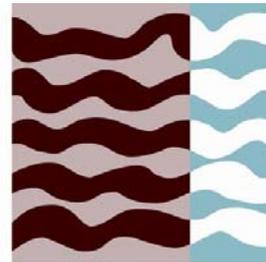
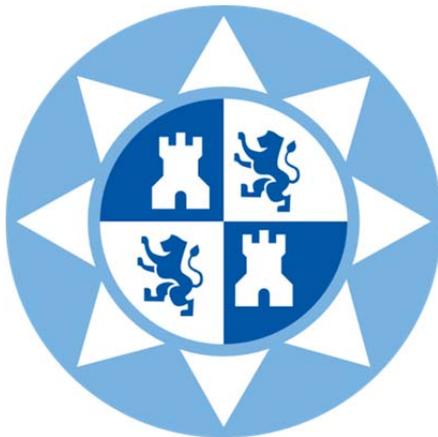


TRABAJO FIN DE GRADO

**EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE CARNE (BROILERS)
TERMINO MUNICIPAL DE FUENTE ALAMO (MURCIA)**



ETSIA
Cartagena

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
Departamento “Ciencia y Tecnología Agraria”

GRADO EN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

ALUMNO:

Antonio Martínez Pérez

DIRECTORES:

Eva Armero Ibañez

Adolfo Falagán Prieto

DOCUMENTOS:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



INDICE DE DOCUMENTOS

| | |
|---|-----------|
| DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS | 7 |
| MEMORIA DESCRIPTIVA | 8 |
| 1. OBJETO Y SITUACIÓN DEL PROYECTO | 8 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS | 8 |
| 3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUELOS Y NAVES | 11 |
| 4. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS | 11 |
| 5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 11 |
| 6. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. | 12 |
| 7. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN. | 12 |
| 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 12 |
| 9. PRESUPUESTO | 12 |
| ANEJO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA | 13 |
| 1. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD | 14 |
| 2. CONDICIONES DE UBICACIÓN | 14 |
| 3. REGLAMENTACIÓN | 15 |
| ANEJO 2: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA | 18 |
| 1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA | 19 |
| ANEJO 3: PLAN DE EXPLOTACIÓN | 22 |
| 1. MANEJO GENERAL | 23 |
| 2. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR | 34 |
| 3. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA BROILERS | 37 |
| 4. HIGIENE Y SANIDAD | 39 |
| ANEJO 4: INSTALACIONES DE ALIMENTACIÓN | 50 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 51 |
| 2. DISTRIBUCIÓN DE LA BEBIDA | 51 |
| 3. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA | 55 |
| 4. MEDICADOR DOSIFICADOR | 61 |
| ANEJO 5: CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS | 62 |
| 1. CARACTERÍSTICAS | 63 |
| 2. DATOS DE OBRA | 64 |

3



| | |
|---|------------|
| 3. CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE | 73 |
| 4. CIMENTACIÓN DE LOS SILOS | 73 |
| 5. CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO | 78 |
| 6. CIMENTACIÓN DE ESTUFA - GENERADOR AIRE | 78 |
| 7. CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN | 78 |
| 8. ZONA DE ASEO Y VESTUARIO | 79 |
| 9. LAZARETO | 80 |
| 10. ALMACÉN-OFICINA | 82 |
| ANEJO 6: VENTILACIÓN | 84 |
| 1. CONCEPTO DE VENTILACIÓN | 85 |
| 2. VENTILACIÓN MÍNIMA | 87 |
| 3. VENTILACIÓN DE TRANSICIÓN | 90 |
| 4. ENTRADAS LATERALES DE AIRE | 91 |
| 5. VENTILACIÓN TÚNEL | 92 |
| 6. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO | 94 |
| 7. CÁLCULO VENTILACIÓN | 95 |
| 8. ORDENADOR CLIMA | 98 |
| 9. APERTURA DE EMERGENCIA | 99 |
| 10. REFRIGERACIÓN | 100 |
| ANEJO 7: CALEFACCIÓN | 102 |
| 1. CALEFACCIÓN | 103 |
| 2. CÁLCULO CALEFACCIÓN | 103 |
| 3. ELECCION GENERADOR | 104 |
| ANEJO 8: INSTALACIÓN ELECTRICA | 106 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 107 |
| 2. SUMINISTRO DE ENERGÍA | 107 |
| 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN | 107 |
| 4. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN | 110 |
| 5. RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN DE FUERZA | 115 |
| 6. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES | 116 |
| 7. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES | 140 |



| | |
|--|------------|
| 8. PUESTA A TIERRA _____ | 144 |
| ANEJO 9: FONTANERIA _____ | 146 |
| 1. ABASTECIMIENTO DE AGUA _____ | 147 |
| 2. CONSUMO DE AGUA EN LA EXPLOTACIÓN _____ | 147 |
| 3. INSTALACIÓN INTERIOR _____ | 148 |
| 4. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES _____ | 149 |
| 5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE BOMBEO _____ | 150 |
| 6. CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN LA INSTALACIÓN DE BOMBEO _____ | 154 |
| ANEJO10: DOCUMENTO BASICO SI EN CASO DE INCENDIO _____ | 157 |
| ANEJO 11: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD _____ | 164 |
| ANEJO 12: MEMORIA AMBIENTAL. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 4/2009, DE 14 DE MAYO, DE PROTECCIÓN AMBIENTAL INTEGRADA DE LA REGIÓN DE MURCIA _____ | 188 |
| NECESIDAD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL _____ | 189 |
| 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD _____ | 189 |
| 2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA _____ | 190 |
| 3. PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL ESTIMADA _____ | 190 |
| 4. VERTIDOS _____ | 191 |
| 5. RESIDUOS _____ | 192 |
| 7. RUIDOS _____ | 194 |
| 8. CONSUMO DE AGUA _____ | 197 |
| 9. MEDIDAS CORRECTORAS _____ | 199 |
| 10. APROVECHAMIENTO DEL ESTIÉRCOL SÓLIDO _____ | 200 |
| 11. VADO SANITARIO _____ | 203 |
| 12. VALLADO _____ | 203 |
| ANEJO 13: PROGRAMA Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS _____ | 204 |
| 1. INTRODUCCIÓN _____ | 205 |
| 2. ACTIVIDADES PROGRAMADAS _____ | 205 |
| 3. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO _____ | 214 |
| ANEJO 14: VIABILIDAD ECONÓMICA _____ | 218 |
| 1. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN _____ | 219 |
| ANEJO 15: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCD) _____ | 226 |



| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 227 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA | 227 |
| 3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO AL QUE SERÁN SOMETIDOS | 228 |
| 4. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN | 229 |
| 5. ACCIONES DE FORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN AL PERSONAL Y EMPRESAS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA | 230 |
| 6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS | 230 |
| 7. PLANO DE SITUACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO Y DEL PUNTO LIMPIO | 232 |
| 8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD | 232 |
| DOCUMENTO N°2: PLANOS | 234 |
| DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES | 235 |
| PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS FACULTATIVAS. | 236 |
| CAPÍTULO 1 | 236 |
| CAPÍTULO 2 | 237 |
| CAPÍTULO 3 | 243 |
| CAPÍTULO 4 | 248 |
| CAPÍTULO 5 | 254 |
| DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS | 256 |
| 2. PRESUPUESTO EXPLOTACION DE BROILERS. | 268 |
| 3. RESUMEN PRESUPUESTO | 278 |



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA DESCRIPTIVA**1. OBJETO Y SITUACIÓN DEL PROYECTO****1.1. OBJETO DE PROYECTO**

Se redacta el presente proyecto, "Construcción de una explotación avícola de pollos de engorde para 16.800 plazas, en Fuente Álamo (Murcia)".

El objetivo del proyecto es únicamente el de presentarlo como trabajo de fin de grado y terminar así los estudios de Grado en Industrias Agroalimentarias.

1.2. EMPLAZAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Se proyecta la instalación en una finca de cultivo de regadío (Polígono: 520 Parcela: 30) en el término municipal de Fuente Álamo (Murcia) reflejada en el plano nº 1 emplazamiento, a la cual se accede por la carretera Crs C-III, clasificado como suelo agrario (no urbanizable) según las Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de ordenación de Fuente Álamo (ver anejo 2 Justificación Urbanística).

1.3. CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR

La finca donde se proyectan las instalaciones tiene una superficie de 1,2799 Ha destinada al cultivo en regadío, tratándose de un terreno de plano casi sin pendiente. Además está declarada de ámbito rústico, lo que permite llevar a cabo la actividad ganadera.

Las naves construidas tendrán una orientación este- oeste para conseguir que la mayor exposición posible al sol.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

La granja proyectada contará con la siguiente infraestructura:

- Una nave avícola de cebo de 75 m x 15 m.
- Un contenedor de cadáveres.
- Un Vado sanitario.
- Vallado perimetral de la granja.

A continuación se describen los distintos apartados de la ejecución del proyecto.

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN.

Primeramente se procederá a la explanación de la parcela. A continuación previo trazado correspondiente, a la apertura de la zanjas para la cimentación.

2.2. ESTRUCTURA.

Se resolverá mediante pórticos metálicos de 15 m de luz a dos aguas, a base de perfiles tipo IPE240 en pilares de 2,65 m y en dinteles IPE 220, con una separación entre pórticos de 5 m, según los planos nº6 y nº7.

Las correas serán de perfiles normalizados del tipo CF-225x2,5.

2.3. CUBIERTA.

La cubrición de la nave se resolverá mediante panel sándwich de 60 mm de espesor, anclada a la estructura mediante tornillería. Tendrá una pendiente del 10%.

Dispondrá de un doble techo de material PU RAL, de 40 mm de espesor.

2.4. ELEMENTOS DE CIERRE Y PROTECCIÓN.

El cerramiento de la nave se realizará mediante panel sándwich de 60 mm de espesor, con los huecos necesarios para puertas y ventanas.

2.5. MURO DEFENSA INTERIOR

Se colocará un muro perimetral de hormigón, defensa interior para proteger la pared de sandwich de golpes por maquinaria de limpieza, medidas de 0,10m ancho x0,40m alto a todo lo largo de la nave, a base de hormigón armado con redondos de ferralla de diámetro 10 mm colocados sobre el suelo de hormigón a distancia de 0,75 m (previo taladro) en trozos de longitud de 25 cm cogidos con resina epoxi y posteriormente dos líneas de redondos colocadas horizontalmente alrededor de todo el perímetro y vertido de hormigón HA-250, incluye materiales para la colocación de encofrados y mano de obra necesaria.

2.6. CARPINTERÍA METÁLICA.

Para el acceso a la nave se dispondrá de una puerta de 4 m x 2 m. en el alzado frontal.

Las ventanas serán de poliuretano con refuerzo en acero, de dimensiones de 900 mm x 432 mm, cuyo mecanismo de apertura estará accionado por poleas y cable de acero.

2.7. FONTANERÍA.

Se dispondrá de una instalación de fontanería para suministro de agua potable. Constará de tubería general de PE de 50 mm de diámetro, con derivaciones a cada una de las cazoletas de bebida de PE de 20 mm, las cuales irán dispuestas en cuatro líneas de 72 m de longitud cada una, de distribución a los bebederos. Para corte de suministro de agua se dispondrá de varias válvulas de tipo esfera construida a base de material anticorrosivo en cada comienzo de línea.

2.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

En cuanto a la instalación eléctrica, se realizará de acuerdo con el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión en vigor, e instrucciones complementarias, ver anejo nº 8.

2.9. EQUIPAMIENTO.

El equipamiento:

- Alimentación: 4 líneas de 72 m cada una, que distribuyen a los diferentes comederos, más 2 silos para almacenamiento.
- Calefacción: un generador de aire, para mantener la temperatura idónea, ubicado en la esquina norte-oeste de la nave.
- Refrigeración: Ventilación (10 ventiladores máximas, de 1 CV cada uno, y 6 ventiladores mínimas, de 0,75 CV cada uno) en la cara oeste, Cooling (panel Cooling) dividido en dos líneas de 20 m x 1,8 m x 0,10 m, para mantener la temperatura idónea.

•

2.10. ZONAS AUXILIARES.

Las zonas auxiliares se encuentran anexas a la nave principal, formado por un pórtico a un agua:

- Almacén y oficina, dimensiones = 3m x 2m = 6 m².
- Aseo y vestuario, dimensiones = 3m x 1,5m = 4,5 m².
- Lazareto, dimensiones = 3m x 4m = 12 m².

3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUELOS Y NAVES

Al terminar cada ciclo de producción, las unidades de producción y el utillaje se limpiarán y desinfectarán adecuadamente y se mantendrá un tiempo de espera antes de la introducción del siguiente lote de animales de, al menos, 12 días tras dicha limpieza, desinfección, desratización y, en su caso, desinsectación.

4. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Debido a que nuestra actividad en la explotación está clasificada como Molesta, Insalubre, Nociva y Peligrosa, debemos de tomar una serie de medidas correctoras y protectoras recogidas en el reglamento para evitar cualquier tipo de daño o riesgo contra el medio ambiente, bienes o personas.

Las medidas correctoras tomadas son:

- **ESTERCOLERO:** situado en la misma parcela.
- **CONTENEDOR DE CADÁVERES:** sistema elegido para la eliminación de cadáveres de los animales.
- **VADO SANITARIO:** Todo vehículo que acceda al interior de la instalación debe ser desinfectado, en la puerta de acceso a la granja.
- **VALLADO:** restringe la entrada de animales y personas ajenas a la explotación.
- **SUBPRODUCTOS GANADEROS:** Los estiércoles generados serán retirados por una empresa gestora autorizada, realizando un uso adecuado de los mismos.

5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realizará un estudio en el anejo nº 12, donde se pondrá de manifiesto la viabilidad de la explotación de acuerdo con la ley 4/2009, DE 14 DE MAYO, DE PROTECCIÓN AMBIENTAL INTEGRADA DE LA REGIÓN DE MURCIA, en cuanto a medidas sanitarias, olores, gases, residuos sólidos, etc.

6. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

En este apartado se tienen en cuenta las medidas de protección contra incendios aplicar en la construcción en proyecto según el DB SI del nuevo Código Técnico.

7. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

En este apartado se contemplan los aspectos de seguridad en la utilización de la nueva instalación, en base al DB SU del nuevo Código Técnico de la edificación.

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio básico precisará de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, contemplará la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se ponen medidas alternativas.

9. PRESUPUESTO

Aplicando los precios a las mediciones correspondientes, se halla el presupuesto de ejecución material que asciende a la cantidad de: **172.091,22 €**

- V.A.N. (Valor Actual Neto): **180.679,63 €**
- T.I.R. (Tasa Interna de Rentabilidad): **12%**

ANEJO 1: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA



1. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Este tipo de explotaciones están calificadas como actividades molestas, nocivas, insalubres, precisando de autorización ambiental, por parte del órgano competente, consejería de Medio Ambiente, agricultura y Agua.

Se trata de una actividad cuyo trámite se resolverá mediante el **procedimiento de CALIFICACIÓN AMBIENTAL**, al no superar la cantidad de 55.000 plazas para pollos establecida en el anexo III epígrafe e) 2. de la Ley 4/ 2009 de 14 de mayo de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia, y al no estar específicamente EXENTA de Calificación Ambiental, al no figurar dentro de las actividades incluidas en el Anexo II de la citada ley.

También se cumplirá todas las normativas exigidas por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, referentes a la ordenación sanitaria del sector avícola en el ámbito de la Comunidad autónoma de Murcia, así como el Real Decreto 1084/2005 de 16 de septiembre de ordenación de la avicultura de carne.

Todo lo referente a la construcción que aparezca en este Proyecto, cumplirá las normas dictadas por la ley y señaladas en el Pliego de Condiciones.

2. CONDICIONES DE UBICACIÓN

El ganadero, previa a solicitud de licencia de obras y actividad, solicitará la IDONEIDAD de la instalación en la finca en la que finalmente se ha proyectado la granja.

Se realizará previa visita, a la parcela donde se ubicará la granja, por parte del inspector veterinario de la OCA de Fuente Álamo, obteniendo la IDONEIDAD FAVORABLE para granja avícola de pollos para carne, solicitando para una capacidad de 16.800 plazas, comprobándose que la finca cumplía la distancia mínima de 500 m para que la granja sea inscrita en el Registro Regional de Explotaciones Avícolas.

3. REGLAMENTACIÓN

Para proceder con la redacción del presente proyecto técnico, nos hemos atendido, entre otras, a las siguientes normas y reglamentos:

-Normativa medioambiental.

- Ley 4/ 2009 de 14 de mayo de protección Ambiental, de C. A. De Murcia.
- Decretos sectoriales de medio ambiente de la Comunidad autónoma donde se ubica el proyecto.
- Real Decreto Legislativo 9/2000 de 6 de Octubre de Modificación del R.D.L. 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental
- Real Decreto Legislativo 1302/ 86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/ 88, de 30 de Septiembre, por el que se aprobó el Reglamento para las ejecuciones de las E.I.A.
- Decreto 194/90 de 19-6-1.990 de la Consejería de Presidencia, por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas en alta, media y baja tensión de conductores no aislados, con fines de protección de la Avifauna.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del medio ambiente atmosférico.
- Ley 29/1985, de 2 de Agosto de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio público hidráulico.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20 /1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 2216/1985 de 23 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos.
- Ley orgánica 10/1995 de 23 de noviembre de responsabilidad penal derivada de la comisión de delitos de alcance ambiental ó ecológicos.



- Real Decreto 261/1996 de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento europeo y del consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a subproductos animales no destinados a consumo humano.
- Ley 5/2013, de 11 de junio por la que se modifica la Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Reglamento (ce) no 178/2002 del parlamento europeo y del consejo de 28 de enero de 2002.
- Reglamento (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Reglamento (ce) nº 853/2004 del parlamento europeo y del consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

-Normativa de construcción.

1. Plan General Municipal de Ordenación del excelentísimo ayuntamiento de Fuente Álamo.
2. Código Técnico de la Edificación (CTE).
3. Instrucción España Hormigón Estructural EHE-08, aprobada el 18 de Julio de 2.008 (Real Decreto 1.247/2008).
4. Norma de construcción sismorresistente: NCSE-02.
5. Norma Tecnológica NTE-IEP/1.973 (p.a.t.), orden de 13 de Marzo de 1.973.
6. Ordenanzas Municipales sobre edificación y uso del suelo.
7. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de Marzo de 1.971).
8. Prevención de riesgos laborales. Ley 31/95. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
9. Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/97 y Orden 1.354/2005 del 10 de Mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.



10. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 485, 486, 487, 488/97. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
11. Protección de los trabajadores contra riesgos. R.D. 664, 665/97. Ministerio de la Presidencia.
12. -R.D. 2267/2.004 de 3 de diciembre (BOE 17 de dic. de 2004), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
13. Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 BOE de 2 de Agosto de 2.002)
14. Seguridad en caso de incendios (SI). DB del nuevo código técnico de la edificación.
15. Seguridad de utilización (SU). DB del nuevo código técnico de la edificación.
16. Ahorro de energía (HE) . DB del nuevo código técnico de la edificación.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez



ANEJO 2: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA



1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La nueva construcción proyectada estará formada por una nave de dimensiones en planta 15,00 x 75,00 m. según aparece reflejado en los planos correspondientes e infraestructuras anexa.

La parcela propiedad del peticionario, en donde se ubica la explotación del proyecto, se encuentra calificada como NO URBANIZABLE RÉGIMEN SECANO, y tiene una superficie de 1,2799 Ha.

El presente proyecto contempla la construcción de una nave con una superficie de 1.125 m², dando una ocupación media de la parcela del 8,79 %, inferior al 10% establecido por el Excelentísimo Ayuntamiento de Fuente Álamo.

Las distancias mínimas que debe cumplir la explotación objeto de proyecto, según el reglamento urbanístico del excelentísimo ayuntamiento de Fuente Álamo, son las siguientes:

Distancia mínimas desde la instalación ganadera a elementos relevantes del territorio.

| Elementos relevantes del territorio | Distancia mínima | Distancia proyectada | |
|---|-------------------------|-----------------------------|--------|
| linderos | 10 m | 10 m | CUMPLE |
| Carreteras | 25 m | 30 m | CUMPLE |
| Cauces de agua, lechos de ríos y embalses | 35m | 600 m | CUMPLE |
| Acequias y desagües de riegos | 15 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Captaciones de agua | 250 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Tuberías de abastecimiento | 15 m | 20 m | CUMPLE |
| Pozos no destinados a abastecimiento | 35 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Zona de baño reconocida | 200 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Zonas de acuicultura | 100 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Complejos turísticos | 500 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Viviendas de turismo rural | 300 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Monumentos | 1.000 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Polígonos industriales | 200 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Industrias alimentarias | 500 m | No hay en la zona | CUMPLE |
| Industria de transformación de animales muertos | 1.000 m | No hay en la zona | CUMPLE |

Distancia a núcleos de población.

| Especie animal | Núcleos de población menores de 500 habitantes | Núcleos de población mayores de 3.000 habitantes | |
|-----------------------|---|---|--------|
| Aves | 600 m | 2.500 m | CUMPLE |

Distancia entre explotaciones ganaderas.

| Especie animal | Distancia mínima | |
|-----------------------|-------------------------|--------|
| Avícola | 500 m | CUMPLE |
| Especies diferentes | 100 m | CUMPLE |

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 3: PLAN DE EXPLOTACIÓN



1. MANEJO GENERAL

Se procederá a la cría de pollos para carne.

Los pollos estarán por lotes en la nave, con un día de vida, durando el proceso de cría y cebo unos 45 días.

La fase de cría corresponde a 3-4 semanas y la fase de cebo hasta completar los 45 días.

En la fase de cría los pollitos ocuparán únicamente uno de los extremos de la nave, utilizándose durante este periodo de tiempo estufa para mantener las temperaturas requeridas por los pollitos. En la fase de cebo, los pollos ocuparán la nave al completo, necesitando utilizar únicamente las estufas para alcanzar la temperatura de confort del pollito.

Todos los lotes de la explotación serán homologados, teniendo pues todos los pollos en la explotación la misma edad. Esto presenta grandes ventajas desde el punto de vista veterinario, ya que si aparece una enfermedad contagiosa, se la puede hacer desaparecer rápidamente.

1. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD.

La densidad de ocupación para el cebo es de un máximo de 15 pollos por metro cuadrado. El número de lotes que se puede cebar al año, teniendo en cuenta que el ciclo es de 55 días y que el periodo de descanso para los locales es de dos semanas, es de 4 ó 5 lotes.

Teniendo esto en cuenta, el número medio de pollos engordados será:

$$N^{\circ} = n^{\circ} \text{ pollos/camadas} \times n^{\circ} \text{ camadas/año} = 16.800 \times 6 = 100.800 \text{ pollos / año.}$$

1.1. DENSIDAD DE AVES

La superficie ocupada por cada pollo dependerá de los siguientes factores:

- Del peso final del pollo o su edad de sacrificio.
- Del estado de la yacija.
- Del equipo de la nave, donde los bebederos y comederos deben ser proporcionales a los pollos instalados.
- El tipo de ventilación, natural o forzada.
- Del clima y de la estación del año.

En la práctica se usan densidades que rondan las 15 pollos/m², 14 en verano y 16 en invierno, por encima de esta cifra, para nuestro clima, puede influir negativamente en la uniformidad, en el rendimiento, en el índice de crecimiento, en la calidad de la carne, en la mortalidad y por lo tanto en la reducción de la rentabilidad de nuestra explotación.

También se puede detectar exceso de aves por el mal estado de la yacija, por presencia de magulladuras y defectos en las patas.

La instalación proyectada ha sido diseñada para poder controlar los parámetros ambientales de la misma (T^a, Humedad relativa, ventilación, etc) por lo que se puede superar la cifra de 33 Kg. de carne por metro cuadrado, según RD 692/2010 de 20 de mayo, siendo necesario medir la concentración de amoníaco y CO₂, sin embargo dicha medida no puede ser tomada hasta que la instalación esté en funcionamiento para poder comprobar que no se superan los parámetros máximos establecidos.

Por lo tanto se establece 33 kg peso vivo pollo/m², con una superficie útil de 1.125 m² y considerando un peso medio de 2.2 kg peso vivo / animal al final de su ciclo de vida, dando un resultado de 16.800 plazas en la granja, no descartándose por parte del ganadero la opción a solicitar posteriormente que se eleve la citada capacidad, realizando las mediciones y analíticas posteriores que sean necesarias. La infraestructura diseñada se mantendrá tal y como viene reflejada en el proyecto en tramitación.

1.2. EL MANEJO DE LA CAMA

La cama debe tener un espesor de 5 a 10 cm., 10 si queremos conseguir una buena conformidad de la canal, pero para ello la cama tiene que tener las siguientes propiedades:

- Tener una buena capacidad de absorción de la humedad.
- Ser biodegradable.
- Que no produzca polvo.
- Libre de contaminantes, como agentes químicos o micotoxinas.
- De fácil disponibilidad.

Es conveniente que la cama esté siempre seca (humedad menor del 50%) y que no llegue a apelmazarse durante la vida del lote, ya que aumenta substancialmente la necrosis en pechugas y las quemaduras en los tarsos.



Se utilizará viruta de madera para la cama, con una capacidad de 186 litros absorción / 100 kg.

Factores que influyen en una mala calidad de la cama:

- Calidad pobre del material o material insuficiente.
- Humedad alta.
- Densidades elevadas.
- Diseño de los bebederos.
- Ventilación insuficiente.

1.3. CALIDAD DEL POLLITO

La rentabilidad y el estado final del pollo dependen de la especial precaución en los temas de sanidad, del buen manejo del lote de reproductoras, de la cuidadosa incubación y del posterior manejo del pollito de manera que permitan obtener una buena calidad y uniformidad.

Durante el almacenamiento y transporte de los pollitos mantendremos a éstos con una temperatura ambiente de 24º C y un 75% de humedad ambiental, en un ambiente perfectamente controlado.

A su llegada a la granja las cajas que contienen los pollitos deben descargarse inmediatamente y distribuir las uniformemente por el interior de la granja, que debe de estar caldeado adecuadamente y con suficientes bebederos y comederos de primera edad, es necesario comprobar el peso, el número y el estado de las aves antes de liberarlas tomando algunas cajas de muestra.

Unas buenas condiciones de higiene minimizan las infecciones del saco vitelino y una correcta administración de las vacunas, vacunando a todos los pollitos por igual.

1.4. PREPARACIÓN DE LA LLEGADA DEL POLLITO

Será necesaria una buena planificación para asegurar que la granja donde se alojen los pollitos cumpla con los requisitos necesarios para ese lote.

- Trabajaremos con pollitos de una misma edad, aplicando el método de manejo de todo dentro todo fuera, para garantizar que los programas de limpieza y vacunación se realizan correctamente. En el caso de tener pollitos de diferentes lotes de reproductoras los colocaremos en naves diferentes y si no es posible mezclaremos los lotes transcurridos los 5 primeros días de edad.

- Antes de la llegada de los pollitos deberemos limpiar y desinfectar la granja y sus alrededores, así como toda la maquinaria.
- La cama deberá distribuirse de forma homogénea por toda la nave y deberá ser compactada adecuadamente para que no quede restringido el acceso al agua y al pienso.
- Las naves deberán precalentarse 24 horas antes de la llegada de los pollitos para mantener una temperatura y humedad adecuada para los pollitos y conseguir así una buena uniformidad.
- Tras la llegada de los pollitos se recomienda suministrar agua clara y a una temperatura correcta, a la que se le puede aportar agua azucarada (10-45 g/l) para reducir el estrés producido por el transporte, que puede provocar hipoglucemia y electrolitos como Na, K y Cl para evitar una posible deshidratación de los mismos.
- El pienso debe de estar libre de polvo, en migas o trozos cribados en comederos de bandeja o papel, de manera que el área de alimentación ocupe más del 25% del área de cría. Evitaremos poner los comederos y los bebederos bajo fuentes de calor.

1.5. ALOJAMIENTO DEL POLLITO

Es conveniente conocer la hora de entrega de los pollitos, para que no estén dentro de las cajas más tiempo del estrictamente necesario, ya que puede provocar la deshidratación de los mismos y por lo tanto producir una mayor mortalidad y una reducción del potencial de crecimiento de los mismos.

Se deben dejar en calma a los pollitos durante 1 o 2 horas para que se acostumbren a su nuevo ambiente y después se debe observar que todos los pollitos tengan fácil acceso al agua y al pienso. Se harán entonces los ajustes necesarios de humedad y temperatura.

A partir de los 2 o 3 días se ajustarán los bebederos y comederos a los pollos y éstos se irán añadiendo a medida que se van incrementando las zonas iluminadas.

1.6. MANEJO DE LA CRÍA

Se pueden usar dos sistemas básicos de cría, en cercos o en toda la nave.

- La cría en cercos se basa en montar unos comederos y unos bebederos adicionales alrededor de la pantalla de calefacción. La temperatura se puede medir en el exterior de la campana, a 2 m de ésta y en el resto de la nave. El comportamiento del pollito es una buena guía para conseguir una temperatura



adecuada para la cría, ya que éstos se amontonan alrededor de las pantallas cuando tienen frío y se dispersan cuando tienen calor.

- Para la cría en toda la nave se suele partir la misma por la mitad con un toldo, para evitar calentar la granja entera con pantallas o campanas, con el consiguiente desperdicio de energía. Antes de llegar los pollos se precalienta la nave con 24 horas de antelación.

Se suelen extender tiras de papel con pienso por encima, a la vez que se distribuyen los comederos homogéneamente a lo largo de toda la nave, para que el alimento esté lo más próximo posible al pollito desde el primer día de vida.

Utilizaremos este tipo de cría en toda la nave porque es el método más eficaz y con él se consiguen buenos resultados.

1.7. MANEJO GENERAL

La calidad del aire es importantísima durante la cría, el objetivo de la ventilación es mantener la temperatura adecuada de la nave y evacuar gases nocivos como el dióxido de carbono y el amoníaco.

La humedad relativa debe mantenerse entre el 50 y el 70% para que la cama se mantenga en buen estado y no se quede seca y pulverulenta. Durante los 10 primeros días de cría es aconsejable subir la humedad hasta el 65-70% para evitar la deshidratación de las mucosas de los pollitos y reducir así el riesgo de muertes por enfermedades de corazón y de pulmón.

Si la temperatura de la nave bajara de los 20º C después del periodo de cría se podría producir un aumento del consumo de pienso para mantener su calor corporal, empeorando así el índice de conversión.

1.8. TERMINACIÓN DEL POLLO Y CARGA

Nuestro objetivo será optimizar la calidad del producto en el matadero, para ello tendremos que tomar una serie de medidas:

- Si usamos programas de iluminación para modificar el crecimiento, será necesario volver a 23 horas de luz, al menos una semana antes del sacrificio.
- Se debe utilizar pienso de finalización durante 5 días antes del sacrificio para evitar la presencia de residuos coccidiostáticos.
- La contaminación bacteriana de la canal se produce por el contacto de las patas y las plumas con los excrementos del pollo durante el transporte o también en



la evisceración, por lo que retiraremos el pienso unas pocas horas antes de la carga (8-10 horas antes del sacrificio) y si se usa grano entero de trigo habrá que retirarlo al menos 2 días antes de la carga.

- Si el tiempo de retirada del pienso es excesivo, el agua se extraerá del tejido muscular pasando al tracto digestivo por lo que los niveles de contaminación fecal aumentarán y disminuirá sensiblemente el rendimiento.
- Se debe permitir al máximo, el acceso de agua a los pollos durante la carga.
- Es inevitable que ocurran pérdidas de peso durante el periodo de retirada del pienso, debido a las pérdidas del pienso en el tracto digestivo por lo que el rendimiento mejorará. Se debe mostrar especial atención a que el periodo de ayuno no sea demasiado prolongado, ya que la deshidratación repercute en pérdidas de carne.
- La carga manual o a máquina de aves se debe llevar a cabo por personal entrenado y competente para evitar la lucha entre aves y así, la aparición de segundas (arañazos, magulladuras, etc.)
- Todo el equipo de alimentación deberá levantarse por encima de la altura de la cabeza, retirado de la nave o colocado para evitar la obstrucción de las aves o del personal.
- El uso de divisiones en las naves grandes evitará amontonamientos innecesarios lo que permitirá el acceso al agua de las aves que no sean cargadas hasta el final.
- La iluminación de las naves deberá reducirse al mínimo, de forma que permita la carga de una manera segura y cuidadosa. Los mejores resultados cuando las aves están calmadas y la iluminación ha disminuido.
- Es beneficioso el uso de cortinas sobre las puertas principales siendo recomendable utilizarlas durante las horas de luz natural. La apertura de las puertas de la nave afecta a la ventilación de la misma que se controla mediante termostatos, teniendo que ser ajustados cuidadosamente por personal especializado.
- Las aves se deben coger por las patas, nunca por el muslo. Cogerlas y sostenerlas por ambas patas reduce el estrés que puede producirse por el aleteo y forcejeo de las aves.

