Estudio de Seguridad y Salud**

#### **Técnicas Analíticas**

Tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas que pueden permitir su actualización en accidentes. Son técnicas básicas para la aplicación de la Seguridad Científica. No hacen seguridad, puesto que no corrigen el riesgo, pero sin ellas no pueden hacer seguridad.

En función de su cronología se subdividen en:

**Previas al accidente:**

- Plan de Seguridad y Salud. Evaluación de Riesgos
- Planificación Preventiva
- Inspecciones de seguridad
- Análisis estadístico

**Posteriores al accidente:**

- Notificación de Accidentes
- Registros de Accidentes
- Investigación de Accidentes

**Técnicas Operativas**

Son aquellas encaminadas a eliminar las causas y a través de ellas corregir el riesgo. Son las técnicas verdaderamente hacen Seguridad, pero no se pueden aplicar correcta y eficazmente si antes no se han identificado las causas.

**Formación**

Antes del inicio de los trabajos, se informara y formara a los trabajadores de los riesgos y normas de actuación para asegurar la correcta utilización de los equipos de protección individual (EPIS)

La formación se repartirá durante las distintas fases del proyecto, y será entendible por todos los empleados, debiéndose acreditar el haberlo realizado.

Además, el contratado en el momento de la contratación deberá impartir formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva sobre la actividad a realizar.

---

## 2 SEÑALIZACIÓN

### 2.1 Descripción de las señalizaciones de seguridad previstas para la fase de obra y explotación.

El presente documento establece las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 2.2 Definiciones

A efectos de este Real Decreto y por tanto aplicable a este estudio, se entenderá por:

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo:** una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

**Señal de prohibición:** una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

**Señal de advertencia:** una señal que advierte de un riesgo o peligro.

**Señal de obligación:** una señal que obliga a un comportamiento determinado.

**Señal de salvamento o de socorro:** una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

**Señal indicativa:** una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en los párrafos b) a e).

**Señal en forma de panel:** una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

**Señal adicional:** una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en el párrafo g) y que facilita informaciones complementarias.

---

**Color de seguridad:** un color al que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

**Símbolo o pictograma:** una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

**Señal luminosa:** una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

**Señal acústica:** una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

**Comunicación verbal:** sin mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

**Señal gestual:** un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

### 2.3 Criterios para el empleo de la señalización

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

- 
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## **2.4 Criterios para la elección del tipo de señalización**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.
- En cualquier caso, la señalización de los riesgos, elementos o circunstancias indicadas en el Anejo VII de RD 485/1997 se realizará según lo dispuesto en dicho Anejo.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias. La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.



Los medios y dispositivos de señalización deberán ser según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

## 2.5 Colores de seguridad

Los colores de seguridad forman parte de una señalización de seguridad. En la siguiente tabla se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
ROJO	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia. Evacuación
ROJO	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
AZUL	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Uso de EPI
VERDE	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento
VERDE	Citación de seguridad	Vuelta a la normalidad

*Tabla 6: Colores de seguridad en señalizaciones*

Cuando el fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizara un color de contraste que enmarque o se altere con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

COLOR	COLOR DE CONTRASTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
AZUL	BLANCO
VERDE	BLANCO

Tabla 7: Contraste de colores en señalizaciones

## 2.6 Señales en forma de panel

### Características intrínsecas

- A. La forma y colores de estas señales se definen en el apartado 3 del Anejo III de RD 485/1997, en función del tipo de señal de que se trate.
- B. Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3 del Anejo III de RD 485/1997 siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.
- C. Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- D. Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

### Requisitos de utilización

- A. Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiada en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- B. El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- C. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- D. Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

2.6.1.1 Señales de advertencia

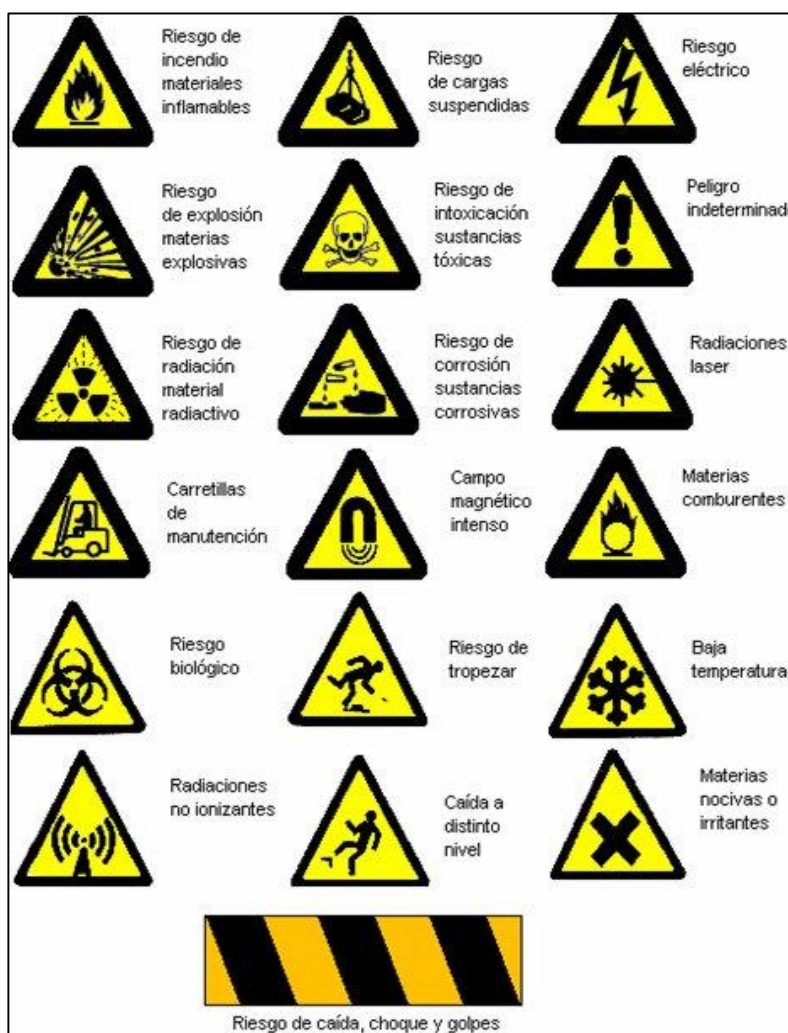


Figura 1: Señales de Advertencia

Forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre “materia nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

2.6.1.2 Señales de prohibición

Forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal).



Figura 2: Señales de Prohibición

2.6.1.3 Señales de obligación

Forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal)



Figura 3: Señales de Obligación

2.6.1.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal)



Figura 4: Señales de Equipos de lucha Contra Incendios

2.6.1.5 Señales de salvamento y socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde debe cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal)



Figura 5: Señales de Salvamento y Socorro

---

## 2.7 Señales luminosas y acústicas

### 2.8 Características y requisitos de las señales luminosas

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el primer caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en el Apartado 1 del Anejo II del RD 485/1997 en el segundo caso, el pictograma, deberá respetar las reglas aplicables a las señales en forma de panel definidas en el Anejo III del RD 485/1997.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

### 2.9 Características y requisitos de uso de las señales acústicas

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.



- 
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

## **2.10 Disposiciones comunes**

- Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.
- Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.
- La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

## **2.11 Comunicaciones verbales**

### **Características intrínsecas**

- La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas eventualmente codificados.
- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).

### **Reglas particulares de utilización**

- A. Las personas afectadas deberán conocer bien el lenguaje utilizado, a fin de poder pronunciar y comprender correctamente el mensaje verbal y adoptar, en función de éste, el comportamiento apropiado en el ámbito de la seguridad y la salud.

---

B. Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:

- **Comienzo:** para indicar la toma de mando.
- **Alto:** para interrumpir o finalizar un movimiento.
- **Fin:** para finalizar las operaciones.
- **Izar:** para izar una carga.
- **Bajar:** para bajar una carga.
- **Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda:** para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales)
- **Peligro:** para efectuar una parada de emergencia.
- **Rápido:** para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

## 2.12 Señales gestuales

### Características intrínsecas

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquiera otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en el apartado 2.13, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos, equivalentes.

### Reglas particulares de utilización

- La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas denominado "operador".
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.



- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las ordene recibidas con las garantías de seguridad necesarias
- Accesorios de señalización gestual

El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de las señales llevara uno o varios elementos de identificación apropiados tales como chaquetas, manguitos, brazal, o casco y, cuando sea necesario raquetas.

Los elementos de indicación serán de colores vivos, a ser posible, iguales a todos los elementos, y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

### 2.13 Gestos codificados

El conjunto de gestos codificados que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

#### 2.13.1.1 Gestos generales




Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

Tabla 8: Gestos Codificados Generales

2.13.1.2 Movimientos verticales




Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

Tabla 9: Gestos Codificados de Movimientos Verticales

2.13.1.3 Movimientos horizontales






Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

Tabla 10: Gestos Codificados de Movimientos Horizontales

2.13.1.4 Peligro


Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

Tabla 11: Gestos Codificados de Peligro

---

## 2.14 Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones

### Riesgos, prohibiciones y obligaciones

La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles la existencia de una prohibición u obligación, se realizará mediante señales en forma de panel que se ajusten a lo dispuesto, para cada caso, en el Anejo III del RD 485/1997.

### Riesgo de caídas, choques y golpes

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:

#### 2.14.1.1 Vías de circulación

- Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

---

---

2.14.1.2 Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y preparados potencialmente peligrosos

- Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma. Se podrán exceptuar los recipientes utilizados durante corto tiempo y aquellos cuyo contenido cambie a menudo, siempre que se tomen medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información, que garanticen un nivel de protección equivalente.
- Las etiquetas se pegarán fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías. En el caso de éstas, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad. La información de la etiqueta podrá complementarse con otros datos tales como el nombre o fórmula de la sustancia o preparado peligroso o detalles adicionales sobre el riesgo,
- El etiquetado podrá ser sustituido por las señales de advertencia con el mismo pictograma o símbolo; en el caso del transporte de recipientes dentro del lugar de trabajo, podrá sustituirse o complementarse por señales en forma de panel de uso reconocido, en el ámbito comunitario, para el transporte de sustancias o preparados peligrosos.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos deberán identificarse mediante la señal de advertencia apropiada, o mediante la etiqueta que corresponda, de acuerdo con la normativa, colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, haber cuenta de su tamaño, hagan posible por sí mismas dicha identificación.
- El almacenamiento de diversas sustancias o preparados peligrosos puede indicarse mediante la señal de advertencia "peligro en general".

---

#### 2.14.1.3 Equipos de protección contra incendios

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal en forma de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales.

#### 2.14.1.4 Medios y equipos de salvamento y socorro

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro se realizará mediante señales en forma de panel.

#### 2.14.1.5 Situaciones de emergencia

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. A igualdad de eficacia podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

#### 2.14.1.6 Maniobras peligrosas

La señalización que tenga por objeto orientar o guiar a los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas que supongan un riesgo para ellos mismos o para terceros se realizará mediante señales gestuales o comunicaciones verbales. A igualdad de eficacia podrá optarse por cualquiera de ellas, o podrán emplearse de forma combinada.

---

## **3 PLIEGO DE CONDICIONES SOBRE SEGURIDA Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **3.1 Objeto**

El objeto del presente Pliego, es recoger las circunstancias relativas a la Seguridad y Salud del entorno laboral, enmarcado en las relaciones existentes entre las partes involucradas en el desarrollo de la actividad productiva, es decir: el trabajador contratado, el empresario, las autoridades encargadas de velar por el cumplimiento de las normativas en materia de Salud y Seguridad en el trabajo y la sociedad en su conjunto. De estas relaciones emanan acuerdos de carácter legal de obligatorio cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente.

### **3.2 Condiciones de Carácter General**

#### **Obligaciones del Empresario**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación ;n materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios.

---

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención de trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades en prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

El costo de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.



- 
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
  - El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
  - El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
  - El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
  - La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, la cuales sólo podrán adaptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
  - Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo.

