

UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA
AGRÍCOLA**

CIUDAD REAL



PROYECTO FIN DE CARRERA

**BODEGA DE ELABORACIÓN, CRIANZA Y
EMBOTELLADO DE VINO**

ALUMNO: Ignacio Figueroa Villota
ESPECIALIDAD: Explotaciones Agropecuarias
FECHA: Febrero 2004

DIRECTOR: D. Luis López García

ÍNDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1.- Objeto del proyecto	1
1.2.- Situación de la finca	1
1.3.- Instalaciones y edificios existentes	1
1.4.- Características del medio	2
1.5.- Descripción de variedades de vid implantadas en la finca.....	5
1.6.- Justificación del proyecto.....	13
2.- ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA	14
2.1.- Ingeniería del proceso	14
2.1.1.- Proceso de elaboración en blanco	17
2.1.1.1.- Recepción y control de la vendimia.....	17
2.1.1.2.- Despalillado y estrujado.....	17
2.1.1.3.- Sulfitado	18
2.1.1.4.- Escurrido y prensado.....	19
2.1.1.5.- Desfangado de mostos.....	20
2.1.1.6.- Fermentación alcohólica	21
2.1.1.7.- Operaciones complementarias	23
2.1.1.7.1.- Clarificación.....	23
2.1.1.7.2.- Estabilización	25
2.1.1.7.3.- Filtración	25
2.1.2.- Proceso de vinificación en tinto	26
2.1.2.1.-Recepción.....	26
2.1.2.2.- Despalillado y estrujado.....	26
2.1.2.3.- Bombeo a depósitos	26
2.1.2.4.- Sulfitado	26
2.1.2.5.- Encubado.....	27
2.1.2.6.- Fermentación y maceración	27
2.1.2.7.- Descube	28
2.1.2.8.- Fermentación maloláctica	29
2.1.2.9.- Crianza en barricas.....	31
2.1.2.10.- Mezcla o coupage.....	32
2.1.2.11.- Embotellado	32

2.2.- Descripción de la maquinaria e instalaciones	33
2.2.1.- Báscula	33
2.2.2.- Toma de muestras	33
2.2.3.- Tolva de recepción	33
2.2.4.- Desgranadora-estrujadora.....	34
2.2.5.- Bomba de vendimia.....	34
2.2.6.- Sulfitómetro.....	35
2.2.7.- Sistema evacuador de raspón	35
2.2.8.- Prensa neumática.....	35
2.2.9.- Cintas transportadoras	37
2.2.10.- Depósitos autovaciantes de fermentación a temperatura controlada	37
2.2.11.- Bombas de trasiego	38
2.2.12.- Bomba de pasta	38
2.2.13.- Depósitos generales de almacenamiento.....	38
2.2.14.- Planta de ultra-refrigeración.....	39
2.2.15.- Bomba de agua	40
2.2.16.- Filtro de tierras o desbastador	40
2.2.17.- Equipo de microfiltración con 1.000 l/h	40
2.2.18.- Barricas para crianza	42
2.2.19.- Contenedores de botellas.....	42
2.2.20.- Depósitos isoterms para el desfangado y la estabilización de vino	42
2.2.21.- Depósitos nodriza de almacenamiento.....	43
2.2.22.- Embotelladora con botellas no recuperables.....	43
2.3.- Ingeniería de las obras.....	45
2.3.1.- Descripción general.....	45
2.3.1.1.- Grupo de recepción y jaraiz.	46
2.3.1.2.- Depósitos de almacenamiento.....	47
2.3.1.3.- Edificio principal.....	48
2.3.1.4.- Urbanización general.....	54
2.3.2.- Instalación eléctrica.....	54
3.- PRESUPUESTO Y RESUMEN GENERAL DEL MISMO	56
4.- DISPOSICIONES LEGALES	57
4.1.- Legislación referente a edificaciones	57
4.2.- Legislación referente a la industria	58

ANEJOS

ANEJO I. INFORMACIÓN BÁSICA

1.- OBJETO	61
2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA	61
2.1.- Situación, extensión y división administrativa.....	61
2.2.- Climatología.....	61
2.3.- Hidrología	61
2.4.- Fisiografía, geología y litología	62
2.5.- Asociación de suelos	62
3.- DESCRIPCIÓN DE LOS CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS DE LA ZONA.....	62
3.1.- Tierras labradas	63
3.2.- Tierras no labradas	64
4.- EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS	65
4.1.- Secano	65
4.2.- Regadío hortícola	66
5.- CARACTERÍSTICAS DEL VIÑEDO DE LA COMARCA DE NAVALCARNERO	66
5.1.- Variedades de vinífera y portainjertos	66
5.2.- Suelos	66
5.3.- Influencia climática.....	67
5.4.- Sistema de plantación.....	67
5.5.- Rendimientos.....	67
5.6.- Características enológicas de los principales vinos.....	67
6.- CULTIVO DEL VIÑEDO EN LA COMARCA DE NAVALCARNERO.....	68