Las aves deben ser colocadas cuidadosamente en contenedores o jaulas, los contenedores producen menos estrés y daños que las jaulas.

- Los contenedores o jaulas nunca deben llenarse demasiado, reduciendo el número de aves por contenedor cuando haya altas temperaturas.
- Durante la carga, transporte y espera al sacrificio se deben proteger adecuadamente a las aves, usando calefacción o ventilación extra si fuera



necesario. Se ha demostrado que los camiones con laterales cerrados dan mejor protección de las aves y un control ambiental óptimo durante el transporte.

1.9. BASES DE ILUMINACIÓN PARA BROILERS

El objetivo final de toda crianza de broilers es conseguir el máximo peso de carne al mínimo coste posible, por lo que tendremos que estimular el apetito de las aves por todos los medios, siendo uno de ellos el suministro de luz artificial para prolongar la actividad de los pollos. El broiler se aprovecha de la luz para consumir agua y pienso.

En naves con ventanas se aplica la iluminación continua con la variante de introducir una hora diaria de oscuridad, para que las aves estén acostumbradas a ésta y no se produzcan asfixias por amontonamiento, a causa de un movimiento masivo de pánico en el caso de un corte del suministro eléctrico.

La fuente de iluminación puede ser fluorescente o incandescente sin que se hayan demostrado diferencias significativas en el crecimiento de los broilers, por lo que escogeremos los fluorescentes por el ahorro de energía que éstos conllevan. En cambio parece haber una interacción entre longitud de onda y crecimiento de los pollos, siendo el verde y el azul los más beneficiosos.

El control del consumo en los pollos requiere un manejo cuidadoso y especializado, es necesario conocer los rendimientos normales y potenciales en cada caso, así como vigilar las consecuencias de cada cambio y poder así conseguir un equilibrio óptimo entre conformación y peso vivo, lo cual nos permitirá evitar patologías y desequilibrios de nuestra crianza.

1.10. PROGRAMAS DE ILUMINACIÓN

Los pollos se crían con 23/24 horas de luz al día, aunque se ha demostrado que programas con menos de 23 horas de luz pueden llegar a ser beneficiosos.

Los programas de luz para pollos se resumen en tres tipos principales:

- Incremento del fotoperiodo:

La duración máxima del periodo de oscuridad y el cambio en la duración del día dependerá de la latitud y estación del año. En naves abiertas es más difícil conseguir una mínima duración de las horas de luz. El amanecer y el anochecer tendrán unos efectos beneficiosos. El amanecer evita el amontonamiento de las aves en comederos y bebederos, mientras que el anochecer favorecerá el embuchamiento.



La luz que se usa para ampliar la duración del día tendrá al menos el 30% de la intensidad de la luz natural, existiendo una clara transición de la oscuridad a la luz.

| Programas de incremento del fotoperiodo para lotes de machos con crecimiento superior a 3,3 kg en naves abiertas | | |
|--|-------------|-------------------|
| | LUZ (horas) | OSCURIDAD (horas) |
| 0-3 días | 23 | 1 |
| 4-21 días | 10 | 14 |
| 21-28 días | 14 | 10 |
| 29-35 días | 18 | 6 |
| 36 días - sacrificio | 23 | 1 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

- Reducción del fotoperiodo:

Combina cortas duraciones de luz en el periodo crítico de 4-21 días con aumentos de la duración de la iluminación en los últimos días. Es más sencillo de utilizar favoreciendo los lotes de hembras o de mixtos.

Si existe riesgo de deshidratación se debe suministrar una hora de luz a la mitad del periodo de oscuridad entre los 4 y 7 días de oscuridad.

| Programa de reducción del fotoperiodo para lotes de hembras de hasta 2 kg. | | |
|--|-------------|-------------------|
| | LUZ (horas) | OSCURIDAD (horas) |
| 0 – 3 días | 23 | 1 |
| 4 – 21 días | 12 | 12 |
| 22 días al sacrificio | 23 | 1 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

- Iluminación intermitente:

A pesar de que no se conoce el mecanismo exacto, se ha visto, que dar a los pollitos periodos cortos de iluminación seguidos de periodos cortos de oscuridad conlleva un mejor aprovechamiento del pienso. Estos programas se utilizan para evitar apariciones de segundas y de alteraciones en las patas.

Los programas de luz intermitente pueden ayudar en la reducción de los efectos que el estrés por calor causa sobre los rendimientos del pollo. La actividad extra inducida por los cambios regulares entre los periodos de luz y oscuridad ayuda a disipar la acumulación de calor de las aves. En climas extremos se combina un programa de luz y



alimentación intermitente haciendo coincidir la alimentación con las partes más frescas del día.

Ciertas investigaciones indican que la duración mínima del periodo de iluminación debe de ser de una hora, de lo contrario los rendimientos pueden reducirse.

Cuando se usen programas de luz intermitente se deberá aumentar el espacio de comedero y bebedero por ave, para permitir que en un periodo corto de tiempo esté disponible el pienso y la bebida necesarios.

1.11. OBJETIVOS DE LA MODIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LUZ

Generalmente, cuando se encienden las luces después de largos periodos de oscuridad, aumenta la actividad del pollo. Esto no suele causar problemas, pero para prevenir el amontonamiento de las aves debe haber una adecuada disponibilidad de agua y pienso.

La intensidad de luz debe mantenerse entre 20-30 lux desde un día de edad hasta los 7-14 días. Después puede reducirse a 10 lux, de acuerdo al comportamiento de éstas, e incrementar otra vez 20-30 lux si las aves van a ser cargadas durante el día. Durante los primeros días puede ser necesario dar una hora de luz entre el periodo oscuro, especialmente con periodos largos de oscuridad (>8 horas). Esto evitará la deshidratación de los pollitos cuando el suministro de agua es inadecuado o la humedad ambiental es baja (<40%).

La regulación de la intensidad lumínica sirve para simular el amanecer y el anochecer. El anochecer actúa como una señal para las aves cuyo periodo de oscuridad es inminente. El amanecer evita el amontonamiento en los bebederos y comederos.

La transición de la claridad a la oscuridad y viceversa debe completarse en 40-50 minutos al menos en 5 escalones.

Ejemplo:

Oscuridad-0.4-0.8-1.6-3.2-6.4-20 lux

La densidad no debe exceder las limitaciones de guías de manejo ni las limitaciones prácticas de espacio de comedero y bebedero.

Para la retirada del pienso, es preferible subir los comederos antes de que éstos estén vacíos. Esto reduce los daños por arañazos. Cuando los comederos no se pueden subir, se debe reducir la intensidad lumínica.

Los efectos sobre la nutrición y programas de alimentación por parte del programa de luz deberán ser mínimos. Las raciones estándar estarán de acuerdo con las recomendaciones de la estirpe.

Los datos de lote son herramientas esenciales para lograr un buen manejo del lote.



Controlar los pesos, al menos una vez por semana, realizar los ajustes necesarios en la duración de luz, para asegurar que se alcancen los objetivos de peso para esa edad.

Al menos se necesitan 3 ciclos de repetición de un programa para definir el programa correcto para una nave o lugar.

Bajo algunas circunstancias puede hacerse necesario un ajuste en el programa de alimentación. Las aves no serán capaces de compensar una reducción de peso si la nutrición es el factor limitante. Los cambios cualitativos y cuantitativos en la ingesta de pienso pueden afectar a la respuesta de las aves a los programas de iluminación. Se asume que las aves tendrán acceso *ad limitum* con un pienso adecuado.

1.12. CALIDAD DEL AIRE

Los pollos durante su crecimiento producen gases nocivos, que alteran la calidad del aire del interior de la nave, los principales contaminantes son el amoníaco, el dióxido de carbono, el polvo y el vapor de agua. Estos gases deben de ser regulados mediante la ventilación, creando un equilibrio entre ventilación y temperatura.

Los efectos desfavorables de estos contaminantes son:

- Efecto directo que tienen algunas sustancias como el amoníaco y el polvo sobre la superficie pulmonar que pueden llegar a dañar físicamente al ave si se encuentran en altas concentraciones. El daño del pulmón provoca una menor resistencia frente a enfermedades e incluso puede llegar a afectar al crecimiento y al rendimiento del pollo.
- La presencia de altas concentraciones de gases nocivos puede disminuir la absorción de oxígeno por simple competencia química, es el caso del dióxido de carbono que en concentraciones altas limita la entrada de oxígeno. Con concentraciones bajas de oxígeno la ascitis puede llegar a ser un problema.

| TABLA 1: Efectos de los contaminantes más comunes en el aire. | |
|--|--|
| Amoniaco | > 10 ppm puede dañar la superficie del pulmón. > 20 ppm puede incrementar el riesgo a enfermedades respiratorias. > 50 ppm puede reducir la tasa de crecimiento. |
| Dióxido de carbono | 0.35% causan nódulos cartilagosos en el pulmón, que pueden estar asociados a Ascitis. En grandes concentraciones causa la muerte. |
| Polvo | Daños en la superficie del pulmón. Incrementa la susceptibilidad a enfermedades |
| Humedad | Los efectos varían con la temperatura. A 29°C, 70% de HR puede limitar el crecimiento. La calidad de la cama empeora con niveles altos de HR, por lo que puede aumentar el problema de la coccidiosis. |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

1.13. CALIDAD DEL AGUA

La composición corporal de un pollito de un día está formada por un 80% de agua, para su crecimiento necesita 4 litros de agua por cada kg de ganancia de peso, de los cuales el 75% proviene del agua de la bebida y el resto del pienso. Si el agua es un factor limitante se reducirá la tasa de crecimiento, los requerimientos de agua aumentan con las altas temperaturas y con altos niveles de sal o proteína en el pienso, una deshidratación del 20% puede producir la muerte. El agua muy fría o muy caliente puede reducir la ingesta y por lo tanto el crecimiento, por lo que es aconsejable renovar el agua de los circuitos para asegurar el enfriamiento de ésta.

1.14. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

En los primeros días de vida, daremos a los pollitos pienso en forma de migas sobre hojas de papel para facilitarles el acceso al alimento. A partir del 2º o 3º día, adaptaremos paulatinamente a los pollitos al sistema de alimentación de la granja. Independientemente del tipo de comedero es importante subir el nivel de los comederos de acuerdo con el crecimiento del pollo, debiéndose ajustar de manera que los comederos estén a la altura del dorso del ave. Así el comedero elegido será uno a base de tolvas.

1.15. LAZARETO

Se dispondrá de un recinto sanitario que se dedica a la observación y tratamiento de desinfección de los pollitos que pueden ser portadoras de una enfermedad contagiosa, según las recomendaciones del veterinario.

2. MANEJO DEL ESTRÉS POR CALOR

En verano y en ciertas localizaciones geográficas el estrés por calor puede llegar a ser un problema ya que tiene efectos sobre el crecimiento y mortalidad.

La temperatura corporal de un pollito de carne es de 41° C. Cuando la temperatura ambiental excede de 35°C aumenta el estrés en los pollos.

Los pollitos regulan su temperatura corporal por dos métodos. Cuando el rango de temperatura se sitúa entre 13-25°C la pérdida de calor se produce fundamentalmente a través de la radiación y de la convección con el ambiente ya que está más frío (pérdidas de calor sensible).

Cuando la temperatura sube por encima de los 30°C la mayoría de la pérdida de calor se produce por la refrigeración evaporativa y el jadeo, por lo que se incrementa la tasa de respiración (pérdida de calor insensible).

Las pérdidas de calor por evaporación disminuyen cuando se incrementa la humedad.

Cuando los pollos sufren un estrés por calor, sube la temperatura rectal, se incrementa el ritmo cardíaco y la tasa metabólica, y la oxigenación de la sangre disminuye. El estrés fisiológico inducido por estas reacciones puede causar la muerte.

Acciones inmediatas a corto plazo:

- Reducción de la densidad de las aves.
- Asegurar que en todo momento el ave tenga agua fresca. Un correcto aislamiento de depósitos y tuberías puede ayudar a reducir el estrés por calor.
- Evitar alimentar durante la parte más calurosa del día, se puede adaptar el uso de un sistema de alimentación intermitente, servirá para mover a las aves regularmente desde su zona de descanso, y por tanto disipar calor al ambiente.
- Este es el mejor logro que se obtiene por el uso de un programa de luz intermitente.
- Suministrar corrientes de aire a una velocidad de 3 m/s a nivel de las aves.
- Mantener la cama seca. Una cama húmeda aumentará la humedad relativa.
- Un suplemento en el agua de 19 g de vitamina C + 0,3 g de ácido salicílico por litro reduce el estrés por calor.



Acciones a largo plazo

Los machos son más vulnerables al estrés por calor que las hembras. Los pollos de más edad (más pesados) tienen una mayor susceptibilidad. El incremento de densidad de las aves aumentará el efecto del estrés por calor.

Aclimatación

Un periodo de acondicionamiento a altas temperaturas durante la primera semana puede reducir los efectos del calor al final del periodo de crecimiento. Esto se puede lograr sometiendo a las aves de 5 días de edad a temperaturas de 36-38°C durante 24 horas.

Alojamiento y equipo

Las naves se deben situar en terrenos bien drenados y donde exista movimiento de aire. La mejor orientación es la Este-Oeste (siempre que no coincida la dirección del viento predominante con la de los ventiladores) ya que evita la entrada directa de la luz solar.

El alero del tejado debe ser suficiente si se quiere suministrar una zona de sombra adicional. El aislamiento de paredes y tejado correcto, un posible tejado reflectante y una velocidad de ventilación de 3 m/sg reducirán significativamente el efecto de las altas temperaturas.

Nutrición

Después de optimizar el control ambiental y el manejo con el fin de reducir el estrés por calor es posible obtener otros beneficios adicionales gracias al cambio en la composición del pienso.

Cuando existen condiciones de temperaturas altas se debe prestar una atención especial a la calidad del pienso. Con estas temperaturas se incrementan los riesgos de adulteración del pienso debido al crecimiento de hongos o a la pérdida de vitaminas. Se aconseja la adición separada de los correctores minerales y vitamínicos, al igual que la exclusión del cloruro de colina del corrector.

Los dos principales cambios que pueden realizarse en la composición del pienso, son el ajuste de los niveles de nutrientes de acuerdo al menor consumo y la reducción del incremento de energía del pienso. El cambio de formulación puede en sí mismo tener un efecto directo sobre el estrés por calor. Por lo que puede ser ventajosa la utilización de un pienso bien balanceado de alta calidad.

El incremento de la densidad de nutrientes en el pienso puede dar buenos resultados, ya que puede permitir una capacidad de respuesta del ave, que se traduzca en una mejora del crecimiento. La efectividad dependerá del grado de estrés por calor.



Como guía aproximada, la ingesta se reduce un 5% por cada grado que sube entre los 32-38°C, comparado con el 1-1,5% de reducción que se produce entre los 20-30°C.

Cuando la ingesta disminuye de un 5-10%, se puede incrementar la concentración de nutrientes en esa misma proporción. Es importante el ajuste de los niveles de proteínas, minerales y vitaminas en el pienso. También se debe mantener la ingesta de coccidiostatos y medicamentos.

En ciertas ocasiones, bajo condiciones de estrés por calor, el consumo de energía puede limitar los resultados, por lo que un aumento de energía del pienso puede llegar a ser beneficioso. La inclusión de la grasa como fuente de energía a expensas de los carbohidratos, ayudará a estimular la ingesta.

Si se reduce el consumo de pienso, puede ser beneficioso incrementar los niveles de proteína y aminoácidos, pero esto no tendrá ningún efecto si se realiza bajo condiciones en las que el ave ya no pueda responder. El ave tiene que eliminar el exceso de proteína por diseminación y excreción, generándose en estos procesos un incremento de calor.

Por estas mismas razones, bajo circunstancias de estrés por calor, los requerimientos de aminoácidos deben ser los más bajos posibles sobre el contenido total de proteína. El uso de fuentes ricas en proteína y de aminoácidos sintéticos, puede ayudar a mejorar estos objetivos.

Las aves que sufren un estrés por calor presentan niveles reducidos de dióxido de carbono y bicarbonato en plasma. Además, el jadeo induce a una alcalosis respiratoria.

Estas deficiencias pueden corregirse con la administración de una amplia variedad de suplementos, bien sea en pienso o en agua.

Este estrés también produce una pérdida de potasio que puede corregirse mediante la administración de cloruro potásico. Todos estos suplementos son beneficiosos ya que actúan estimulando el consumo de agua.

A continuación se explica en una tabla las temperaturas que se deberían conseguir para un buen estado de los pollos a lo largo de su vida, todo esto separado en función del sistema utilizado que puede ser cría en toda la nave o en la cría con campanas.

| Temperaturas de cría | | | | | |
|----------------------|----------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Cría en toda la nave | | Cría con campanas | | | |
| Edad (días) | Temperatura °C | Edad (días) | Temperatura °C | | |
| | | | Exterior campana | A 2 m de la campana | Bordes de la nave |
| 1 | 29 | 1 | 30 | 27 | 25 |
| 3 | 28 | 3 | 29 | 26 | 24 |
| 6 | 27 | 6 | 28 | 25 | 23 |
| 9 | 26 | 9 | 27 | 25 | 23 |
| 12 | 25 | 12 | 26 | 25 | 22 |
| 15 | 24 | 15 | 25 | 24 | 22 |
| 18 | 23 | 18 | 24 | 24 | 22 |
| 21 | 22 | 21 | 23 | 23 | 22 |
| 24 | 21 | 24 | 22 | 22 | 21 |
| 27 | 21 | 27 | 21 | 21 | 21 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

El comportamiento del pollito es una buena guía de la correcta temperatura de cría. Los pollitos se deben repartir a lo largo del área de cría. En el siguiente esquema se ve como el comportamiento de los pollitos nos puede dar indicaciones de cómo está la temperatura en la nave.

3. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA BROILERS

Los pollitos industriales se alimentan básicamente de pienso compuesto y agua, ambos deben ser productos inocuos, perfectamente asimilables y capaces de aportar los requerimientos nutritivos de las aves en cualquier momento de su vida. Se evitará la acumulación excesiva de cantidades de pienso para evitar que éste pierda calidad y así se mantenga siempre lo más fresco posible y evitar su posible enmohecimiento.

Generalmente el cambio de pienso durante la vida del pollo suele basarse en la edad del pollo o bien, en el peso de éste, distinguiéndose 3 o 4 tipos diferentes de pienso:

- Pienso de arranque: durante la primera semana de vida, en forma de harina o migajas.
- Pienso de crecimiento: Del 7º al 20º día y de tipo granulado.
- Pienso de engorde: Del 20º al 42º día y también granulado.



- Pienso de finalización: exento de cualquier tipo de medicamentos con el fin de que no queden restos de antibióticos en la carne del pollo y puedan pasar al ser humano.

Los piensos de crecimiento y engorde se pueden englobar como piensos de un sólo tipo.

Las necesidades alimenticias serán satisfechas con un suministro *ad-libitum* de pienso compuesto, fabricado por la propia empresa integradora cuya composición variará en función de las necesidades nutritivas de desarrollo de los animales.

Características básicas de los piensos utilizados para los pollos de carne.

| Características | Arranque (0-7 días) | Crecimiento (8-35 días) | Acabado (36 días-sacrificio) |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Energía metabolizante (kcal/kg) | 3.000-3.120 | 3.000-3.120 | 3.000-3.120 |
| Proteína bruta (%) | 21,5-22,5 | 21,5-23,0 | 19,00-20,50 |
| • Lisina (%) | 1,12-1,16 | 1,07-1,10 | 0,9-0,94 |
| • Metionina (%) | 0,45-0,47 | 0,45-0,47 | 0,36-0,38 |
| • Metionina + Cistina (%) | 0,82-0,85 | 0,78-0,81 | 0,67-0,7 |
| • Treonina (%) | 0,81-0,86 | 0,87-0,89 | 0,75-0,76 |
| • Triptófano (%) | 0,27-0,32 | 0,28-0,29 | 0,23-0,24 |
| Fibra bruta (%) | 2,9 | 2,9 | 3,5 |
| Grasa bruta (%) | 4,5 | 4,5 | 6 |
| Minerales (%) | 5,4-5,6 | 5,2-5,3 | 5,0-5,5 |
| • Calcio (%) | 0,8-0,9 | 0,7-0,73 | 0,70-0,80 |
| • Fósforo total (%) | 0,70-0,75 | 0,62-0,63 | 0,58-0,59 |
| • Fósforo disponible (%) | 0,42-0,44 | 0,39-0,40 | 0,35-0,36 |
| Xantofilas (ppm) | — | 11,1-11,2 | 21-21,5 |
| Acido linoleico (%) | 1,5-1,6 | 1,5-1,6 | 1,5-1,6 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

*Características básicas del pienso de «acabado o terminación»
par el pollo de carne.*

| Características | Acabado 50 días al sacrificio |
|---------------------------|----------------------------------|
| Energía metabolizable | 3.000-3.120 |
| Proteína bruta (%) | 17,5-18,5 |
| • Lisina (%) | 0,80-0,85 |
| • Metionina (%) | 0,30-0,35 |
| • Metionina + Cistina (%) | 0,65-0,75 |
| • Treonina (%) | 0,65-0,75 |
| • Triptófano (%) | 0,20-0,22 |
| Fibra bruta (%) | 3,50-4,00 |
| Grasa bruta (%) | 5,50-6,00 |
| Minerales (%) | 4,50-5,00 |
| • Calcio (%) | 0,70-0,75 |
| • Fósforo total (%) | 0,55-0,58 |
| • Fósforo disponible (%) | 0,30-0,35 |
| Xantofilas (ppm) | 21,00-21,50 |
| Acido linoleico (%) | 1,50-1,60 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

4. HIGIENE Y SANIDAD

El Real Decreto 1084/2005 de 16 de septiembre, de ordenación de la avicultura de carne establece las normas de ordenación de las explotaciones avícolas para producción de carne, incluidas las condiciones mínimas de ubicación, infraestructura zootécnica e higiénico-sanitaria, de manejo y de registro, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, identificación y registro, bienestar de los animales y protección del medio ambiente.

Las explotaciones avícolas de carne de producción y reproducción, según se definen en el anexo III del Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, dependiendo de la actividad o actividades a que se dediquen, se diferenciarán según la siguiente clasificación zootécnica, en nuestro caso:

- e) Explotaciones de producción: aquellas dedicadas al mantenimiento de aves de explotación para la producción de carne o para el suministro de especies de caza para repoblación.

Las explotaciones deberán, con carácter general, y sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa vigente, cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- a) Condiciones de las construcciones e instalaciones.

1.º La explotación se situará en un área delimitada, aislada del exterior y que permita un control de entradas y salidas en ella, y dispondrá de sistemas efectivos que protejan a las aves de corral, en la medida de lo posible, del contacto con vectores de la transmisión de enfermedades.(VALLADO PERIMETRAL)

2.º La explotación deberá contar con instalaciones y equipos adecuados en sus accesos, que aseguren una limpieza y desinfección eficaz de las ruedas de los vehículos que entren o salgan de la explotación. Asimismo, dispondrá de un sistema apropiado para la desinfección del calzado de los operarios y visitantes, o sistema equivalente. (VADO SANITARIO)

3.º El diseño, el utillaje y los equipos de la explotación posibilitarán la realización de una eficaz limpieza, desinfección, desinsectación y desratización.

4.º Las jaulas u otros dispositivos en que se transporten los animales serán de material fácilmente limpiable y desinfectable, y cada vez que se utilicen serán limpiadas y desinfectadas antes de utilizarlas de nuevo, o bien serán de un solo uso.



5.º La explotación deberá disponer de dispositivos de reserva de agua. Estos dispositivos deberán estar diseñados de tal manera que aseguren el suministro de agua en cantidad y de una calidad higiénica adecuada que garantice la ausencia de patógenos de las aves o zoonóticos, permitiendo eventuales tratamientos de cloración o sistema equivalente. Asimismo, deberán tener una capacidad que asegure que, en caso de corte de suministro, no se pone en peligro el bienestar de los animales y deberán estar diseñados para evitar el crecimiento de algas y ser de fácil acceso. En el caso de que el agua de bebida proceda de la red de agua potable municipal, el tratamiento de aguas será obligatorio tan solo en el caso de que los controles periódicos realizados en el agua de bebida, incluida la contenida en los depósitos, no garanticen lo previsto en el párrafo anterior.

6.º Las explotaciones deberán contar con una cantidad suficiente de comederos y bebederos, adecuadamente distribuidos, que aseguren la máxima disponibilidad para todas las aves. Los bebederos deberán disponer de un sistema que reduzca, en lo posible, el vertido de agua a la cama de los animales.

7.º Dispondrán de medios adecuados para la observación y secuestro de animales enfermos o sospechosos de enfermedades contagiosas.

8.º Las explotaciones instaladas con posterioridad a la entrada en vigor de este real decreto deberán estar diseñadas, en la medida de lo posible, para evitar la entrada de vehículos de abastecimiento de piensos, de carga y descarga de animales y de retirada de estiércol y de animales muertos, de forma que estas operaciones se realicen desde fuera de la explotación. En cualquier caso, y cuando sea imprescindible la entrada y salida de vehículos auxiliares, estos deberán desinfectarse antes de abandonar la explotación y se dispondrá de los medios documentales que dejen constancia de que se ha procedido a la correcta limpieza y desinfección de los citados vehículos.

b) Condiciones higiénico-sanitarias.

1.º Todas las explotaciones contarán con el programa sanitario establecido en el artículo 3.2.b) del Real Decreto 328/2003, de 14 de marzo. Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo b) de la disposición transitoria primera de este real decreto, dicho programa sanitario será completado con una descripción de las medidas de bioseguridad y de limpieza, desinfección, desratización y desinsectación de las instalaciones y utillaje y con un programa de formación en materia de bioseguridad y bienestar animal para los operarios en contacto con los animales, y deberá ser presentado a la autoridad competente para su aprobación y supervisión en su aplicación por el veterinario autorizado o habilitado de la explotación.

3.º El funcionamiento de la explotación estará basado en los principios de bioseguridad y de manejo por unidades de producción de la misma edad y estatus sanitario. A tal efecto, las explotaciones podrán aplicar las guías de prácticas



correctas de higiene, de acuerdo a lo previsto en el Reglamento (CE) n.º 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

4.º El personal deberá utilizar ropa de trabajo de uso exclusivo en la explotación y los visitantes, prendas de protección fácilmente lavables o de un solo uso.

5.º Los restos de cadáveres, plumas y otros subproductos de la explotación, incluidas las deyecciones y camas de los animales, deberán recogerse, transportarse, almacenarse, manipularse, transformarse, utilizarse o eliminarse de conformidad con los procedimientos establecidos por las autoridades competentes en aplicación de la normativa vigente y, en particular, el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

6.º Sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 328/2003, de 14 de marzo, por el que se establece y regula el plan sanitario avícola, después del traslado o de la salida de cada manada o al terminar cada ciclo de producción, las unidades de producción y el utillaje se limpiarán y desinfectarán adecuadamente y se mantendrá un tiempo de espera antes de la introducción del siguiente lote de animales de, al menos, 12 días tras dicha limpieza, desinfección, desratización y, en su caso, desinsectación. Asimismo y durante ese tiempo de espera, se realizarán las analíticas necesarias de comprobación de la eficacia de dichas operaciones que incluirá, como mínimo el control sobre *Salmonella* spp. realizados por laboratorios autorizados por la autoridad competente, según lo previsto en el Reglamento (CE) n.º 2160/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el control de la salmonela y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos.

No obstante lo anterior, en aquellos casos en los que se disponga de dichos resultados analíticos que demuestren la eficacia de la limpieza y desinfección, realizada se podrá reducir el tiempo de espera hasta un mínimo de siete días.

8.º Se deberá llevar un control eficaz de todas las visitas que se realicen a la explotación, mediante el registro de la fecha y hora de la visita, la identificación de las personas y vehículos y lugar de procedencia.

9.º En el caso de aparición de alguna de las epizootias previstas en el Real Decreto 2459/1996, de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación y sus posteriores modificaciones, será de aplicación lo previsto en la Ley 8/2003, de 23 de abril, y en la normativa específica que regula las actuaciones concretas que deben llevarse a cabo en función de la epizootia en cuestión.



c) Condiciones de ubicación.

1.º En aplicación de lo establecido en el artículo 36.1 de la Ley 8/2003, de 24 de abril, y con el fin de reducir el riesgo de difusión de enfermedades infecto-contagiosas en el ganado aviar, cualquier explotación que se instale con posterioridad a la entrada en vigor de este real decreto deberá respetar una distancia mínima de 500 metros con respecto a las explotaciones ya existentes o con respecto a cualquier otro establecimiento o instalación que pueda representar un riesgo higiénico-sanitario. A estos efectos, se entenderán incluidas las plantas de transformación de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano, los mataderos de aves, las fábricas de productos para la alimentación animal, los vertederos y cualquier otra instalación donde se mantengan animales epidemiológicamente relacionados, sus cadáveres o partes de estos.

Asimismo, la nueva instalación de alguno de los establecimientos descritos anteriormente deberá mantener idéntica distancia respecto de las explotaciones avícolas de carne preexistentes.

2.º La medición, para el cálculo de esta distancia, se efectuará a partir del punto de las edificaciones o las áreas al aire libre que alberguen a los animales que se encuentre más próximo a la instalación respecto de la que se pretende establecer la citada distancia.

En el supuesto de que los vehículos de transporte utilizados para los traslados contengan animales procedentes de un único origen y con un único destino, será suficiente con precintar el dispositivo de carga del vehículo que alberga a las aves en su conjunto.

2. Cada jaula o dispositivo donde se transporten los animales portará, en los correspondientes precintos, una marca indeleble y legible que identificará de manera inequívoca, según se establece en el apartado 3 siguiente, la explotación de origen de las aves de corral transportadas. La marca indicará el código de explotación de acuerdo con la estructura y en el orden establecido en el artículo 5 del Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo.

La explotación será inscrita por la comunidad autónoma de la Región de Murcia en un registro las explotaciones que se ubiquen en su ámbito territorial de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, con arreglo a las clasificaciones establecidas en el artículo 3 de este real decreto, en el que harán



constar todos los datos establecidos en el anexo II del Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, salvo sus apartados B.8) y B.10).

Los titulares de las explotaciones deberán llevar de manera actualizada un libro de registro de explotación denominado, en adelante, libro de registro.

El libro de registro se llevará de forma manual o informatizada, estará disponible en la explotación y será accesible para la autoridad competente, a petición de esta, durante el período que esta determine y que, en cualquier caso, no podrá ser inferior a tres años después del fin de la actividad de la explotación.

El libro de registro contendrá, al menos, los datos recogidos en el anexo II, sin perjuicio de cualquier otra información que establezca la normativa vigente.

ANEXO II. Contenido mínimo del libro de registro de explotación

El libro de registro de explotación contendrá, con carácter general, los siguientes datos:

- a) Código de explotación.
- b) Nombre y dirección de la explotación.
- c) Identificación del titular y dirección completa.
- d) Clasificación de la explotación, desglosada por cada una de las establecidas en el artículo 3.
- e) Inspecciones y controles: fecha de realización, motivo, número de acta, en su caso, e identificación del veterinario actuante.
- f) Capacidad máxima productiva de animales anual. Si procede, deberá indicarse por cada una de las clasificaciones establecidas en el artículo 3.1.
- g) Entrada de lotes de animales: fecha, cantidad de animales y, si procede, categoría a la que pertenecen desglosado por cada una de las clasificaciones establecidas en el artículo 3.1; código de la explotación de procedencia y número de guía o certificado sanitario.
- h) Salida de lotes de animales: fecha, cantidad de animales y, si procede, categoría a la que pertenecen, desglosado por cada una de las clasificaciones establecidas en el artículo 3.1; código de la explotación, matadero o lugar de destino y número de guía o certificado sanitario.
- i) Incidencias de cualquier enfermedad infecto-contagiosa y parasitarias, fecha, número de animales afectados y medidas practicadas para su control y eliminación, en su caso.