#### **Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud**

- El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y explotación del proyecto deberá desarrollar las siguientes funciones:
- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fase de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra y explotación para garantizar que los contratistas y, en su caso subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se

---

recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esa función cuando no fuera necesario la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la planta. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **Obligaciones de los Contratistas y de los Subcontratistas**

Los contratistas y los subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anejo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra y explotación del proyecto.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra y explotación.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

- 
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
  - Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **Libro de Incidencias**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Libro de incidencias, será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la planta, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra y explotación, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra y explotación, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionados con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud, durante la ejecución de la obra y explotación, cuando no sea necesaria la designación

---

de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Canaria. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

#### **Obligaciones del personal Directivo, Técnico y Mandos intermedios.**

- Encargados de que todos los que participan en una operación bajo su mando reciban el entrenamiento adecuado para la realización de los trabajos a ellos encomendados con un grado aceptable de aseguramiento de la calidad y del control de los riesgos para las personas y las cosas.
- Encargados de que los planes de seguridad que afecten a su área de trabajo estén actualizados, a disposición de los ejecutantes y que sea exigido su cumplimiento.
- Encargados de que exista la información suficiente sobre los riesgos de exposición a los productos, medios auxiliares, máquinas y herramientas utilizadas en su área de responsabilidad. Si no existiese, deberá solicitarla al suministrador o departamento competente para facilitarla, y en última instancia, al Director o responsable de su Centro de Trabajo.
- Encargados de que en su área se cumpla con el programa de Seguridad, previamente establecido.
- Encargados de que exista en su área de responsabilidad y se realice prácticamente un programa rutinario de comprobación del entorno laboral, los medios, aparatos y dispositivos que existan en relación con la prevención. En particular:
  - Equipos de Protección Contra Incendios de su área de responsabilidad.
  - Prendas y Equipos de Protección Individual, su estado y mínimos de utilización.
  - Sistemas de Protección Colectiva y su eficacia preventiva.
- Equipos de Detección de Riesgos Higiénicos y comprobación del medio ambiente de trabajo.
- Estado de limpieza y salubridad de las instalaciones de implantación provisional a utilizar por el personal de obra y planta.
- Estado y funcionamiento de los recipientes de gases a presión, re timbrado de los mismos y válvulas de seguridad.
- Mangueras y juntas de expansión.

- 
- Maquinaria, maquinas-herramientas, instrumentos críticos, medios auxiliares, aparatos de elevación, herramientas y en general todos aquellos sistemas o equipos que se consideren problemáticos o peligrosos en condiciones normales de trabajo.
  - Condiciones climatológicas adversas.
  - Almacenamiento de productos tóxicos, contaminantes y/o peligrosos.
  - Encargados de efectuar las revisiones de Seguridad del área a su cargo, en relación con las distintas operaciones que allí se realicen. En el caso de que su realización se salga fuera de su competencia, solicitarla de los correspondientes Servicios o Especialistas, propios o
  - Encargados de informar, mediante reuniones de seguridad, charlas de tajo u otros medios, siempre que ocurra un accidente o incidente potencialmente importantes en área de responsabilidad, para su estudio y análisis o cuando lo crea oportuno para la motivación o la formación en Prevención.
  - Encargados, asimismo, de garantizar la clasificación de los riesgos y la prelación de los distintos niveles preventivos en la utilización de todos los productos y energías incluidas en los procesos de trabajo desarrollados en su área.
  - Encargados de preparar los trabajos e instalaciones para realizar las tareas de Mantenimiento Preventivo, proporcionado a los ejecutantes la información y los medios necesarios para su realización con seguridad.
  - Encargados de cumplir y hacer cumplir la reglamentación vigente en materia de seguridad.
  - Establecer un programa básico de Mantenimientos Preventivo de las instalaciones, utillaje, máquinas, herramientas y equipos de protección individual y colectivos correspondientes a su área de responsabilidad.
  - Supervisan y colaboran en el análisis y propuestas de solución de la investigación técnica de los accidentes ocurridos en la obra y explotación (tanto del personal propio como subcontratado), mediante la cumplimentación del documento establecido al efecto: “Informe Técnico de Investigación de Accidentes, adoptando de inmediato las medidas correctoras que estén a su alcance.
  - Divulgan la política general de la empresa en materia de seguridad y medicina preventiva, dentro de su jurisdicción, y velan por su cumplimiento, así como de mantener unos niveles altos en la relación productividad condiciones de trabajo.

- 
- Dentro de sus competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar la política de prevención en la obras a su cargo.
  - Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención adecuado para cualificar a los técnicos, Cuadros de Mando y Personal de Producción, dentro de su jurisdicción.
  - Presiden el órgano colegiado de seguridad que en función del volumen e importancia de la obra, se considere oportuno establecer (por ejemplo Comisión General de Seguridad e Higiene de Subcontratistas, Círculos de Seguridad o Comité de Seguridad e Higiene).
  - Deben informar a su Mando Superior e investigar técnicamente todos los accidentes producidos en su área de responsabilidad, analizando las causas y proponiendo soluciones mediante el documento establecido al efecto en el presente PSS: “Informe Técnico de Investigación de Accidente”.
  - Controlan el cumplimiento y materialización de los compromisos adquiridos en el ESS y PSS de aquellas obras que lo tengan establecido por Ley.
  - Proponen a sus superiores jerárquicos y / o al Comité de S.S. los nombres y circunstancias del personal a su mando, que a su juicio sean acreedores de premio o sanciones graves o muy graves, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
  - Exigirán a las empresas contratadas o subcontratadas el cumplimiento riguroso de las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado.
  - Los mandos intermedios, Encargados, Capataces, Jefes de Equipo o de Brigada y Técnicos Especialistas a pie de obra de las contratadas y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguiente:
  - Son responsables de la seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores.
  - Son responsables de la seguridad del lugar de trabajo, orden y limpieza, iluminación, ventilación, manipulación y acopio de materiales, recepción, utilización y mantenimiento de equipos.
  - Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al empleo de prendas y equipos protectores.
  - Son responsables de que presten con rapidez los primeros auxilios a los lesionados.

- 
- Mantendrán reuniones informales de seguridad con sus productores y responsables de las empresas subcontratadas, tratando también de los temas de seguridad con los trabajadores por separado.
  - Fomentarán y estimularán los cometidos de los Delegados de Prevención del centro a su cargo.
  - Colaborarán con los Representante Legales de los Trabajadores en cuantas sugerencias de carácter preventivo puedan aportar.
  - Cumplirán personalmente y harán cumplir al personal y subcontratistas a sus órdenes, la normativa legal vigente en materia de prevención y las Normas de Seguridad de carácter interno, así como las específicas para cada Centro de Trabajo fijadas por los ESS y PSS.
  - Tienen responsabilidad y autoridad delegada de la Alta Dirección de su empresa en materia de seguridad en función de sus atribuciones sobre el personal de la línea Productiva y subcontratistas sometidos a su jurisdicción.
  - Asignan responsabilidades y autoridad delegada al personal de producción cualificada en materia de prevención de accidentes, trabajadores y subcontratistas que estén a cargo de ellos.
  - Darán a conocer al personal a su cargo y subcontratistas, las directrices de prevención que sucesivamente adopte la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra, velando por su cumplimiento.
  - Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad que afecten a este Centro de Trabajo, según lo recomendado por los órganos de la empresa y de la Dirección Facultativa, competentes en materia de prevención.
  - Dentro de sus competencias autorizarán los gastos necesarios para desarrollar la política en su Centro de Trabajo.
  - Procederán a una acción correctora cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguras e interesarán a aquellas personas, departamentos, empresas subcontratadas, Dirección Facultativa o Propiedad, según proceda, que por su situación o competencia puedan intervenir en la solución de aquellos problemas que escapen a sus medios y competencias técnicas.
  - Tienen la facultad de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos o minimizarlos.

- 
- Realizarán y supervisarán mensualmente la inspección de seguridad y de mantenimiento preventivo de los diferentes tajos y equipos de la obra a su cargo.
  - Intervendrán con el personal a sus órdenes en la reducción de las consecuencias de siniestros que puedan ocasionar víctimas en el Centro de Trabajo y prestarán a éstos los primeros auxilios que deban serles dispensados. Fomentará y estimulará los cometidos de los socorristas del Centro de Trabajo a su cargo.
  - Promocionarán y facilitarán el adiestramiento profesional de sus trabajadores, seleccionándolos y controlando que se observen las prácticas de trabajos habituales y los Planes de Seguridad y Salud para el correcto desempeño de cada oficio.
  - Exigirán a las empresas contratadas y subcontratadas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad.

### **Paralización de los trabajos**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la

Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas, y en su caso a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.



---

**Obligaciones y derechos de los trabajadores**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el incumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a la que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al Servicio de Prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatuario al servicio de las Administraciones Públicas.

---

Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

### **3.3 Condiciones Particulares**

#### **Condiciones de los medios de protección**

Antes de proceder al desarrollo de este capítulo, se deja constancia de que aparte de que en él se indica, son de absoluta validez todos los condicionantes enumerados en la memoria para los diferentes medios de protección, las diferentes instalaciones, maquinarias y medios auxiliares, dándose por tanto transcritos al presente Pliego de Condiciones.

#### **Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección.**

Todos los medios equipos de protección, deberán encontrarse en la obra con la anterioridad suficiente para que permita su instalación antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando las circunstancias del trabajo produzcan un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Para ello deberán ser revisados periódicamente de forma que puedan cumplir eficazmente con su función.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, deberá ser repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca será un riesgo en sí mismo.

La máquina dispondrá de todos los elementos de seguridad y prevención establecidos, y serán manejadas por el personal especializado. Asimismo, serán sometidas a revisiones

---

periódicas y en caso de detectar alguna avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su resolución.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Normas UNE, marcado CE, o en su defecto, recomendación AMYS.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otro superpuestos y homologados con marcado CE.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizan las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustable mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bormas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para AT., pantalla facial de poli carbonato con dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30000 voltios), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados.

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados con marcado CE.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores, con marcado CE.

---

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de “Akulon”, sin herrajes metálicos.

Todos los operarios utilizaron cinturón de seguridad dotados de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección.

### **Protecciones Colectivas**

**Vallas autónomas de limitación:** Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

**Pasillos de seguridad:** Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea que puedan caer, pudiéndose colocar, de ser necesario, elementos amortiguadores sobre la cubierta.

**Redes perimetrales:** la protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca. En el extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida y protegerán las Plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida de un diámetro mínimo de 3 mm. Se protegerá el encofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas el perímetro de los forjados.

**Redes verticales:** en procesos verticales de cajas de escaleras, clausura de acceso a planta desprotegida, voladizos de balcones, etc., se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.

---

**Redes horizontales:** se colocarán para proteger la posible caída de objetos a patios.

**Mallados:** los huecos interiores se protegerán con mallado de resistencia y malla adecuada.

**Barandillas:** las barandillas rodearán el perímetro de las plantas desencofradas así como el de sus patios y huecos interiores. Deberán tener la resistencia suficiente para garantizar la retención de personas.

**Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:** estos elementos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con la función que se destinan. Especialmente se cuidarán los anclajes, los cuales serán revisados periódicamente.

**Plataformas de trabajo:** tendrían un ancho mínimo de 60 cm y las situadas a una altura superior a 2 metros, estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

**Escaleras de mano:** deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y su altura debe superar en un mínimo de 60 cm el nivel de desembarco.

**Plataformas voladas:** tendrán suficiente resistencia para la carga que deban soportar. Estarán ancladas convenientemente y dotadas de barandillas de seguridad.

**Cintas de aviso:** de film de polivinilo, de lo de ancho y dispuestas sobre pies derechos hincados.

**Marquesinas de protección en la fachada principal:** al desencofrar el primer robado, por encima de la rasante de la calle, se instalara una marquesina de protección. Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

**Extintores:** serán de polvo polivalente A, B, C y E.

---

**Comité de Seguridad y Salud**

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de un parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano, y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados y Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Inter-centros, con las funciones que el acuerdo les atribuya.

**Delegados de Prevención**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de Sesgos en el trabajo.

---

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo anterior, con arreglo a la siguiente escala.

#### **Número de delegados por número de trabajadores**

- 1 delegado de 6 a 49 trabajadores
- 2 delegados de 50 a 100 trabajadores
- delegados de 101 a 500 trabajadores
- delegados de 501 1000 trabajadores
- delegados de 1001 a 2000 trabajadores
- delegados de 2001 a 3000 trabajadores
- delegados de 3001 a 4000 trabajadores
- delegados de 4001 en adelante

En las empresas de hasta treinta trabajadores, el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

No obstante, lo dispuesto en el presente artículo, en los Convenios colectivos podrá establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.