ANEJO II. DIMENSIONADO DE MAQUINARIA E INSTALACIONES

1.- OBJETO	69
2.- INTRODUCCIÓN	69
3.- CÁLCULO DEL GRUPO DE RECEPCIÓN	69
3.1.- Determinación de la cantidad de uva a procesar	69
3.2.- Capacidad del grupo de recepción	70

4.- CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA DEL JARAIZ	70
5.- NÚMERO DE DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN A TEMPERATURA CONTROLADA.....	71
5.1.- Tipo de depósito a emplear y características.....	71
5.2.- Cálculo del número de depósitos a instalar.....	71
6.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS	74
6.1.- Introducción	74
6.2.- Control del proceso de fermentación	74
6.2.1.- Consideraciones preliminares	74
6.2.2.- Elección del día de máxima necesidad frigorífica	75
6.2.3.- Capacidad frigorífica necesaria del compresor	75
6.2.4.- Sistema de refrigeración empleado en el control de la fermentación	75
6.3.- Necesidades de frío para el desfangado	76
6.4.- Necesidades de frío en la estabilización.....	77
7.- DIMENSIONADO DE DEPÓSITOS ISOTERMOS	78
8.- DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL VINO ELABORADO.....	79
9.- DIMENSIONADO DE LOS DEPÓSITOS NODRIZA	79
10.- NECESIDADES DE BARRICAS PARA CRIANZA.....	80
11.- NAVE DE CRIANZA EN VIDRIO	81
12.- CAPACIDAD DE LA EMBOTELLADORA	82
13.- ALMACÉN DEL PRODUCTO TERMINADO.....	82
 ANEJO III. CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS	
1.- GRUPO DE RECEPCIÓN Y JARAIZ	84
2.- DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO.....	120
3.- EDIFICIO PRINCIPAL	125

ANEJO IV. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.- OBJETO	230
2.- INTRODUCCIÓN	230
3.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	230
3.1.- Alumbrado interior del edificio principal.....	230
3.1.1.- Introducción	230
3.1.2.- Datos previos.....	231
3.1.3.- Selección de clases fotométricas.....	233
3.1.4.- Determinación de la luminaria a utilizar	234
3.1.5.- Determinación del número de luminarias a utilizar	234
3.2.- Alumbrado exterior	235
3.2.1.- Nivel de iluminación	235
3.2.2.- Tipo de lámpara.....	235
3.3.- Alumbrado de emergencia	236
3.4.- Necesidades de energía eléctrica de alumbrado.....	237
3.5.- Necesidades de energía eléctrica de la instalación de fuerza.....	238
3.6.- Necesidades de energía eléctrica totales	241
4.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	241
4.1.- Suministro de energía eléctrica	241
4.2.- Diseño de la instalación.....	242
4.3.- Diseño de la instalación de alumbrado.....	243
4.3.1.- Derivaciones a luminarias	245
4.4.- Diseño de la instalación de fuerza.....	253
4.5.- Cálculo de la acometida	261
5.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN BAJA TENSIÓN.....	263
5.1.- Introducción.....	263
5.2.- Protección de la instalación eléctrica	263
5.2.1.- Protección contra sobrintensidades	263
5.2.2.- Situación de los dispositivos de protección	264
5.2.3.- Características de los dispositivos de protección.....	264
5.2.4.- Cuadros de distribución.....	265
5.2.5.- Protección contra sobre-tensiones de origen atmosférico.....	265

5.3.- Protección de las personas.....	266
5.4.- Protección para la instalación.....	266
5.5.- Sistema de puesta a tierra.....	266
5.5.1.- Objeto de las puestas a tierras.....	266
5.5.2.- Puesta a tierra definición.....	267
5.5.3.- Partes que comprenden las puestas a tierra.....	267
5.5.4.- Prohibición de incluir en serie las masas y los elementos metálicos de los circuitos de tierra.....	268
5.5.5.- Tomas de tierra independientes.....	268
5.5.6.- Electrodo: naturaleza, constitución, dimensiones y condiciones de instalación.....	269
5.5.7.- Resistencia de tierra.....	271
5.5.8.- Características y condiciones de instalación de las líneas de enlace con tierra.....	271
5.5.9.- Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización.....	273
5.5.10.- Puesta a tierra de la instalación.....	274
5.5.11.- Revisión de puestas a tierra.....	275