- j) Censo total de animales mantenidos por explotación durante el año anterior desglosado, si procede, por cada una de las clasificaciones establecidas en el artículo 3.1, de acuerdo con la declaración prevista en el artículo 8.e).3.º

Lo dispuesto en los párrafos e), g), h), i) y j) de este anexo podrá registrarse a través de los documentos establecidos en el Real Decreto 328/2003, de 14 de marzo, o en otras normas, siempre y cuando todos los datos requeridos en los citados párrafos figuren en dichos documentos.

4.1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Objetivo

Tiene como objetivo eliminar los restos procedentes del lote anterior y asegurar que el ambiente no contenga microorganismos patógenos que pudieran afectar a la salud, bienestar y rendimiento de los futuros lotes.

Retirada de la cama

En primer lugar, se deben desconectar los sistemas eléctricos y de ventilación, y después seguir este proceso:

1. *Rociado*: Rociar dentro de la nave con una mochila de baja presión o un atomizador una solución desinfectante, desde el techo al suelo, para humedecer el polvo antes de retirar la cama y el equipo.
2. *Retirada del equipo*: Se debe retirar todo el equipo (bebederos, comederos, etc.) de la nave, elevando las líneas de comederos y bebederos.
3. *Eliminación del polvo*: Se debe eliminar toda acumulación de polvo y suciedad de las palas de los ventiladores, cornisas y otras construcciones donde se acumule el polvo, mediante el cepillado, de forma que caiga el polvo sobre la cama.
4. *Retirada de la cama: de forma mecánica con tractor y trájilla al exterior.*

Las ruedas de los vehículos se deben limpiar una vez que salen de la nave.

Lavado

En primer lugar se debe desconectar la electricidad de la nave.

Se puede usar una hidrolavadora a presión con detergente para eliminar los restos de suciedad que hayan quedado.

Sacar todo el equipo de la nave fuera de ésta, sobre un área exterior de hormigón para remojarlo y lavarlo.



Dentro de la nave hay que prestar una atención especial a:

- Caja de ventiladores.
- Conductos de ventilación.
- Ventiladores.
- Parte superior de las vigas.
- Puntos de luz.
- Tuberías de agua.

Para asegurar que se realiza una limpieza correcta en los lugares más inaccesibles, se recomienda el uso de tarimas móviles e iluminación portátil.

También se lavará el exterior de la nave, prestando especial atención a:

- Ventiladores.
- Canalones.
- Caminos de hormigón.

Aquellos materiales que no pueden lavarse (cartón) deben ser eliminados.

Cuando se haya terminado el lavado no deberá verse ningún resto de cama, polvo ni plumas. Un lavado correcto requiere tiempo y atención especial.

Agua y sistemas de alimentación

Todo el equipo de la nave se debe limpiar y desinfectar. Después de la limpieza es esencial que el material se almacene bajo techo.

El método de limpieza del sistema de bebida es el siguiente:

1. Drenaje de los depósitos y tuberías.
2. Eliminación de los sedimentos del depósito.
3. Lavado con detergente tanto en el exterior como en el interior de tapaderas y tuberías de conexión.
4. Llenar los depósitos y tuberías con una solución de hipoclorito sódico, dejar reposar 24 horas. Drenar el sistema y limpiar con agua clara.

El procedimiento de limpieza del sistema de alimentación es:

1. Lavar y desinfectar el equipo de alimentación (cadena, canaletas y platos).
2. Vaciar silos y tubos de conexión.
3. Una vez limpio cerrar todas las aberturas.
4. Fumigar siempre que sea posible. La fumigación se debe hacer de acuerdo a las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



Control de roedores

Es importante prevenir la entrada de roedores y aves salvajes dentro de la nave ya que transmiten enfermedades y comen pienso. Como ejemplo se puede seguir el siguiente procedimiento:

1. Reparar las posibles entradas en paredes y techos.
2. Las puertas deben cerrar correctamente sin existencias de aberturas.
3. Vigilar cualquier escape en el sistema de alimentación. Un fácil acceso al pienso fomenta la aparición de estos animales.
4. En naves abiertas las ventanas deben cubrirse con alambra y repararla si está dañada.

Desinfección

La desinfección no debe realizarse hasta que todo el edificio (incluido el exterior) se haya limpiado con minuciosidad y las reparaciones hayan terminado.

Los desinfectantes no son efectivos si existe suciedad y materia orgánica. Cuando se usan desinfectantes, se deben seguir las recomendaciones del fabricante. Los desinfectantes se pueden aplicar con hidrolavadora, atomizador o con una sulfatadora de mochila.

Fumigación

La fumigación es peligrosa para animales y humanos. Los operarios deben vestir ropas protectoras (mascarillas, protección de ojos, guantes) y como medida de seguridad deben realizarla al menos dos trabajadores.

Cuando la fumigación se realiza seguidamente a la desinfección, se deben humedecer las superficies. Las naves se calentarán a 21º C. La fumigación no es efectiva a temperaturas bajas y a una humedad relativa menor del 65%.

Se deben cerrar (sellar) puertas, ventanas y ventiladores.

Usar las recomendaciones del fabricante.

Después de la fumigación la nave debe permanecer cerrada 24 horas con carteles claros de PROHIBIDA LA ENTRADA.

La nave se ventilará antes de permitir la entrada de nadie.

Cuando se coloque la viruta o paja se pueden seguir los mismos pasos.

Producto

El producto utilizado en la desinfección es:

- Nombre Comercial : Virocid
- Composición
Cada 100 ml de Virocid contienen:
Cloruro de alquildimetilbencilamonio..... 7,0 g
Isopropanol..... 14,6 g
Glutaraldehído 10,7 g
Cloruro de didecildimetilamonio..... 7,8 g
Aceite de pino..... 2,0 g
- Indicaciones:
Desinfección de instalaciones y equipo en todo tipo de explotaciones ganaderas y avícolas. Uso en granjas, incubadoras, clínicas veterinarias, arcos de desinfección, vehículos ganaderos y parques zoológicos. Desinfectante virucida, bactericida y fungicida. Actividad frente a circovirus, Fiebre Aftosa, Peste porcina clásica, Enfermedad de Aujeszky, Influenza aviar, Enfermedad de Gumboro, Salmonella, E.coli, y muchos más.
- Modo de empleo:
-Desinfección rutinaria: 0,25% (10 ml de Virocid en 4l de agua), a razón de 300 ml de solución/m².
Con lanza de espuma: 0,5%.
- Termonebulización: 25% (1l de Virocid en 4l de agua), a razón de 1 litro de solución para 200 m³ .
- Pediluvios: 1:50, renovar semanalmente.
-Paneles de refrigeración (Control de algas y limo bacteriano)
+ Tratamiento inicial: 0,33-0,75% de Virocid, en espuma o pulverización. Dejar 10 minutos de contacto y enjuagar. Si es necesario, repetir.
+ Tratamiento de mantenimiento: 55 ml por 1000l de agua. Dejar circular continuamente.
+ Tratamiento de shock: 200 ml de Virocid por 1000l, dejar circular un día.

Exteriores

Es necesario que el exterior se limpie a conciencia.

Lo mejor es que las naves estén rodeadas de un área de 3 metros de hormigón.

Donde esto no se cumpla se debe tener la superficie:

- Libre de vegetación.
- Libre de maquinaria y equipo.
- Estar a nivel.
- Estar bien drenada. Libre de estancamientos de agua.

Se debe prestar una atención especial en las siguientes áreas:

- Exteriores de los ventiladores y extractores.
- Caminos de acceso.
- Entradas y alrededores de puertas.

Las partes exteriores de hormigón se deben limpiar y desinfectar de igual forma que los interiores.

4.2. BIOSEGURIDAD

Prevenir la entrada de agentes patógenos que puedan afectar a la salud, bienestar, manejo y calidad del pollo, así como la aceptación de la carne de pollo por el consumidor.

La salud del pollo puede verse afectada por patógenos específicos de aves, como El Micoplasma o la Salmonela. Pueden transmitirse al pollo tanto por vía vertical desde el lote de reproductoras como de forma horizontal debido a las escasas condiciones de bioseguridad.

La presencia de enfermedades tales como la salmonelosis que afecta a animales y al hombre (zoonosis) puede influir en la aceptación de la carne de pollo para el consumo humano.

Para minimizar la posibilidad de estas infecciones y mantener una buena salud, son básicas las condiciones higiénicas siguientes:

- Una sola edad por ave (todo dentro, todo fuera).
- Sólo deben permitirse las visitas imprescindibles a la granja. Todos los visitantes deben firmar en el libro de visitas y debe incluirse una relación de las granjas anteriormente visitadas.
- Facilitar ropas protectoras y duchas a todos los visitantes.
- Lavabo de manos y jabón desinfectante.
- Pediluvios a la entrada de cada nave. El desinfectante se debe cambiar a días alternos o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Emplear métodos de desinfección para los vehículos visitantes.

- Evitar la entrada de aves salvajes y roedores a la nave.
- Fabricación del pienso con controles adecuados de salmonela.

4.3. GESTIÓN DE CADÁVERES.

Según Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, se realizará según marca el Reglamento (CE) Nº 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) Nº 142/2011, de la Comisión, que constituyen desde el 4 de marzo de 2011 el marco legal comunitario aplicable a los subproductos animales no destinados al consumo humano y los productos derivados de los mismos, (SANDACH), quedando derogado desde esa fecha el Reglamento (CE) 1774/2002.

En ningún caso se utilizará horno crematorio mientras la legislación correspondiente no lo permita.

Se contratará una empresa autorizada por la Comunidad Autónoma para la retirada de cadáveres, tal y como indica el citado R.D. Dicha empresa, previo aviso del encargado de explotación, pasará a recoger los cadáveres que hubiera en la explotación para la destrucción higiénica (tal y como indica la legislación vigente).

La empresa contratada para la retirada de cadáveres, autorizada por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, es Conlopar s.l.u., Dirección: Uno (Pol. Ind. Romica), 173, Albacete, España, Código Postal: 02001.

Los cadáveres se colocarán el mismo día de la muerte en la entrada de la explotación en unos recipientes herméticos adecuados, que no generen olores, pérdidas de fluidos, no permitan la entrada de animales, etc. para que el vehículo de retirada no tenga que entrar dentro de la explotación. Evitando así la posible transmisión de enfermedades infectocontagiosas.

Deberá cumplir con la normativa, por lo que se dimensionará para un 3% de bajas (el mínimo es el 2% según el reglamento) durante toda la crianza y un volumen de 250 pollos/m³, por lo que el volumen del contenedor será:

$$(17.000 \cdot 0,03) \text{ pollos} / 250 \text{ pollos/m}^3 = \mathbf{2 \text{ m}^3}$$

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 4: INSTALACIONES DE ALIMENTACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a describir los sistemas de alimentación de las naves, es decir, el equipamiento necesario para la distribución de la comida y bebida para los animales dentro de las naves.

2. DISTRIBUCIÓN DE LA BEBIDA

2.1. GENERALIDADES

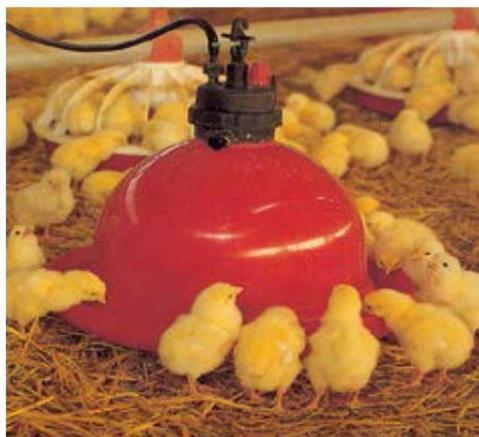
En primer lugar, es necesario que se suministre agua a los pollitos tan pronto como éstos lleguen a la granja, por eso debe haber agua en los bebederos para que ésta se temple con la calefacción, especialmente en invierno.

También es importante ir regulando la presión del agua a medida que van creciendo los pollitos, dejando el agua lo más alta posible, sin que se derrame, durante los primeros días y durante las siguientes semanas ir bajando el nivel hasta la última semana, para evitar así el desperdicio y humedecimiento de la cama. A medida que modificamos la presión del agua, modificaremos también la altura de los bebederos acorde con el crecimiento de los pollos.

2.2. TIPOS DE BEBEDEROS

Existen principalmente dos tipos de bebederos, aunque hoy en día sólo se instala uno de ellos como veremos a continuación:

- De campana: Se usan normalmente por ser de fácil mantenimiento, sin embargo se ensucian con facilidad, el ajuste suele ser incorrecto y son insuficientes para los primeros días de la pollada, por lo que es necesario poner bebederos de primera edad.



Ejemplo bebedero campana

- De tetina: Son los bebederos de baja presión. Son los más empleados, ya que muchas empresas integradoras obligan a ello por no producir ningún desperdicio de agua, por poderse utilizar como bebederos de primera edad y por no tener que limpiarlos, ya que no se contamina el agua por contacto con la suciedad. Además no tienen que ser retirados al final de la crianza por tener un sistema conjunto de elevación.



Ejemplo bebedero tetina

Por todo lo comentado anteriormente elegiremos los bebederos de tetina.

Cabe destacar, que es conveniente tener depósitos auxiliares con el fin de prevenir carencias en el suministro y hay que tener en cuenta que las necesidades de agua aumentan 6,5% por cada °C que esté por encima de los 21°C.

2.3. NECESIDADES DE BEBEDEROS

Los consumos de agua de los pollos a los 49 días de vida es de 0,3 l / día y pollo, por lo que el máximo consumo de agua al día será de:

$$0,3 \text{ l/día} * 1.125 \text{ m}^2 * 15 \text{ aves/m}^2 = 5062,5 \text{ l/día} = 210,94 \text{ l/h}$$

Las necesidades de bebederos para nuestra nave serán de 1 tetina por cada 15 pollos por lo que necesitaremos:

$$(1.125 \text{ m}^2 \cdot 15 \text{ aves/m}^2)/15 \text{ aves/tetina} = 1.125 \text{ tetinas.}$$

Dichas tetinas van colocadas en tubos de PVC de diámetro 25 y de 3 m de longitud, a razón de 12 tetinas por tubo. Con una longitud de 73 m de bebedero, cada hilera contará con 225 tetinas, teniendo que colocar 5 líneas para abastecer de agua a los pollitos de nuestra granja.

El caudal medio que deberán dar las tetinas cuando las necesidades sean máximas, será:

$$(210,94 \text{ l/h})/(5 \text{ líneas} * 225 \text{ tetinas/línea}) = 0,19 \text{ l/h cada tetina.}$$

Cada línea dispondrá de un regulador de presión en medio de ella para poder vaciar el agua de la línea para su limpieza y para poder comprobar la presión (máximo 3 mca).

El conjunto de la línea irá suspendido del techo por cuerdas de nylon que se sujetan a una sirga por medio de poleas colgadas a un cable galvanizado tenso. Al enrollar la sirga mediante un torno manual se eleva toda la línea de bebederos pudiéndose ajustar a la altura de los bebederos.

La tetina es de acero inoxidable multi-direccional para facilitar el acceso del pollo al agua. Va fijada y sellada a un tubo cuadrado de PVC, que va suspendido a todo lo largo de la nave por el sistema de suspensión.

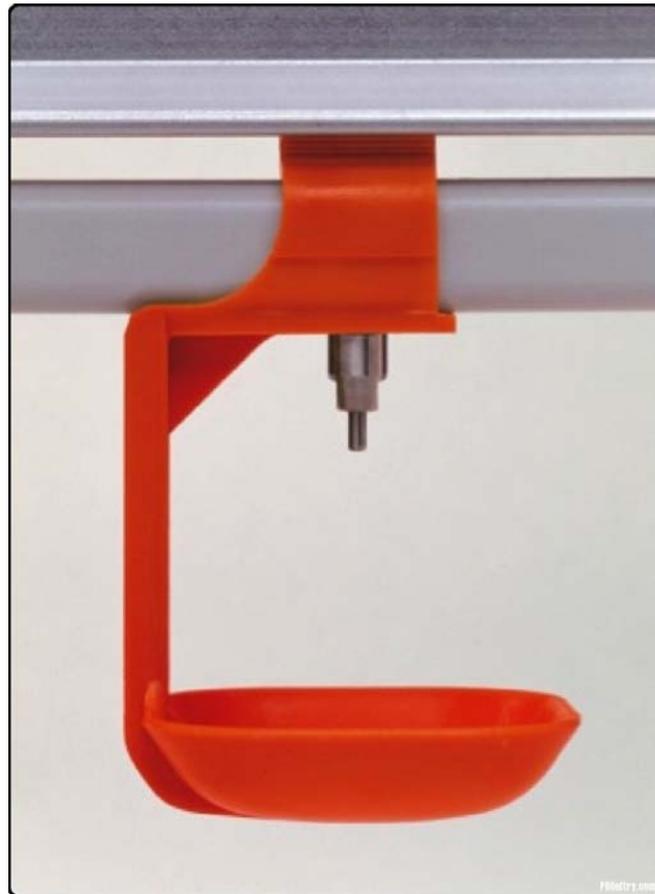
Por la parte superior del tubo de PVC, se acopla un tubo metálico para hacer que todo el sistema esté alineado y que el agua circule por él uniformemente a lo largo de la nave. El recuperador de plástico es de dos brazos con el fin de que sea más rígido y duradero.

Para mantener y ajustar la presión de agua del sistema se instalan en cada línea el regulador de presión con su visor para ajustar de manera fácil y rápida.

Especificaciones técnicas de los bebederos:

*Nº líneas: 5 * longitud de líneas: 72 m *Nº bebederos por línea:
225

- Recuperador en bebederos * elevación línea manual -
torno



Ejemplo bebedero tetina con recuperador

Como es lógico, todo equipamiento necesita su mantenimiento, y los bebederos necesitan una cierta limpieza que se especifica en la tabla siguiente:

Tabla 2. Guía de limpieza de bebederos de tetina (*)

| Tipo de agua | Solución | Concentración | Dosificación | Frecuencia |
|--------------|----------|---------------|---------------------------------|--|
| Alcalina | Vinagre | 0,2% | 200 ml vinagre + 800 ml agua | Después de una vacunación o medicación |
| Alcalina | Vinagre | 0,4% | 400 ml vinagre + 800 ml agua | Entre lote y lote |
| Ácida | Amoníaco | 0,025% | 25 ml amoníaco + 975 ml agua | Después de una vacunación o medicación |
| Ácida | Amoníaco | 0,05% | 50 ml amoníaco + 950 ml agua | Entre lote y lote |

(*) Notas:

1. Las dosificaciones serán hechas con el dosificador regulado al 1%.
2. El vinagre se considera está disuelto al 10% (sí se trata de vinagre puro, disminuir un decimal).
3. No permitir la permanencia de agua clorada en la tubería durante el período entre lote y lote pues puede dañar las membranas del regulador.

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross

3. DISTRIBUCIÓN DE LA COMIDA

3.1. GENERALIDADES

Es muy importante que la comida se reparta uniformemente por toda la nave para que cuando el pollo llegue la tenga disponible inmediatamente y no tenga que desplazarse para comer. De ahí que sea imprescindible poner sistemas de distribución o comederos de primera edad, que luego retiraremos para dejar los definitivos.

También hay que destacar que a lo largo de una crianza se suministrarán 3 o 4 tipos de piensos distintos a los pollos. En los primeros días de vida, daremos a los pollitos pienso de arranque en forma de migas, para ir aumentando su granulometría a medida que van creciendo hasta acabar con el pienso de retirada que es totalmente granulado.

3.2. TIPOS DE COMEDEROS

Como ya hemos dicho anteriormente, distinguiremos entre los comederos de primera edad y los definitivos. Ambos se utilizarán desde el primer día.

Comederos de primera edad:

Láminas de papel extendido a lo largo de toda la nave de unos 60-70 cm de anchura que se extienden generalmente a lo largo de las líneas de los bebederos y sobre las que se aporta directamente el pienso. Este sistema será el que menos mano de obra precise y por tanto el elegido, ya que el papel es biodegradable y al cabo de una semana está totalmente desintegrado. Además, el ruido del pisoteo del papel, servirá de guía a los pollitos para encontrar la línea de bebederos, dejando el pienso fácilmente localizable para los pollitos.

Comederos definitivos de reparto automático:

Serán de reparto en platos y arrastre mediante sinfín, que a diferencia de otros modelos el reparto se realiza por líneas y no por circuitos, reduciendo en gran medida el desgaste de las piezas que constituían los circuitos. Siendo éste el elegido para nuestra explotación.

3.3. COMPONENTES DEL COMEDERO

- Tolva de alimentación.
- Tubo sinfín de distribución.
- Platos de distribución.
- Motor reductor trifásico de 1 CV de potencia.
- Conmutador automático de reparto.

3.4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

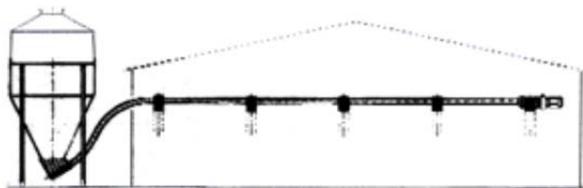
Para la distribución automática de pienso, colocaremos un conmutador en la tolva de distribución que haga parar el sinfín distribuidor de pienso (accionado por un motor de 1 CV) desde los silos, cuando ésta se llene y que lo ponga en marcha cuando baje el nivel de pienso de dicha tolva. Dicha distribución se realizará con un tubo sinfín de PVC de 90 mm con espiral flexible en su interior que irá colgado del techo de la nave con cadenas delgadas, este tubo une los dos silos que pueden ser cerrados con una tajadera de guillotina. Por su parte la tolva irá suspendida mediante una sirga enrollada a una polea móvil, la cual deberá quitarse para subir o bajar el nivel de los comederos.

Colocaremos otro conmutador en el último comedero, para que se ponga en marcha el sinfín cuando éste se vacíe y se pare al estar lleno. Por su parte la línea de comederos irá suspendida mediante sirgas de 2 mm de sección ancladas mediante carruchas a otra sirga central (que recorrerá longitudinalmente la nave) de acero galvanizado de 4 mm de sección e irá provista de una serie de tensores que permitan bajar o subir la línea de comederos.

Este sistema consta de un tubo recto de acero galvanizado de 50 mm de diámetro con una espiral flexible en su interior (el tubo estará formado por elementos de 4 m que vendrán perforados de fábrica con 4 ranuras dispuestas cada 75 cm donde irán colocadas los platos de pienso, dicho tubo partirá de una tolva con capacidad para 150 litros) encargada de distribuir el pienso a cada uno de los platos con una capacidad de 2 o 3 kg de pienso.

Estos platos llevan una bandeja de plástico con centro en forma de cono que distribuye uniformemente el pienso a su alrededor y facilita el acceso a los pollos.

Llevar una especie de rejilla de protección para evitar el desperdicio de pienso debido a la costumbre de los pollos de rebuscar y picotear el pienso, además estos platos tienen un mecanismo de regulación de la altura de pienso apto para las diferentes etapas de crecimiento de los pollos, pasando de más a menos la cantidad de pienso dentro del plato a medida que avanza la crianza. No obstante y con el objetivo de ahorrar mano de obra, se dejarán los platos a media altura durante toda la crianza.



Del silo a la tolva.



De la tolva al comedero.



Detalle sinfín.

3.5. NECESIDADES DE COMEDEROS

Puesto que la nave tiene 1.125 m² se pretenden criar a:

- 16 aves/m² en crías de invierno (18.000 pollos).

Los platos elegidos son de 38 cm de diámetro y tienen capacidad para unos 52 pollos aproximadamente (en estado adulto), por lo que necesitaremos:

18.000 pollos / 52 pollos por plato = 347 platos necesitaremos.

Puesto que hay un plato cada 75 cm y como la longitud del comedero es de 72 m tendremos un total de 96 platos por hilera y 384 para toda la nave, para mejorar la uniformidad de los pollos colocaremos 4 líneas de comederos.

Se trata de un comedero de plato con un borde especialmente bajo (52 mm) para facilitar el acceso al pienso de los pollitos desde el día 1.

Al mismo tiempo se les despierta más el apetito con el pienso fresco, puesto que sólo hay 1 kg de pienso en el plato. Esto provoca que haya un cambio de pienso con mucha frecuencia por lo que se refuerza también la higiene.

El punto de partida del diseño del plato ha sido el de no desperdiciar pienso. Esto se obtiene gracias al borde especialmente diseñado, así como los compartimentos integrados.

Especificaciones técnicas de las líneas comederos:

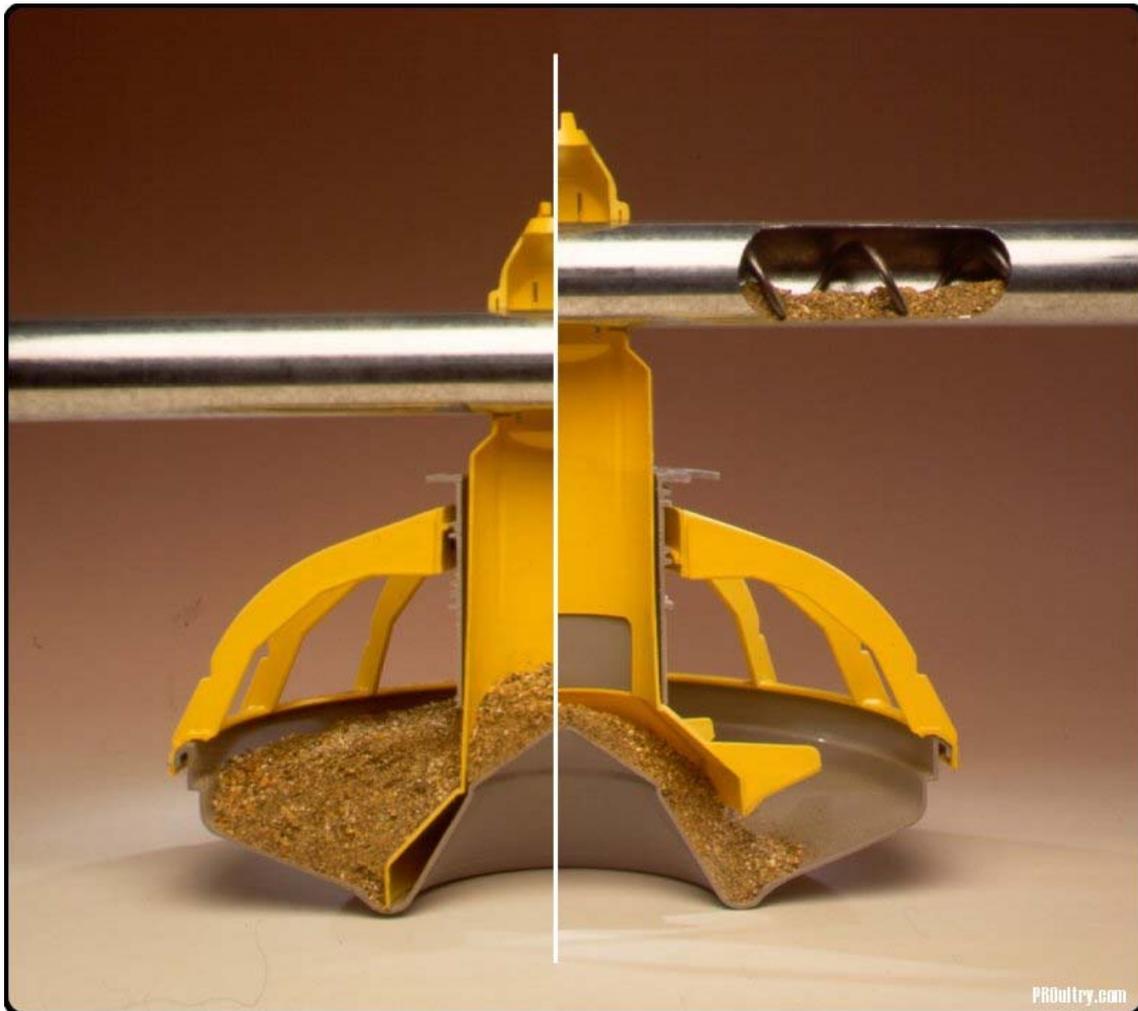
*Nº líneas: 4

* longitud líneas: 72 m

*separación entre comedero: 0,75 m

- Nº comederos por línea: 96
- Sensor fin de línea capacitivo
- Sensor inicio línea capacitivo
- Elevación comederos manual - torno





Ejemplo modelo comedero

Además el pienso se coloca a la distancia adecuada del borde del plato, de manera que incluso los pollitos de 1 día pueden acceder al pienso sin tener que poner las patas dentro del plato, de esta manera se evita que los pollos dejen restos de cama, de paja o estiércol en el plato.

La operación de lavado del material es extremadamente fácil, todos los platos de una línea de comederos se colocan en posición de lavado con una sola función: rotación central del tubo de alimentación, en esta posición todos los orificios de salida están cerrados, lo que asegura que los tubos estén secos en su interior.

Se prevén para naves comprendidas entre los 12 m y 16 m de ancho 4 líneas de comederos, con platos cada 0,75 m.

Cada línea de comederos se regula la altura en función de la edad del pollito para facilitar el acceso a la comida, mediante tornos manuales.

Las tolvas de distribución y el tubo del espiral son de acero galvanizado. El espiral de diámetro 45 mm es de acero especial tratado para asegurar una larga durabilidad.

Los detectores de control de llenado son sensores capacitivos regulables en sensibilidad, situándose estos en la tolva inicial y en el comedero final. Se incluyen en el comedero los protectores y contadores de los motores.

3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS SILOS

Se instalarán dos silos, y ambos serán de chapa lisa galvanizada de una pieza, con cono y techo centrados y tape con sistema de apertura desde el suelo.

La escalera será también de chapa galvanizada para los pasamanos, tubo galvanizado para los peldaños y con protección con aros quitamiedos.

Ambos silos estarán conectados por un mismo tubo sinfín de PVC 90 mm con espiral flexible en su interior (flexauger), conectada a un motor de 1 CV que se encarga de pesar el pienso que entra en la nave y mandar los datos diariamente al ordenador central para supervisar que los consumos sean los apropiados según vaya avanzando la crianza.

Posteriormente otro motor de 1 CV conducirá el pienso hasta los platos de alimentación dentro de la nave.

Una tajadera de guillotina, en cada uno de los silos, permitirá tener cerrado uno de ellos cuando el otro esté siendo utilizado.

Los silos tendrán una capacidad de 18,5 m³, o lo que es lo mismo de 11.800 kg, un diámetro de 2,1 metros y una altura de 8 metros.

Uno de ellos se utilizará para la acumulación de piensos de primera edad, mientras que el otro se utilizará para almacenar el pienso definitivo.

La empresa integradora será la encargada de suministrar pienso cuando sea necesario.

4. MEDICADOR DOSIFICADOR

El equipo se compone de un panel en el que se encuentran, un filtro, contador de agua, válvulas de paso, "by pass", dosificador y depósito para el producto a dosificar con agitador.

Especificaciones técnicas del medicador-dosificador:

*Bomba impulsión agua *Sistema de potabilización

- Capacidad depósito: 1.000L

*Removedor agitador

* Contador agua

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 5: CÁLCULOS CONSTRUCTIVOS



1. CARACTERÍSTICAS

En este anejo se realiza una descripción y cálculo de todos los elementos estructurales que componen la explotación. Para el cálculo estructural es necesario conocer las acciones o cargas características que van a soportar cada uno de los diferentes elementos estructurales, basándose en las siguientes normas constructivas.

- Documento Básico SE-AE de “Seguridad estructural” y “Acciones en la edificación”, que para este caso se consideran las siguientes acciones:
 - Acciones permanentes: peso propio.
 - Acciones variables: viento, nieve y uso.
 - Acción del terreno: producida por el empuje del terreno, se considera en las zapatas, soleras y muros de cimentación.

La nueva explotación constará de una nave, cuyo eje longitudinal tendrá una orientación oeste-este, con dimensiones interiores de 75 x 15 m, teniendo una superficie útil de 1.125 m² cada una.

La nave tendrá un almacén situado en el extremo este, tendrá dos pisos, ya que en la parte de arriba se situarán los depósitos de poliéster para abastecer de agua, y en la parte de abajo contará con la oficina, un aseo, la sala de pesaje y el almacén propiamente dicho.