---

Así mismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3, del Estatuto de los Trabajadores, podrán acordarse de que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención sean ejercitadas por órganos específicos creados en el propio convenio o en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación el convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor cumplimiento en los mismos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

### **Representante de la empresa para temas de prevención**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo. En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada que se regula en este capítulo.

A los Comités de Empresa, a los Delegados de Personal y a los representantes sindicales les corresponde, en los términos que, respectivamente les reconocen el Estatuto de los Trabajadores, la Ley de

Órganos de Representación del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas y la Ley Orgánica de Libertad Sindical, la defensa de los intereses de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Para ello, en materia de información, consulta y negociación, vigilancia y control y ejercicio de acciones antes las empresas y los órganos y tribunales competentes.

### **Servicios de Prevención**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente Para la realización de las actividades de prevención, en función del ‘«maño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los bajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezcan en las disposiciones a que se refiere la letra el del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá recurrir a uno o varios Servicios de Prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario. Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones Públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso, de ámbitos sectoriales y descentralizados.



---

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y a salud de los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho Servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo anterior.

Los Servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existente y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.
- La determinación de las propiedades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y Planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos Servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.
- Para poder actuar como Servicios de Prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración Laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente

---

y previa aprobación de la Administración Sanitario en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

### **Material y locales de primeros auxilios**

La planta contará con dos botiquines situados uno en el área administrativa y otro en el área de fabricación. Dichos botiquines contarán con:

- Agua oxigenada
- Alcohol
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrofílico
- Jeringuilla
- Hervidor
- Termómetro clínico
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódico
- Analgésicos
- Tónicos cardiacos de urgencia
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Agujas para inyectables.

---

## 4 ESTUDIO DE HIGIENE ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria en la elaboración de productos destinados al consumo humano es de obligatorio cumplimiento, de este modo, el presente documento pretende dar cumplimiento al RD 2207/95, de 28 de Diciembre, por el que se establecen las normas de higiene relativas a los productos alimenticios, y en el ámbito europeo el REGLAMENTO (CEE) N° 178/2002 de parlamento y del consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, y se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. El desarrollo del presente estudio en el ámbito de la seguridad alimentaria se fundamentara el un sistema de autocontrol basado en los principios de sistema Analisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC), de obligatorio cumplimiento y desarrollado en la normativa antes mencionada.

### 4.1 Requisitos previos para la aplicación del Sistema APPCC

#### Condiciones generales de los locales

Un buen diseño y un buen emplazamiento, además de ser requisitos legales, disminuyen riesgos sanitarios, facilitan el trabajo y las tareas de control. Ambos aspectos, deben ser considerados al crear una empresa y tenerse en cuenta en la ejecución de reformas y siempre que exista un riesgo sanitario.

##### *4.1.1.1 Diseño higiénico de locales e instalaciones*

La disposición en conjunto de todas las instalaciones; el diseño, la construcción y las dimensiones de las mismas deberán permitir:

- Separación total de zonas “limpias” y “sucias” para evitar contaminaciones cruzadas.
- Permitir una limpieza y desinfección adecuada.
- Evitar la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos.

---

#### 4.1.1.2 Locales

Todos los locales destinados a la elaboración de productos, envasado y, en general, los lugares donde se lleve a cabo cualquier manipulación de materias primas, productos intermedios o finales:

- Estarán perfectamente separados, sin comunicación directa con vivienda, cocinas o comedores.
- Estarán debidamente aislados de cualesquiera otros anexos a la fabricación de aguardientes compuestos y licores.
- La mezcla y embotellado estarán situados dentro del recinto de las fábricas, aunque separados de las salas de destilación y las bodegas de almacenaje.
- Posibilitaran unas buenas prácticas higiénicas a lo largo del proceso de fabricación, para ello se dispondrá de lavamanos, provistos de agua caliente y fría, material de limpieza y secado higiénico de las manos.
- Protección frente a contaminaciones, tanto desde el interior como desde el exterior. Es necesario además que todas las conexiones eléctricas y de otros medios de control se encuentren correctamente encastradas e impermeabilizadas.

#### 4.1.1.3 Suelos, paredes y techos

- Los suelos serán impermeables, excepto en las bodegas, y de fácil limpieza.
- Los desagües serán de cierre hidráulico y estarán protegidos con rejillas o placas metálicas perforadas.
- Las paredes de los locales de fabricación estarán recubiertas de material lavable hasta una altura adecuada para facilitar su limpieza y/o desinfección. Dicho material será tal que no pueda provocar contaminación alguna al producto. Se evitarán humedades en muros y cubiertas, depósitos de polvo o cualquier otra posible causa de insalubridad.
- Las cubiertas y techos serán de fácil limpieza.

#### 4.1.1.4 Ventilación

- La ventilación de los locales será suficiente, por medios naturales o por otros sistemas que la aseguren.

- 
- No serán adecuados para la elaboración los locales cerrados, subterráneos o semi-subterráneos, si no disponer de ventilación forzada y climatización artificial eficiente.
  - Se deberá acceder fácilmente a filtros y zonas que deban limpiarse o sustituirse.
  - Los sistemas de ventilación deberán proyectarse y construirse de tal manera que el aire no fluya nunca de zonas contaminadas a zonas limpias.

#### 4.1.1.5 Ventanas

- Las ventanas y demás huecos, estarán contruidos de tal forma que impidan la acumulación de suciedad.
- Si comunican con el exterior, estarán provistas de pantallas contra insectos que puedan desmontarse fácilmente para proceder a la limpieza.

#### 4.1.1.6 Iluminación

- La iluminación será suficiente para permitir la realización de las operaciones de forma higiénica.
- Los puntos de iluminación deberán estar protegidos a fin de que en caso de rotura, no se contaminen los productos.

#### 4.1.1.7 Aseos y vestuarios

##### ➤ Aseos

- Serán adecuados y suficientes para el número de personas empleadas.
- No se abrirán directamente hacia las zonas donde se manipulan alimentos (dispondrán de auto-servicios).
- Dispondrán de adecuada ventilación, natural o mecánica.
- Dispondrán de lavamanos de accionamiento no manual con agua fría y caliente como material de limpieza y secado higiénico de las manos.

##### ➤ Vestuarios

- Se situaron de forma que permitan el cambio completo de ropa en una zona previa a las instalaciones donde se manipulan alimentos.
- Dispondrá de taquillas individuales.

---

#### 4.1.1.8 Consideraciones higiénicas para el diseño y empleo de equipos y utensilios

Deben considerarse los siguientes aspectos:

- **Diseño del equipo:** debe ser tal que permita un fácil acceso para facilitar su limpieza. Además serán de superficies lisas, sin grietas, hoyos o fisuras en las que pueda acumularse la suciedad.

La línea de embotellado será automática o semiautomática y estará provista de los dispositivos necesarios para la limpieza de los envases y garantía de su perfecta higiene.

- **Materiales de construcción:** los recipientes, máquinas y tuberías de conducción destinadas a estar en contacto con las materias primas, productos intermedios o finales serán de materiales duraderos y no tóxicos, resistentes a la corrosión o alteración física.

#### **Plan de control del agua**

Los establecimientos de elaboración, envasado, embotellado y almacenamiento de bebidas espirituosas deben disponer de un suministro abundante de agua potable, tal como se especifica en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Abastecimiento y Control de Calidad de las Aguas Potables de Consumo Público, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de temperatura, a fin de asegurar la inocuidad y la idoneidad de las bebidas espirituosas.

El Plan de Control de Aguas deberá incluir, como documentación básica según el tipo de suministro:

- 1) **Abastecimiento autónomo propio:** con o sin depósito intermedio.

En este caso, la industria deberá disponer de autorización de uso y de un sistema de abastecimiento adecuado al volumen de agua potable que se pretende obtener. Entre los registros se encontraron la documentación técnica descriptiva de los elementos técnicos y sustancias empleadas en los tratamientos del agua.

- 2) Abastecimiento a través de empresa externa con o sin depósito intermedio.

---

En este caso, deberá guardarse la copia del contrato con la empresa abastecedora de agua.

En las industrias que elaboran, envasan, embotellan o almacenan bebidas espirituosas se utiliza el agua potable y no potable para los siguientes usos:

**Aguas potables**, utilizadas en:

- Limpieza de instalaciones (depósitos, conducciones, bombas, alambiques y torres de destilación).
- Generación de vapor utilizado en procesos de elaboración (maceración, extracción, etc.).
- Agua utilizada en mezclas.

**Aguas no potables**, utilizadas en:

- Producción de vapor.
- Refrigeración, prevención de incendios y usos semejantes.

Independientemente del tipo de suministro, se incluirán los planos de distribución del agua identificando claramente los circuitos de agua potable y agua no potable y se indicarán los grifos y puntos de desagüe. Deberán indicarse también, los pozos y de sitios intermedios (en caso de existir).

Si la industria cuenta con depósito intermedio, deberá establecerse un plan específico de limpieza y desinfección en el que se indique:

- Procedimiento de la limpieza y desinfección.
- Responsables de la limpieza y desinfección.
- Periodicidad con la que se realiza.
- Relación de los productos utilizados.
- Medidas para comprobar la eficacia del plan (sistema de toma de muestras y análisis periódicos), con anotación de resultados.
- Medidas correctoras previstas/aplicadas.

#### 4.1.1.9 Tratamiento de aguas

En el caso de que exista tratamiento previo de las aguas en el propio establecimiento, se realizará la descripción de dicho tratamiento, indicando:

- Periodicidad con que se realiza,
- Producto o método utilizado en el tratamiento
- Responsable de su realización.

En el caso de utilizar agua de pozo como suministro de agua potable, es necesario disponer de un sistema de cloración del agua.

#### 4.1.1.10 Control del agua

Se realizarán análisis de control de agua, tanto para los parámetros fisicoquímicos como microbiológicos según establece el Real Decreto 140/2003. Los análisis realizados serán:

- Análisis de control
- Análisis completo
- Cloro residual

Los requisitos de calidad del agua de consumo en la empresa deberán cumplirse en el punto en que son utilizadas dentro del establecimiento. La frecuencia de control depende del consumo de agua según se indica en la siguiente tabla:

Nº MUESTRAS		
Volumen de agua distribuido al día (m <sup>3</sup> )	Análisis de Control	Análisis Completo
>100	1	A criterio de la autoridad competente
[100-1000]	2	1
[1000-10000]	1+1 por cada 1000 m <sup>3</sup> /día y fracción	1 por cada 5000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
[10000-100000]		2+1 por cada 20000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total
<100		5+1 por cada 50000 m <sup>3</sup> /día y fracción del volumen total



Tabla 12: Numero de muestras para el control sanitario del agua a la entrada

En el caso de que la industria disponga de sito, se deberá llevar a cabo un análisis a la salida del mismo. El número de muestras al año, dependerá de la capacidad del de sito, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Nº MUESTRAS		
Volumen de agua distribuido al día (m <sup>3</sup> )	Análisis de Control	Análisis Completo
>100	A criterio de la autoridad competente	A criterio de la autoridad competente
[100-1000]	1	
[1000-10000]	6	1
[10000-100000]	12	2
<100	24	6

Tabla 13: Numero de muestras para el control sanitario del agua en depósitos

El análisis de control comprende los siguientes parámetros:

ANÁLISIS DE CONTROL (Puntos de salida)	
Olor	Sabor
Turbidez	Color
Conductividad	pH
Amonio	E.Coli
Coliformes	Nitrito
Cloro libre residual	

Tabla 14: Parámetros para el análisis de control en puntos de salida

El análisis completo comprende todos los parámetros fijados en el Anexo I del REAL DECRETO 140/2003.

En el caso de depósitos de regulación y/o distribución se analizaran también los siguientes parámetros:

PARAMETROS
Hierro: cuando se utilizan como floculante
Aluminio: cuando se utiliza como floculante
Recuento colonias a 22 °C
Clostridium perfringens (incluido esporas)

*Tabla 15: Parámetros de análisis en depósitos*

Los Controles de Cloro se realizarán según la frecuencia que establezcan las Autoridades Sanitarias. Este parámetro indica el nivel de desinfectante presente en el agua de red.