ANEJO V. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1.- OBJETO.....	276
2.- INTRODUCCIÓN.....	276
3.- CARACTERIZACIÓN.....	276
3.1.- Introducción.....	276
3.2.- Características del establecimiento industrial por su configuración con relación a su entorno.....	276
3.3.- Características del establecimiento industrial por su nivel de riesgo intrínseco.....	277
4.- REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN.....	280
4.1. Urbanizaciones no permitidas de sectores de incendios con actividad industrial.....	280
4.2.- Sectorización de los establecimientos industriales.....	280
4.3.- Materiales.....	281
4.4.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	281
4.5.- Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento.....	281
4.6.- Evacuación de los establecimientos industriales.....	282

4.7- Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.	283
5- REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	283
5.1- Normativa.....	283
5.2- Sistemas automáticos de detección de incendio.	283
5.3- Sistemas manuales de alarma de incendio.	283
5.4- Sistemas de comunicación de alarma.	284
5.5- Sistemas de extinción.	284
5.5.1- Extintores portátiles	284
5.5.2- Equipos de manguera	285
5.5.3- Bocas de incendio.....	286

ANEJO VI. ESTUDIO ECONÓMICO

1.- OBJETO	287
2.- INTRODUCCIÓN	287
3.- VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	287
4.- PAGOS DEL PROYECTO	288
4.1.- Pagos de la inversión.....	288
4.1.1.- Ejecución del proyecto.....	288
4.1.2.- Permisos y licencias	288
4.2.-Pagos ordinarios	288
4.2.1.- Energía eléctrica.....	288
4.2.2.- Personal	290
4.2.3.- Cargas sociales	290
4.2.4.- Materias primas.....	291
4.2.5.- Materias primas auxiliares	291
4.2.6.- Envases.....	291
4.2.7.- Mantenimiento y reparaciones	292
4.2.8.- Seguros e impuestos.....	293
4.2.9.- Gestión empresarial.....	293
4.3.- Pagos extraordinarios	293
4.3.1.- Renovación de maquinaria.....	293
4.3.2.- Renovación de barricas	293

5.- COBROS DEL PROYECTO	293
5.1.- Cobros ordinarios	293
5.1.1.- Por ventas de vino	293
5.1.2.- Por venta de subproductos	295
5.2.- Cobros extraordinarios	295
6.- RESUMEN DE COBROS Y PAGOS	295
6.1.- Pagos de inversión.....	295
6.2.- Pagos ordinarios	295
6.3.- Pagos extraordinarios	296
6.4.- Cobros ordinarios	296
6.5.- Cobros extraordinarios	296
6.6.- Cuadro resumen.....	296
6.6.1.- Viabilidad de la inversión	297
7.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	298
 MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
GRUPO DE RECEPCIÓN Y JARAIZ	301
DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO	321
EDIFICIO PRINCIPAL	328
URBANIZACIÓN.....	388
MAQUINARIA E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	391
RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS	419
 PLIEGO DE CONDICIONES	
TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	420
TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	444
TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	449
TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	454

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- OBJETO	458
2.- ANTECEDENTES	458
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	459
3.1.- Antecedentes	459
3.2.- Descripción del proyecto	460
3.3.- Relación de materias primas a utilizar	460
3.4.- Residuos generados	460
4.- DEFINICIÓN DEL MEDIO	461
4.1.- Medio sociológico	461
4.2.- Medio físico	461
4.2.1.- Clima	461
4.2.2.- Geología	461
4.2.3.- Edafología	461
4.2.4.- Recursos hídricos	462
5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	462
5.1.- Introducción	462
5.2.- Impactos existentes	462
5.2.1.- Impactos producidos durante la etapa de construcción	463
5.2.2.- Impactos producidos durante la etapa de funcionamiento	463
6.- VALORACIÓN DE IMPACTOS	464
6.1.- Introducción	464
6.2.- Separación y caracterización de los efectos	464
6.3.- Definición de la importancia de los efectos	465
6.4.- Prevención y corrección de impactos	466

ESTUDIO DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BODEGA DE ELABORACIÓN EN LA FINCA “LA CORNATILLA” DE VILLAMANTA (MADRID)

CAPÍTULO I. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO	468
CAPÍTULO II. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	468
CAPÍTULO III. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	469

CAPÍTULO IV. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGO	470
CAPÍTULO V. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	471
CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.....	475
ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	491
BIBLIOGRAFÍA	492
PLANOS	