Las dimensiones de todas las salas se describen a continuación:

| NAVE | | | | |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| ALMACÉN | | | | NAVE |
| ALMACÉN | ASEO-VESTUARIO | LAZARETO | SALA DEPÓSITO | 1.125 m ² |
| OFICINA (planta baja) | (planta baja) | (planta baja) | (planta arriba) | |
| 20 m ² | 4,5 m ² | 12 m ² | 35 m ² | |
| 36,5 m ² (planta baja) y 35 m ² (planta arriba) | | | | |
| Total 1.201 m² | | | | |

1.1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:

Cada nave contará con pórticos estructura metálica de 15 m de luz, con una altura útil mínima de 2,65 m y de 3,4 m de máxima, con pendiente del 10%. La separación entre pórticos será de 5 m.

Los cerramientos serán de panel sándwich de 6cm

Para la cubierta, se opta por correas de metálicas con 1 m de separación, y como cerramiento chapa tipo panel sándwich de 60 mm con doble techo de material PU RAL, de 40 mm de espesor.

Una vez descrito el conjunto general de la explotación, se procede a calcular los distintos elementos que la componen.

2. DATOS DE OBRA**2.1.- Normas consideradas**

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

2.2.- ESTRUCTURA**2.2.1.- Geometría****2.2.1.1.- Barras****2.2.1.1.A.- Materiales utilizados**

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|--------|-------|-------|-------|----------|---------|
| Material | E | n | G | f_y | a_t | g | |
| Tipo | Designación | (GPa) | | (GPa) | (GPa) | (m/m°C) | (kN/m³) |
| Acero laminado | S275 | 210.00 | 0.300 | 81.00 | 0.28 | 1.2e-005 | 77.01 |
| Acero conformado | S235 | 210.00 | 0.300 | 80.77 | 0.23 | 1.2e-005 | 77.01 |

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 a_t : Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

3.1.- Placas de anclaje

3.1.1.- Descripción

| Descripción | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Referencia | Placa base | Disposición | Rigidizadores | Pernos |
| N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38, N41,N43,N46, N48,N51,N53, N56,N58,N61, N63,N66,N68, N71,N73,N76, N78 | Ancho X: 350 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 15 mm | Posición X: Centrada Posición Y: Centrada | Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x25x5.0) | 4Ø14 mm L=65 cm Patilla a 90 grados |

3.1.2.- Medición placas de anclaje

| Pilares | Acero | Peso kp | Totales kp |
|--|-------|------------|------------|
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78 | S275 | 32 x 14.44 | |
| | | | 462.21 |
| Totales | | | 462.21 |

3.1.3.- Medición pernos placas de anclaje

| Pilares | Pernos | Acero | Longitud m | Peso kp | Totales m | Totales kp |
|--|----------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------|------------|
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63, N66, N68, N71, N73, N76, N78 | 128Ø14 mm L=83 cm | B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado) | 128 x 0.83 | 128 x 1.01 | | |
| | | | | | 106.88 | 129.15 |
| Totales | | | | | 106.88 | 129.15 |



4.- CIMENTACIÓN

4.1.- Elementos de cimentación aislados

4.1.1.- Descripción

| Referencias | Material | Geometría | Armado |
|--|--|---|---|
| N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1 | Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$ Tensión admisible en Situaciones persistentes: 0.200 MPa Tensión admisible en Situaciones accidentales: 0.300 MPa | Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 95.0 cm | Sup X: 24 \varnothing 12c/10 Sup Y: 17 \varnothing 12c/10 Inf X: 9 \varnothing 16c/29 Inf Y: 6 \varnothing 16c/29 Perimetral: 2 \varnothing 6 |

4.1.2.- Medición

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1 | | B 500 S, $Y_s=1.15$ | Tota l | | |
| Nombre de armado | | $\varnothing 6$ | $\varnothing 12$ | $\varnothing 16$ | |
| Parrilla inferior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | | 9x1. 94 9x3. 06 | 17.4 6 27.5 6 |
| Parrilla inferior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | | 6x2. 39 6x3. 77 | 14.3 4 22.6 3 |
| Parrilla superior - Armado X | Longitud (m) Peso (kg) | | 24x2. 85 24x2. 53 | | 68.4 0 60.7 3 |

| | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1 | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
| Nombre de armado | | Ø6 | Ø12 | Ø16 | |
| Parrilla superior - Armado Y | Longitud (m) Peso (kg) | | 17x3. 58 17x3. 18 | | 60.8 6 54.0 3 |
| Armado perimetral | Longitud (m) Peso (kg) | 2x2. 44 2x0. 54 | | | 4.88 1.08 |
| Armado perimetral | Longitud (m) Peso (kg) | 2x3. 19 2x0. 71 | | | 6.38 1.42 |
| Armado perimetral | Longitud (m) Peso (kg) | 2x2. 44 2x0. 54 | | | 4.88 1.08 |
| Armado perimetral | Longitud (m) Peso (kg) | 2x3. 19 2x0. 71 | | | 6.38 1.42 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 22.5 2 5.00 | 129.2 6 114.7 6 | 31.8 0 50.1 9 | 169. 95 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 24.7 7 5.50 | 142.1 9 126.2 4 | 34.9 8 55.2 1 | 186. 95 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | Hormigón (m³) | Limpieza |
|--|-----------------------|------------|-----------|---------|---------------|----------|
| | Ø6 | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Yc=1.5 | |
| Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N78, N76, N71, N66, N61, N56, N51, N46, N41, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1 | 32x5.50 | 32x12.6.24 | 32x5.5.21 | 5982.40 | 32x3.28 | 32x0.44 |
| Totales | 176.00 | 4039.68 | 1766.72 | 5982.40 | 105.00 | 14.00 |

4.2.- Vigas

4.2.1.- Descripción

| Referencias | Geometría | Armado |
|---|----------------------------------|--|
| C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N76-N71], C [N71-N66], C [N66-N61], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12 Inferior: 3 Ø16 Estribos: 1xØ8c/30 |
| C [N78-N76] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30 |
| C [N1-N3] | Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12 Inferior: 3 Ø12 Estribos: 1xØ8c/10 |

4.2.2.- Medición

| | | | |
|--|--|------------------|-------|
| Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N76-N71], C [N71-N66], C [N66-N61], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1] | | B 500 S, Ys=1.15 | Total |
|--|--|------------------|-------|

70

| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | Ø16 | |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | | | 3x5. 38 3x8. 49 | 16.1 4 25.4 7 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | | 2x5. 36 2x4. 76 | | 10.7 2 9.52 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 12x1. 33 12x0. 52 | | | 15.9 6 6.30 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 15.96 6.30 | 10.7 2 9.52 | 16.1 4 25.4 7 | 41.2 9 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 17.56 6.93 | 11.7 9 10.4 7 | 17.7 5 28.0 2 | 45.4 2 |

| Referencia: C [N78-N76] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | | 2x15.01 2x13.33 | 30.02 26.65 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | | 2x15.01 2x13.33 | 30.02 26.65 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 43x1.33 43x0.52 | | 57.19 22.57 |
| Totales | Longitud (m) Peso (kg) | 57.19 22.57 | 60.04 53.30 | 75.87 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) Peso (kg) | 62.91 24.83 | 66.04 58.63 | 83.46 |

| Referencia: C [N1-N3] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Armado viga - Armado inferior | Longitud (m) Peso (kg) | | 3x15.01 3x13.33 | 45.03 39.98 |
| Armado viga - Armado superior | Longitud (m) Peso (kg) | | 2x15.01 2x13.33 | 30.02 26.65 |
| Armado viga - Estribo | Longitud (m) Peso (kg) | 126x1.33 126x0.52 | | 167.58 66.13 |



| | | | | |
|------------------------------|--------------|------------------|-------|--------|
| Referencia: C [N1-N3] | | B 500 S, Ys=1.15 | | Total |
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø12 | |
| Totales | Longitud (m) | 167.58 | 75.05 | 132.76 |
| | Peso (kg) | 66.13 | 66.63 | |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 184.34 | 82.56 | 146.04 |
| | Peso (kg) | 72.74 | 73.30 | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | Hormigón (m³) | Limpieza |
|--|-----------------------|--------------|--------------|-------------|------------------|----------|
| | Ø8 | Ø12 | Ø16 | Total | HA-25, Yc=1.5 | |
| Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N76-N71], C [N71-N66], C [N66-N61], C [N61-N56], C [N56-N51], C [N51-N46], C [N46-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6] y C [N6-N1] | 30x6 .93 | 30x10 .47 | 30x28 .02 | 1362 .60 | 30x0.52 | 30x0.13 |
| Referencia: C [N78-N76] | 24.8 3 | 58.63 | | 83.4 6 | 2.00 | 0.50 |
| Referencia: C [N1-N3] | 72.7 5 | 73.29 | | 146. 04 | 2.00 | 0.50 |
| Totales | 305. 48 | 446.0 2 | 840.6 0 | 1592 .10 | 19.60 | 4.90 |



3. CÁLCULO DE LA SOLERA DE LA NAVE

La solera de las naves y almacenes será completamente horizontal, sin pendiente. Primero se extraerá la tierra vegetal y luego se compactará el terreno. Seguidamente se aportarán primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y $\phi 6$ mm, con una pendiente del 1% partiendo desde eje central de la nave.

4. CIMENTACIÓN DE LOS SILOS

La nave contará con dos silos para almacenar el pienso de los animales. Estos silos descansarán sobre una solera de hormigón, cuya cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas bajo cada uno de los pilares de sustentación.

Se considerará en cada uno de los pilares las siguientes condiciones de carga:

- Reacciones en el empotramiento, resultante de las condiciones de carga:

El peso de cada uno de los silos que se proyectan es de 1.400 kg.

Su capacidad máxima es de 11.800 kg, luego en cada una de las patas actuará:

$(11.800 + 1.400) / 4 = 3.300$ kg será la **carga axil** sobre el pilar.

En el empotramiento también aparecerán una cortante y un momento flector originados por el viento. Como ya se ha calculado anteriormente, la acción del viento es de 90,82 kg/m² en cubierta.

Los silos que se van a instalar tienen un diámetro de 2,1 m y 5 m de altura en el tronco principal, visto de perfil tienen una superficie aproximada de 5 x 2,1 m por lo que la carga del viento será de:

$$90,82 \text{ kg/m}^2 * 10,5 \text{ m}^2 = 953,61 \approx 954 \text{ kg}$$

$$954 \text{ Kg} / 4 \text{ patas} = 238,5 \text{ kg} / \text{pata de esfuerzo cortante}$$

Aplicado el cortante del viento en el centro de gravedad del silo que dista 4,5 m del empotramiento, el momento flector en el empotramiento será de:

$$238,5 \text{ kg} * 4,5 \text{ m} = 1.073,25 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Así en el empotramiento tendremos las siguientes reacciones calculadas como una simple viga en voladizo.

- Momento flector (M_y) = 1.073,25 kg · m
- Esfuerzo axil (N) = 3.300 kg
- Esfuerzo cortante (V) = 238,5 kg

5.1. DIMENSIONADO DE LAS ZAPATAS

Una vez confirmado que los pilares cumplen las exigencias a resistencia y a pandeo, faltará por proyectar las zapatas de cimentación para que absorban los esfuerzos antes calculados, comprobando que cumplen vuelco y deslizamiento, así como determinar el armado de la misma.

Los valores de los esfuerzos a considerar sobre la zapata son:

- Momento flector (M_y) = 1.073,25 kg · m
- Esfuerzo axil (N) = 3.300 kg
- Esfuerzo cortante (V) = 238,5 kg

Se predimensiona la zapata para cada uno de los cuatro pilares del silo, de dimensione 1m x 1m x 1m.

COMPROBACIÓN A VUELCO

Estableciendo el equilibrio respecto al borde inferior de la zapata y con un coeficiente de seguridad al vuelco de 2 tendremos:

$$\begin{array}{r} \text{M estabilizante} \quad 2.900 \\ \text{-----} = \text{-----} = 2,21 > 2 \rightarrow \text{CUMPLE} \\ \text{M volcador} \quad 1.311,75 \end{array}$$

$$P_{\text{zapata}} = 2.500 \text{ kg/m}^3 * 1 \text{ m} * 1 \text{ m} * 1 \text{ m} = 2.500 \text{ kg}$$

$$\text{M estabilizante} = (3300 + 2500) * 0,5 = 2.900 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$\text{M volcador} = (238,5 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m}) + 1.073,25 \text{ kg} \cdot \text{m} = 1.311,75 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

COMPROBACIÓN AL DESLIZAMIENTO

Calcularemos las fuerzas que estabilizan la zapata y las que favorecen al deslizamiento con un coeficiente de seguridad del 1,5.

$$\frac{F \text{ estabilizadora}}{F \text{ deslizante}} = \frac{2.705}{238,5} = 11,34 > 1,5 \Rightarrow \text{CUMPLE}$$

F deslizante = Esfuerzo cortante = 238,5 kg

F estabilizadora = $\mu * N = \tan 25^\circ (3.300 + 2.500) = 2.705 \text{ kg}$

μ terreno arcilloso = $\tan 25^\circ$

COMPROBACIÓN A TENSIÓN ADMITIBLE POR EL TERRENO

Para comprobar la tensión admisible por el terreno será necesario conocer el tipo de distribución de tensiones en la base de la zapata, pudiendo ser:

- Homogénea: $e = 0$
- Trapecial: $e < a/6$
- Triangular: $e > a/6$

Siendo "e" el valor de la excentricidad y "a" la longitud de la zapata:

$$e = Mv / N = (1069,375 \text{ kg} \cdot \text{m}) / (3.300 + 2.500) = 0,184375 \text{ m}$$

$$a/6 = 0,166 \rightarrow 0,184375 > a/6 \rightarrow \text{Distribución triangular.}$$

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{4 * N}{3 * (a - 2 * e) * b} = \frac{4 * 5800}{3 * (100 - 2 * 18,4375) * 100} = 1,225 \text{ kg / cm}^2$$

$$\sigma_{\text{admissible}} = 1,25 * \sigma_{\text{terreno}} = 1,25 * 1,5 = 1,875 \text{ kg / cm}^2$$

$$\sigma_{\text{max}} < \sigma_{\text{admissible}} \rightarrow 1,225 \text{ kg / cm}^2 < 1,875 \text{ kg / cm}^2 \rightarrow \text{CUMPLE}$$

5.2. CÁLCULO DE LA ARMADURA DE LAS ZAPATAS

El cálculo de la armadura de las zapatas se hará por cuantía geométrica mínima, ya que al calcular las zapatas de la nave se ha visto que es la regla más restrictiva. La EHE establece unas cuantías geométricas mínimas, que en el caso del acero B-500S corresponde a la siguiente área mínima de acero:

$$A_s > 0,0018 * b * h$$

$$A_s = 0,0018 * 100 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 18 \text{ cm}^2$$



Tomando este valor de acero, vamos a la tabla de capacidades mecánicas de las barras corrugadas de acero B-500S.

Armando con 6 redondos de diámetro 20 mm, se cumple la cuantía geométrica mínima:

$$A_{\text{total}} = 6 \text{ redondos} * \pi * r^2 = 6 * 3,14 * 1^2 = 18,85 \text{ cm}^2 > 18 \text{ cm}^2.$$

Al tratarse de una zapata cuadrada, la distribución de la armadura será uniforme y paralela a los dos lados de la zapata, doblando los extremos en ángulo recto y dejando un canto útil a cada lado de los extremos de la zapata.

Canto útil y recubrimiento

Para determinar el canto útil, antes se debe definir el recubrimiento mínimo para la armadura de la zapata.

Se aplica el artículo 37.2.4 de la EHE que nos indica que para un ambiente de exposición IIa le corresponden un recubrimiento mínimo de 25 mm y un margen de 10 mm, con lo que tenemos:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \approx \mathbf{4 \text{ cm}}$$

Con lo que adoptamos un requerimiento de 4 cm., ahora siguiendo la normativa calcularemos el canto útil, que será:

$$\text{Canto útil} = \text{canto total} - r_{\text{nom}} - (\phi_{\text{arm}}/2) - \phi_{\text{estribo}} = 100 - 4 - (2/2) - 2 = \mathbf{93 \text{ cm}}$$

Entonces tenemos que colocar **6 redondos Ø 20 mm** en 93 cm., es decir, cada redondo estará separado 15 cm.

Separación entre armaduras

Para asegurarnos que esta separación es correcta según la normativa, se debe cumplir (artículo 66.4.1 de la EHE):

- 1,25 veces el tamaño del árido (árido usado de 40 mm)
- > 20 mm
- > Ø de la barra mayor

Vemos que cumple todas las premisas.

Armadura de anclaje

Lo siguiente que se debe hacer es determinar los anclajes de los extremos.

Para determinar estos anclajes nos basamos en el artículo 66.5.1. de la EHE, el cual caracteriza a las zapatas como posición I, y dice que la longitud neta de anclaje no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- $10 \varnothing$
- 15 cm.
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje (1_{bl}) barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

Para la posición I:

$$1_{bl} = m \cdot \varnothing^2 > (f_{yk}/20) \cdot \varnothing$$

Siendo:

- \varnothing : Diámetro de la barra en centímetros.
- m: Coeficiente numérico que aparece en la tabla 66.5.2. de la EHE que para un acero B-500S y un hormigón de resistencia 25 N/nm² es de 15.
- f_{yk} : Límite elástico garantizado en acero que es 500 Mpa.

$$1_{bl} = 15 \cdot 22 = 60 \text{ cm}$$

La longitud del anclaje neta será:

$$1_{b\text{neto}} = 1_b \cdot \beta \cdot A_s / A_{s\text{ real}}$$

Siendo:

- β : Factor de reducción definido en la tabla 66.5.2. con valor 1.
- A_s : Área de acero predeterminada.
- $A_{s\text{ real}}$: Área de acero puesta en la realidad.

$$L_{b\text{neto}} = 60 \cdot 1 \cdot (18/18,85) = 57 \text{ cm}$$

Estos 57 cm cumplen las tres premisas de longitud mínima.

Con todo esto construiremos una parrilla con 6 redondos de $\varnothing 20$ mm, con una separación entre barras de 12 cm., entrelazadas y unidas mediante soldadura o, en su defecto, con alambre fino con unos anclajes verticales y hacia arriba de 57 cm.

Previa colocación del hormigón, se dispondrá de unos separadores de la armadura, y una capa de hormigón de limpieza de 10 cm.

5. CONSTRUCCIÓN DEL ESTERCOLERO

Se construye un estercolero de dimensiones 20 m largo x 15 m ancho x 1,5 m altura, con un volumen útil de 450 m³, calculado en el anejo de legislación. Se realizará con solera de hormigón armado, se aportarán primero 15 cm de zahorras y después 10 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y ϕ 6 mm.

Tendrá una pendiente del 1% hacia la fosa de decantación.

Además dispone de una fosa de decantación para recoger lixiviados y donde evacuará para regar plantación de olivos, con un volumen total de 120 m³ (10 m x 10 m x 1,2 m). Se excavará sobre el terreno y se recubrirá de hormigón HA-25/B/20/II para hacerla estanca.

6. CIMENTACIÓN DE ESTUFA - GENERADOR AIRE

El generador de aire de la explotación descansará sobre una solera de hormigón armado. Para su construcción, se aportarán primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y ϕ 6 mm.

Las patas del generador se anclarán a la solera mediante pernos roscados. Debido a la poca altura y gran peso del mismo, no hará falta construir zapatas aisladas para cada pata, ya que se sustentará de sobras con dichos pernos.

7. CONSTRUCCIÓN DEL BADÉN DE DESINFECCIÓN

Por último se proyecta un badén sanitario de desinfección en la puerta de entrada de la explotación. Cualquier vehículo que acceda a la explotación deberá pasar por dicho badén.

Éste tiene unas dimensiones de 8 metros de largo por 4 de ancho. Se realizará con una solera de hormigón armado, se aportarán primero 15 cm de zahorras y después 15 cm de hormigón HA-25/B/20/II sobre un mallazo electrosoldado de acero B-500S de 15 x 15 cm y ϕ 6 mm.

8. ZONA DE ASEO Y VESTUARIO

La explotación contará con una zona de aseo y vestuario, dotado de servicio higiénico, inodoro, lavabo y plato de ducha, que permitan el aseo y el cambio de ropa y calzado.

Contará con suministro de agua fría y caliente.

Se sitúa anexo a la zona de engorde de los pollos, con una superficie de 4.5m².

Será de construcción de estructura metálica y solera de hormigón.

El servicio y ducha estará conectado, a través de la red de saneamiento, a la fosa séptica.

Dispondrá de puerta metálica de acceso, de dimensiones 2mX0.80m.

Dispondrá de ventana de aluminio, dividida en dos hojas correderas. Las dimensiones de cada hoja serán de 1mX 0,5m.

Estará totalmente independizado de la zona de estancia de los pollos, con entrada directamente desde el exterior.

Las características constructivas son las siguientes:

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Se trata de una estructura hiperestática con pórticos metálicos a un agua bien empotrados de nudos rígidos. Los pilares transmiten las cargas a la cimentación por placas de anclaje empotradas en las zapatas.

DIMENSIONES

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 4,5 m ² (3 m x 1,5 m) |
| SEPARACIÓN ENTRE PORTICOS | 3 m |
| ALTURA CUMBRERA | 3,05 m |
| ALTURA PILARES | 2,65 m |
| SEPARACIÓN CORREAS | 1,50 m |
| PENDIENTE DE LA CUBIERTA | 10,00 % |



CIMENTACIONES

Tensión admisible terreno < 3,0 kp/cm²

Zapatas aisladas centradas para pilares, ejecutadas con hormigón armado HA- 25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20. Zapata corrida de cimentación en hormigón armado HA-25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20 para cimiento de cerramiento.

CERRAMIENTOS

-EXTERIOR: Panel sándwich, tipo frigorífico de 60 mm. Puerta de marco metálico, revestida de chapa sándwich de 60mm.

-INTERIOR: rematada interiormente con azulejo de gres, color blanco, de 20cmX 40cm

CUBIERTA

Chapa sándwich en Blanco de 30,00mm.

SOLERA

Solera de hormigón armado HA-25/B/20 con mallazo de diámetro 6/ 20x20 cm de 20 cm de espesor medio con una pendiente hacia la arqueta de salida del 2 % en toda la planta de la nave, con subbase de grava compactada 40/60 de 15/20 cm.

CERRAMIENTO CON MALLA DE HUECOS Y VENTANAS

Se procederá a instalar tela mosquitera metálica en todos los huecos y ventanas a fin de evitar la entrada de pájaros y mosquitos.

9. LAZARETO

La explotación contará con un lazareto anexo a la zona de engorde de los pollos, con una superficie de 12 m² de superficie. Será de estructura metálica, solera de hormigón, con pendiente hacia un sumidero corrido conectado, a través de la red de saneamiento, a la fosa séptica. Dispondrá de ventanas y puertas metálicas. Estará totalmente independizado de la zona de estancia de los pollos, con entrada directamente desde el exterior.

Será de estructura metálica y solera de hormigón.

Dispondrá de puerta metálica de acceso, de dimensiones 2mx1.00m.

Dispondrá de ventana de aluminio, dividida en dos hojas correderas. Las dimensiones de cada hoja serán de 1mX0,5m.

Estará totalmente independizado de la zona de estancia de los pollos, con entrada directamente desde el exterior.

Las características constructivas son las siguientes:

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Se trata de una estructura hiperestática con pórticos metálicos a un agua bien empotrados de nudos rígidos. Los pilares transmiten las cargas a la cimentación por placas de anclaje empotradas en las zapatas.

DIMENSIONES

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 12 m ² (3 m x 4 m) |
| SEPARACIÓN ENTRE PORTICOS | 3 m |
| ALTURA CUMBRERA | 3,05 m |
| ALTURA PILARES | 2,65 m |
| SEPARACIÓN CORREAS | 1,50 m |
| PENDIENTE DE LA CUBIERTA | 10,00 % |

CIMENTACIONES

Tensión admisible terreno < 3,0 kp/cm²

Zapatas aisladas centradas para pilares, ejecutadas con hormigón armado HA- 25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20. Zapata corrida de cimentación en hormigón armado HA- 25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20 para cimiento de cerramiento.

CERRAMIENTOS

Panel sándwich, tipo frigorífico de 60 mm. Puerta de marco metálico e interior de chapa sándwich de 60mm.

CUBIERTA

Chapa sándwich en Blanco de 30,00mm.

SOLERA

Solera de hormigón armado HA-25/B/20 con mallazo de diámetro 6/ 20x20 cm de 20 cm de espesor medio con una pendiente hacia la arqueta de salida del 2 % en toda la planta de la nave, con subbase de grava compactada 40/60 de 15/20 cm.

CERRAMIENTO CON MALLA DE HUECOS Y VENTANAS

Se procederá a instalar tela mosquitera metálica en todos los huecos y ventanas a fin de evitar la entrada de pájaros y mosquitos.

10. ALMACÉN-OFICINA

La explotación cuenta con un almacén anexo a la zona de engorde de los pollos, con una superficie de 6 m² de superficie. Será de estructura metálica, solera de hormigón, con pendiente hacia un sumidero corrido conectado, a través de la red de saneamiento, a la fosa séptica. Dispondrá de puertas y ventanas metálicas.

Estará totalmente independizado de la zona de estancia de los pollos, con entrada directamente desde el exterior.

Las características constructivas son las siguientes:

TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Se trata de una estructura hiperestática con pórticos metálicos a un agua bien empotrados de nudos rígidos. Los pilares transmiten las cargas a la cimentación por placas de anclaje empotradas en las zapatas.

DIMENSIONES

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA | 6 m ² (3 m x 2 m) |
| SEPARACIÓN ENTRE PORTICOS | 3 m |
| ALTURA CUMBRERA | 3,05 m |
| ALTURA PILARES | 2,65 m |
| SEPARACIÓN CORREAS | 1,50 m |
| PENDIENTE DE LA CUBIERTA | 10,0 % |

CIMENTACIONES

Tensión admisible terreno < 3,0 kp/cm²

Zapatas aisladas centradas para pilares, ejecutadas con hormigón armado HA- 25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20. Zapata corrida de cimentación en hormigón armado HA- 25/P/40/ IIb con acero corrugado B 500 S sobre 10 cm de hormigón de limpieza y nivelación HM-10/B/20 para cimiento de cerramiento.

CERRAMIENTOS

Panel sándwich, tipo frigorífico de 60 mm. Puerta de marco metálico e interior de chapa sándwich de 60mm.

CUBIERTA

Chapa sándwich en Blanco de 30,00mm.

SOLERA

Solera de hormigón armado HA-25/B/20 con mallazo de diámetro 6/ 20x20 cm de 20 cm de espesor medio con una pendiente hacia la arqueta de salida del 2 % en toda la planta de la nave, con subbase de grava compactada 40/60 de 15/20 cm.

CERRAMIENTO CON MALLA DE HUECOS Y VENTANAS

Se procederá a instalar tela mosquitera metálica en todos los huecos y ventanas a fin de evitar la entrada de pájaros y mosquitos.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 6: VENTILACIÓN



1. CONCEPTO DE VENTILACIÓN

La necesidad más vital de los seres vivos es el aporte de oxígeno. Por tanto, la ventilación por la cual aportamos este elemento a los pollos durante su crianza es necesaria en mayor o menor cantidad desde antes de su nacimiento pues los huevos embrionados colocados en la incubadora necesitan su aporte desde el inicio de su desarrollo.

Una correcta ventilación nos permite mantener:

1. Un aire de calidad que aporta el oxígeno necesario –más del 20%- para una correcta respiración.
2. La eliminación de gases tóxicos tales como el dióxido de carbono y el amoníaco, cuyos niveles deben estar por debajo de 3.000 ppm y 20 ppm, respectivamente (RD 692/2010, del 20-05-2010).
3. Una temperatura óptima para el máximo aprovechamiento del pienso, definida como la “temperatura de confort”.
4. Una humedad relativa –HR- del 50-70%.
5. Una distribución homogénea por toda la nave de las condiciones ambientales deseadas, sin corrientes de aire, diferencias térmicas, etc.

Estos cinco factores están relacionados entre sí, de tal manera que la modificación de alguno de ellos afecta a alguno de los otros.

En cualquier caso, si se establece una ventilación adecuada para controlar la temperatura y la HR en sus parámetros correctos, se obtiene el aporte necesario de oxígeno y la eliminación de gases tóxicos excesivos.

En la siguiente tabla se muestran las condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa para un máximo rendimiento de pollos.

CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

| DÍAS DE EDAD | TEMPERATURA °C | H.R. % |
|--------------|----------------|--------|
| 1 | 31-32 | 50 |
| 7 | 29-30 | 52 |
| 14 | 27-28 | 55 |
| 21 | 24-26 | 60 |
| 28 | 21-23 | 65 |
| 35 | 19-21 | 67 |
| 42 | 18-20 | 70 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross



Estas condiciones son orientativas, de tal manera que es básico y fundamental la cuidada observación de los pollos para ajustar las mismas dependiendo de la granja, la climatología, etc.

1.1. FACTORES CLIMÁTICOS

Las condiciones climáticas de las diferentes zonas determinan el diseño y equipamiento de las granjas. En nuestra zona de influencia, donde el clima es extremos, deben disponer de unos sistemas de calefacción y ventilación eficaces ya que los resultados productivos a lo largo del año vienen determinados por las condiciones climáticas que se manifiestan en el momento.

La explotación debe disponer de sistemas que mediante una gestión adecuada compensen las condiciones favorables para el confort de los pollos. Esto se consigue con unos sistemas de calefacción y ventilación suficientes y controlables. En cuanto a la ventilación, esta debe permitir establecer el control de:

- El caudal de aire entrante y saliente.
- La velocidad del aire a nivel de los pollos.
- El circuito del flujo de aire.
- La presión estática.

1.2. FACTORES FISIOLÓGICOS

Los pollitos nacen siendo “pioquilotermos”, no teniendo capacidad para regular su temperatura interna hasta unas dos semanas de vida, cuando adquieren su condición de “homotermos”. Esto implica que nuestra mayor preocupación tiene que ser asegurarnos de que tengan la temperatura necesaria de una manera constante, sin oscilaciones.

Los pollos transforman el pienso y agua que ingieren en energía para su mantenimiento y desarrollo, ganando peso de carne. Este proceso genera un calor y una humedad que expulsan al ambiente de la granja.

Según las estadísticas los mejores resultados de pollos sacrificados son el primer y último trimestre del año, debido a que durante estos periodos, en el arranque de la crianza podemos caldear fácilmente y durante el resto de la crianza mantener la temperatura sin dificultad mediante una adecuada ventilación.

La época más crítica para una crianza óptima de los pollos es el cálido verano. Por esta razón, nos centramos en la instalación de ventilación tipo túnel.



Como consecuencia de esta adecuación, la ventilación durante épocas templadas y frías mejora sensiblemente la gestión de la granja.

Se proponen para una ventilación controlada con extractores de caudal medio 12.000-18.000 m³/h para ventilación mínima y transición; y extractores de gran caudal 40.000 m³/h para ventilación túnel.

Todos los extractores se instalan en un extremo de la nave.

Es muy importante que las entradas de aire sean las adecuadas al caudal extraído en cada momento. Para ello es imprescindible que el caudal de aire a extraer pueda funcionar de un modo progresivo para adecuarlo a las necesidades de los pollos de una manera continuada.

2. VENTILACIÓN MÍNIMA

Su objetivo es mantener la calidad del aire, aportando oxígeno sin necesidad de extraer calor de la nave, controlando la humedad relativa y eliminando gases nocivos (CO₂, amoníaco, etc.) para alcanzar este objetivo hay que considerar:

1. El aire entrante no debe incidir sobre los pollitos. Debe entrar de tal manera que se mezcle, de forma homogénea, con el caliente de la nave situado en la cumbre de la misma, antes de llegar a los pollitos, esto permitirá un ahorro del 20-25% de calefacción por su máximo aprovechamiento.
El depresiómetro es fundamental para controlar el flujo de aire entrante, adecuando la entrada del mismo con el caudal extraído.
2. Una ventilación mínima es imprescindible para controlar la humedad relativa y el buen estado de la cama, lo cual es necesario para minimizar la producción de amoníaco. Para este último fin nos podemos ayudar de una máquina escarificadora que remueva la cama y mejore su condición.
Conviene recordar que las lesiones iniciales de pododermatitis se inician a una edad temprana de los pollos.
3. Es imprescindible precalentar la cama antes de ubicar los pollitos, alcanzando una temperatura de al menos de 28 °C. en tiempo frío, esto sólo se alcanza si el sistema de calefacción funciona desde 24 horas antes de la llegada de los pollitos.
Esto supone un gasto de oxígeno que conviene considerar y añadir a las necesidades mínimas de los pollitos. Por tanto, es conveniente pre-ventilar la granja haciendo una renovación del aire de la nave antes de la descarga de los pollitos.
4. Se necesita una ventilación mínima, independiente de la temperatura y humedad relativa exteriores. El aire frío contiene poca cantidad de vapor de



agua, aunque su HR sea tan alta como el 100%. Si este aire se calienta al mezclarse con el aire interior, reduce su humedad relativa, quedando en condiciones de absorber vapor de agua durante su recorrido por la nave y sacarlo de la misma.