El Real Decreto 140/2003 relativo a la calidad del agua de consumo humano indica los niveles máximos de cloro libre y combinado que pueden estar presentes en el agua potable:

- Cloro libre residual: máx. 1,0 mg/l
- Cloro combinado residual: 2,0 mg/l

Para el análisis del cloro se tomará una muestra de agua (dejándola correr previamente) que ha de corresponder cada vez a una salida (grifo) diferente, utilizando para su determinación un kit de alguna casa comercial.

### **Plan de formación y buenas prácticas de manipulación/elaboración**

La educación y la formación del personal manipulador en materia de higiene de los alimentos son elementos indispensables en los programas sobre seguridad de los alimentos en todos los sectores de la industria alimentaria. La legislación vigente obliga a los empresarios a “garantizar” que sus manipuladores poseen los conocimientos relativos a los principios fundamentales de higiene adecuados a su actividad laboral y comprenden cuáles son sus propias responsabilidades en las actividades del establecimiento.

Para responder a esta obligación, el personal directivo, los propietarios y los responsables en el control de las empresas deberán tener un nivel de conocimientos suficiente en seguridad alimentaria. De esta forma, dicho personal podrá exigir y controlar que se apliquen las prácticas de higiene correctamente, lo cual se deberá demostrar, en cualquier momento, a la autoridad sanitaria competente.

---

Esta necesidad de formación se contempla, en líneas generales, en el capítulo X del REAL DECRETO 2207/1995, lo cual es desarrollado mediante el REAL DECRETO 202/2000, de 11 de febrero que regula las normas relativas a los manipuladores de alimentos. Esta disposición establece:

#### Artículo 3. Requisitos de los manipuladores de alimentos

- 1) Los manipuladores de alimentos deberán:
  - a) Recibir formación en higiene alimentaria, según lo previsto en el artículo 4.
  - b) Conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos.

#### Artículo 4. Formación continuada de los manipuladores

- 1) Las empresas del sector alimentario garantizarán que los manipuladores de alimentos dispongan de una formación adecuada en higiene de los alimentos, de acuerdo con su actividad laboral.
- 2) La formación y supervisión de los manipuladores de alimentos, estarán relacionados con las tareas que realizan y con los riesgos que conllevan sus actividades para la seguridad alimentaria. Para ello la empresa incluirá el programa de formación de los manipuladores de alimentos en el Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Los programas de formación se deberán desarrollar, y en su caso, impartir:
  - a) Por la propia empresa.
  - b) Por una empresa o entidad autorizada por la autoridad competente.

Esto significa que cuando la propia empresa alimentaria no se encuentre capacitada para formar a sus trabajadores en materia de higiene alimentaria, ésta formación puede ser adquirida en alguna entidad o empresa autorizada por la autoridad sanitaria competente.

- 
- 3) La autoridad competente, cuando lo considere necesario, podrá desarrollar e impartir los programas de formación en higiene alimentaria.
  - 4) La autoridad competente podrá tener en consideración a los efectos de reconocimiento de programas de formación en higiene alimentaria, los cursos o actividades que hayan sido impartidos a los manipuladores de alimentos en Centros y Escuelas de Formación profesional o educativa, reconocidos por organismos oficiales, siempre que garanticen lo regulado en el número siguiente de este artículo.
  - 5) Los programas de formación impartidos por la autoridad competente, entidades autorizadas o empresas del sector alimentario, garantizarán el nivel de conocimiento necesario para posibilitar unas prácticas correctas de higiene y manipulación de alimentos. Estos programas tendrán carácter permanente o periódico, dependiendo del tipo de formación impartida.

De acuerdo con lo anterior, la formación de los manipuladores será impartida por:

- La propia empresa alimentaria
- Empresas o entidades autorizadas por la autoridad sanitaria competente, o
- La autoridad sanitaria competente cuando por razones específicas lo considere necesario

Esto significa que cuando la propia empresa alimentaria no se encuentre capacitada para formar a sus trabajadores en materia de higiene alimentaria, esta formación puede ser adquirida en alguna entidad o empresa autorizada por la autoridad sanitaria competente.

Cada Comunidad Autónoma dispone de una relación de entidades dedicadas a la formación de manipuladores que han sido autorizados por la autoridad sanitaria competente, según las disposiciones autonómicas o resoluciones internas de cada una.

En ninguna Comunidad Autónoma, se contempla la actividad de manipulación de bebidas espirituosas como específica para ser impartida por la propia autoridad.

---

En todo caso, es importante que estos conocimientos se mantengan y se actualicen con la periodicidad necesaria y siempre que se produzcan variaciones en el proceso de producción.

#### 4.1.1.11 Buenas prácticas de elaboración/manipulación

El Plan de Buenas Prácticas de Elaboración, Manipulación o Higiene considera un conjunto de medidas establecidas con el objeto de asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan posibilidad de contaminar los productos alimenticios y que las prácticas de elaboración sean idóneas y seguras en la producción de bebidas espirituosas.

Las medidas preventivas perseguirán:

- El mantenimiento de un grado apropiado de aseo personal, adecuado comportamiento y actuación de los operarios, según los procedimientos e instrucciones recibidas.
- Existencia y aplicación de procedimientos de elaboración que garantizan la producción y venta de bebidas espirituosas inocuas y de calidad.

#### **1) Cuidado e higiene personal: medidas generales de higiene**

Todo manipulador de alimentos mantendrá siempre la máxima higiene y aseo personal antes de incorporarse al puesto de trabajo.

No se podrán llevar objetos personales como relojes, pulseras, sortijas, etc. que puedan entrar en contacto con los alimentos durante el ejercicio de la actividad, debiendo retirarse antes de iniciar el trabajo. La rotura de éstos puede introducir fragmentos en los alimentos que se manipulan constituyendo un foco de contaminación física y además dificultan la correcta limpieza de las manos.

Se lavarán las manos con agua caliente y jabón y se secarán con toallas de papel de celulosa de un solo uso:

- Al comienzo de cada jornada laboral.
- Después de haber ido a los aseos.

- 
- Antes de volver al puesto de trabajo, cuando se haya abandonado este momentáneamente por cualquier motivo (comer, beber, fumar, cuando se vuelva de manipular otras actividades potencialmente contaminadoras, etc.).
  - Después de sonarse (con pañuelos de celulosa desechables).
  - Al cambiar de tarea (especialmente cuando se manipulen residuos y basuras).
- Las uñas deben estar siempre recortadas, debiendo limpiarse con la frecuencia necesaria.

Durante el transcurso de la jornada laboral no se podrá fumar, comer, mascar chicle, etc. en las áreas donde se manipulen alimentos. Asimismo se evitará hablar, estornudar o toser sobre los alimentos.

En las zonas de manipulación y almacenamiento no se realizarán prácticas antihigiénicas o cualquier otra actividad que por su naturaleza pudiera contaminar los alimentos.

## **2) Indumentaria de trabajo**

El personal manipulador deberá utilizar ropa de trabajo y calzado adecuados, todo ello en perfecto estado de limpieza y de uso exclusivo.

## **3) Estado de salud de los manipuladores**

Los manipuladores que padezcan enfermedades susceptibles de ser transmitidas a través de los alimentos, o que sean portadores de gérmenes patógenos no deberán manipular alimentos y se deberán adoptar las medidas oportunas hasta la total curación clínica y bacteriológica del manipulador o la desaparición de su condición de portador.

El personal manipulador cuando sea consciente o tenga sospecha de estar afectado por algunas de las situaciones antes mencionadas, deberá ponerlo en conocimiento del responsable del establecimiento con el fin de valorar la exclusión temporal de la manipulación directa de los productos.

---

El manipulador aquejado de cualquier lesión cutánea (como infecciones, heridas, etc.), cubrirá dicha lesión con la debida protección mediante apósitos y protectores impermeables externos que no puedan desprenderse accidentalmente durante el ejercicio de la actividad.

#### **4) Instrucciones de trabajo**

Se deben describir claramente las instrucciones de elaboración que tengan trascendencia en la higiene de los alimentos, indicando las pautas de trabajo permitidas y prohibidas, así como los controles que deben ser realizados.

Las instrucciones de trabajo deben ser conocidas por todos los empleados. Los procedimientos específicos de cada puesto deberán ser conocidos por quienes desempeñen esas tareas y, en todo caso, estarán siempre a disposición de los operarios.

#### **Plan de limpieza y desinfección**

Para asegurar las condiciones higiénicas sanitarias de los establecimientos, equipos y utensilios, es necesario establecer operaciones que tienen como fin eliminar la suciedad y mantener controlada la población microbiana.

Estas operaciones son la limpieza y desinfección y, aunque se traten de forma conjunta son intervenciones distintas, independientes, complementarias e imprescindibles dentro de los procesos de higiene de la industria alimentaria.

- La limpieza consiste en la eliminación de la suciedad orgánica y/o inorgánica adherida a las superficies mediante la aplicación de jabones o detergentes y agua, la cual actúa como vehículo para el arrastre y eliminación de esta suciedad.
- La desinfección consiste en la reducción en mayor o menor medida de los microorganismos presentes en las superficies mediante el empleo de desinfectantes, hasta reducir la carga microbiana de las mismas a niveles que no sean nocivos ni para la salud de los consumidores, ni para la calidad de los alimentos.

Si la limpieza se hace mal, quedarán restos de suciedad que podrán proteger a los gérmenes frente a la acción de los agentes desinfectantes e incluso neutralizar su acción.

---

### 1) Programa de Limpieza y desinfección

El Programa de Limpieza y Desinfección será un documento escrito que recoja todo lo referente a estas operaciones, de una forma regular y sistemática y que garantice que las zonas de trabajo, equipo y utensilios se limpien y desinfecten adecuadamente.

El Programa de Limpieza y Desinfección contendrá al menos:

- Dependencias o salas de la empresa, instalaciones, equipos y útiles que se emplean y son susceptibles de limpiar y desinfectar.
- Personas responsables de llevar a cabo cada tarea/operación del plan.
- Método de limpieza y desinfección y los equipos para su aplicación con el fin de realizar las operaciones siempre de la misma manera y de forma adecuada.
- Periodicidad o frecuencia con la que se realizan las operaciones, así como el momento de su ejecución.
- Productos a utilizar que serán aptos para el uso en la industria alimentaria. Deberá aportarse un listado de los productos utilizados que incluya la siguiente información:
  - Razón social del fabricante.
  - Nombre comercial del producto.
  - Registros: Los productos empleados deberán ser destinados a uso alimentario. El fabricante o distribuidor de los productos, de acuerdo con el Real Decreto 1712/1991, tendrá su Registro General Sanitario de Alimentos, dentro de la clave 37. Por otra parte, los desinfectantes de uso en la industria alimentaria y uso ambiental, por pertenecer a la categoría de plaguicidas y de acuerdo con el Real Decreto 3349/1983, deberán estar inscritos en el Registro oficial de Plaguicidas del Ministerio de Sanidad y Consumo. En este caso, el Número de Registro del desinfectante, irá acompañado de las siglas HA (Higiene Alimentaria).
  - Composición, acción, modo de empleo y dosificación (fichas técnicas y de seguridad de los productos).



El Programa de Limpieza y Desinfección se llevará a cabo de tal forma que no exista la posibilidad de contaminación del material de envasado, mostos, destilados, materias primas, bebidas, etc.

De forma general en una empresa de elaboración, envasado, embotellado y almacenamiento de bebidas espirituosas, las instalaciones y equipos sometidos al plan de limpieza y desinfección son los siguientes:

Instalaciones de transporte y almacenamiento de materias primas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cintas transportadoras y otros mecanismos de transporte de materias primas.</li> <li>• Silos y almacenes de materias primas vegetales.</li> <li>• Almacenamiento de productos envasados.</li> <li>• Depósitos de almacenamiento de destilados y mostos fermentados.</li> <li>• Bombas y conducciones.</li> <li>• Suelos, paredes y techos.</li> </ul>
Instalaciones de elaboración y almacenamiento de productos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos de mezclas.</li> <li>• Alambiques y torres de destilación.</li> <li>• Depósitos de almacenamiento final de productos.</li> <li>• Bombas y conducciones de productos.</li> <li>• Agitadores mecánicos o conducciones de aire de mezcla.</li> <li>• Suelos, paredes y techos.</li> </ul>

*Tabla 16: Equipos e Instalaciones sometidas al Plan de Limpieza y Desinfección*

## 2) Almacenamiento de productos de y materiales de desinfección

El material de limpieza y desinfección deberá guardarse en lugares apropiados donde se evite la contaminación de los alimentos, equipos y utensilios. El acceso será restringido para el personal responsable de las operaciones de limpieza.

---

Los envases que contengan productos químicos destinados a la limpieza y desinfección estarán correctamente etiquetados y en la etiqueta deberá figurar la información necesaria para actuar correctamente en caso de intoxicación. Estos envases serán destruidos una vez agotado el producto que contengan para evitar su reutilización.

Asimismo, no se deben mezclar o cambiar los contenidos. En los casos de pérdida de etiqueta original se procederá a fijar una etiqueta que contenga los datos de identificación originales.

El material de limpieza ha de mantenerse limpio y en perfecto estado de uso, debiendo reemplazarse cuando está deteriorado.

### 3) Control de la eficacia del plan de desinfección

El proceso de limpieza y desinfección ha de ser supervisado por un responsable para comprobar que se siguen las especificaciones del Plan de Limpieza y Desinfección.

Los métodos utilizados por las empresas del sector podrán ser:

- Inspección o control visual: consiste en comprobar que no quedan restos visibles de suciedad después de la limpieza y desinfección. Se deberá establecer la frecuencia con la que se van a realizar las comprobaciones.
- Control microbiológico: consiste en evaluar la población de microorganismos que quedan en las superficies o en el ambiente tras el proceso de limpieza y desinfección. Se deben establecer los criterios microbiológicos admisibles y la frecuencia del muestreo.

### **Plan de control de plagas**

Las plagas de insectos, roedores y otras especies animales constituyen una importante amenaza a la seguridad alimentaria, actuando como vectores de gérmenes patógenos o por la destrucción, deterioro y contaminación de los productos alimenticios mediante sus mordeduras, heces, orina y suciedad. Además pueden ser causantes de elevadas pérdidas económicas por deterioro de equipos (cableados), estructuras de edificios, etc.

---

En este sentido, el REAL DECRETO 2207/1995 que recoge las normas de higiene relativas a los productos alimenticios, establece requisitos en cuanto al control de insectos, roedores y demás animales. Asimismo el Codex Alimentarius establece en los Requisitos Generales de Higiene de los Alimentos que uno de los objetivos más importantes en la construcción de una industria alimentaria es la existencia de una protección eficaz contra el acceso y anidamiento de las plagas.

Existen una serie de factores asociados a la proliferación de insectos y roedores que son susceptibles de control y requieren medidas estructurales e higiénicas que disminuyan su presencia o creen condiciones desfavorables para su desarrollo.

Las medidas que se deben adoptar para el control de plagas son:

#### 4.1.1.12 Medidas Preventivas o pasivas

##### 1) Control de accesos:

El entorno o medio en el que se encuentre ubicada la industria alimentaria puede incrementar o disminuir el riesgo de infestaciones. El diseño de la industria, debe haber considerado medidas que impidan la penetración de insectos roedores. Los accesos a las instalaciones (ventanas, puertas, salidas de extracción, etc.) habrán de protegerse ante la posible entrada de insectos y roedores desde el exterior mediante:

- Sellado de agujeros, grietas, etc. en las paredes de los edificios.
- Mallas anti insectos en perfecto estado en ventanas y ventilaciones (Advertir al personal que en ningún caso podrán ser retiradas para mejorar la ventilación).
- Instalación de rejillas en los desagües.
- Mantenimiento de la puerta de acceso a la vía pública cerrada.
- Revestimiento de la parte inferior de las puertas (sobre todo los accesos a los almacenes) con placas metálicas que no puedan ser rotas.
- Accesos a las salas protegidos.
- Disposición de trampas de luz (insectocutores) en la entrada a las instalaciones (zona de venta y zona de recepción) y en zona preparación, cuidando siempre que en ningún caso las partículas de insectos pudieran caer sobre el producto en algún punto del proceso.

2) Control de dependencias:

Se deber:

- Arreglar roturas, agujeros, grietas de aquellas superficies donde quede retenida el agua y la materia orgánica, en cuanto se produzcan.
- Mantener íntegras paredes y techos, sin descascarillarse y sin pérdida de pintura, evitando el cobijo de insectos.
- Evitar la acumulación de desechos en el establecimiento (residuos orgánicos, restos de envases y embalajes, etc.), salvo en las estancias específicas para dicho cometido.
- Evitar la presencia de bebida y comida disponible: La disponibilidad de alimentos y agua favorece la entrada y el anidamiento de roedores. Por ello se evitarán grifos que gotean y desagües defectuosos, cerrando cisternas y de sitios.
- Los residuos de alimentos se dispondrán cuidadosamente en cubos o contenedores herméticamente cerrados hasta el momento de su evacuación. Mantener siempre cerrados los cubos de basura, contenedores o recipientes de desperdicios

#### 4.1.1.13 Medidas defensivas o activas

El Programa de lucha contra plagas podrá ser aplicado por una empresa autorizada especializada en ello o por personal de la propia empresa debidamente capacitado.

- Aplicación de medidas físicas (modificación de las condiciones estructurales que evite la entrada y proliferación de las plagas).
- Aplicación de tratamientos químicos (rodenticidas y/o insecticidas).
- Otros tratamientos.

Para que el diseño de un Plan de Control de Plagas de una industria alimentaria responda a las necesidades de la misma es imprescindible que se realice previamente un Diagnostico de Situación en el que se estudie las características estructurales de la empresa, actividad alimentaria y su entorno, valorando la existencia de problemas vectoriales puntuales y las plagas potenciales.

---

#### 4.1.1.14 Programa de Control de plagas

La industria tendrá diseñado y mantendrá un Programa de Control de Plagas que indique documentalmente:

- Acciones preventivas.
- Equipos y productos a utilizar, indicando metodología de aplicación.
- Puntos y zonas de aplicación.
- Periodicidad de los tratamientos.
- Plazo de seguridad a respetar.
- Criterios de la evaluación de la aplicación.
- Sistema de vigilancia de plagas que considere el tipo de vigilancia, la frecuencia, puntos de localización y responsable de su realización.

Cuando se contrate el servicio de una empresa dedicada a la desinfección, desinsectación y desratización (DDD) es importante asegurarse de lo siguiente:

Las empresas que se dediquen a la aplicación de tratamientos DDD tienen que estar autorizadas e inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios de Plaguicidas de cada provincia. (Orden 24 febrero 1993).

Las personas que lleven a cabo los tratamientos DDD deberán haber superado cursos de capacitación sobre plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria, que se imparten por los organismos competentes de las Comunidades Autónomas o las entidades autorizadas por estas. Dichas personas deberán disponer del correspondiente carné de capacitación para utilización de plaguicidas expedido por la autoridad de cada Comunidad Autónoma. (Orden 8 marzo 1994).

Los productos empleados en la desinfección, desinsectación y desratización (raticidas, insecticidas y desinfectantes que contengan ingredientes activos, considerados plaguicidas) deberán estar autorizados e inscritos en el Registro de Plaguicidas de la Dirección General de Salud Pública y Consumo. (Real Decreto 3349/1983).

Aquellos establecimientos del sector alimentario que quieran aplicar un plan DDD en su local deberán cumplir los dos últimos requisitos citados en el apartado anterior.

---

**Plan de mantenimiento**

El mantenimiento de las instalaciones, equipos, maquinaria, utillaje, etc. es el conjunto de actividades a desarrollar para un correcto funcionamiento y conservación de las mismas. El objetivo fundamental es que las distintas actividades y procesos se desarrollen de una manera adecuada, especialmente en aquellas que influyen en la seguridad alimentaria de manera que se pueda evitar que el deterioro o mal funcionamiento de estas originen peligros sobre las bebidas espirituosas.

El Plan de mantenimiento deberá contemplar:

- Descripción de los locales, instalaciones y equipos que precisan revisión, mantenimiento o calibración.
- Actividades a realizar y medidas correctoras previstas para los posibles deterioros que pudieran ocurrir.
- Periodicidad de las revisiones, sustituciones, calibraciones, etc.
- Responsables de realizar las actividades descritas.

**Plan de homologación de proveedores**

El Plan de control de proveedores es un conjunto de procedimientos documentados de evaluación, selección y control de los proveedores con objeto de garantizar la calidad y especialmente las características higiénicas sanitarias de los suministros.

*4.1.1.15 Tipo de proveedores*

La empresa deberá disponer de un listado de proveedores actualizado (incluidos los proveedores de servicio), relacionado con los productos que compra o contrata. El listado deberá actualizarse ante la inclusión de un nuevo proveedor o la eliminación de uno ya existente cuando éste no cumpla con las especificaciones de compra establecidas entre la empresa y el proveedor.

Los proveedores de las empresas de elaboración, envasado y embotellado de bebidas espirituosas podrán suministrar:

- Materias primas:
  - Vegetales

- 
- Destilados
  - Agua
  - Otros
- Productos auxiliares (aditivos, otros edulcorantes)
  - Material de envasado y embalado (botellas, tapones, capsulas, etiquetas, cajas)
  - Empresas proveedoras de servicios

La empresa debe determinar los requisitos exigibles a cada suministro mediante el establecimiento de especificaciones conformes a la legislación sanitaria vigente, la calidad y la seguridad, indicando, si es necesario, los límites mínimos necesarios para aceptar un suministro.

Los datos que se pueden incluir en las especificaciones son:

- Descripción del producto: tipo, categoría, grado.
- Factores intrínsecos y límites de tolerancia (Ej:pH, alcohol)
- Criterios fisicoquímicos, microbiológicos.
- Requisitos de envasado, etiquetado y embalaje.
- Condiciones de almacenamiento, distribución y entrega.

#### 4.1.1.16 Selección de proveedores

Se deberá realizar una evaluación y selección interna de proveedores en función de su capacidad para suministrar productos conformes con los requisitos de seguridad alimentaria.

La selección pretende establecer los criterios de confianza entre proveedores y empresas. Los sistemas de evaluación más frecuentes para seleccionar a los proveedores son:

Histórico: se aprobará al proveedor por haber demostrado en la relación comercial durante un tiempo su capacidad para suministrar las materias o servicios.

Periodo de prueba: se aceptará provisionalmente al proveedor para que demuestre su capacidad como suministrador. En estos casos se podrá solicitar al proveedor una muestra del suministro para su análisis.

Auditoria: se realizará una auditoria en las instalaciones del proveedor comprobando “in situ” su capacidad para satisfacer las especificaciones de los productos o servicios a comprar.

---

#### 4.1.1.17 *Control y seguimiento de proveedores*

Para asegurar la capacidad del proveedor en el suministro conforme a las especificaciones establecidas es necesario implantar un mecanismo de evaluación mediante una serie de controles sobre los productos o servicios comprados.

El control de los proveedores podrá basarse en:

- Revisión de las certificaciones o autorizaciones aportadas por el proveedor.
- Verificación de los productos adquiridos: estableciendo las inspecciones u otras actividades necesarias para asegurarse que el producto cumple los requisitos de compra especificados.
- Auditorías a los proveedores para determinar si las actividades realizadas y los resultados obtenidos cumplen con las exigencias previamente establecidas.
- Certificados de análisis de parámetros fisicoquímicos (residuos de fitosanitarios y plaguicidas, metales pesados, etc.) o microbiológicos.

## **4.2 Aplicación del sistema APPCC a la planta de elaboración de Ginebra**

### **Equipo de trabajo y responsables del sistema APPCC**

La dirección de la empresa que lleva a cabo la explotación del proyecto deberá designar a un personal multidisciplinario encargado de implementar, supervisar y mantener el sistema APPCC de la planta. Este equipo deberá contemplar al menos las siguientes funciones:

- Alta dirección con capacidad ejecutiva
- Producción
- Mantenimiento
- Calidad

Según las circunstancias se podrán añadir funciones relacionadas con compras, logística, personal, etc.

Las personas del equipo deben tener los conocimientos básicos sobre la tecnología y equipos usados en las líneas de procesado, el flujo, principios y técnicas de APPCC.



La formación, educación y motivación de todas las personas que participen o se relacionen de algún modo con la aplicación de un sistema de APPCC, es esencial si se quieren lograr todos los beneficios del mismo.