Basados en la carta psicrométrica o diagrama de Mollier, vemos que si 1 kg de aire exterior está a 0°C y tiene una HR del 100% contiene 3,8 g de vapor de agua. Si lo introducimos en la nave, pasando a las condiciones ambientales de 28 °C y 65% de HR, podrá contener 15,5 g de vapor de agua, por lo que al evacuarlo se llevará $15,5 - 3,8 = 11,7$ g de vapor de agua de la nave.

Basados en estos cálculos, vemos que cada 10-11 °C de incremento de la temperatura del aire se duplica su capacidad de retención de agua y en consecuencia de HR disminuye a la mitad.

La pérdida de calor por esta práctica es insignificante comparada con el beneficio a lo largo de la crianza, manteniendo una buena sanidad y buen rendimiento.

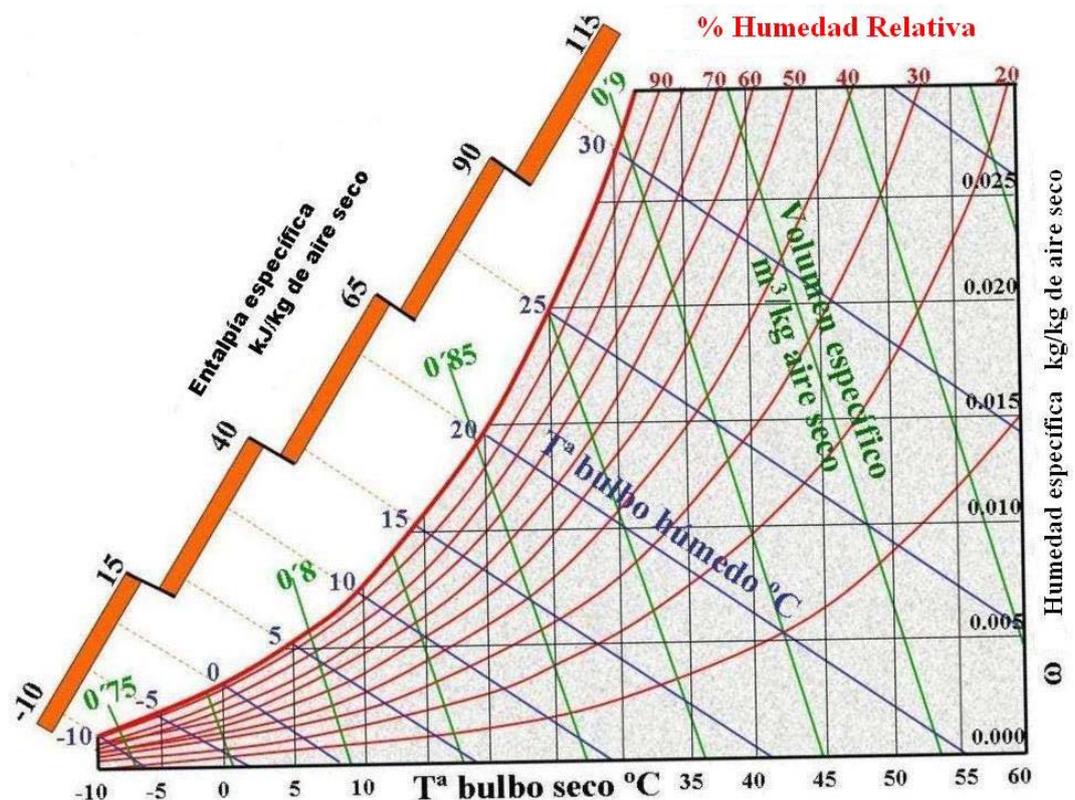


DIAGRAMA DE MOLLIER

5. La estanqueidad de la granja es determinante. Un sistema de ventilación es adecuado si la nave es estanca, eliminando todas las fugas parásitas de aire. Una correcta estanqueidad reduce el gasto de calefacción, evita humedad en la cama y por tanto, mejora el confort de los pollos.
- Las entradas parásitas más perjudiciales se pueden localizar en la parte más alta de las naves como a nivel del suelo (en las puertas) y en extractores y ventanas desajustadas. Una nave se considera “estanca” si cerrando todas las entradas de aire y funcionando con un extractor de 36.000 m³/h se consigue una depresión de 30-37 Pascal. Una instalación bien diseñada debe medirse más de 80 Pascal.
6. La ventilación mínima se controla por tiempo. Las necesidades de ventilación mínima, dependientes del peso-edad de los pollitos, se encuentran en los manuales de manejo de las estirpes de pollos. A continuación se exponen dos ejemplos de éstas.

Baremos de ventilación mínima para una nave de 20.000 pollos, según edad (manual de manejo Ross)

| Semana de edad | Caudal de ventilación m ³ /h |
|----------------|---|
| 1ª | 3.200 |
| 2ª | 8.400 |
| 3ª | 11.800 |
| 4ª | 16.800 |
| 5ª | 18.600 |
| 6ª | 23.600 |

Baremo de ventilación mínima, según peso de los pollos (manual de manejo Ross)

| Peso, g | m ³ /h | Peso, g | m ³ /h | Peso, g | m ³ /h |
|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|
| 50 | 0,074 | 700 | 0,537 | 1.800 | 1,091 |
| 100 | 0,125 | 800 | 0,594 | 2.000 | 1,181 |
| 200 | 0,210 | 900 | 0,649 | 2.200 | 1,268 |
| 300 | 0,285 | 1.000 | 0,702 | 2.400 | 1,354 |
| 400 | 0,353 | 1.200 | 0,805 | 2.600 | 1,437 |
| 500 | 0,417 | 1.400 | 0,904 | 2.800 | 1,520 |
| 600 | 0,479 | 1.600 | 0,999 | 3.000 | 1,600 |

3. VENTILACIÓN DE TRANSICIÓN

El objetivo de la ventilación de transición es mantener la temperatura en la zona de confort, extrayendo el calor sobrante y evitando que el aire del exterior incida directamente en los pollos. Para alcanzar el objetivo hay que considerar:

1. La necesidad del control de la presión estática. Las trampillas de entrada del aire estarán colocadas en las paredes laterales de la nave. Para su apertura adecuada, según el caudal extraído, es imprescindible un controlador de la depresión, ya que este caudal puede variar a lo largo del día.
2. Mantener la ventilación de transición el máximo posible. Conviene trabajar siempre que sea posible en transición, evitando el paso a la ventilación túnel. A medida que pasan los días, los pollos pesan más y desprenden más calor. Sin embargo, si la nave está bien diseñada es posible mantener en su interior la temperatura de confort, aunque la del exterior sea 5-6 °C superior o inferior a la deseada. Pero en cualquier caso no hay inconveniente en pasar a la ventilación túnel si lo requiere el confort de los pollos.
3. Si es conveniente, se puede cambiar el modelo de ventilación. Si la temperatura exterior varía durante el día se puede pasar al modelo de túnel. Un lote puede necesitar ventilación de transición durante la noche y las primeras horas del día pero la ventilación túnel durante las horas calurosas del día. Lo importante es adecuar la ventilación al confort de los pollos.
4. Conviene considerar la temperatura efectiva. Es importante recordar la capacidad de enfriamiento que tiene la ventilación túnel por convección de tal manera que la temperatura efectiva o sensación térmica sea inferior a la del termómetro. Como siempre, hay que valorar el comportamiento de los pollos que nos manifiesta su grado de confort.



Sensación térmica.

| Temperatura de termómetro, °C | H.R. % | Velocidad del aire, m/s | | |
|-------------------------------|--------|-------------------------|------|------|
| | | 0,5 | 1,5 | 2,5 |
| 35,0 | 50 | 32,2 | 24,4 | 22,2 |
| 35,0 | 70 | 35,5 | 28,8 | 25,0 |
| 32,2 | 50 | 29,4 | 23,8 | 21,1 |
| 32,2 | 70 | 32,7 | 27,2 | 23,3 |
| 29,4 | 50 | 26,6 | 22,8 | 20,0 |
| 29,4 | 70 | 30,0 | 25,5 | 23,3 |
| 26,6 | 50 | 24,4 | 21,1 | 18,3 |
| 26,6 | 70 | 26,1 | 23,3 | 19,4 |
| 23,9 | 50 | 22,8 | 20,0 | 16,6 |
| 23,9 | 70 | 24,4 | 22,2 | 18,8 |
| 21,1 | 50 | 18,9 | 17,7 | 16,1 |
| 21,1 | 70 | 20,5 | 18,8 | 17,2 |

Manual manejo de Cobb

4. ENTRADAS LATERALES DE AIRE

Tanto en la ventilación mínima como en la de transición es imprescindible que el aire entrante fluya en la dirección y velocidad adecuada. Esto depende del diseño, colocación y abertura de las entradas laterales de aire.

Con una temperatura exterior baja, un manejo adecuado de las entradas laterales de aire.

Con una temperatura exterior baja, un manejo adecuado de las entradas permite mezclar el aire frío entrante con el caliente del interior, lo que aporta varias ventajas pues se evita la estratificación del aire de la nave según su temperatura, homogenizándolo y evitando que el caliente se concentre en la parte superior de la misma, aprovechando mejor la calefacción.

1. Eliminación de las entradas parásitas. Las entradas parásitas reducen la velocidad del aire entrante y enfrían las zonas por donde inciden, produciendo la consiguiente condensación y también distorsionan el flujo del aire, por lo cual el barrido a lo largo de la granja no es homogéneo.

La mejor manera de eliminarlas es aplicando materiales aislantes que ejercen la doble función de estanqueidad y aislamiento térmico.



2. Abertura correcta. Las entradas laterales deben abrir al menos unos 3 cm para que tanto la presión estática como el flujo sean correctos si la abertura es mayor de la adecuada, el flujo de aire tiende a ir ahacia abajo, hacia los pollos y si es menor, choca en el techo , produciéndose una distorsión del mismo.
3. Control mediante depresiómetro. El manejo correcto de manera manual de las aberturas es prácticamente imposible. A lo largo de cada día, varía el caudal extraído y en consecuencia la necesidad del aire entrante.
4. Número de entradas adecuado al caudal de extracción. Durante la ventilación mínima, el número de entradas a las que se les permita su abertura debe gestionarse manualmente. Cuando funcionan menos, se debe adaptar el número de trampillas operativas para conseguir una depresión adecuada (25-30 Pa).
5. Evitar obstáculos al flujo de aire. En algunas naves ciertas conducciones de agua, electricidad, vigas, etc, están instaladas en el trayecto del flujo de aire, siendo obstáculos que distorsionan el normal discurrir del mismo, con lo que no se consigue el objetivo de que haya un flujo paralelo al techo.

La colocación adecuada de deflectores puede ayudar a superar estos obstáculos y reconducir el flujo por su trayecto adecuado.

6. Características de las trampillas. La parte superior de las trampillas se colocarán a unos 20-30 cm de la parte más alta de la pared. Su longitud será menos de 1 metro, para favorecer su cierre, especialmente en sus extremos.

Conviene que su instalación permita su cierre por defectos, ya que ello favorece su cierre cuando no requieren ser abiertas. Por su parte exterior deben disponer de malla pajarrera para evitar la entrada de pájaros, roedores, etc.

5. VENTILACIÓN TÚNEL

El objetivo de la ventilación túnel es la disminución de la sensación térmica, es decir, lo antes indicado sobre la temperatura efectiva, basada en el aumento de la velocidad del aire a lo largo de la nave. Esta velocidad debe estar alrededor de 2,5 m/s.

La ventilación túnel no debe funcionar si la temperatura no sobrepasa los 28 °C o los pollos son jóvenes pues en este caso son más sensibles al efecto de enfriamiento debido a su baja protección por un plumaje incompleto. En aves de cuatro semanas, el efecto puede ser el doble que en pollos de siete semanas.

La ventilación túnel normalmente no debe funcionar durante la noche, ya que la temperatura exterior disminuye y la humedad relativa aumenta.

1. Cálculo de los extractores necesarios.

Suponiendo una nave de 75 m de largo, 15 de ancho y 3,25 de alto, su sección de aire es de $= 48,75 \text{ m}^2$.

Con una velocidad del aire de entrada de 2,5 m/s, tendremos:

$$\text{Caudal de extracción} = 48,75 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m/s} = 121,875 \text{ m}^3 \text{ s} = 438.750 \text{ m}^3 / \text{ hora}$$

Si se desea instalar extractores de $40.000 \text{ m}^3 / \text{ hora}$, necesitaremos:

$438.750 \text{ m}^3 / \text{ hora} : 40.000 \text{ m}^3 / \text{ hora} = 11$ extractores \pm , más adelante en este punto se especificará el número exacto de extractores y se justificara.

2. Uso de deflectores. En naves excesivamente altas (más de 3 m) se puede mejorar el efecto túnel con deflectores transversales para reducir la sección de la granja. La distancia de los mismos al suelo no debe ser menor de 2,15m, mientras que la distancia entre los mismos debe ser la décima parte de la velocidad deseada por minuto. Por tanto con 2,5 m/s = 150 m/ minuto tendríamos $150 / 10 = 15$ m de distancia.

3. Observación del comportamiento de los pollos. Es importante observar el comportamiento de las aves y no sólo el termómetro pues como no es posible determinar con exactitud el enfriamiento por el efecto túnel, esto es el mejor criterio para el manejo óptimo de la misma. Tener en cuenta que si los pollos tienen demasiado calor, buscan zonas más frescas o con mayor flujo de aire, beben más agua, consumen menos pienso y jadean con mayor o menor intensidad. Pero si tienen demasiado frío, se echan sobre el suelo intentando evitar las corrientes rápidas de aire, alejándose de las mismas y agrupándose.

4. Control del flujo. Las entradas de aire en la ventilación túnel deben estar totalmente abiertas. Su cierre parcial no incrementa la velocidad del aire en el interior de la granja.

Eliminar todas las entradas parásitas. El aire sólo debe entrar por las trampillas destinadas a tal fin. Los extractores y sus protecciones deben estar limpios. Por supuesto, las correas de transmisión motor-extractor, a la tensión recomendada.

5. Presión estática. En la ventilación túnel la presión estática debe estar entre 15 y 25 pascal. Si es mayor es señal de que la superficie del panel de entrada de aire es insuficiente o está obstruida. En estas condiciones la velocidad, el intercambio y el enfriamiento del aire son inadecuados.



6. Descenso de la temperatura. Con el enfriamiento evaporativo se debe conseguir una disminución de 6-7 °C en un día caluroso. Si no es así, conviene repasar los dos puntos anteriores, así como revisar los paneles o aspersores que aportan agua al sistema para su evaporación.

7. Alarma. En todas las granjas con ventilación controlada es imprescindible un sistema de alarma de absoluta garantía que nos avise de los posibles cortes o incidentes eléctricos. El cuadro eléctrico debe conectarse al sistema de alarma para detectar los incidentes que con frecuencia se producen en el mismo. La conexión a una central de alarmas durante las 24 horas de cada día es la mejor alternativa.

Un generador electrógeno es necesario para restablecer de una manera inmediata el flujo eléctrico imprescindible para el funcionamiento normal de la ventilación. Un mínimo de piezas y mecanismos de repuesto, ayuda a solventar rápidamente las incidencias que se puedan producir.

8. Vallas antimigratorias. Estas sirven para mantener a los pollos bien distribuidos por tender a emigrar hacia el extremo de la entrada de aire, en donde éste es más fresco. Conviene instalarlas antes de los 21 días de edad, separándolas unos 25 m de distancia entre sí.

6. ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

Su objetivo es complementar el enfriamiento por la ventilación por túnel, considerando lo antes indicado sobre la temperatura efectiva. Un adecuado enfriamiento evaporativo puede rebajar la sensación térmica en unos 6-7 °C, y del túnel unos 5-6 °C.

Hay que considerar las siguientes circunstancias:

1. El sistema evaporativo debe funcionar antes que la temperatura se sitúe en zona de "no confort". Como los pollos totalmente emplumados están en una situación de no confort a los 28-29 °C, es más eficaz evitar la acumulación de calor en el interior de una granja que evacuarlo después de alcanzar una temperatura alta. Por tanto, conviene prever el momento adecuado del inicio de su funcionamiento.
2. El enfriamiento evaporativo por paneles puede funcionar antes que todos los extractores. El enfriamiento evaporativo por paneles es más eficaz funcionando con menor velocidad del aire y, por tanto, más económico al no funcionar todos los extractores. Puede funcionar con el 75% de los mismos. Por otra parte, esto



es beneficioso para los pollos más jóvenes que son más sensibles a la velocidad del aire.

3. El enfriamiento evaporativo no debe funcionar con una HR mayor del 70% por ser poco eficaz. Además, como la temperatura nocturna baja con respecto a la diurna, con el consiguiente aumento de la HR, el sistema no conviene que funcione durante las noches.
4. El mantenimiento del sistema es fundamental. El sistema es eficaz cuando el aire pasa por los paneles húmedos y limpios. Este requiere un buen mantenimiento de los paneles, los pulverizadores y los circuitos de agua.

7. CÁLCULO VENTILACIÓN

7.1. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN

- Dimensiones: 75 m x 15 m
- Superficie : 1.125 m²
- Nº de aves: 17.000 (15 aves/m²)
- Peso medio: 2,2 kg/ave

7.2. NECESIDADES DE VENTILACIÓN. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS.

En la tabla nº1 se indican los caudales de ventilación necesarios, expresándose estas en m³/h por kilo de carne.

Los valores de la tabla se refieren a naves bien aisladas, considerando como tales aquellas que tiene los siguientes coeficientes “k” (kcalorías/hora/m² y °C) de transmisión de calor.

K (tejado) < 0,6 K (paredes) < 0,8

NECESIDADES DE VENTILACIÓN. (m³ / h por kilo de carne)

| Tipo de ave | Peso g | MIN invierno | MAX Verano | MAX Verano HR> 50% |
|----------------|--------|--------------|------------|--------------------|
| Pollos 7 días | 160 | 0.5 | 2 | 2 |
| Pollos 14 días | 380 | 0.6 | 2 | 2 |
| Pollos 21 días | 700 | 0.7 | 3 | 3 |
| Pollos 28 días | 1070 | 0.9 | 4 | 4 |
| Pollos 35 días | 1500 | 1 | 5 | 6 |
| Pollos 42 días | 1920 | 1.5 | 6 | 8 |
| Pollos 49 días | 2350 | 1.5 | 6 | 8 |

Fuente: Manual de manejo – Pollo de carne – 2010 -Ross



Aportar de un 10 a un 20 % más de caudal de ventilación para cubrir situaciones excepcionales (aparatos averiados, días extremadamente calurosos, mayor nº de animales).



TABLA Nº 2. NECESIDADES DE VENTILACIÓN

| EDAD (días) | PESO DEL POLLO (kg) | TOTAL KILOS (kg) | INVIERNO | | | | | VERANO | | | | |
|-------------|---------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | MIN (m³/h) | 20% (m3/h) | TOTAL (m3/h) | Nº EXTRACT MIN | Nº EXTRACT MAX | MAX (m³/h) | 20% (m3/h) | TOTAL (m3/h) | Nº EXTRACT MIN | Nº EXTRACT MAX |
| 1 | 0,04 | 680 | 340 | 68 | 408 | 0 | 0 | 1.360 | 272 | 1.632 | 0 | 0 |
| 7 | 0,16 | 2.720 | 1.360 | 272 | 1.632 | 0 | 0 | 5.440 | 1.088 | 6.528 | 1 | 0 |
| 14 | 0,38 | 6.460 | 3.876 | 775 | 4.651 | 0 | 0 | 12.920 | 2.584 | 15.504 | 1 | 0 |
| 21 | 0,7 | 11.900 | 8.330 | 1.666 | 9.996 | 1 | 0 | 35.700 | 7.140 | 42.840 | 4 | 1 |
| 28 | 1,07 | 18.190 | 16.371 | 3.274 | 19.645 | 2 | 0 | 72.760 | 14.552 | 87.312 | 7 | 2 |
| 35 | 1,5 | 25.500 | 25.500 | 5.100 | 30.600 | 3 | 1 | 153.000 | 30.600 | 183.600 | 15 | 5 |
| 42 | 1,95 | 33.150 | 49.725 | 9.945 | 59.670 | 5 | 1 | 265.200 | 53.040 | 318.240 | 27 | 8 |
| 49 | 2,4 | 40.800 | 61.200 | 12.240 | 73.440 | 6 | 2 | 326.400 | 65.280 | 391.680 | 33 | 10 |
| 56 | 2,9 | 49.300 | 73.950 | 14.790 | 88.740 | 7 | 2 | 394.400 | 78.880 | 473.280 | 39 | 12 |

TOTAL KILOS = PESO DEL POLLO/AVE X TOTAL AVES EXPLOTACIÓN

MIN = TOTAL KILOS * FACTOR (necesidad ventilación (m3/h) dependido edad pollo, según tabla nº 1)

MAX = TOTAL KILOS * FACTOR (necesidad ventilación (m3/h) dependido edad pollo, según tabla nº 1)

CAUDAL EXTRACTORES INVIERNO = 12.000 m3/h

CAUDAL EXTRACTORES VERANO = 40.000 m3/h

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|--|
| FASE VENTILACIÓN MÍNIMA | FASE VENTILACIÓN TRANSICIÓN | FASE VENTILACIÓN MÁXIMA - TÚNEL |
|--------------------------------|------------------------------------|--|

Fuente: elaboración propia



7.3. EXTRACTORES A INSTALAR.

En el sistema túnel se colocarán extractores de 40.000 m³/h, por lo tanto se necesitan según se interpreta en la tabla nº2, el caso más desfavorable es en verano a la edad del pollo de 56 días → **12 extractores, sería la teoría, pero en la práctica funcionando en ese caso extremo 10 extractores de 40.000 m³/h más 6 extractores de 12.000 m³/h se cumple la demanda de caudal.**

En el sistema ventilación mínima y de transición se colocarán extractores de 12.000 m³/h, por lo tanto se necesitan según se interpreta en la tabla nº2, el caso más desfavorable es en invierno a la edad del pollo de 49 días → **6 extractores.**

7.2. PROGRAMACIÓN EXTRACTORES – ORDENADOR

Como a continuación se puede observar en la tabla, se han agrupado los extractores en 5 grupos para atender a las necesidades de ventilación.

| GRUPO | Nº VENTILADORES | (m3/h) UD. | TOTAL (m3/h) |
|--------------|-----------------|------------|--------------|
| I | 3 | 12.000 | 36.000 |
| II | 3 | 12.000 | 36.000 |
| III | 3 | 40.000 | 120.000 |
| IV | 3 | 40.000 | 120.000 |
| V | 4 | 40.000 | 160.000 |
| TOTAL | 16 | | 472.000 |

El ordenador calcula en cada momento la ventilación mínima necesaria e “intenta resolver” la situación con los ventiladores de los grupos I y II, en ciclos de tres minutos.

Si trabajando con los grupos I y II la nave aumenta la temperatura el ordenador pondrá en marcha de manera continua los grupos III, IV y V de forma progresiva.

Los ventiladores son trifásicos, funcionan siempre al 100% con objeto de poder crear una depresión deseada, de forma que mediante un depresiómetro el ordenador controla la apertura o cierre de las entradas de aire exterior.

8. ORDENADOR CLIMA

Todo el sistema de ventilación está controlado automáticamente en base a la temperatura y la humedad por el ordenador. Este ordenador está diseñado para controlar el clima independientemente de las condiciones climáticas exteriores.

A parte del exacto control de la temperatura y la humedad, controla también un importante número de otras funciones. Entre otras hay que mencionar la central de alarmas, consumo de agua y pienso, y el sistema de ventilación, los extractores que van entrando según la necesidad de manera progresiva manteniendo inalterable la presión negativa de la nave.

Se dispone en el ordenador de funciones específicas para el lavado o el secado de la nave. Están incluidas también, las curvas de temperatura, humedad, mínima ventilación y máxima ventilación.

Pero sin lugar a dudas hay que destacar que el ordenador tanto para hacer el cambio de ventilación transversal a túnel como para controlar la temperatura en la ventilación túnel, tiene en consideración la temperatura de sensación del animal, lo que garantiza el máximo rendimiento de la crianza.

El ordenador dispondrá de información de las sondas colocadas:

Nº sensores temperatura interior: 2

Nº sensores Humedad relativa: 1

Nº sensores Temperatura exterior: 1

El ordenador al disponer de esta información controlará el “clima” interior de la nave según la condiciones que se quieren obtener para el confort de los pollitos, controlando:

*temperatura interior * humedad relativa interior * nivel de presión interior

* calefacción * entradas de aire *ventilación-extractores

*sensación térmica * consumo de agua * iluminación interior

*consumo pienso *peso de la aves

9. APERTURA DE EMERGENCIA

El sistema de emergencia junto con el ordenador-clima, forman un conjunto independiente de apertura en caso de emergencia, como puede ser fallo de electricidad o fallo propio del ordenador. La apertura se irá haciendo progresivamente dependiendo del exceso de temperatura en la sala. Esto quiere decir que las ventanas no abren enseguida al 100%, si no que, además del fallo que provoca la entrada de la emergencia, es necesario que la temperatura suba más de lo seleccionado. El sistema

tiene su sensor de temperatura para ello, siendo por lo tanto un sistema doblemente seguro.

Se compone también de una alarma vía teléfono móvil.

10. REFRIGERACIÓN

10.1. PANEL EVAPORATIVO.

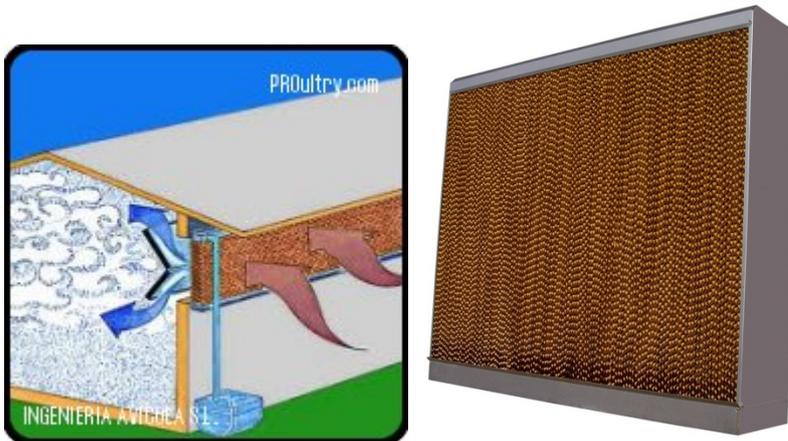
Las entradas de aire estarán equipadas con un sistema de refrigeración por panel de celulosa de 100 mm de espesor, incluyendo un dispositivo de canal de plástico. El sistema de tuberías para la refrigeración posee un sistema que garantiza que un determinado porcentaje del agua utilizada se eliminará por medio de una manguera de ajuste manual. Esto es para prevenir la utilización de la misma agua una y otra vez, evitando así problemas con el contenido de sal en la celulosa que le dejarán marcas blancas en la celulosa, así como reducir sus defectos y su vida útil. Una bomba y un conjunto de filtros también se incluyen en el sistema.

Especificaciones técnicas del panel evaporativo que se coloca en la nave son:

Nº paneles: 2

Dimensiones del panel: 20 m x 1,8 m x 0,10 m

Cada panel dispondrá de una bomba para el circuito del agua.



Fotos panel cooling

10.2. ENTRADA DE AIRE TUNEL.

La entrada de aire se realiza con una compuerta tipo panel sándwich de las mismas características que la fachada para evitar problemas por la diferente dilatación del material y para que haya los mismos condicionantes de aislamiento en esta zona. Todo el perímetro de la compuerta es formada por un perfil en forma de "h" con una junta de goma para evitar la entrada de aire frío por esta zona en invierno. La apertura de esta compuerta se realiza con un sistema de cremallera con un tope de seguridad para evitar descuelgues accidentales y a través de un motorreductor.

Especificaciones técnicas de la entrada de aire en el túnel que se coloca en la nave son:

Nº entrada aire túnel: 2

Dimensiones del panel: 19,5 m x 1 m x 0,05 m

Material entrada aire: sándwich

Tipo de apertura: cremallera

Nº de motores: 2 tipo → 500w -220 v



Foto de este sistema cremallera

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 7: CALEFACCIÓN

1. CALEFACCIÓN

Durante las primeras semanas de vida las aves necesitan un medio suficientemente caliente para su normal progreso, dado que no desarrollan totalmente su capacidad de termorregulación hasta bien transcurridas las tres primeras semanas de vida.

Mediante una calefacción central, se consigue la temperatura necesaria para las aves, calienta más o menos por igual toda la parte del criadero donde éstas se hallan alojadas.

A partir de la tercera o cuarta semana de crianza, según la climatología de la zona, por regla general ya no será necesaria la calefacción artificial o, a lo sumo, funcionará a su mínimo rendimiento, pues el calor corporal de los propios animales y el necesario aislamiento de la nave conservarán las temperaturas necesarias.

Recomendaciones de temperatura en criaderos

| Edad en días | Calefacción en nave | | Calefacción Ambiente |
|--------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Temperatura al borde de la nave | Temperatura en área vital | Temperatura en área vital |
| 0-3 | 38 °C | 28-29 °C | 31-33°C |
| 4-7 | 35 °C | 28 °C | 31-32°C |
| 8-14 | 32 °C | 28 °C | 29-31°C |
| 15-21 | 29 °C | 28 °C | 28-29 °C |
| 22-28 | | 22-28 °C | 22-28 °C |
| 29-35 | | 21-22 °C | 21-22 °C |
| Después 35 | | 18-21 °C | 18-21 °C |

Fuente: IDEA, publicación Octubre de 2005 "Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Ganaderas "

Para nuestra explotación se ha elegido un generador de aire caliente por medio de Biomasa, utilizando como combustible cáscara de almendra.

2. CÁLCULO CALEFACCIÓN

La potencia térmica a instalar depende de: dimensiones de la nave, número de aves y sistema de calefacción:

- Dimensiones de la nave: en nuestro caso nave de planta rectangular:
- 75 m x 15 m
- Superficie: 1.125 m².

*Cubierta a dos aguas.

- Altura pared: 2,5 m
- Número de aves: El número de aves depende de la superficie de la explotación. Las densidades de nuestra explotación son 15 pollos / m².

Total aves: 17.000 pollos / explotación.

- Sistema de calefacción: La potencia térmica a instalar depende del tipo de calefacción utilizado, generador de calor.

Las potencias de calor recomendadas a instalar, según IDEA en la publicación de Octubre de 2005 “Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Ganaderas “ son:

- Por pollo 4 – 5 kcal/h
- Por m² de cama 80 – 85 kcal/h

Potencia demanda por pollo =

5 Kcal / h x 17.000 pollos /explotación= 85.000 kcal / h explotación

Potencia demanda por superficie cama =

85 Kcal / h x 1.125 m² /explotación= 95.625 kcal / h explotación

Por la tanto se necesita mínimo 96.000 kcal / h

3. ELECCION GENERADOR

El modelo elegido para nuestra instalación es del fabricante “Fundiciones Reus” modelo A-150 con una potencia térmica de 150 kcal/h, para cumplir las necesidades demandas de la explotación.

Características generador

| Marca | Mod | Pot. térmica (kcal/h) | Consu. Max. pellet (kg/h) | Consu. nom. pellet (kg/h) | Caudal de aire (m ³ /h) | Pot. eléctrica | Motor (cv) | Fase 220/380 |
|-------------|---------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------|------------|--------------|
| Fundi. Reus | A – 150 | 150.000 | 45 | 30 | 5.500 | 1.102,5 | 1.5 | III |

3.1. Biomasa - pellet

La biomasa es la utilización de la materia orgánica como fuente energética. Por su amplia definición, la biomasa abarca un amplio conjunto de materias orgánicas que se caracteriza por su heterogeneidad, tanto por su origen como por su naturaleza.

En el contexto energético, la biomasa (pellets, cáscara de almendra, hueso de aceituna, etc.) puede considerarse como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Estos recursos biomásicos pueden agruparse de forma general en agrícolas y forestales. También se considera biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora, así como la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU), y otros residuos derivados de las industrias.

La valoración de la biomasa puede hacerse a través de cuatro procesos básicos mediante los que puede transformarse en calor y electricidad: combustión, digestión anaerobia, gasificación y pirolisis.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 8: INSTALACIÓN ELECTRICA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad, determinar las características técnicas y de seguridad así como el dimensionado de toda la instalación eléctrica en baja tensión para el suministro de la explotación proyectada.

La instalación eléctrica descrita se ajusta al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) (Decreto 842/2002 de 2 de agosto).

2. SUMINISTRO DE ENERGÍA

La compañía eléctrica será la responsable de suministrar la energía eléctrica hasta la Caja de Protección y medida (CPM) en forma de baja tensión, es decir, la acometida y el transformador es propiedad de la compañía. A partir de ahí hasta los receptores, el circuito será responsabilidad del propietario, suministrará la misma potencia que la contratada con la compañía, en previsión de posibles fallos de suministro, que se pondrá en funcionamiento cuando falte corriente eléctrica. Por esta razón, no se instalarán luces de emergencia.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.1. ACOMETIDA Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, perteneciente a la empresa suministradora, que alimenta al centro de transformación para abonado de alta tensión.

Es el tramo comprendido entre el centro de transformación en baja tensión y la Caja de Protección y Medida (CPM). Ambos equipos se situarán fuera de la explotación cerca el uno del otro.

Se dispondrá de un centro de transformación de alta tensión que alimentará a la red de baja tensión de toda la explotación, proporcionando una tensión nominal trifásica de 400-230 V a una frecuencia de 50 Hz. El transformador se dispondrá en las inmediaciones de la parcela donde está ubicada la explotación.

Como ya se ha indicado anteriormente, la compañía se hace responsable de ambas instalaciones.

3.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Es la caja que aloja los elementos de protección y, en este caso, también el equipo de medida (contadores), debido a que sólo hay un único usuario. Por lo cual no existe en la instalación una línea general de alimentación. Se instalará según ITC-BT-13.

El equipo de medida se instalará junto con los elementos de protección en el interior de un armario estanco, aislante y precintable (IP 43; IK 09) ubicado en la puerta de entrada de la explotación, junto al transformador.

3.3. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

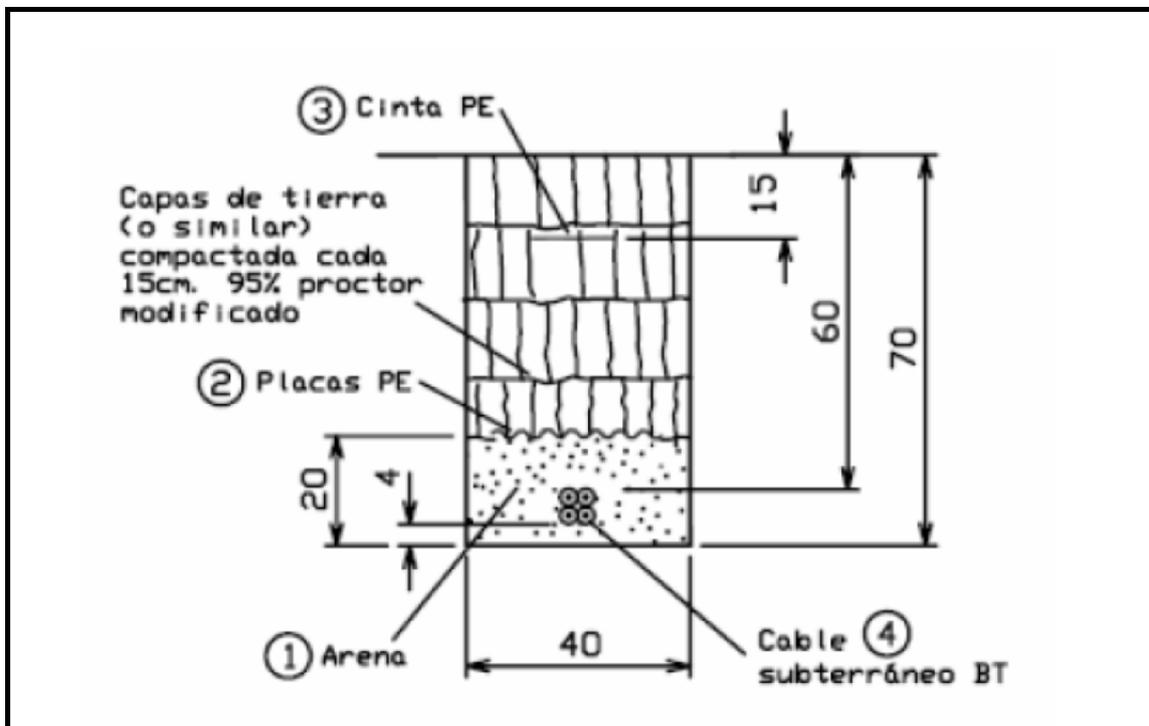
Será el circuito que enlace la Caja de Protección y Medida (CPM) con el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP). Se instalará de acuerdo con ITC-BT-15.

En nuestro caso, al tener una nave igual en la explotación, se instalará un cuadro general de protección.

Se realizarán con conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Atravesarán la fachada del almacén de la nave con el fin de conectar con los cuadro general de la nave situado dentro del mismo, tal y como muestra el plano correspondiente a la distribución de aparatos eléctricos.

El tramo enterrado se llevará a cabo según el esquema de la siguiente figura:



3.4. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN (CGMP)

Como ya se ha descrito antes, se instalará un Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) en la nave, que se alojarán en el interior del almacén. Se deberá tener en consideración la ITC-BT-17.

El CGMP consistirá en un armario de PVC, equipado con placa de montaje, estanco (grado de protección mínimo IP 30 e IK 07), de medidas suficientes para contener los elementos de maniobra y protección necesarios e impedir que puedan producirse elevaciones peligrosas de temperatura.

La serie de dispositivos de mando y protección que se ubicarán en el cuadro son los siguientes:

- Un interruptor de control de potencia (ICP), que se ubicará en un compartimiento independiente dentro del cuadro.
- Interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos por cada circuito.
- Un interruptor diferencial general.
- Protecciones magnetotérmicas, consistentes en dispositivos de corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos para cada uno de los circuitos interiores (PIAs).

Desde el CGMP y por mediación de los correspondientes circuitos se llevará la potencia hasta los receptores finales de la instalación, ya sean de alumbrado o de fuerza.

3.5. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

Todos los conductores utilizados para la instalación interior serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armonizados y no propagadores de la llama. Tendrán una tensión nominal 0,6/1 kV y serán instalados bajo tubo en montaje superficial o empotrados en obra, en base a la configuración B o B2 según la ITC-BT-19.

Para los cálculos se considera la configuración B2 (cables multiconductores), ya que llevan menor intensidad con la misma sección. De esta forma, en obra se podrá optar por una u otra opción.

Determinados conductores se ejecutarán en obra enterrados a 70 cm para simplificar el montaje. La tabla utilizada en estos casos se especifica en el apartado de cálculo de los conductores.

Las canalizaciones serán de tubo plástico. Los tubos y cajas se montarán conforme al vigente Reglamento Electrotécnico. En las uniones se garantizará al menos una estanqueidad IP 44.

Los elementos de fijación serán de tipo polímero. En los locales húmedos se adoptará una estanqueidad mínima IP 55.

3.6. RECEPTORES

En los apartados 4 y 5 del presente anejo figuran los cálculos y datos referentes a los receptores de alumbrado y fuerza, respectivamente.

En cuanto a las tomas de corriente, se instalarán tomas trifásicas y monofásicas repartidas estratégicamente por toda la nave de la explotación. Los dos tipos dispondrán de toma de tierra y tendrán una intensidad nominal de 16 A.

4. CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN

En este apartado se va a calcular la iluminación interior de las naves, puesto que la iluminación exterior no hace falta calcularla, ya que la actividad de la explotación se lleva a cabo dentro de la nave y no fuera, y simplemente se colocan para iluminar un poco la entrada de la nave.

Lo mismo pasa con los demás cuartos, como son el almacén, la oficina y el aseo. Bastará con una iluminación mínima.

De este modo, se opta para la iluminación exterior por lámparas de vapor de sodio de alta presión de 150 W (14.000 lm), y se colocarán encima de la puerta principal de la nave y del almacén. También se colocará otra lámpara en la puerta de entrada de la explotación, junto a la cerca. Es decir, un total de 3 lámparas, dos en la nave y una en la entrada.

En las otras salas se colocarán fluorescentes de las mismas características que los de la nave, donde su distribución se recoge en el plano instalación eléctrica.

Dentro de la nave las luminarias van a ir atornilladas a las jácenas de los pórticos, quedando a 3.5 m del suelo de la nave, considerándose el suelo de la nave como el plano de trabajo, ya que es por donde se van a mover los animales.

Altura de colocación de las luminarias. Cuando la luminaria está empotrada, esta altura equivale a la altura del local (H). En luminarias suspendidas la altura óptima se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$h = 4/5 h' \text{ Donde:}$$

- h: Distancia entre plano de trabajo y luminarias.
- h': Distancia entre plano de trabajo y techo.

Como ya he dicho los fluorescente irán empotrados a las jácenas de los pórticos a una altura de 4,3 m, por lo tanto **h = 3,5 m**.

4.1. INDICE LOCAL

La fórmula para calcular el índice local de la sala para iluminación directa es:

$$K = \frac{2 * L + 8 * A}{10 * H} \quad (9)$$

Donde:

K: índice local

L: largo del recinto (m)

A: ancho del recinto (m)

H: altura de las luminarias (m)

Quedando:

$$K = \frac{2 * 75 + 8 * 15}{10 * 3,5} = 7,714 = 8$$

4.2. FACTORES DE REFLEXIÓN

Factores de reflexión

| | Color | Factor reflexión (ρ) |
|---------|---------------------|----------------------|
| techo | Blanco o muy blanco | 0,7 |
| | Claro | 0,5 |
| | Medio | 0,3 |
| Paredes | Claro | 0,5 |
| | Medio | 0,3 |
| | Oscuro | 0,1 |
| Suelo | Claro | 0,3 |
| | oscuro | 0,1 |

Para nuestro nave proyectada se eligen los siguientes facotes:

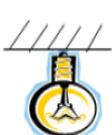
Techo: 0,3 (pt)

Paredes: 0,3 (pp)

4.3. FACTOR DE UTILIZACIÓN

El factor de utilización se encuentra tabulado y se obtiene a partir de los factores de reflexión, depreciación e índice local calculados previamente.

Tabla 2. Factor de utilización.

| APARATO DE ALUMBRADO | | INDICE DEL LOCAL K | FACTORES DE UTILIZACIÓN μ | | | | | | | | | FACTORES DE DEPRECIACION O MANTENIMIENTO δ | | |
|--|-------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---|--------|--------|
| TIPO | REND η | | P _T =0.7 | | | P _T =0.5 | | | P _T =0.3 | | | LIMPIEZA CADA | | |
| | | | P _p =0.5 | P _p =0.3 | P _p =0.1 | P _p =0.5 | P _p =0.3 | P _p =0.1 | P _p =0.5 | P _p =0.3 | P _p =0.1 | 1 AÑO | 2 AÑOS | 3 AÑOS |
|  | 0 | 1 | 0.27 | 0.21 | 0.17 | 0.26 | 0.21 | 0.17 | 0.26 | 0.21 | 0.17 | ENSUCIAMIENTO BAJO | | |
| | | 1.2 | 0.32 | 0.26 | 0.21 | 0.31 | 0.25 | 0.21 | 0.30 | 0.25 | 0.21 | | | |
| | | 1.5 | 0.38 | 0.32 | 0.27 | 0.37 | 0.32 | 0.27 | 0.36 | 0.31 | 0.27 | | | |
| | | 2 | 0.46 | 0.40 | 0.36 | 0.45 | 0.40 | 0.36 | 0.44 | 0.39 | 0.36 | | | |
| | | 2.5 | 0.51 | 0.46 | 0.42 | 0.50 | 0.46 | 0.42 | 0.49 | 0.45 | 0.42 | | | |
| | 80 | 3 | 0.55 | 0.50 | 0.46 | 0.54 | 0.50 | 0.46 | 0.53 | 0.49 | 0.46 | ENSUCIAMIENTO NORMAL 1.35 1.55 | | |
| | | 4 | 0.61 | 0.56 | 0.53 | 0.60 | 0.56 | 0.53 | 0.59 | 0.55 | 0.53 | | | |
| | | 5 | 0.64 | 0.60 | 0.57 | 0.63 | 0.60 | 0.57 | 0.62 | 0.60 | 0.57 | | | |
| | | 6 | 0.67 | 0.63 | 0.61 | 0.66 | 0.63 | 0.60 | 0.65 | 0.62 | 0.60 | | | |
| | | 8 | 0.70 | 0.67 | 0.65 | 0.69 | 0.67 | 0.65 | 0.68 | 0.66 | 0.65 | | | |
| 80 | 10 | 0.72 | 0.70 | 0.68 | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.71 | 0.69 | 0.67 | ENSUCIAMIENTO ALTO 1.65 2.15 | | | |

El factor de utilización obtenido es de 0,66. el factor de depreciación elegido es de ensuciamiento bajo ya que en cada ciclo de producción se procederá a la limpieza de luminarias.

4.4. CÁLCULO DEL FLUJO LUMINOSO

La formula para calcular el flujo luminoso para un sistema de iluminación directa es:

$$E * S * \delta$$

$$\Phi_0 = \frac{\quad}{\mu}$$

$$\mu$$

Donde:

Φ_0 : flujo luminoso (lúmenes)

E: iluminaria media (lux)

S: superficie del recinto (m^2)

δ : factor de depreciación

μ : factor de utilización

Según el RD 692 / 2010 de 20 de Mayo establece una intensidad lumínica mínima de 20 lux sobre al menos el 80 por ciento de la zona utilizable. Sin embargo estudios existentes sobre el tema aconsejan un nivel de luminancia media entre 55 y 88 lux.

Para nuestro proyecto se toma una intensidad lumínica de 64 lux.

Quedando:

$$\Phi_0 = 64 * (75*15)*1 / 0.66 = 109.090,909 \text{ lúmenes} = 109.091 \text{ lúmenes}$$

Las luminarias del proyecto son de tipo LED, las cuales poseen un rendimiento de los aparatos de iluminación superior al 90 %. El flujo obtenido será:

$$\Phi_0 = \phi_0 / \eta$$

Quedando:

$$\Phi_0 = 109.091 / 0,9 = 121.212,222 \text{ lúmenes}$$

Se toma como flujo luminoso para el cálculo del número de luminarias de 130.000 lúmenes.

LUMINARIAS

El modelo elegido es el siguiente:

Marca: LEDVILED

Modelo: TUBO LED 23 W 1500 MM

Vida media: 50.000 horas

Potencia: 23 W

Lúmenes: 2.400 lux

Consumo energético anual (kWh): 6.540.625

Coste energético anual: 966,12 €

Se calcula el número de luminarias necesarias para obtener los 130.000 lúmenes.

Nº luminarias = 130.0000 / lúmenes de cada luminaria

Nº luminarias = 130.000 / 2.400 = 54

Tipo de luminaria según el porcentaje de flujo luminoso, que depende de la altura del local:

- Intensiva: > 10 m
- Semi-intensiva: 6-10 m
- Semi-extensiva o dispersora: 4-6 m
- Extensiva: < 4 m

En este caso se trata de una altura de unos 3,5 m, por lo tanto es **extensiva**.

Distancia máxima (d) entre luminarias. Según el tipo de distribución luminosa tenemos:

- Intensiva: $d < 1,2 \cdot h$
- Semi-intensiva, semi-extensiva o dispersora: $d < 1,5 \cdot h$
- Extensiva: $d < 1,6 \cdot h$

Como estamos en una distribución dispersora la distancia máxima que debemos de separar las luminarias será:

$$d < 1,6 \cdot 4,3 = \mathbf{6,88 \text{ m}}$$

Por último, se realizan las comprobaciones del flujo luminoso total (Ft), la distancia máxima en ambas direcciones y la potencia total a instalar.

- 54 luminarias * 2.400 lux/luminaria = 129.600 lux > 121.212,222 lux/calculados → **cumple**
- Ancho: 15 m / 2 luminarias = 7,5 m > 6,88 m → **no cumple**
- Largo: 75 m / 27 luminarias = 2,77 m < 6,57 m → **cumple**
- Potencia instalada: 54 luminarias * 23 w/ luminaria = 1.242 w → **1.104 w/m²**

A la vista de los resultados se acepta el cálculo aunque la distancia de anchura no se cumpla, ya que el margen es muy pequeño y la iluminación más que suficiente.

4.5. RESUMEN DE LA ILUMINACIÓN

A continuación se muestra una tabla a modo de resumen del tipo y número de luminarias y la potencia instalada en cada espacio. Además se asigna a cada cuadro de mando y protección la potencia correspondiente al alumbrado.

| Cuadro | Ubicación | Tipo de luminaria | Cantidad | Potencia (W) |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------|--------------|
| CGMP | Exterior nave | Lámpara vapor de sodio 150 W | 2 | 300 |
| | Interior nave | Lámpara LED 23 W | 54 | 1.242 |
| | Almacén | Fluorescente 36 W | 1 | 36 |
| | Oficina | Fluorescente 36 W | 1 | 36 |
| | Aseo | Fluorescente 36 W | 1 | 36 |
| | Puerta exterior | Lámpara vapor de sodio 150 W | 1 | 150 |
| TOTAL CGMP | | | | 1.800 |

5. RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN DE FUERZA

A continuación se muestran los receptores de fuerza previstos en el conjunto de la explotación, separados de igual modo que en el caso de las luminarias, por el cuadro de mando y protección que los alimenta.

| Cuadro | Ubicación | Tipo de receptor | Cantidad | Potencia Ud. (w) | Potencia (W) |
|-------------------|-------------------|---|----------|------------------|---------------|
| CGMP | nave | Ventilador 1 cv (trifásico) | 10 | 736 | 6.624 |
| | nave | Ventilador 0.75 cv (monofásico) | 6 | 552 | 3.312 |
| | nave | Motor comederos 0.5 cv (monofásico) | 4 | 368 | 1.472 |
| | nave | Motor reductor ventanas 0.5 cv (monofásico) | 4 | 368 | 2.944 |
| | nave | Toma de corriente (monofásico) | 2 | 3312 | 6.624 |
| | nave | Bomba refrigeración 800 W (monofásico) | 1 | 800 | 800 |
| | almacén | Toma de corriente (monofásico) | 2 | 3312 | 6.624 |
| | silos | Motor sinfín distribución 1 cv (monofásico) | 1 | 736 | 736 |
| | silos | Toma de corriente (monofásico) | 1 | 3312 | 3.312 |
| | aseo | Toma de corriente (monofásico) | 1 | 3312 | 3.312 |
| | oficina | Toma de corriente (monofásico) | 1 | 3312 | 3.312 |
| | caseta bomba agua | Bomba hidráulica 1 cv (monofásico) | 1 | 736 | 736 |
| Total CGMP | | | | | 37.600 |

Por lo tanto, la potencia contratada no será nunca igual a la potencia instalada puesto que en ningún momento se tendrán todos los receptores en marcha, ni todas las tomas de corriente en funcionamiento, de manera que se procede a hacer una estimación de la potencia a contratar en base a un coeficiente de simultaneidad, que en este caso se considera del 80 %.

La potencia instalada en cada uno de los circuitos, teniendo en cuenta los coeficientes aplicados resultará la siguiente.

$$37.600 \text{ w/EXPLORACIÓN} * 80\% = 30.080 \text{ W}$$

6. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES

6.1. BASES DE CÁLCULO

El cálculo de la sección de los conductores correspondientes a los distintos circuitos se realiza según la ITC-BT-19, de manera que las intensidades de cálculo no superen las intensidades máximas admisibles de las secciones escogidas.

También se tiene en cuenta que la caída de tensión entre el origen del circuito y el punto más desfavorable no supere los valores máximos admisibles, que es un 3% para alumbrado y un 5% para motores y tomas de corriente. Dicha caída se calcula considerando alimentados todos los receptores de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo son las que se reflejan a continuación:

Líneas monofásicas

$$I = \frac{P}{U' * \cos\phi} \quad u (\%) = \frac{2 * P * L}{\gamma * S * U^2} * 100$$

Líneas trifásicas

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U \cos\phi} \quad u (\%) = \frac{2 * P * L}{\gamma * S * U^2} * 100$$

Donde:

- P: Potencia activa (W)
- I: Intensidad (A)
- U': Tensión simple, entre fase y neutro (230 V)
- U: Tensión compuesta, entre fases (400 V)
- L: Longitud (m)
- s: Sección (mm²)
- u: Caída de tensión (%)
- cos φ : Factor de potencia (0,85 para motores, 0,9 para alumbrado)
- γ : Conductividad (55,55 Cu; 35,71 Al)

Se considera para el cálculo cables conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) en tubos de montaje superficial (B2 en tabla de intensidades máximas en cables de cobre).

Para alimentar los cuadros generales de las naves se enterrarán los cables a una profundidad de 70 cm por lo que habrá que aplicar un factor de agrupamiento.

Los factores que se consideran para corrección de la intensidad son:

- Factor de agrupamiento = 1 (un solo circuito por canalización o tubo, excepto en el caso anterior)
- Factor de temperatura ambiente = 0,9 (t^{a} ambiente = 50 °C, aislamiento XLPE)
- Factor de temperatura del suelo (en caso de estar enterrado) = 30 °C

En el caso de lámparas de descarga, para dimensionar los conductores, la potencia de cálculo es el producto de la potencia instalada por el factor 1,8, según la ITC-BT-44.

Es obligatorio mejorar el factor de potencia hasta 0,9.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor, deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

En el caso de circuitos para varios motores, se dimensionan los conductores para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás, tal y como establece la ITC-BT-47.

6.2. CANALIZACIONES Y CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES

La sección del conductor neutro será, como mínimo, igual a la de las fases. La sección del conductor de protección se establecerá según la siguiente tabla.

| Sección conductores de fase (mm ²) | Sección mínima conductores de protección (mm ²) |
|---|--|
| $S \leq 16$ | S |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $S > 35$ | S/2 |

En cuanto a las canalizaciones, serán tubos enterrados o en montaje superficial y su diámetro se establece según el número de conductores que lleva (5 en trifásico y 3 en monofásico) y la sección de los mismos, según ITC-BT-21 (Tablas 18 y 19).

6.3. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Antes de calcular las secciones de los conductores se definirá mediante un esquema la instalación eléctrica detallando todos los circuitos que la componen para facilitar el seguimiento de los cálculos.

Se van a ir calculando todos los circuitos tramo a tramo, desde los receptores hasta el transformador. En cada tramo se calculará la sección de los conductores a instalar. Sólo se calcularán los circuitos de una de la nave y el almacén. Posteriormente se muestra una tabla a modo de resumen con todos los circuitos.

Circuito 1.1. Iluminación interior

Este circuito se compone a su vez de tres subcircuitos, uno de los cuales llevará la luz hasta las distintas salas del almacén, otro llevará las luminarias interiores de la nave hasta su mitad y el último las de la mitad más alejada de la nave.

En el almacén se resuelve la iluminación de todas las salas con un solo circuito que alimentará siete fluorescentes de 36 w cada uno, de los cuales dos se instalarán en el almacén, uno en el baño y uno en la oficina.

Para realizar los cálculos se tendrá en cuenta el punto de luz más alejado, que es el aseo.

Los dos últimos circuitos interiores de la nave llevan el mismo número de luminarias por lo que se realizarán del mismo modo, calculando sólo uno de ellos, el más desfavorable, que será el más alejado del cuadro general (Luminarias 2).

Circuito 1.1.1. Iluminación almacén

- Luminarias monofásicas (4 fluorescentes de 36 w).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 8 m.
- Potencia: P = 4 · 36 = 144 w.
- Las fluorescentes se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9.
- Intensidad circulante:

$$P = 144 * 1,8 * 0,9$$

$$I_c = \frac{P}{U * \cos\phi} = \frac{144 * 1,8 * 0,9}{230 * 0,9} = 1,13 \text{ A}$$

$$U * \cos\phi = 230 * 0,9$$

- Factor de corrección tª ambiente: Fc = 0,9

$$I_c = 1,13$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{1,13}{0,9} = 1,25$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → Iadm = 18 A → S = 1,5 mm²
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 * P * L = 2 * (144 * 1,8 * 0,9) * 8$$

$$u = \frac{2 * P * L}{\sqrt{3} * S * U} = \frac{2 * (144 * 1,8 * 0,9) * 8}{\sqrt{3} * 1,5 * 230} = 0,22 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} * S * U = 1,5 * 230$$

$$0,22$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,22}{230} * 100 = 0,09 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Circuito 1.1.3. Iluminación luminarias 2

- Luminarias monofásicas (27 fluorescentes de 23 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 100 m
- Potencia: P = 27 · 23 = 621 w
- Las fluorescentes se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9
- Intensidad circulante:

$$P = 621 \cdot 1,8 \cdot 0,9$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{621 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 4,86 \text{ A}$$

$$I_c = \frac{621 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 4,86 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente: Fc = 0,9

$$I_c = 4,86$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,86}{0,9} = 5,4$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → I_{adm} = 18 A → **S = 1,5 mm²**
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L = 2 \cdot (621 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 100$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot (621 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 12,01 \text{ v}$$

$$u = \frac{2 \cdot (621 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 12,01 \text{ v}$$

$$12,01$$

$$\Delta U(\%) = \frac{12,01}{230} \cdot 100 = 5,22\% < 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

$$230$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot (621 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 100}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 6,25 \text{ v}$$

$$6,25$$

$$\Delta U(\%) = \frac{6,25}{230} \cdot 100 = 2,71\% < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

1 fase de 2,5 mm² + 1 neutro de 2,5 mm² + 1 cable de protección de 2,5 mm²

Tubo de Dext = 20 mm

Circuito 1.1.2. Iluminación luminarias 1

- Luminarias monofásicas (27 fluorescentes de 23 w)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 100 m
- Potencia: P = 27 · 23 = 621 w
- Las fluorescentes se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9

1 fase de 2,5 mm² + 1 neutro de 2,5 mm² + 1 cable de protección de 2,5 mm²

Tubo de Dext = 20 mm

Circuito 1.2. Iluminación exterior

Este circuito se compone de dos luminarias de vapor de sodio de 150 w en la nave, una en la pared del almacén y otra encima de la puerta principal de la nave. Esta última es la más alejada del cuadro general, por lo tanto es la limitante para los cálculos.

- Luminarias monofásicas de descarga (2 lámparas de vapor de sodio de 150 w).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 10 m.
- Potencia: P = 2 · 150 = 300 w.
- Las lámparas de descargas se mayoran por 1,8 y se aplica factor de potencia 0,9.

Intensidad circulante:

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} = \frac{300 \cdot 1,8 \cdot 0,9}{230 \cdot 0,9} = 2,34 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente: Fc = 0,9

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{2,34}{0,9} = 2,6 \text{ A}$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) → Iadm = 18 A → S = 1,5 mm²
- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot (300 \cdot 1,8 \cdot 0,9) \cdot 10}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,5 \text{ v}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,5}{230} \cdot 100 = 0,22 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Circuito 1.3. Ventiladores monofásicos

- Ventiladores monofásicos (6 ventiladores de 0,75 CV).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 75 m.
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás.
- Potencia: $P = (1 \cdot 0,75 \cdot 736) \cdot 1,25 + (5 \cdot 0,75 \cdot 736) = 3.450 \text{ w.}$
- Intensidad circulante:

Intensidad circulante:

$$P \quad 3.450$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \phi} = \frac{3.450}{230 \cdot 0,85} = 17,65 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \phi \quad 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c \quad 17,65$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{17,65}{0,9} = 19,60 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 34 \text{ A} \rightarrow S = 4 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L \quad 2 \cdot 3450 \cdot 75$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3450 \cdot 75}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 230} = 10,05 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} \cdot S \cdot U' \quad 56 \cdot 4 \cdot 230$$

10,05

$$\Delta U(\%) = \frac{10,05}{230} * 100 = 4,7 < 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

230

Elegimos una sección superior:

S = 6 mm²

- Comprobación de caída de tensión:

$$2 * P * L \quad 2 * 3450 * 75$$

$$u = \frac{2 * P * L}{\rho * s * U'} = \frac{2 * 3450 * 75}{56 * 6 * 230} = 7,3 \text{ v}$$

$$\rho * s * U' \quad 56 * 6 * 230$$

7,3

$$\Delta U(\%) = \frac{7,3}{230} * 100 = 3,18\% < 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

230

Elegimos una sección superior:

S = 10 mm²

- Comprobación de caída de tensión:

$$2 * P * L \quad 2 * 3450 * 75$$

$$u = \frac{2 * P * L}{\rho * s * U'} = \frac{2 * 3450 * 75}{56 * 10 * 230} = 4,02 \text{ v}$$

$$\rho * s * U' \quad 56 * 10 * 230$$

4,02

$$\Delta U(\%) = \frac{4,02}{230} * 100 = 1,75\% < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

230

- Cable a elegir:

1 fase de 10 mm² + 1 neutro de 10 mm² + 1 cable de protección de 10 mm²

Tubo de Dext = 25 mm.

Circuito 1.4. Ventiladores trifásicos

- Ventiladores trifásicos (9 ventiladores de 1 CV).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 100 m.
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás.
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (8 \cdot 1 \cdot 736) = 6.808 \text{ w.}$
- Intensidad circulante:

P 6.808

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi} = \frac{6808}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 11,56 \text{ A}$$

$\sqrt{3} U \cos \varphi$ $\sqrt{3} 400 0,85$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

I_c 11,56

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{11,56}{0,9} = 12,84 \text{ A}$$

F_c 0,9

- Tipo de instalación: B2 (3 x XLPE) $\Rightarrow I_{adm} = 16 \text{ A} \Rightarrow \mathbf{S = 1,5 \text{ mm}^2}$
- Comprobación de caída de tensión:

$P \cdot L$ $6808 \cdot 100$

$$u = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U'} = \frac{6808 \cdot 100}{56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 20,26 \text{ v}$$

$\gamma \cdot S \cdot U'$ $56 \cdot 1,5 \cdot 230$

20,26

$$\Delta U(\%) = \frac{20,26}{400} * 100 = 5,07\% < 5\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

400

Elegimos una sección superior:

$$S = 2,5 \text{ mm}^2$$

- Comprobación de caída de tensión:

$$P * L \quad 6808 * 100$$

$$u = \frac{P * L}{\rho * S * U^2} = \frac{6808 * 100}{56 * 2,5 * 230^2} = 12,15 \text{ v}$$

$$\rho * S * U^2 \quad 56 * 2,5 * 230$$

12,15

$$\Delta U(\%) = \frac{12,15}{400} * 100 = 3,04\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

400

- Cable a elegir:

3 fase de 2,5 mm² + 1 neutro de 2,5 mm² + 1 cable de protección de 2,5 mm²

Tubo de Dext = 20 mm

Circuito 1.5. Tomas de corriente monofásica

En la nave habrá siete tomas de corriente, dos en el interior de la nave, dos en el almacén, dos en la oficina y otra en el aseo.

Para calcular la potencia se estima que la corriente que alimente a las tomas será de 16 A. También se estima un factor de potencia de 0,9 para todas las tomas.

- Siete tomas de corriente monofásico
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 8 m
- Potencia:

$$P = U' \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \cdot 16 \cdot 0,9 = 3.312 \text{ w}$$

- Intensidad circulante:

$$P = 3.312$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.312}{230 \cdot 0,9} = 112 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \varphi = 230 \cdot 0,9$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c = 112$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{112}{0,9} = 124,4 \text{ A}$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 35 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L = 2 \cdot 3312 \cdot 7 \cdot 8$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3312 \cdot 7 \cdot 8}{56 \cdot 35 \cdot 230} = 0,82 \text{ v}$$

$$\gamma \cdot S \cdot U' = 56 \cdot 35 \cdot 230$$

$$0,82$$

$$\Delta U(\%) = \frac{0,82}{230} \cdot 100 = 0,36 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 35 mm² + 1 neutro de 35 mm² + 1 cable de protección de 16 mm²

Tubo de Dext = 40 mm.