El responsable del establecimiento deberá aprobar el documento de autocontrol y sus posibles modificaciones mediante su firma y fecha.

### Descripción del producto

A continuación se presenta una tabla resumen del producto elaborado por la planta objeto del proyecto:

Nombre del Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ginebra Básica al 40% ABV</li> </ul>
Ingredientes y composición	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Materias Primas:</u> Etanol grado alimentario 96 % ABV, Mezcla de Botánicos y Agua de galerías volcánicas.</li> <li><u>Composición del producto:</u> 40 % etanol grado alimentario, 60 % Agua de galerías volcánicas y trazas de compuestos volátiles proveniente de la mezcla de botánicos (limoneno, A-Pineno, Sabineno, etc.)</li> </ul>
Procesos y tecnologías utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver. 4.2.3 Descripción del proceso</li> </ul>
Tipo de envasado y formato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envasado en botellas de vidrio de 0.7 L con capsula dosificadora.</li> </ul>

Condiciones de almacenamiento y distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento en pallets de 24 cajas a condiciones ambientales.</li> <li>• Distribución a través furgones debidamente acondicionados para el transporte de mercancías. El servicio de transporte lo realizara una empresa contratada para tal fin.</li> </ul>
Vida útil del producto y almacenamiento recomendado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imperecedero</li> <li>• Almacenamiento a condiciones ambientales</li> </ul>
Criterios microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El RD 2297/1981, de 20 de Agosto, por el que se la reglamentación especial para la elaboración, circulación y consumo de ginebra, no estable ningún parámetro microbiológico exigible a la ginebra.</li> </ul>
Consumo esperado y población consumidora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo anual esperado de 30000 L</li> <li>• Población consumidora entre 18 a 65 años.</li> </ul>

*Tabla 17: Descripción del Producto*

### **Descripción del proceso**

La elaboración de Ginebra se basa fundamentalmente en un proceso de destilación previa maceración de productos vegetales en una mezcla de etanol de origen alimentario y agua.

Se diferencian tres procesos:

#### 4.2.1.1 Recepción de Materias Primas y productos Auxiliares

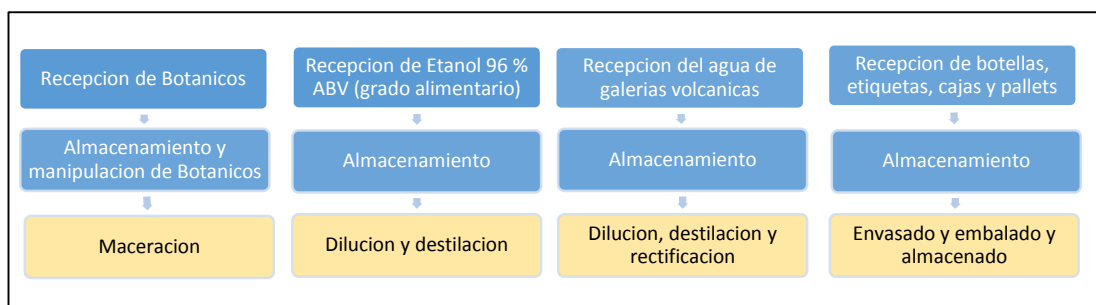


Figura 6: Proceso de recepción de materias primas

Las materias primas pueden ser compradas a intermediarios o a los propios centros de producción (cooperativas, particulares, etc.). Las buenas prácticas agrícolas, de almacenamiento, manipulación y transporte implementadas en los proveedores determinan la seguridad higiénico-sanitaria de las materias primas recibidas. Las materias primas vegetales son trasladadas a los almacenes mediante carretillas elevadoras mecanizadas.

#### Maquinaria e instalaciones utilizadas en este proceso:

- Carretilla elevadora mecanizada
- Accesorio de izado y vuelco de bidones
- Accesorio de izado de bultos
- Tanques de almacenamiento
- Bomba de tipo alimentaria
- Almacén

#### 4.2.1.2 Elaboración de la Ginebra

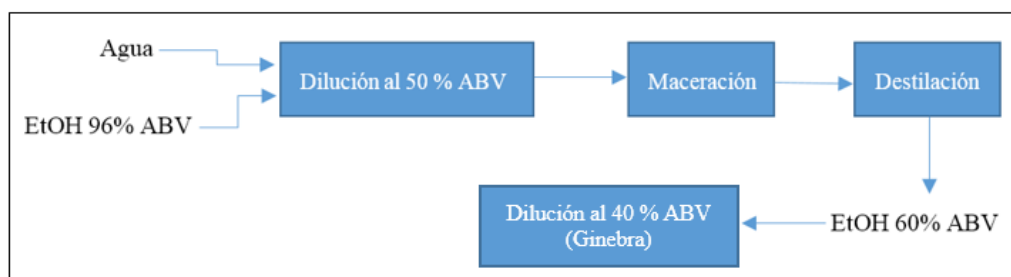


Figura 7: Proceso de Elaboración de la Ginebra

El proceso de elaboración de la ginebra supone la manipulación de manera indirecta con las materias primas y productos, y en ocasiones accidentales o de eventos sobrevenidos implican una manipulación o contacto directo con los estos elementos. Se identifican las operaciones de trasiego de líquidos como las de mayor riesgo alimentario.

Maquinaria e instalaciones utilizadas en este proceso:

- Carretilla elevadora mecanizada
- Accesorio de izado y vuelco de bidones
- Accesorio de izado de bultos
- Tanques de almacenamiento
- Bomba de tipo alimentaria
- Destilador
- Bomba de agua

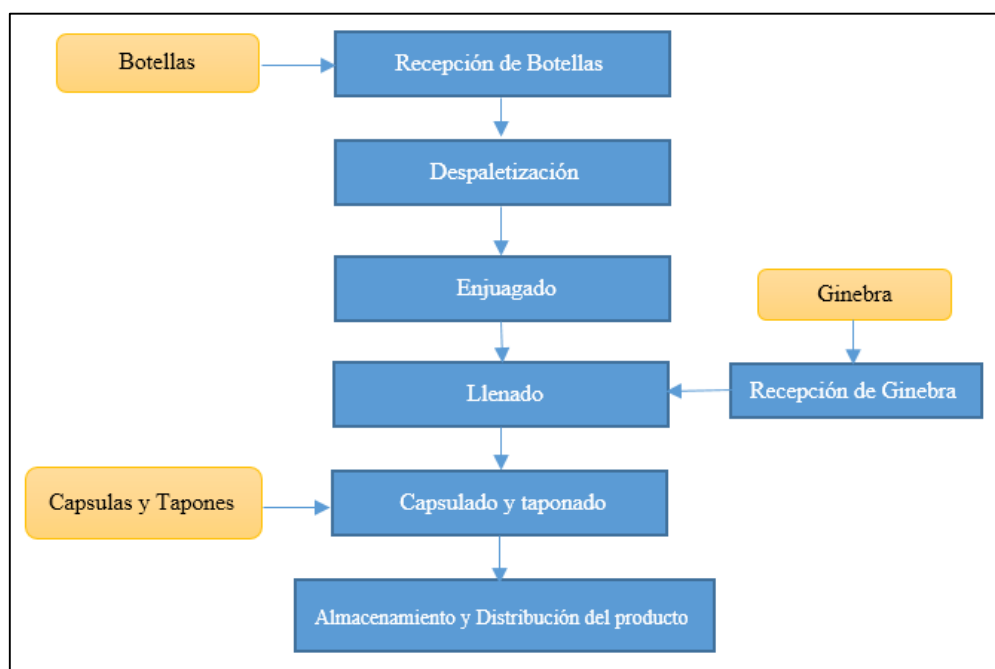
4.2.1.3 Embotellado y Distribución

Figura 8: Proceso de Embotellado y Distribución

El lavado de las botellas se realiza con la Ginebra como agente desinfectante.

Maquinaria e instalaciones utilizadas en este proceso:

- Tanques de almacenamiento
- Bomba de tipo alimentaria
- Maquina embotelladora etiquetadora
- Carretilla elevadora
- Accesorio de izado de pallets
- Cajas

- Botellas de vidrio de 0,7 L
- Pallets

Además, existe un subproceso cuya tarea es la de gestionar los subproductos generados durante la etapa de fabricación.

#### 4.2.1.4 Gestión y manejo de Subproductos

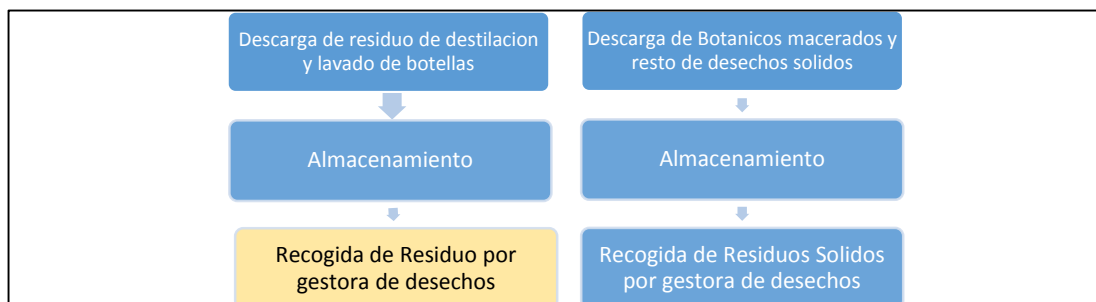


Figura 9: Subproceso de Gestión y manejo de subproductos

#### 4.2.1.5 Verificación “in situ” de los diagramas de flujo

Es necesario contrastar a pie de planta el diagrama diseñado y comprobar en cada línea de trabajo las operaciones realizadas con el fin de detectar cualquier desviación existente y corregirla cuando proceda.

### Analisis de Peligros

Utilizando el diagrama de flujo antes expuestos y los esquemas de los procesos que se llevan a cabo en la planta, incluidos en el documento “I. MEMORIA Y PRESUPUESTO”, se procederá a identificar los peligros que sean razonables de prever en cada etapa o proceso de fabricación. A continuación se llevara a cabo un análisis fundamentado la naturaleza o tipo de peligro, la probabilidad de ocurrencia y la severidad de los efectos en caso de ocurrencia.

Distinguimos la naturaleza del peligro en tres categorías:

- **Biológico:** contaminación y/o proliferación de bacterias, mohos, levaduras, virus, parásitos, insectos, roedores, etc.
- **Químicos:** pesticidas, herbicidas, toxinas, contaminación con productos de limpieza, insecticidas, aditivos no autorizados, etc.

- **Físico:** cualquier material físico que no forme parte del producto y que pueda causar enfermedades o lesiones a los consumidores; fragmentos de vidrio, metal, plástico, etc.

Otro elemento que forma parte del análisis de peligros es la **Probabilidad** de que surjan peligros, en función de las causas (condiciones de equipos, procesos, personal, instalaciones, etc.). El peligro lo cualificamos de la siguiente forma:

- **Alta:** el peligro se manifestara siempre o casi siempre.
- **Media:** el peligro se manifestara en algunas ocasiones.
- **Baja:** el peligro se manifestara nunca o en raras ocasiones.

La **Severidad** de los efectos (en el caso de bebidas espirituosas: sustancias químicas o agentes físicos). Es muy importante que se identifique la naturaleza de los posibles contaminantes teniendo en cuenta su toxicidad.

- **Alta:** elevada patogenicidad del peligro, aun en pequeñas dosis efectos serios para la salud, incluso la muerte.
- **Media:** moderada patogenicidad del peligro. Los efectos pueden ser revertidos con asistencia médica, pudiendo ser necesaria la hospitalización.
- **Baja:** baja patogenicidad del peligro. Causa de enfermedad cuando el alimento ingerido contiene una alta proporción del ente causante del peligro.

Una forma de estimar si un peligro es significativo es utilizar una tabla de doble entrada que tenga en cuenta la probabilidad de ocurrencia y la severidad de los efectos para la salud.



Figura 10: Matriz de Analisis de Peligros

Una vez identificados los peligros significativos se determinarán las medidas preventivas y de detección o control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro analizado.

**Identificación de los PCC**

Posterior al análisis de los peligros por cada proceso de fabricación de la ginebra se procederá a la identificación de los Puntos de Control Critico (PCC).