Circuito 1.6. Tomas de corriente trifásica

Tomas de corriente trifásica habrá 1 en almacén. Al igual que antes, para calcular la potencia se estima que la corriente que alimente a las tomas será de 16 A. También se estima un factor de potencia de 0,9 para todas las tomas.

- 1 Toma de corriente trifásica.
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 4 m.
- Potencia:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 16 \cdot 0,9 = 9.977 \text{ w}$$

- Intensidad circulante:

$$P = 9.977$$

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi} = \frac{9.977}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

$$I_c = 16 \text{ A}$$

- Factor de corrección tª ambiente: Fc = 0,9

$$I_c = 16$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (3 x XLPE) \Rightarrow I adm = 16 A \Rightarrow S = 2,5 mm²
- Comprobación de caída de tensión:

$$P \cdot L = 9.977 \cdot 100$$

$$u = \frac{P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U'} = \frac{9.977 \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot 56 \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,71 \text{ v}$$

$$u = 0,71$$

$$u = 0,71$$

$$\Delta U(\%) = \frac{u}{U} \cdot 100 = \frac{0,71}{400} \cdot 100 = 1,18\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$400$$

- Cable a elegir:

3 fases de 2,5 mm² + 1 neutro de 2,5 mm² + 1 cable de protección de 2,5 mm²

Tubo de Dext = 20 mm

Circuito 1.7. General motores

Este circuito lleva todos los motores dentro de la nave, pero se ha visto oportuno agruparlos en tres subcircuitos debido al gran número de motores que hay, ya que no sería recomendable que estuvieran todos en un mismo circuito por posibles fallos en la instalación. En total son quince motores monofásicos de 1 CV, todos de idénticas características.

El primero de los subcircuitos tiene los motores propiamente dichos de los comederos, que serán cuatro en la nave (uno por comedero), el segundo circuito lleva los motores destinados a la regulación en altura de los comederos y bebederos, que son nueve motores en total por nave (uno por cada línea de comedero y bebedero) y el último circuito albergará los motores destinados al transportador del pienso, que serán dos, uno en el silo y otro dentro de la nave.

Circuito 1.7.1. Motores comederos

- Motores monofásicos (4 motores de 1 CV).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 75 m.
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás.
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (3 \cdot 1 \cdot 736) = 3.128 \text{ w}$.
- Intensidad circulante:

$$P \quad 3.128$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{3.128}{230 \cdot 0,85} = 16 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \varphi \quad 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c \quad 16$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{16}{0,9} = 17,8 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 25 \text{ A} \rightarrow S = 2.5 \text{ mm}^2$

- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3128 \cdot 75}{56 \cdot 2,5 \cdot 230} = 14,57 \text{ v}$$

$$14,57$$

$$\Delta U(\%) = \frac{14,57}{230} \cdot 100 = 6,33 < 3\% \rightarrow \text{NO CUMPLE}$$

Elegimos una sección superior:

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

- Comprobación de caída de tensión:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3128 \cdot 75}{56 \cdot 6 \cdot 230} = 6,49 \text{ v}$$

$$6,49$$

$$\Delta U(\%) = \frac{6,49}{230} \cdot 100 = 2,82\% < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

- Cable a elegir:

1 fase de 6 mm² + 1 neutro de 6 mm² + 1 cable de protección de 6 mm²

Tubo de Dext = 20 mm

Circuito 1.7.2. Motores regulación altura

- Motores monofásicos (9 motores de 1 CV).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 62 m.
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás.
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (8 \cdot 1 \cdot 736) = 6.808 \text{ w}$.
- Intensidad circulante:

$$P = 6,808$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} = \frac{6808}{230 \cdot 0,85} = 34,82 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos\phi = 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c = 34,82$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{34,82}{0,9} = 38,7 \text{ A}$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 10 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L = 2 \cdot 3450 \cdot 62$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U'} = \frac{2 \cdot 3450 \cdot 62}{56 \cdot 10 \cdot 230} = 6,55 \text{ v}$$

$$\gamma \cdot s \cdot U' = 56 \cdot 10 \cdot 230$$

$$6,55$$

$$\Delta U(\%) = \frac{6,55}{230} \cdot 100 = 2,85 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 10 mm² + 1 neutro de 10 mm² + 1 cable de protección de 10 mm²

Tubo de Dext = 25 mm

Circuito 1.7.3. Motores transportadores

- Motores monofásicos (2 motores de 1 CV)
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial
- Longitud del circuito: L = 12 m
- Se mayor el motor de mayor potencia por 1,25 y se suman los demás
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 + (1 \cdot 1 \cdot 736) = 1.656 \text{ w}$
- Intensidad circulante:

$$P = 1,656$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \phi} = \frac{1656}{230 \cdot 0,85} = 8,47 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \phi = 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c = 8,47$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{8,47}{0,9} = 9,41$$

$$F_c = 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L = 2 \cdot 1,656 \cdot 12$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot 1,656 \cdot 12}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 2,06 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} \cdot S \cdot U' = 1,732 \cdot 1,5 \cdot 230$$

$$2,06$$

$$\Delta U(\%) = \frac{2,06}{230} \cdot 100 = 0,9 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Circuito 1.8. Motor ventanas

- Motor monofásico (1 motor de 1 CV).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 15 m.
- Se mayor el motor por 1,25.
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 = 920 \text{ w}$.
- Intensidad circulante:

$$P \quad 920$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{920}{230 \cdot 0,85} = 4,7 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \varphi \quad 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c \quad 4,7$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{4,7}{0,9} = 5,23 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L \quad 2 \cdot 920 \cdot 15$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 920 \cdot 15}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 1,43 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} \cdot S \cdot U \quad \sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230$$

$$1,43$$

$$\Delta U(\%) = \frac{1,43}{230} \cdot 100 = 0,62 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Circuito 1.9. Bomba de refrigeración

- Motor monofásico (1 motor de 800 w).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 6 m.
- Se mayor el motor por 1,25.
- Potencia: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 = 1.000 \text{ w}$.
- Intensidad circulante:

$$P \quad 1.000$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1.000}{230 \cdot 0,85} = 5,12 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos \varphi \quad 230 \cdot 0,85$$

- Factor de corrección tª ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c \quad 5,12$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5,12}{0,9} = 5,68$$

$$F_c \quad 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L \quad 2 \cdot 1000 \cdot 6$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U} = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 6}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 0,62 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} \cdot S \cdot U \quad \sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230$$

$$0,62$$

$$\Delta U(\%) = \frac{230}{230} * 100 = 0,27 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

230

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Circuito 1.10. Bomba hidráulica

Este circuito es el que abastece a la caseta que aloja la bomba junto al depósito de agua. Llevará tanto la bomba hidráulica como la luminaria de la caseta, que será un fluorescente de 36 w.

- Motor monofásico (1 CV) y luminaria monofásica (fluorescente de 36 w).
- Conductores de Cu con aislamiento de XLPE en montaje superficial.
- Longitud del circuito: L = 40 m.
- Se mayor el motor por 1,25 y la luminaria por 1,8 y por el factor de potencia.
- Potencia motor: $P = (1 \cdot 1 \cdot 736) \cdot 1,25 = 920 \text{ w}$.
- Intensidad circulante motor:

$$P = 920$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} = \frac{920}{230 \cdot 0,85} = 4,7 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos\phi = 230 \cdot 0,85$$

- Potencia luminaria: $P = 36 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 58,32 \text{ w}$
- Intensidad circulante luminaria:

$$P = 58,32$$

$$I_c = \frac{P}{U \cdot \cos\phi} = \frac{58,32}{230 \cdot 0,85} = 0,28 \text{ A}$$

$$U \cdot \cos\phi = 230 \cdot 0,85$$

- Intensidad circulante total: $4,7 + 0,28 = 5 \text{ A}$

- Factor de corrección t^a ambiente: $F_c = 0,9$

$$I_c \quad 5$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{5}{0,9} = 5,55 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,9$$

- Tipo de instalación: B2 (2 x XLPE) $\rightarrow I_{adm} = 18 \text{ A} \rightarrow S = 1,5 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$2 \cdot P \cdot L \quad 2 \cdot 978,32 \cdot 6$$

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot S \cdot U'} = \frac{2 \cdot 978,32 \cdot 6}{\sqrt{3} \cdot 1,5 \cdot 230} = 4,05 \text{ v}$$

$$\sqrt{3} \cdot S \cdot U' \quad 56 \cdot 1,5 \cdot 230$$

$$4,05$$

$$\Delta U(\%) = \frac{4,05}{230} \cdot 100 = 1,76 < 3\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$230$$

- Cable a elegir:

1 fase de 1,5 mm² + 1 neutro de 1,5 mm² + 1 cable de protección de 1,5 mm²

Tubo de Dext = 16 mm

Derivación individual

Constituidas por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y según la ITC-BT-15 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión la caída de tensión máxima admisible será del 1,5%, ya que no existe línea general de alimentación.

- Derivación individual trifásica en canalizaciones entubadas.
- Cables unipolares de Al XLPE bajo mismo tubo.
- Caída de tensión admisible: 1,5%.
- T^a terreno: 30 °C.
- $\cos \varphi = 0,85$.
- Longitud = 40 m.
- Potencia: $P = 48.431 \text{ w}$.
- Intensidad circulante:

$$P \quad 42,772$$

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos\phi} = \frac{42,772}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 72,63 \text{ A}$$

$$\sqrt{3} U \cos\phi \quad \sqrt{3} 400 0,85$$

- Factor de corrección t^a ambiente: $F_c = 0,96$

$$I_c \quad 72,63$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{72,63}{0,96} = 75,66 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,96$$

- Factor de corrección cables bajo mismo tubo: $F_c = 0,8$

$$I_c \quad 75,66$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{75,66}{0,8} = 94,57 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,8$$

- $I_{adm} = 125 \text{ A} \rightarrow S = 25 \text{ mm}^2$
- Comprobación de caída de tensión:

$$P \cdot L \quad 42772 \cdot 100$$

$$u = \frac{P \cdot L}{\sqrt{3} \cdot I_c \cdot S \cdot U} = \frac{42772 \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot 94,57 \cdot 25 \cdot 400} = 5,42$$

$$\sqrt{3} \cdot I_c \cdot S \cdot U \quad \sqrt{3} 94,57 25 400$$

$$5,42$$

$$\Delta U(\%) = \frac{u}{U} \cdot 100 = \frac{5,42}{400} \cdot 100 = 1,35\% < 5\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$400$$

- Cable a elegir:

3 fases de 25 mm² + 1 neutro de 16 mm² + 1 cable de protección de 16 mm²

Tubo de Dext = 110 mm

Acometida

- Acometida enterrada
- Cables unipolares de Al XLPE bajo mismo tubo
- Caída de tensión admisible: 5%
- T^a terreno: 30 °C
- Cos φ = 0,85
- Longitud = 2 m
- Potencia: P = 42772 w
- Intensidad circulante:

- Intensidad circulante:

$$P \quad 42,772$$

$$I_c = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \phi} = \frac{42,772}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 72,63 \text{ A}$$

$$\sqrt{3} U \cos \phi \quad \sqrt{3} 400 0,85$$

- Factor de corrección t^a ambiente: Fc = 0,96

$$I_c \quad 72,63$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{72,63}{0,96} = 75,66 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,96$$

- Factor de corrección cables bajo mismo tubo: Fc = 0,8

$$I_c \quad 75,66$$

$$I = \frac{I_c}{F_c} = \frac{75,66}{0,8} = 94,57 \text{ A}$$

$$F_c \quad 0,8$$

- $I_{adm} = 385 \text{ A}$ $\Rightarrow S = 150 \text{ mm}^2$; tres conductores con aislamiento de polietileno reticular. Según MIE-BT-004 Redes aéreas para distribución de energía conductores en instalaciones al aire. Intensidades máximas admisibles.
- Comprobación de caída de tensión:

$$P \cdot L \quad 42772 \cdot 100$$

$$u = \frac{P \cdot L}{v \cdot s \cdot U} = \frac{42772 \cdot 100}{35,71 \cdot 150 \cdot 400} = 1,99 \text{ v}$$

$$v \cdot s \cdot U \quad 35,71 \cdot 150 \cdot 400$$

$$1,99$$

$$\Delta U(\%) = \frac{1,99}{400} \cdot 100 = 0,5\% < 2\% \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$400$$

- Cable a elegir:

3 fases de 70 mm² + 1 neutro de 35 mm² + 1 cable de protección de 16 mm²

Tubo de Dext = 140 mm

6.4. RESUMEN DE LOS CONDUCTORES

| Circuito | | Configuración cable | ∅ tubo XLPE (mm) |
|------------------------------|---------------------------|--|------------------|
| Acometida | | 3 F x 70 mm ² + 1N x 35 mm ² + 1 P x 16 mm ² | 140 |
| derivación individual | | 3 F x 25 mm ² + 1N x 16 mm ² + 1 P x 16 mm ² | 110 |
| c.1.1 | iluminación interior | 1 F x 4 mm ² + 1N x 4 mm ² + 1 P x 4 mm ² | 20 |
| c.1.1.1 | iluminación almacén | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |
| c.1.1.2 | iluminación luminarias 1 | 1 F x 4 mm ² + 1N x 4 mm ² + 1 P x 4 mm ² | 20 |
| c.1.1.3 | iluminación luminarias 2 | 1 F x 4 mm ² + 1N x 4 mm ² + 1 P x 4 mm ² | 20 |
| c.1.2 | iluminación exterior | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |
| c.1.3 | ventiladores monofásicos | 1 F x 10 mm ² + 1N x 10 mm ² + 1 P x 10 mm ² | 25 |
| c.1.4 | ventiladores trifásicos | 3 F x 2,5 mm ² + 1N x 2,5 mm ² + 1 P x 2,5 mm ² | 20 |
| c.1.5 | T.C. monofásicas | 1 F x 35 mm ² + 1N x 35 mm ² + 1 P x 16 mm ² | 40 |
| c.1.6 | T.c. trifásicas | 3 F x 2,5 mm ² + 1N x 2,5 mm ² + 1 P x 2,5 mm ² | 20 |
| c.1.7 | general motores | 1 F x 10 mm ² + 1N x 10 mm ² + 1 P x 10 mm ² | 25 |
| c.1.7.1 | motores comederos | 1 F x 6 mm ² + 1N x 6 mm ² + 1 P x 6 mm ² | 20 |
| c.1.7.2 | motores regulación altura | 1 F x 10 mm ² + 1N x 10 mm ² + 1 P x 10 mm ² | 25 |
| c.1.7.3 | motores trasportador | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |
| c.1.8 | motor ventanas | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |
| c.1.9 | bomba de refrigeración | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |
| c.1.10 | bomba hidráulica | 1 F x 1,5 mm ² + 1N x 1,5 mm ² + 1 P x 1,5 mm ² | 16 |

7. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

7.1. APARAMENTA DE SEGURIDAD

Cada circuito se protegerá contra sobrecargas mediante un interruptor automático magnetotérmico (P.I.A.). Para su correcta elección se debe cumplir que la intensidad nominal sea mayor o igual que la intensidad nominal de la línea y menor o igual que la intensidad máxima admisible de cada uno de los receptores.

Cada circuito o grupo de circuitos, según el caso, se protegerá contra contactos indirectos mediante la instalación de un interruptor diferencial que abrirá el circuito cuando detecte un fallo de aislamiento con contacto a tierra. Para su elección se debe cumplir que la intensidad nominal del mismo sea mayor que la intensidad de línea cada receptor. Su sensibilidad será de 30 mA en circuitos de alumbrado y tomas de corriente, y de 300 mA en circuitos de fuerza. Para la protección del conjunto de la instalación se ubicará en cada cuadro general de mando y protección (CGMP) un interruptor de control de potencia (I.C.P.) junto a un interruptor diferencial que proteja la instalación general. En la caja de protección y medida (CPM) se colocará un interruptor general automático de corte omnipolar (I.G.A.) y también un interruptor diferencial general.

7.2. PROTECCIONES EN LA CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

El I.G.A. seleccionado para la instalación general que limitará la potencia contratada a la compañía eléctrica se elige en base a la intensidad circulante, que es la misma que la calculada en la acometida.

$$I = 378 \text{ A.}$$

Se elegirá un I.G.A. de un catálogo comercial cuyo valor sea superior a la intensidad total que circulará por el circuito, es decir $I_n > I$, pero sin sobrepasar la intensidad máxima admisible por el circuito que es de 385 A. En este caso se colocará un IGA de 4 polos de I_n **400 A**.

El interruptor diferencial elegido será de la misma intensidad que el IGA y con una sensibilidad de 300 mA, ya que existen receptores de fuerza. Por lo tanto elegiremos un interruptor diferencial de 4 polos de **I_n 400 A (300 mA)**.

7.3. PROTECCIONES EN LOS CUADROS GENERALES DE MANDO Y

PROTECCIÓN

Como se ha dicho, en los cuadros generales de la nave se instalará un ICP y un interruptor diferencial dependiendo de la intensidad que llega a cada uno de ellos. Esta intensidad ya se ha calculado en el apartado de los conductores y es la siguiente:

$$IDI-1 = 107,1 \text{ A}$$

Se opta por colocar un ICP de 4 polos con una $I_n = 125 \text{ A}$ y un interruptor diferencial de 4 polos con $I_n = 125 \text{ A (300 mA)}$.

7.4. RESUMEN DE PROTECCIONES

Para el cálculo de las protecciones de todos los demás circuitos seguiremos el mismo procedimiento que en los casos anteriores, a partir de la intensidad que circula en cada circuito, ya calculada en el apartado de los conductores, se elegirá el PIA y diferencial correspondiente.

En la tabla de la página siguiente se muestra la relación de las distintas protecciones a instalar. Las indicaciones II y IV hacen referencia al número de polos (2 para monofásico y 4 para trifásico).

| Circuito | | I Cálculo (A) | I max admisible (A) | PIA | Diferencial |
|------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Acometida | | 94,57 | 220 | IV/200 A (IGA) | IV/200 A (300 mA) |
| derivación individual | | 94,57 | 125 | IV/125 A (ICP) | IV/125 A (300 mA) |
| c.1.1 | iluminación interior | | | | II /16 A (30 Ma) |
| c.1.1.1 | iluminacion almacén | 1,25 | 18 | II/16 ^a | |
| c.1.1.2 | iluminación luminarias 1 | 5,4 | 34 | II/16 ^a | |
| c.1.1.3 | iluminación luminarias 2 | 5,4 | 34 | II/16 ^a | |
| c.1.2 | iluminación exterior | 2,6 | 18 | II/10 ^a | II/10 A (30mA) |
| c.1.3 | ventiladores monofásicos | 19,6 | 60 | II/50 ^a | II/50 A (300mA) |
| c.1.4 | ventiladores trifásicos | 12,84 | 22 | IV/20 ^a | IV/20 A (300mA) |
| c.1.5 | T.C. monofásicas | 124,4 | 131 | II/125 ^a | II/125 ^a (30mA) |
| c.1.6 | T.c. trifásicas | 17,8 | 22 | IV/20 ^a | IV/20 A (300mA) |
| c.1.7 | general motores | | | | II/80 A (300mA) |
| c.1.7.1 | motores comederos | 17,8 | 44 | II/32 ^a | |
| c.1.7.2 | motores regulación altura | 38,7 | 60 | II/50 ^a | |
| c.1.7.3 | motores trasportador | 9,41 | 18 | II/16 ^a | |
| c.1.8 | motor ventanas | 5,23 | 18 | II/10 ^a | II/10 A (300mA) |
| c.1.9 | bomba de refrigeración | 5,68 | 18 | II/10 ^a | II/10 A (300mA) |
| c.1.10 | bomba hidráulica | 5,55 | 18 | II/10 ^a | II/10 A (300mA) |

7.5. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para proteger la instalación frente a cortocircuitos, éstos se calculan en los circuitos más desfavorables que son los que tienen una menor resistencia, es decir, aquellos en el que el cociente entre su longitud y sección sea menor. Dicho circuito es el correspondiente a las tomas de corriente monofásica, por lo tanto se calcula la intensidad de cortocircuito para este circuito, y se aplicará esa medida para el resto de circuitos.

Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro.

Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Se calcula considerando la impedancia del transformador y la de la red hasta el punto de defecto (suma de ambas).

La intensidad de cortocircuito en el cuadro de protección la calcularemos mediante la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{R}$$

Donde:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en amperios.

U: Tensión de alimentación fase-neutro (230V).

R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Para calcular R se debe tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado. Se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20 °C, para obtener así el valor máximo posible de I_{cc}. La fórmula es la siguiente:

$$R = \rho \cdot \frac{2L}{S}$$

Donde:

- ρ: resistividad (0,018 Ω · mm²/m).
- L: longitud del circuito (m).
- s: sección conductor (mm²).

$$R_{DI-1} = \rho \cdot \frac{2L}{S} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 40}{25} = 0,0576 \Omega$$

$$R_{c.1.5} = \rho \cdot \frac{2L}{S} = 0,018 \cdot \frac{2 \cdot 8}{35} = 0,0041 \Omega$$

Por lo que la intensidad de cortocircuito de cada una de las líneas y el poder decorte que deberán tener los interruptores automáticos magnetotérmicos serán de:

$$0,8 \cdot 230$$

$$I_{C.1.5} = \frac{0,8 \cdot 230}{(0,0576 + 0,0041)} = 2.982,17 \text{ A} \rightarrow \mathbf{3 \text{ kA}}$$

8. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos.

En nuestro caso haremos dos conexiones a tierra, en el cada cuadro general de mando y protección. El borne de puesta a tierra, ubicado en el CGMP, debe unir los conductores de protección de todos los circuitos con el conductor de tierra, que concluye en los electrodos.

8.1. RESISTENCIA DE LA TOMA DE TIERRA

El valor máximo de la resistencia a tierra se calcula según la siguiente expresión:

$$R_t \leq \frac{U_b}{I \cdot \Delta n}$$

Donde:

- R_t : Resistencia máxima de la puesta a tierra (Ω).
- U_b : Tensión de contacto máxima admisible (24 V en instalaciones húmedas y 50 V en instalaciones secas).
- $I \cdot \Delta n$: Sensibilidad del interruptor diferencial (300 mA)

Por tanto:

$$24$$

$$R_t \leq \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

$$0,3$$

8.2. CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL ELECTRODO

Se utilizarán picas consistentes en barras de cobre de $D_{ext} > 14$ mm a modo de electrodos teniendo en cuenta que su longitud deberá ser superior o igual a 2 m y que la separación entre picas debe ser superior a su longitud.

La longitud de las picas se establece según la fórmula que sigue:

$$L = \rho / R_t$$

Donde:

- L: Longitud de la pica vertical (m)
- R_t : Resistencia máxima de la puesta a tierra (Ω)
- ρ : resistividad del terreno (500 Ω m, considerando terraplenes cultivables poco fértiles)

Por tanto:

$$L = 500 / 80 = 6,25 \text{ m}$$

Se opta por la colocación de dos picas de toma de tierra de 2,75 m de longitud, separadas una distancia de 2 m como mínimo en el cuadro. El conductor de tierra que conectará las picas será de cobre con una sección de 35 mm².

En Fuente Álamo a, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez.

ANEJO 9: FONTANERIA

1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El abastecimiento de agua de la explotación se realizará a partir de la toma de agua de riego que la comunidad de Regantes Tajo-Segura, tiene en la parcela donde se construye la explotación avícola. Para ello se conectará una tubería de polietileno de alta densidad de uso alimentario de diámetro 32 mm y presión nominal 10 atm a la salida de dicha toma de agua, previa la instalación del preceptivo contador y de la correspondiente válvula de mariposa.

Se hace imprescindible la instalación de un depósito que permita acumular agua para el tiempo en el que no hay servicio. Instalará un depósito de chapa galvanizada que permita una autonomía de abastecimiento de treinta días para tener un pequeño margen de seguridad.

Así pues se considerará la hipótesis del mes más crítico, y el depósito se dimensionará para poder abastecer a toda la explotación durante un mes entero con las mayores demandas posibles de agua.

2. CONSUMO DE AGUA EN LA EXPLOTACIÓN

2.1. NECESIDADES HÍDRICAS

Se considera que:

- El consumo a los 45 días de vida del animal es de 0,3 l/día.
- Existe la máxima cantidad de pollos, 16.800 pollos.
- Que el equipo de refrigeración funcionará un máximo de 5 horas diarias en los periodos de máximo calor, consumiendo 500 l/h.
- Para las tomas auxiliares se necesitan 10 l/día.

| USOS | CONSUMOS DIARIOS (litros) |
|------------------|---------------------------|
| Pollos | $0.3 * 16.800 = 5.040$ |
| Refrigeración | $5 * 500 = 2.500$ |
| Tomas auxiliares | 10 |
| Total | 7.550 |

El consumo máximo de agua en un mes será de:

$$7.550 \text{ l/día} \cdot 45 \text{ días/engorde} = 339.750 \text{ l/engorde} = 400 \text{ m}^3\text{/engorde.}$$

De esta manera queda muy sobredimensionado la demanda de agua, ya que se ha tenido en cuenta para el consumo de agua de los animales el día que más consumen y se ha multiplicado por todos los días, al igual que la refrigeración, que sólo funcionará los últimos días de cada crianza y sólo en las de verano, y también se ha multiplicado por todos los días del mes crítico

2.2. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO

Así pues, el depósito tendrá las siguientes dimensiones:

- 6,5 m de radio.
- 3 m de altura.

$$6,5^2 \cdot \pi \cdot 3 = \mathbf{398 \text{ m}^3}$$

Suficiente para cubrir la demanda de agua en el mes más crítico (400 m³).

El depósito se situará sobre el terreno debidamente allanado y compactado antes de su colocación. Quedará enterrado de manera que la parte superior del depósito esté a la cota del terreno. De este depósito una bomba impulsará el agua hasta los depósitos de poliéster, desde los cuales se distribuirá al interior de las naves.

3. INSTALACIÓN INTERIOR

La configuración de la fontanería es la siguiente: se pretende elevar todo el agua hasta el segundo piso del almacén, donde se encontrarán 2 depósitos de poliéster, y desde ahí se distribuirá el agua para la nave de la forma que se describe a continuación.

La tubería procedente de la bomba subirá al piso de arriba del almacén, donde se encuentran los 2 depósitos de poliéster de 2.000 litros cada uno. Cuando la tubería llegue al piso superior colocaremos una llave de mariposa para poder cortar el suministro.

A continuación irán dos filtros para evitar la entrada de partículas al agua, ya que las tetinas son muy delicadas, después de ellos colocaremos el contador de agua y el clorador, que mediante impulsos irá inyectando la cantidad de cloro que nosotros estimemos.

Desde ese punto la instalación se dividirá en dos tuberías, una para cada depósito, a cuya entrada irá instalada una válvula de boya, que pondrá en marcha la bomba cuando falte agua.

La instalación de dos depósitos tiene la misión de que se usen para el agua que vaya a los bebederos, al baño, a la refrigeración y a las tomas auxiliares de la nave.

Antes de que lleguen a los bebederos pasarán por unos filtros.

Por último, tendremos las conducciones que van desde los depósitos de poliéster hasta los bebederos, el baño, las bombas de nebulización y tomas auxiliares, que constarán de tantas bifurcaciones y llaves de paso como sea necesario.

3.1. EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Se instala un “inyector porcentual hidráulico” para tratar el agua de la explotación, en lo que se refiere a:

- Cloración: A partir de hipoclorito de sodio líquido.
- Medicación: Los medicamentos, presentados en solución líquida, se aportarán a la red de agua directamente por succión.

Características técnicas:

- No precisa electricidad. Funciona en relación al caudal circulante, variando sus revoluciones según aumente o disminuya el caudal.
- Inyecta el producto de tratamiento directamente en la línea de bebederos.
- El volumen de la inyección será siempre el % fijado en el pistón dosificador.

Este % siempre es respecto al caudal circulante.

- Ante las variaciones de caudal y presión en la red, variará el volumen inyectado, no el % predeterminado.

4. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES

Como ya se ha dicho anteriormente, la configuración de las tuberías de uso alimentario constará de tres tramos principales. El primero desde el depósito de chapa o balsa hasta la bomba (tramo de aspiración), el segundo desde la bomba a los depósitos de poliéster del almacén, (tramo de impulsión) y el tercero comprenderá desde estos depósitos hasta los bebederos, al aseo-vestuario a la refrigeración y a las tomas auxiliares de la nave.

E IMPULSIÓN (TRAMO 1 Y 2)

Se establece como buen criterio, que para tuberías de impulsión o aspiración de longitud pequeña (menos de 100 metros) se puede trabajar con velocidades en torno a 1,2 m/s.

Teniendo en cuenta que el caudal a impulsar en el mes más crítico es de 41.100 l/día que equivale a $4,757 \cdot 10^{-4}$ m³/s y la velocidad dentro de la tubería sea de 1,2 m/s, aplicando la fórmula:

$$D = \sqrt{(4 \cdot Q) / (\pi \cdot v)} = \sqrt{(4 \cdot 0,0004757) / (\pi \cdot 1,2)} = 0,01740 \text{ m}$$

Se obtiene un diámetro teórico de 17,40 mm. Por lo que se usará una tubería de **PEAD 32 PN10 (diámetro interior de 28 mm)**.

5. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

Para calcular los elementos que constituyen la instalación de bombeo es necesario conocer:

- Caudal a impulsar: 0,06538 m³/s (52.500 l/día).
- Densidad del agua (ρ): 1.000 kg/m³
- Cota de aspiración: - 4
- Cota de la bomba: 0
- Cota de descarga: 6,5
- Longitud de la tubería de aspiración: 5
- Diámetro de la tubería de aspiración (D): 28 mm
- Longitud de la tubería de impulsión: 50
- Diámetro de la tubería de impulsión (D): 28 mm
- Temperatura de cálculo: 15°C
- Velocidad media del agua: 1 m/s
- Altura de presión necesaria en el punto de descarga: 0

El primer paso para dimensionar la instalación es determinar la altura manométrica de elevación. Esta altura se expresa como:

$$H_{me} = H_a + h_a + H_i + h_i$$

Donde:

- H_a : altura geométrica de aspiración.
- h_a : pérdidas de carga producidas en la aspiración.
- H_i : altura geométrica de la impulsión.
- h_i : pérdidas de carga producidas en la impulsión.

$H_a = 4 \text{ m}$

Conociendo que h_a es la suma de las pérdidas producidas por rozamiento continuo (h_{ra}) y singulares (h_{sa}) en la tubería del tramo 1, se procede al cálculo de éstas.

Cálculo de h_{ra} :

Se calcula el nº de Reynolds a partir de los datos de velocidad (1 m/s), diámetro de la tubería (0,028 m) y de la viscosidad del agua a 15°C ($1,14 \cdot 10^{-6}$):

$$R = D \cdot V / \nu = (0,028 \cdot 1) / 1,14 \cdot 10^{-6} = 24.561,4$$

Una vez calculado Reynolds, se procede al cálculo del factor de fricción (f) mediante la fórmula logarítmica de Jain (para el polietileno, $K = 0,002 \text{ mm}$):

$$1 / \sqrt{f} = -2 \log \left((5,73 / R^{0,9}) + (K / 3,71) \right) \Rightarrow f = 0,0247$$

Ahora se pasa al cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento continuo (h_{ra}) mediante la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$H_{ra} = f \cdot L/D \cdot V^2 / 2g = 0,0247 \cdot (5 / 0,028) \cdot (1^2 / 2 \cdot 9,81) = 0,225 \text{ m}$$

Cálculo de h_{si} :

Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las pérdidas debidas al rozamiento continuo cuando la equidistancia media entre piezas singulares es menos que mil veces el diámetro de la tubería.

De esta forma tenemos unas $h_{sa} = 0,0225$ m

Así pues las pérdidas de carga producidas por la impulsión son:

$$h_a = h_{ra} + h_{sa} = 0,225 + 0,0225 = \mathbf{0,2475 \text{ m}}$$

$$\mathbf{H_i = 5 \text{ m}}$$

Conociendo que h_i es la suma de las pérdidas producidas por rozamiento continuo (h_{ri}) y singulares (h_{si}) en la tubería del tramo 2, se procede al cálculo de éstas.