Se empleará un árbol de decisiones como el descrito (figura 11) para facilitar la identificación de los PCC. Es necesario recordar que solo se incluirán en el árbol solo los peligros “Significativos”.

Los peligros que estén realmente controlados por la aplicación de los programas de pre-requisitos, no deben llevarse al árbol de decisiones.

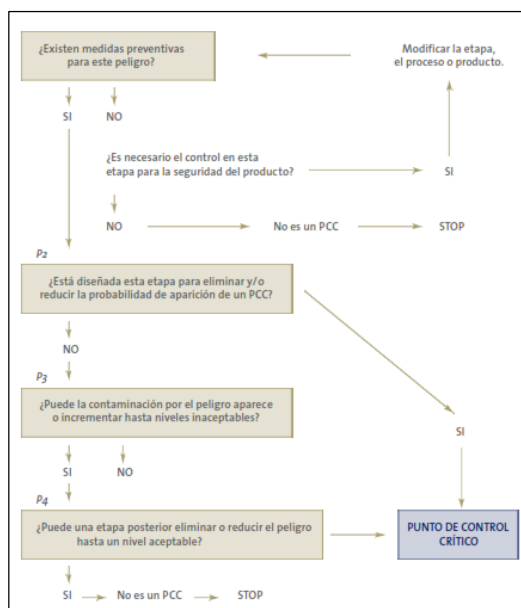


Figura 11: Árbol de decisiones para identificación de PCC

En el apartado 5. Anejos del presente documento se establecen los peligros e identificación de PCC en cada uno de los procesos involucrados en la planta objeto del proyecto.

**Establecimiento de límites críticos para PCC**

Cada vez que se identifique un PCC se deberán establecer y especificar límites críticos que separen el criterio aceptable de lo inaceptable.

---

Los límites críticos deben ser parámetros medibles y estar claramente definidos sin ningún tipo de ambigüedad.

En ocasiones un PCC puede tener varios parámetros que son necesarios controlar. Cada uno de estos parámetros tendrá establecido un límite crítico.

Como fuentes de información para establecer límites críticos se pueden utilizar:

- Legislación que regula el producto.
- Publicaciones científicas, datos de investigación.
- Experiencia personal, asesoramiento de expertos, etc.

Los límites críticos pueden ser más estrictos que los exigidos por la legislación aplicable, pero nunca menos.

### **Establecimiento de un sistema de vigilancia**

La vigilancia consiste en la medición u observación programada de determinados parámetros que permitan conocer si un PCC se encuentra bajo control, esto es, dentro de sus límites críticos.

Los procedimientos de vigilancia han de ser capaces de detectar una pérdida de control o bien si hay una tendencia hacia una pérdida de control.

Los procedimientos de vigilancia han de estar descritos y deben incluir:

- Que se va a vigilar (grado alcohólico, rotura de envases, nivel de metanol...)
- Como se van a realizar (alcoholímetro, inspección visual, cromatógrafo...)
- Frecuencia y el momento de las actividades (en cada lote; al empezar, a media jornada y al final...). La frecuencia de vigilancia, dependerá de la naturaleza del PCC. Esta frecuencia debe ser adecuada de forma que garantice que ningún producto que no sea seguro pueda llegar al consumidor.
- Quién es la persona encargada de realizarlos (personal de línea, jefe de fábrica, etc.).
- Como se va a recoger la información (registros).



---

Los registros de las medidas de vigilancia incluirán como mínimo la persona responsable de la vigilancia, la observación o medida efectuada, fecha de la observación, anotación de la medida y firma de quien realiza la anotación.

Las medidas de vigilancia deben proporcionar la información de manera rápida para que se tomen a tiempo las decisiones y se lleven a cabo las oportunas acciones o medidas correctoras que permitan asegurar el control del proceso, y garantizar de esta forma la seguridad del producto.

El sistema de vigilancia sólo será efectivo si los responsables de la misma tienen los conocimientos, pericia y responsabilidad suficiente para desarrollar y mantener el sistema.

En el *apartado 5. Anejos* del presente documento se establecen los procedimientos de vigilancia para cada PCC en cada uno de los procesos involucrados en la planta objeto del proyecto.

#### **Establecimiento de medidas correctoras**

Se describirán, para cada Punto de Control Crítico, las medidas a adoptar en caso de detectar incumplimiento en los límites establecidos en el sistema de vigilancia. Debe asegurarse que tras su aplicación el PCC está de nuevo bajo control.

Los procedimientos que describen las medidas correctoras a adoptar cuando ocurre una desviación deben ser claros y de fácil comprensión para los responsables del control.

Se recomienda definir una sistemática en la que se incluyan:

- Medidas a adoptar para evitar que los productos fuera de especificaciones lleguen al consumidor final.
- Medidas a adoptar para controlar las consecuencias del suceso.
- Identificación de las causas y adopción de medidas que incidan sobre las causas de dicho suceso con el fin de evitar la repetición del problema.

La sistemática deberá describir los responsables de cada una de las medidas a adoptar así como los registros a cumplimentar.

---

Los registros de las medidas correctoras deberán contener como mínimo la siguiente información: identificación de la desviación, persona responsable de adoptar la medida y fecha de la actuación, cantidad del producto afectado y destino del mismo, identificación de la causa que originó la desviación, medidas para evitar que se repita la desviación y firma del responsable.

En el *Apartado 5. Anejos* del presente documento se establecen las medidas correctoras para cada PCC en cada uno de los procesos involucrados en la planta objeto del proyecto.

### **Establecimiento de procedimientos de verificación**

Una vez implantado el sistema APPCC, los responsables de la implantación del mismo deberán verificar periódicamente que el sistema funciona correctamente según lo previsto.

La verificación permite contrastar las medidas de control y asegurar que estas son suficientes para cubrir todas las posibilidades de desvíos.

La verificación se realizará por personal cualificado capaz de detectar deficiencias en el plan o en su implantación y la frecuencia con la que se realice deberá ser suficiente para confirmar que el sistema APPCC está funcionando de forma correcta.

Las actividades de verificación pueden incluir:

**Auditorías del sistema APPCC:** se comprobarán las prácticas reales y los procedimientos documentados en el plan con una frecuencia suficiente para asegurar el funcionamiento del mismo.

Las auditorías consisten en la observación de los siguientes puntos:

- Una observación del trabajo diario por parte del personal, desde que se reciben las materias primas hasta la elaboración, envasado, embotellado y/o almacenamiento de bebidas espirituosas.
- Se revisarán los registros generados durante el período, para comprobar que el sistema se ha implantado y se mantiene.
- Opcionalmente se podrá hacer una comprobación analítica de las muestras que se tomasen en la inspección.

---

Normalmente las auditorías son realizadas por una o varias personas no involucradas directamente en la aplicación del sistema.

**Muestras y pruebas:** consiste en tomar periódicamente muestras de los productos para asegurar que los productos intermedios o finales se adaptan a los niveles establecidos.

Dentro de los procedimientos de verificación, mediante la validación del APPCC: se evaluará si los planes de APPCC controlan todos los peligros significativos en la elaboración, envasado, embotellado y almacenamiento de bebidas espirituosas, o los reduce a un nivel aceptable.

La validación incluirá:

- Revisión del análisis de peligros.
- Determinación de los PCC.
- Justificación de los límites críticos.
- Determinación de si las actividades de vigilancia, las acciones correctoras y los procedimientos de registro son apropiados y adecuados.
- Revisión de los cambios del plan APPCC y las razones para estos cambios.
- Revisión de informes de desviaciones, efectividad de las acciones correctoras, reclamaciones de los clientes, etc.

La validación se realizará con una frecuencia establecida por la propia empresa y ante cambios significativos del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico implantado en cada empresa:

- Inclusión de nuevos productos.
- Cambios en el proceso de elaboración; adquisición de maquinaria nueva, etc.

### **Establecimiento de documentación y registros**

Para aplicar con éxito el sistema APPCC es imprescindible mantener un sistema de documentación y registro de forma eficaz y exacta.

El sistema APPCC es una base documental utilizada para informar al personal, proveedores, clientes y autoridades competentes, entre otros, de los criterios higiénico sanitarios establecidos por la organización.

El sistema de documentación y registro proporciona el marco para llevar a cabo la verificación del sistema.

Para el presente proyecto se definirá la información necesaria para cada documentación del sistema APPCC.

Los registros proporcionan evidencia de la realización de actividades, las como fuentes de información relevantes para el análisis y la toma de decisiones. Todos los PCC deben contar con un sistema de registro o de anotaciones precisas y detalladas.

Es imprescindible establecer un sistema de registro que proporcione información sobre la trazabilidad del producto y las materias primas, que sea fuente de información para todas las partes interesadas, que aporte seguridad al consumidor sobre el producto elegido.

## 5 ANEJOS

### 5.1 Analisis de Peligros

#### Proceso de recepción y almacenamiento de materias primas y productos auxiliares

##### 5.1.1.1 *Recepción de Botánicos*

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química por la utilización incorrecta de plaguicidas en el área de descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Clausulas en contratos relacionados con el cumplimiento de la legislación sobre plaguicidas</li> <li>Establecimiento de especificaciones para botánicos.</li> </ul>		X		X			<b>SIGNIFICATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación biológica por la presencia, en el área de descarga, de insectos, ácaros y mohos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica.</li> <li>Establecimiento de especificaciones para botánicos.</li> </ul>		X				X	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con sustancias indeseables (físicas y químicas) durante el transporte de los botánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cláusulas que exijan cumplimiento de la legislación por transportistas.</li> <li>Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>Identificación de vehículos utilizados para el transporte de materias primas vegetales.</li> </ul>		X			X		<b>SIGNIFICATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por presencia de objetos extraños en equipos y maquinaria en el traslado de los botánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección.</li> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos.</li> </ul>		X				X	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química de los botánicos por presencia de aceites y lubricantes en maquinaria transportadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección.</li> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos.</li> </ul>			X			X	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 18: Analisis de peligros en recepción de botánicos

5.1.1.2 *Almacenamiento de botánicos*

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación biológica por presencia de insectos, ácaros, mohos y roedores en el almacén</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección</li> <li>Plan de control de plagas</li> </ul>		X				X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física por presencia de restos extraños en almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química por restos de productos de limpieza y desinfección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO

Tabla 19: Analisis de peligros en almacenamiento de botánicos

5.1.1.3 *Recepción de Etanol*

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física de origen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Establecimiento de especificaciones para etanol.</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química con metanol (niveles superiores a la legislación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica.</li> <li>Establecimiento de especificaciones para etanol.</li> </ul>		X		X			SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con sustancias indeseables (físicas y químicas) durante el transporte del Etanol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cláusulas que exijan cumplimiento de la legislación por transportistas.</li> <li>Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>Identificación de vehículos utilizados para el transporte del etanol</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por presencia de objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección</li> </ul>			X	X			NO SIGNIFICATIVO

extraños y de aceites y lubricantes presentes en quipos, conducciones y bombas utilizados en el traslado del etanol a las cisternas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos.</li> </ul>							
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabla 20: Analisis de peligros en recepción de Etanol

5.1.1.4 Almacenamiento de Etanol

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de los depósitos, restos de piezas de bombas y conducciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, envasado, envase, etc.)</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO

Tabla 21: Analisis de peligros en almacenamiento de Etanol

5.1.1.5 Recepción de materiales auxiliares

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química en origen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, envasado, envase, etc.)</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química durante el transporte por inadecuadas condiciones higiénico sanitarias de los vehículos y/o estiba incorrecta de la mercancía transportada; rotura y/o deterioro de aquellos productos auxiliares envasados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clausulas en el contrato que exijan cumplimiento legislación por transportistas (incompatibles, limpieza, etc.)</li> <li>Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>Identificación de vehículos utilizados para transporte de productos auxiliares</li> </ul>	X				X		SIGNIFICATIVO

Tabla 22: Analisis de peligros en recepción de material auxiliar

5.1.1.6 *Almacenamiento de materiales auxiliares*

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación biológica por presencia de insectos y roedores en las inmediaciones de la zonas de descarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de control de plagas</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de las características físicas, químicas y/o microbiológicas de los productos por excesivo tiempo de almacenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantación de buenas prácticas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Rotación adecuada de los productos almacenados (sistema FIFO)</li> <li>Identificación de los productos con la fecha de recepción y/o de entrada en almacén.</li> </ul> </li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiológica por deficiente higiene en la zona de almacenamiento o por manipulación inadecuada por parte del personal de almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación del personal e implantación de una buenas prácticas de manipulación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Protección adecuada de los alimentos previa y posteriormente a su uso.</li> <li>Estibado correcto de los productos: aislados del suelo (en pallets o estanterías) y/o separados de otras superficies de contacto (paredes)</li> </ul> </li> <li>Plan de limpieza y desinfección.</li> </ul>		X				X	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 23: Analisis de peligros en almacenamiento de material auxiliar

**Proceso de elaboración de Ginebra**5.1.1.7 *Mezcla (Diluciones)*

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de los tanques de mezcla, piezas de bombas, conducciones y/o agitadores mecánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física, química o microbiológica por inadecuadas condiciones del agua empleadas en mezcla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de control de agua</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación química por presencia de aceites y lubricantes en los compresores de aire, reductores de agitadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación química por introducción de sustancias peligrosas o por formulación inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buenas prácticas de fabricación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulación correcta de productos no alimentación</li> <li>• Cumplimiento de la formulación según las fichas técnicas de los productos</li> </ul> </li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 24: Analisis de peligros en Mezcla (Diluciones)

5.1.1.8 Maceración

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de los tanques de mezcla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> <li>• Plan de limpieza y desinfección</li> </ul>			X		X		NO SIGNIFICATIVO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química (restos de aceite y lubricante) por inadecuadas condiciones del depósito de almacenamiento del producto resultante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento preventivo</li> <li>• Plan de limpieza y desinfección</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 25: Analisis de peligros en Maceración

5.1.1.9 Destilación

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de destiladores, piezas de bombas, conducciones. Restos de suciedad en depósitos, destiladores, bombas y conducciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>			X	X			<b>SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 26: Analisis de peligros en Destilación

**Embotellado y Distribución**

5.1.1.10 Conducción del producto

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química por presencia de restos extraños en bombas, conducciones, conducciones. Presencia de aceites y lubricantes en bombas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>		X			X		<b>SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 27: Analisis de peligros en Conducción del producto

5.1.1.11 Recepción y almacenamiento de botellas

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química del producto en origen. Presencia de cristales u otros restos extraños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Establecimiento de las botellas y/o envases.</li> </ul>			X	X			<b>SIGNIFICATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química durante el transporte (rotura del embalaje)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clausulas en contrato que exijan cumplimiento de la legislación por transportista</li> <li>Criterios de selección y evaluación de transportistas.</li> </ul>		X				X	<b>NO SIGNIFICATIVO</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de especificaciones de envases (correctamente envasados y/o embalados)</li> </ul>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación microbiana de los productos almacenados por deficiente higiene en el almacén y/o presencia de plagas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de limpieza y desinfección</li> <li>• Plan de control de plagas</li> <li>• Plan de formación de manipuladores y buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 28: Analisis de peligros en recepción y Almacenamiento de Botellas

5.1.1.12 Enjuagado

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química utilizando el enjuagado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento de equipos</li> <li>• Plan de control de Agua</li> </ul>			X	X			SIGNIFICATIVO

Tabla 29: Analisis de peligros en Enjuagado

5.1.1.13 Llenado

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por presencia de restos extraños (vidrios) por roturas de las botellas durante el llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento del ajuste de las máquinas de llenado.</li> </ul>		X		X			SIGNIFICATIVO

Tabla 30: Analisis de peligros en Llenado

5.1.1.14 Recepción y almacenamiento de capsulas y tapones

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de las características físicas, quícas de las capsulas y/o tapones durante el transporte por rotura del embalaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>• Establecimiento de las capsulas y tapones</li> </ul>			X			X	NO SIGNIFICATIVO

<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación biológica de los productos almacenados por deficiente higiene en almacén</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de limpieza y desinfección</li> <li>Realización de una practicas correctas de manipulación respecto al almacén de los productos</li> </ul>			X		X			<b>NO SIGNIFICATIVO</b>
--	--	--	--	---	--	---	--	--	-------------------------

Tabla 31: Analisis de peligros en recepción de capsulas y tapones

5.1.1.15 Capsulado y taponado

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física por presencia de vidrio por rotura de las botellas durante el encapsulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de equipos</li> </ul>			X	X			<b>SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 32: Analisis de peligros en capsulado y taponado

5.1.1.16 Distribución

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PROBAB.			SEVERIDAD			SIGNIFICANCIA
		A	M	B	A	M	B	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del producto almacenado por presencia de insectos y/o roedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de control de Plagas</li> </ul>			X	X			<b>SIGNIFICATIVO</b>

Tabla 33: Analisis de peligros en Distribución

5.2 Identificación de Puntos de Control Critico (PCC)

Para la identificación de los PCC sometemos a evaluación en el árbol de decisiones solo los peligros Significativos.

PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	ARBOL DE DECISION				¿ES UN PCC?
		P1	P2	P3	P4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química por la utilización incorrecta de plaguicidas en el área de descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Clausulas en contratos relacionados con el cumplimiento de la legislación sobre plaguicidas</li> </ul>	SI	NO	SI	SI	<b>NO</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de especificaciones para botánicos.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación con sustancias indeseables (físicas y químicas) durante el transporte de los botánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cláusulas que exijan cumplimiento de la legislación por transportistas.</li> <li>• Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>• Identificación de vehículos utilizados para el transporte de materias primas vegetales.</li> </ul>	SI	NO	NO		NO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación química con metanol (niveles superiores a la legislación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica.</li> <li>• Establecimiento de especificaciones para etanol.</li> </ul>	SI	NO	SI	NO	SI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química durante el transporte por inadecuadas condiciones higiénico sanitarias de los vehículos y/o estiba incorrecta de la mercancía transportada; rotura y/o deterioro de aquellos productos auxiliares envasados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clausulas en el contrato que exijan cumplimiento legislación por transportistas (incompatibles, limpieza, etc.)</li> <li>• Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>• Identificación de vehículos utilizados para transporte de productos auxiliares</li> </ul>	SI	NO	NO	NO	SI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de destiladores, piezas de bombas, conducciones. Restos de suciedad en depósitos, destiladores, bombas y conducciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>	SI	NO	SI	NO	SI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química por presencia de restos extraños en bombas, conducciones, conducciones. Presencia de aceites y lubricantes en bombas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>	SI	NO	NO		NO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física o química del producto en origen. Presencia de cristales u otros restos extraños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>• Establecimiento de las botellas y/o envases.</li> </ul>	SI	SI			SI

• Contaminación física o química utilizando el enjuagado	• Plan de mantenimiento de equipos • Plan de control de Agua	SI	NO	SI	NO	SI
• Contaminación por presencia de restos extraños (vidrios) por roturas de las botellas durante el llenado	• Mantenimiento del ajuste de las máquinas de llenado.	SI	NO	SI	NO	SI
• Contaminación física por presencia de vidrio por rotura de las botellas durante el encapsulado	• Mantenimiento de equipos	SI	NO	SI	NO	SI
• Contaminación del producto almacenado por presencia de insectos y/o roedores	• Plan de control de Plagas	SI	NO	SI	SI	NO

*Tabla 34: Identificación de Puntos de Control Críticos*

## 5.3 Gestión del Plan APPCC

ETAPA	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LIMITES CRITICOS	VIGILANCIA		MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTRO
				SISTEMA	FRECUENCIA		
RECEPCION DE ETANOL 96 % ABV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación química con metanol (niveles superiores a la legislación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica.</li> <li>Establecimiento de especificaciones para etanol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 g de MetOH por hL de EtOH al 100% ABV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cromatografía de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cada recepción de mercancía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechazo de la mercancía que supere los niveles establecidos en el límite crítico</li> <li>Aviso al proveedor homologado para que establezca medidas correctoras o deshomologación del mismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de control de recepción de mercancías</li> </ul>
RECEPCION DE MATERIALES AUXILIARES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química durante el transporte por inadecuadas condiciones higiénico sanitarias de los vehículos y/o estiba incorrecta de la mercancía transportada; rotura y/o deterioro de aquellos productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clausulas en el contrato que exijan cumplimiento legislación por transportistas (incompatibles, limpieza, etc.)</li> <li>Criterios de selección y evaluación de transportistas</li> <li>Identificación de vehículos utilizados para transporte de productos auxiliares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 % de Defectos sobre el lote recepcionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección visual del material auxiliar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cada recepción de mercancía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aviso al proveedor homologado para que establezca medidas correctoras o deshomologación del mismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de control de recepción de mercancías</li> </ul>

	auxiliares envasados						
DESTILACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química por presencia de restos de recubrimiento de destiladores, piezas de bombas, conducciones. Restos de suciedad en depósitos, destiladores, bombas y conducciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detección de al menos un valor anormal de acuerdo a la legislación<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis fisicoquímicos del destilado</li> <li>Inspección visual de anomalías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al completar cada lote de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechazo de la mercancía que supere los niveles establecidos en el límite crítico</li> <li>Limpieza y desinfección y/o sustitución de todos los equipos involucrados en el proceso de destilación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de incidencias</li> <li>Ficha de calidad del producto</li> </ul>
RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE BOTELLAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química del producto en origen. Presencia de cristales u otros restos extraños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica</li> <li>Establecimiento de las botellas y/o envases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 % de defectos por lote recepcionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección visual las botellas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cada recepción de mercancía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aviso al proveedor homologado para que establezca medidas correctoras o deshomologación del mismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de control de recepción de mercancías</li> </ul>
ENJUAGADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación física o química utilizando el enjuagado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de mantenimiento de equipos</li> <li>Plan de control de Agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detección de al menos un valor anormal de acuerdo a la legislación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis fisicoquímicos del destilado utilizado en el enjuague</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al completar cada lote de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza de equipos involucrados en el enjuagado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de incidencias</li> </ul>

<sup>1</sup> Reglamento (CE) N° 110/2008 del Parlamento y Consejo Europeo del 15 de Enero de 2008 (Anexo I)



LLENADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por presencia de restos extraños (vidrios) por roturas de las botellas durante el llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento del ajuste de las máquinas de llenado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de rotura en línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detector de objetos transparentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección de cada botella en la línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada y limpieza de la botella de la línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de incidencias</li> </ul>
CAPSULADO Y TAPONADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación física por presencia de vidrio por rotura de las botellas durante el encapsulado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detección de rotura en línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual de roturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección de cada botella en la línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada y limpieza de la botella de la línea de llenado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de incidencias</li> </ul>

## 6 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE ALIMENTARIA

### 6.1 Presupuesto de Seguridad y Salud

CONCEPTO	MONTO
Instalaciones Provisionales	1.985,15
Protecciones Colectivas	2.458,10
Equipos de Protección Individual (EPI)	1.740,80
Mano de Obra de Seguridad y Formación	3.114,12
Señalización	3.660,00
Instalaciones y Servicios de primeros Auxilios	230

SUBTOTAL	13.188,20
% Gastos Generales (5 %)	659,40
% Beneficio Industrial (6 %)	791,29
I.G.I.C (7 %)	923,17
% Gastos Imprevistos (2 %)	263,76
<b>TOTAL</b>	<b>15.825,80 €</b>

## 6.2 Presupuesto de Higiene Alimentaria

CONCEPTO	MONTO
Instalaciones Higiénicas Auxiliares	2.985,95
Equipos de control y vigilancia de seguridad alimentaria	4.458,50
Control de plagas*	1.550,35
Buenas prácticas y formación en Higiene Alimentaria	1.600,15
Contratas de servicios de análisis de aguas y producto*	5.900,00
Limpieza y desinfección*	670,00

\*Gasto anual

SUBTOTAL	17.165,00
% Gastos Generales (5 %)	858,24
% Beneficio Industrial (6 %)	1.029,90
I.G.I.C (7 %)	1.201,55
% Gastos Imprevistos (2 %)	343,29
<b>TOTAL</b>	<b>20.597,90 €</b>

TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	15.825,80
TOTAL PRESUPUESTO DE HIGIENE ALIMENTARIA	20.597,90
<b>TOTAL</b>	<b>36.423,70</b>

El Presupuesto de Seguridad, Salud e Higiene Alimentaria asciende a: **TREINTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES CON SETENTA**