Cálculo de h_{ri} :

Se calcula el nº de Reynolds a partir de los datos de velocidad (1 m/s), diámetro de la tubería (0,028 m) y de la viscosidad del agua a 15°C ($1,14 \cdot 10^{-6}$):

$$R = D \cdot V / \nu = (0,028 \cdot 1) / 1,14 \cdot 10^{-6} = 24.561,4$$

Una vez calculado Reynolds, se procede al cálculo del factor de fricción (f) mediante la fórmula logarítmica de Jain (para el polietileno, $K = 0,002$ mm):

$$1 / \sqrt{f} = -2 \log \left((5,73 / R^{0,9}) + (K / 3,71 \cdot D) \right) \Rightarrow f = 0,0247$$

Ahora se pasa al cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento continuo (h_{ri}) mediante la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$H_{ra} = f \cdot L/D \cdot V^2 / 2g = 0,0247 \cdot (50 / 0,028) \cdot (1^2 / 2 \cdot 9,81) = 2,24 \text{ m}$$

Cálculo de h_{si} :

Las pérdidas de carga singulares se estiman en un 10% de las pérdidas debidas al rozamiento continuo cuando la equidistancia media entre piezas singulares es menos que mil veces el diámetro de la tubería.

De esta forma tenemos unas $h_{si} = 0,224$ m.c.a.

Así pues las pérdidas de carga producidas por la impulsión son:

$$h_i = h_{ri} + h_{si} = 2,24 + 0,224 = \mathbf{2,464 \text{ m}}$$

Ahora se puede pasar a determinar la altura manométrica de elevación (H_{me}), que resulta de:

$$\mathbf{H_{me} = H_a + h_a + H_i + h_i = 4 + 0,2475 + 5 + 2,464 = 11,71 \text{ m}}$$

Comprobación de la tubería del tramo 3:

El último tramo de tuberías que va desde los depósitos hasta los bebederos, al baño, a la refrigeración y a las tomas auxiliares de la nave; teniendo una longitud de 40 metros

y un caudal medio de la mitad del caudal en los primeros tramos. La presión que hay es de 5 m, la altura a la que están los depósitos de poliéster en el segundo piso del almacén. La presión que necesitan los bebederos (que son los limitantes ya que las tomas auxiliares y la bomba de nebulización no necesitan presión alguna) es de 0,6 m.

Las pérdidas de carga en la tubería son:

$$V = Q / A = 0,000304 / \pi \cdot 0,028^2 = 0,123 \text{ m/s}$$

$$R = D \cdot V / \nu = (0,028 \cdot 0,123) / 1,14 \cdot 10^{-6} = 3.021,05$$

$$1 / \sqrt{f} = -2 \log \left(\frac{5,73}{R^{0,9}} + \left(\frac{k}{3,71} \cdot D \right) \right) \Rightarrow f = 0,0444$$

$$H_{ri} = f \cdot L/D \cdot V^2 / 2g = 0,0444 \cdot (40 / 0,028) \cdot (0,123^2 / 2 \cdot 9,81) = 0,049 \text{ m}$$

$$5 \text{ m} - 0,049 \text{ m} = 4,951 \text{ m} > 0,6 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Por lo tanto se usará una tubería de **PEAD 32 PN10 (diámetro interior de 28 mm)** para toda la instalación, tanto para la exterior enterrada como para la instalación interior.

5.1. POTENCIA NECESARIA EN LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

Lo primero a realizar es calcular la potencia útil del grupo electrobomba que viene dada por la siguiente expresión:

$$Nu = \rho \cdot Q \cdot H_{me} / 75$$

Donde:

- Nu: Potencia del grupo de bombeo, en C.V.
- Q: Caudal a elevar por cada bomba, en m³/s.
- H_{me}: Altura manométrica de elevación, en m.
- ρ: Densidad del agua, en Kg/m³.

De esta forma:

$$Nu = (1.000 \cdot 0,000608 \cdot 11,71) / 75 = 0,095 \text{ CV}$$

Para que la bomba pueda aportar la potencia útil al flujo es necesario que reciba una potencia algo superior en su eje de accionamiento de tal manera que se puedan compensar los rendimientos. Así surge la potencia en el eje de la bomba, que es la que deja disponible el motor para ser aprovechada por la bomba a la hora de transmitir la potencia útil y vencer rozamientos y pérdidas de carga.

De esta manera:

$$N_{eje} = N_u / N_b = 0,095 / 0,80 = 0,1187 \text{ CV}$$

Para que el motor de accionamiento deje disponible una potencia en el eje igual a la calculada anteriormente, es necesario que absorba una potencia eléctrica superior de manera que se compensen los rozamientos mecánicos y las pérdidas eléctricas en ese motor. Esos rozamientos y pérdidas se evalúan a través del rendimiento del motor (η_m) y se calcula como:

$$N_{motor} = N_{eje} / \eta_m = 0,1187 / 0,75 = \mathbf{0,158 \text{ CV}}$$

5.2. ELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO

Para cubrir las necesidades de la instalación tanto en caudal como en altura manométrica, se necesita un equipo de bombeo que proporcione un caudal total de 2,19 m³/h y una altura de 11,71 m.c.a., así como un motor que desarrolle aproximadamente 0,15 CV.

Con estos datos se elige de los diferentes catálogos comerciales un grupo electrobomba con la siguiente potencia:

$$1 \text{ CV} \cdot 0,736 = 0,736 \text{ KW} \approx 0,736 \text{ KW} / 0,8 = \mathbf{0,92 \text{ Kva.}}$$

6. CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE EN LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

Con la parada del grupo de impulsión, y el cierre violento de válvulas se produce en la tubería de impulsión una sobrepresión denominada golpe de ariete, para compensar esta sobrepresión deben dimensionarse mecanismos que lo amortigüen e instalar en lo posible elementos singulares que reduzcan la producción del mismo.

6.1. CÁLCULO DE TIEMPO DE PARADA DE LA BOMBA

Según la expresión de E. Mendiluce se define el tiempo de parada de la bomba como:

$$T = [K * L(m) * V (m/s) / g * H_{me}(m)] + C$$

Donde:

- K: Coeficiente de ajuste que depende de la longitud de la tubería de impulsión.
- C: Coeficiente de ajuste que depende de la pendiente hidráulica de la impulsión.

- V: Velocidad del agua, en m/s.
- L: longitud de la tubería de impulsión, en m.
- g: aceleración de la gravedad, 9,81 m/s².
- Hme: altura manométrica de impulsión, en m.

| K | Longitud tubería (m) |
|------|----------------------|
| 2 | < 500 |
| 1,75 | = 500 |
| 1,5 | 500 < L < 1500 |
| 1,25 | = 1500 |
| 1 | >1500 |

$$T = [2 \cdot 30 \cdot 1 / 9,81 \cdot 10,73] + 0,6 = 1,17 \text{ segundos}$$

6.2. CÁLCULO DE LA CELERIDAD DE LA ONDA Y DE LA LONGITUD

CRÍTICA

La celeridad de la onda o velocidad a la cual se propaga se define con la expresión:

$$a = 9900 / \sqrt{48,3 + K (D/e)}$$

Donde:

- D: Diámetro interior del tubo, en mm.
- e: Espesor del tubo, en mm.
- K: Coeficiente que depende del material de la tubería, para este caso K=33,3.

$$a = 9900 / \sqrt{48,3 + 33,3 \cdot (28/2)} = 436,46 \text{ m/s}$$

Así pues:

- Si $T < 2L / a$, siendo L la longitud de la tubería en m, se trata de un cierre rápido y se utiliza la fórmula de Allievi.
- Si $T > 2L / a$, siendo L la longitud de la tubería en m, se trata de un cierre lento y se utiliza la fórmula de Michaud.

En este caso $2 \cdot 30 / 436,46 = 0,137$ segundos, y $T = 1,17$ segundos, por lo tanto $T > 2L/a$, y se trata de un cierre lento por lo que se utiliza la fórmula de Michaud.

La longitud crítica de la onda viene dada por la siguiente expresión:

$$L_c = a * T / 2 = 436,46 * 1,17 / 2 = 255,33\text{m}$$

Se trata pues de una impulsión corta, ya que la longitud de la impulsión es menor que la longitud crítica.

6.3. CÁLCULO DE LA SOBREPRESIÓN DEBIDA AL GOLPE DE ARIETE

Utilizando la fórmula de Michaud resulta:

$$\Delta H = 2 * L * V / g * T$$

Donde:

- L: longitud de la tubería de impulsión, en m.
- V: velocidad del agua, en m/s.
- T: tiempo de parada de la bomba.
- g: aceleración de la gravedad, 9,81 m/s².

$$\Delta H = 2 * 30 * 1 / 9,81 * 1,17 = 5,22 \text{ m}$$

Con lo que la presión máxima que se produzca en la tubería cuando se paren las bombas será:

$$P_{\max} = H_{me} + \Delta H = 10,73 + 5,22 = \mathbf{15,95 \text{ m}}$$

6.4. ELECCIÓN DEL TIMBRAJE

La válvula de retención se sitúa al inicio de la tubería de impulsión, por ello la presión estática máxima coincide con la diferencia de cota que ha de vencer la bomba.

Disponiendo de un timbraje PN 10, es decir, de 100 mca, sería suficiente para que no hubiera problemas de fisuración causados por un exceso de presión, dado que la presión máxima que se produce en la tubería cuando se paran las bombas es de 15,95 m., y que el coeficiente de seguridad de fabricación de la tubería recogido en la norma es de cuatro.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

**ANEJO10: DOCUMENTO BASICO SI EN
CASO DE INCENDIO**

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR****SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR****SI 3 EVACUACIÓN****SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO****SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS****SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA****INTRODUCCION**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio". Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecerán a continuación.

EXIGENCIA BÁSICA SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR**1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO**

En base a la tabla 1.1 del DB, nuestra instalación debería constituir 3 sectores de incendio de 4375 m² cada uno, pero debido a la naturaleza de la instalación y a la metodología de trabajo de este tipo de granjas, se va a considerar todo como un UNICO SECTOR DE INCENDIO.

En base a la tabla 1.2 del DB, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan la nave en proyecto tendría el siguiente valor, considerado nuestra construcción incluida, en el apartado: Sector de Riesgo mínimo en Edificio de cualquier uso, h≤15m, done EI 120.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

No existen locales ni zonas de riesgo especial.

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

Espacios ocultos → No aplica.

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Se deben cumplir las condiciones de reacción establecidas en la tabla 4.1:

Zonas Ocupables → Techos y paredes: C-s2, d0

Zonas Ocupables → Suelos: En

EXIGENCIA BASICAS SI2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR**1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS**

Las medianeras o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de evitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio, a través de las fachadas, ya sea entre edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos sectores de incendio, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60, deben estar

separadas la distancia d que se indica, en función del ángulo α formado por los planos de ambas fachadas.

En nuestro caso $\alpha = 0 \rightarrow d \geq 3$ m.

2. CUBIERTAS

En nuestro caso: con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo.

EXIGENCIA BASICA SI 3 -EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No aplica.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indica en la tabla 2.1, en función de la superficie útil de cada zona.

Nuestra ocupación estaría englobada en el apartado (ARCHIVOS-ALMACENES) donde se establece una ocupación de 40 m²/persona.

Este se cumple ampliamente puesto que como máximo habrán 3 personas en una superficie de 1.125 m² (370 m²/ persona).

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Existirán tres salidas en todo el recinto, con un recorrido de evacuación inferior a 25 m, según tabla 3.1.

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Según tabla 4.1

Puertas y pasos:

Las puertas serán de 0,8 m de anchura por 2 m de altura.

Cumpliendo que $A \geq P / 200$

(Anchura= A)

(Número de personas en el interior = P)

Por tanto $0,8 \geq 3/200$

5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

No aplica.

6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

No existen, solo se separan del exterior las puertas enumeradas anteriormente.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1 Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a

una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

- 1 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No aplica.

EXIGENCIA GASICA SI 4 -INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según tabla 1.1

Nuestro edificio constará de las siguiente equipación:

- Extintores portátiles de eficacia 21^a-113B: tres en toda la nave, uno junto a cada puerta de entrada/salida.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

EXIGENCIA BASICA SI 5 - INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO****1.1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS**

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m;
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Se dispondrá de espacio suficiente para la maniobrabilidad de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Existen multitud de zonas de accesibilidad por fachada:

- En el eje central una puerta de 3 m x 2,5m
- 2 puertas axiliares 0,9 m x 2,2 m

EXIGENCIA BÁSICA SI 6 - RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Al tratarse de una estructura de acero, se ha tenido en cuenta lo establecido en el anexo D.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 11: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se redacta el presente estudio Básico de Seguridad y Salud en cumplimiento del RD 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1. SUFICIENCIA DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se considera suficiente el presente Estudio básico de Seguridad y Salud a efectos de la normativa vigente, por no darse ninguna de los supuestos que obligan a la redacción de un estudio de Seguridad y Salud de mayor extensión.

1. El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.000€.
2. La duración estimada de las obras no es superior a 30 días laborables, ni se empleará en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.
4. La obra que nos ocupa no es de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

2. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

El coordinador en materia de seguridad y salud de esta obra, tanto durante la elaboración del Proyecto de obra como durante la ejecución de la misma, será el Ingeniero Técnico Agrícola que suscribe, en su calidad de único autor del Proyecto Técnico y encargado de la Dirección Facultativa de las obras.

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de

ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio básico de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo de la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación, y en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos arriba expuestos. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las empresas intervinientes en la misma y los representantes en los trabajadores, podrá presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. Así mismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

4. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) 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 que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente, así como el estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso, los 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 apartado siguiente de este estudio básico de seguridad y salud.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

5. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en un buen estado de mantenimiento y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) el mantenimiento, e control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivo necesarios para la ejecución de la obra con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de esta.

6. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- 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 al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el apartado anterior de este estudio básico de seguridad y salud.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- c) 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 este estudio básico de seguridad y salud.
- d) 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.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y 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 corresponden a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de 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 subcontratistas.

7. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- 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 al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el apartado 5 del presente estudio básico.

- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en este estudio básico de seguridad y salud.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección oficial.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

8. 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.

El libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el plan seguridad y salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, 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, relacionadas 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 estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

9. 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 ellos, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y 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 hubiere 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.

10. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación, de conformidad con el apartado 3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

11. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída d altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos supongan un riesgo de especial gravedad o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación en túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

12. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LAS OBRAS.

12.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

12.1.1 Estabilidad y solidez:

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que consta de los materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

12.1.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía:

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalen en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que, tengan acceso a partes de la instalación.

12.1.3 Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al RD 465/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que dan acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

12.1.4 Detección y lucha contra incendios

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias y materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán de ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

12.1.5 Ventilación.

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajos no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

12.1.6 Exposición a riesgos particulares.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo,...).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y

deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

12.1.7 Temperatura.

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante 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.

12.1.8 Iluminación.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra 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 utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajos estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poner iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

12.1.9 Puerta y portones.

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abren hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para circulación de los peatones salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberá, poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía automáticamente.

12.1.10 Vías de circulación y zonas peligrosas.

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vía de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, correderas y escaleras.

Si en la obra hubiera zona de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

12.1.11 Muelles y rampas de carga.

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad que los trabajadores no puedan caerse.

12.1.12 Espacio de trabajo.

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimiento para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

12.1.13 Primeros auxilios.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por el personal con la suficiente preparación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá de contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá de disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

12.1.14 Servicios higiénicos.

Cuando los trabajadores tengan que llevar 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 o instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (sustancias peligrosas, humedad, suciedad,...) la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de la calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo anterior, 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 los lavabos y los vestuarios estuviesen separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas y lavabos, de locales especiales con el número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

12.1.15 Locales de descanso o de alojamiento.

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no exista este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse las medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

ESTA PROHIBIDO EN LUGARES DE TRABAJO O DESCANSO.

12.1.16 Mujeres embarazadas y madres lactantes.

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

12.1.17 Trabajadores minusválidos.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

12.1.18 Disposiciones varias.

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

12.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

12.2.1 Estabilidad y solidez.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

12.2.2 Puertas de emergencia.

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia puedan abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puerta de emergencia las puertas correderas y las giratorias.

12.2.3 Ventilación.

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corriente de aires molestos.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

12.2.4 Temperatura.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo el tipo de trabajo y uso del local.

12.2.5 Suelos, paredes y techos de los locales.

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabique transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

12.2.6 Ventanas y vanos de iluminación cenital.

Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.

Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

12.2.7 Puertas y portones.

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

12.2.8 Vías de circulación.

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en e que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

12.2.9 Dimensiones y volumen de aire de los locales.

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

12.3 Disposiciones mínimas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

12.3.1 Estabilidad y solidez.

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

1. El número de trabajadores que los ocupen.
2. Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
3. Los factores externos que pudrirán afectarles.

En caso 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 o de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiad la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de al profundidad del puesto de trabajo.

12.3.2 Caídas de objetos.

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ellos se utilizará siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse y almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

12.3.3 Caídas de altura.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán, mediante barandillas u otro sistema de protección equivalente de seguridad equivalente. Las barandilla serán resistentes, tendrán una altura mínima de 0.90 metros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizar cinturones con anclaje u otros medios de protección equivalente.

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 deberán verificarse 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.

12.3.4 Factores atmosféricos.

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

12.3.5 Andamios y escaleras.

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las esclareas de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos que vayan a utilizarlo.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1. Antes de su puesta en servicio.
2. a intervalos regulares en lo sucesivo.
3. Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseños 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.

12.3.6 Aparatos elevadores.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, 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:

1. Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2. Instalarse y utilizarse correctamente.
3. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
4. Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberán 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 estén destinados.

12.3.7 Vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

Los vehículos y la maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado:

1. Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas para que estos vehículos caigan en las excavaciones o en el agua.

Cuando sea adecuado, estas maquinarias, deberán ser equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

12.3.8 Instalaciones, máquinas y equipos.

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado:

1. Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2. Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3. Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4. ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse lo dispuesto en su normativa específica.

12.3.9 Movimientos de tierra, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierra, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En este tipo de trabajos deberán tomarse las siguientes precauciones:

1. Prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
2. Prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medias adecuados.
3. Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosas o nociva para la salud.
4. Permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán de preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

La acumulación de tierra, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

12.3.10 Instalaciones de distribución de energía.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señaladas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

12.3.11 Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas.

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, soportes temporales y apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12.3.12 Otros trabajos específicos.

Los trabajos de derribo o de demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y aprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos enteajados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Así mismo, cuando hay que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán

tomar medidas preventivas adecuadas, para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberán realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Así mismas, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

En Fuente Álamo, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez.

**ANEJO 12: MEMORIA AMBIENTAL.
CUMPLIMIENTO DE LA LEY 4/2009, DE
14 DE MAYO, DE PROTECCIÓN
AMBIENTAL INTEGRADA DE LA REGIÓN
DE MURCIA**

NECESIDAD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se trata de una actividad cuyo trámite se resolverá mediante el **procedimiento de CALIFICACIÓN AMBIENTAL**, al no superar la cantidad de 55.000 plazas para pollos establecida en el anexo III epígrafe e) 2. de la Ley 4/ 2009 de 14 de mayo de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia, y al no estar específicamente EXENTA de Calificación Ambiental, al no figurar dentro de las actividades incluidas en el Anexo II de la citada ley.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD**1.1. Identificación de los solicitantes.**

Consiste en la estabulación y cebado de pollos desde el nacimiento hasta un peso de sacrificio de 1,5Kg y 2,5 Kg.

1.2. Tipo de actividad.

Explotación avícola de pollos para carne.

- Volumen de la granja en proyecto: 16.800 plazas de broilers.
- Se adjunta Proyecto, con planos de situación, emplazamiento y distribución de las instalaciones.

1.3. Ubicación de la actividad.

La instalación en una finca de cultivo de regadío en el término municipal de Fuente Álamo (Murcia) reflejada en el plano general de emplazamiento a la cual se accede por la carretera A-2212.

Polígono: 520 Parcela: 30

1.4. Descripción de diagramas de procesos de fabricación.

Se procederá al cebo de pollos para carne.

Los pollos estarán por lotes en las naves, con un día de vida, durando el proceso de la cría y cebo unos 45 días.

La fase de cría corresponde a 3-4 semanas y la fase de cebo hasta completar los 45 días.

En la fase de cría los pollitos ocuparán únicamente uno de los extremos de la nave, utilizándose durante este periodo de tiempo la estufa de biomasa para mantener las temperaturas requeridas por los pollitos. En la fase de cebo, los pollos ocuparán la nave al completo y no necesitarán de la estufa.

Todos los lotes de la explotación serán homologados, teniendo todos los pollos en la explotación la misma edad. Esto presenta grandes ventajas desde el punto de vista veterinario, ya que si aparece una enfermedad contagiosa, se la puede hacer desaparecer rápidamente.

2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

En función del Real Decreto 100/2011 --> En pollos es del grupo "C"

3. PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL ESTIMADA

Asciende a:

16.800 cabezas x 1,6Kg/broiler x 5 ciclos/año = 134.400 Kg/año.

Con las que abonaríamos unas 13 Ha/año.

4. VERTIDOS

Al tratarse de una granja avícola de cebo de pollos, el estiércol producido es SÓLIDO y al contrario de las explotaciones porcinas, no necesita de balsas impermeabilizadas para su tratamiento. El estiércol es retirado de las naves (dotada de suelo de hormigón armado) y amontonado en la plataforma de hormigón exterior hasta su retirada por empresa dedicada a la compra-venta de estiércol de origen ganadero, o agricultores de la zona. Dicha plataforma de hormigón exterior estará dotada de borde perimetral para contención de lixiviados que se puedan desprender en el tiempo que transcurra desde la limpieza de las naves hasta la retirada por la empresa o agricultor, no transcurriendo más de 5 días.

En cuanto al aseo vestuario, tampoco se producirá vertido al dominio público hidráulico, ya que las aguas procedentes del lavabo, ducha e inodoro irán a parar a un recinto estanco. En nuestro caso, el recinto estanco se corresponderá con una fosa séptica impermeable, de polietileno de alta densidad, de forma cilíndrica de 3 m de diámetro y 3 m de altura (volumen = 21,20 m³). El depósito se empotrará en el terreno y se gestionará su contenido por empresa gestora, autorizada para este tipo de residuos. Su vaciado se realizará por arqueta ubicada en la parte superior.

La conducción desde el aseo se realizará a través de tubería hermética de PVC de 110 mm empotrada en el terreno.

5. RESIDUOS

IDENTIFICACIÓN CON LOS CORRESPONDIENTES CÓDIGOS L.E.R. DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS Y GESTIONADOS EN LA GRANJA (Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos).

| LER | DESCRIPCIÓN |
|--------------|--|
| 15 01 | ENVASES |
| 15 01 02 | ENVASES DE PLÁSTICO |
| 15 01 07 | ENVASES DE VIDRIO |
| 1802 | RESIDUOS DE LA INVESTIGACIÓN, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO O PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE ANIMALES |
| 18 02 01 | OBJETOS CORTANTES Y PUNZANTES (EXCEPTO LOS DEL CÓDIGO 18 02 02) |
| 18 02 03 | RESIDUOS CUYA RECOGIDA Y ELIMINACIÓN NO ES OBJETO DE REQUISITOS ESPECIALES PARA PREVENIR INFECCIONES |

TIPO, NÚMERO DE CONTENEDORES Y UBICACIÓN EN LA GRANJA:

A: CONTENEDOR AMARILLO DE 10 LITROS PARA RESIDUOS SANITARIOS ESPECIALES (AGUJAS Y ELEMENTOS CORTANTES). EN EL SE ALMACENARÁN LOS **RESIDUOS DE LA INVESTIGACIÓN, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO O PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE ANIMALES (UN ÚNICO CONTENEDOR)**. LA PRODUCCIÓN MÁXIMA ANUAL ESTIMADA ES DE 5 KILOGRAMOS.

B: CONTENEDOR AZUL O GRIS DE 60 LITROS PARA ENVASES DE MEDICAMENTOS (PLÁSTICO Y VIDRIO) Y ENVASES TIPO SPRAY. (UN ÚNICO CONTENEDOR). LA PRODUCCIÓN MÁXIMA ESTIMADA ES DE 12 KILOGRAMOS.

C: CONTENEDOR NORMAL DE 100 LITROS COLOR **NEGRO**. DOS CONTENEDORES, UNO PARA PAPEL Y CARTÓN Y OTRO PARA PLÁSTICO. SE ESTIMA UNA PRODUCCIÓN NO SUPERIOR A 50 KILOGRAMOS ANUAL.

D: CONTENEDOR DE POLIETILENO ENDURECIDO, DE COLOR VERDE, VOLUMEN DE 500 LITROS Y HOMOLOGADO PARA DEPOSITAR CADÁVERES HASTA SU RETIRADA POR EMPRESA GESTORA.

LOS CONTENEDORES **A** Y **B** SON PUESTOS A DISPOSICIÓN DE EMPRESA GESTORA PARA ESTE TIPO DE RESIDUOS “SISTEMAS INTEGRALES SANITARIOS S.A.” CON LA QUE EXISTE CONTRATO DE RETIRADA.

LOS CONTENEDORES **“C”** DE LA GRANJA SE GESTIONARÁN A TRAVÉS DE LOS CONTENEDORES DE RECICLAJE URBANOS MÁS CERCANOS, UBICADOS EN LA LOCALIDAD DE CUEVAS DE REYLLO.

EL CONTENEDOR **C**, SE UBICARÁ JUNTO AL VALLADO, POR LA PARTE INTERIOR DE LA GRANJA, Y DESDE AQUÍ SERÁ GESTIONADO SU CONTENIDO POR LA EMPRESA AUTORIZADA QUE TIENE CONCERTADA EL GANADERO CON EL SEGURO OBLIGATORIO QUE TIENE CONTRATADO.

Con lo que se cumplirá lo establecido en el Reglamento CE 1069/2009, de 21 de Octubre por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales). A partir de su entrada en vigor quedo prohibido el enterramiento de cadáveres de todas las especies incluidas la que nos afecta, el ganado avícola.

Los cadáveres de la granja objeto del presente proyecto están clasificados por el Reglamento anteriormente citado como MATERIAL DE CATEGORÍA 2.

7. RUIDOS

TIPO DE ACTIVIDAD: GRANJA AVÍCOLA DE CEBO DE POLLOS PARA CARNE.

HORARIO: La actividad se va a desarrollar de forma ininterrumpida, aunque el horario del operario de la granja, va a ser de 8:00 horas a 12.00 horas de lunes a Domingo.

FOCOS: No existen focos concretos de emisión de ruidos, pudiendo considerarse las naves como un único foco emisor de ruidos. Siendo el momento de mayor producción de ruido de 8:00 horas a 9:30 horas, periodo en el que se proporciona la alimentación a los animales.

En instalaciones similares, no se sobrepasan los 70 decibelios en el interior del local, que con el sistema constructivo y materiales empleados en la construcción de las naves no se alcanzarán niveles superiores a los 40 decibelios en el exterior del local en los momentos de máxima actividad.

En cuanto a **efectos indirectos que puedan ocasionar ruido** en las inmediaciones de la granja, tenemos el del incremento del **tráfico de vehículos** que será el siguiente tras el proyecto planteado:

2 camiones quincenales para el abastecimiento de pienso a los silos.

3 camiones para retirada de animales cebados cada 2,5 meses de duración de cada ciclo.

1 camión semestral para la retirada de residuos.

1 camión semanal para la retirada de cadáveres.

En la actualidad, a nivel de comunidad, el ruido se encuentra regulado por el Decreto 48/1998 de 30 de Julio, de Prevención del Medio Ambiente frente al Ruido.

Según dicha normativa, ninguna actividad o instalación transmitirá al ambiente exterior niveles sonoros de recepción ($L_{Aeq, T}$) superiores a los indicados en la siguiente tabla en función del uso dominante de la zona.

| Uso dominante | Día (7-22 h) (dBA) | Día (22-7 h) (dBA) |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sanitario y docente | 60 | 55 |
| Residencial | 65 | 60 |
| Terciario | 70 | 65 |
| Industrial | 75 | 70 |

Tabla 2: Niveles de presión sonora.

En instalaciones similares, no se sobrepasan los 70 dBA en el interior del local, que con el sistema constructivo y materiales empleados, no permiten niveles superiores a los 40 dBA en el exterior del local en los momentos de máxima actividad, nivel muy por debajo del establecido en el **Anexo 1: Límite de Ruido en el Medio Ambiente Exterior, en el apartado de industrias, donde figura un nivel máximo de 75 dBA de día y 70 dBA de noche.**

La actividad ganadera desarrollada en la actuación proyectada, no se encuentra englobada dentro del anexo 2 del decreto que regula las emisiones de ruido.

Así mismo, deberemos tener en cuenta el artículo 24 del **Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo Referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**, el cual dice lo siguiente en su primer punto:

Artículo 24 Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades

1. Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes

áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|-----------------------|--|------------------|------------------|------------------|
| | | L _{K,d} | L _{K,e} | L _{K,n} |
| e | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica | 50 | 50 | 40 |
| a | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. | 55 | 55 | 45 |
| d | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c. | 60 | 60 | 50 |
| c | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos. | 63 | 63 | 53 |
| b | Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial | 65 | 65 | 55 |

Tabla B1: Valores límite de inmisión de ruido, aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, en instalaciones similares a la proyectada, no se sobrepasan los 40 dBA en el exterior del local, nivel que no supera al establecido en la Tabla B1 del Anexo 3 del mencionado **Real Decreto 1367/2007,** como se ha podido apreciar en la Tabla B1, donde se especifican los valores límite de inmisión de ruido, aplicables a actividades industriales o comercial en sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.

Así mismo, tampoco existen efectos indirectos que puedan ocasionar ruido.

Debido al tipo de actividad, al horario de funcionamiento, al nivel de ruido emitido, a la separación de viviendas y zonas habitadas, y al tráfico de vehículos que conllevará, **no**

se estima un factor limitante para el desarrollo de la actividad, al no considerarse la misma como una actividad susceptible de causar molestias considerables derivadas de ruidos o vibraciones.

No se prevén medidas concretas de actuación distintas a las adoptadas en el momento de establecer el sistema constructivo y los materiales utilizados acordes con el Código Técnico de la Edificación para este tipo de instalaciones.

8. CONSUMO DE AGUA

El agua utilizada en la granja procederá de la red municipal, que llega hasta la granja mediante conducción de polietileno desde el punto más cercano de la red, a unos 40 metros de la parcela.

Se instalará en la granja un depósito portátil aéreo para almacenamiento de agua, fabricado en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de **32 m³ de capacidad**, con válvula de llenado automático mediante sistema de boya. Dicho depósito servirá como dispositivo de reserva de agua de modo que se asegure el suministro de la granja en cantidad suficiente y de una calidad higiénica adecuada, de modo que se garantice la ausencia de patógenos de las aves o zoonóticos, mediante tratamientos de cloración o sistema equivalente. Dicho dispositivo tiene una capacidad que **aseguraría el suministro de agua que necesita la explotación durante al menos tres días en caso de corte del mismo (En cumplimiento del Decreto nº 1/2014, de 17 de enero)**. En todo caso, nunca quedará comprometido el bienestar de las aves. En los casos en que el agua de bebida proceda de la red de agua potable municipal (como sucede con el caso que nos ocupa en el presente proyecto), el tratamiento del agua tan sólo será obligatorio cuando los controles periódicos realizados en la misma no garanticen las condiciones de salubridad.

Como el suministro de agua potable a las naves se hará desde dicho depósito, será necesaria la instalación de una bomba para impulsar el agua por toda la red. A la salida de agua de la bomba se instalará un filtro con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La red de tuberías de la instalación de agua será de polietileno alta densidad.

La bomba ubicada junto al depósito aéreo de 32 m³ impulsará el agua hacia cada nave, donde se ubicarán dos depósitos de poliéster de 2.000 litros de volumen, conectados en serie, desde los que partirá la red de abastecimiento interior. Los depósitos se llenarán de forma autónoma mediante una válvula de boya acoplada a la manguera de llenado, que será de PE de 25 mm y 4 atm.

Necesidades de agua en la instalación:

16.800 plazas de pollos, con un consumo medio de 0,2 l/día/plaza:

Consumo diario = 3360,00 l.

Consumo durante tres días = 13,32 m³ < 32 m³ (Volumen depósito aéreo CUMPLE).

Consumo anual: 1.226,40 m³

En cumplimiento de la Ley 6/2006, de 21 de Julio sobre medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Región de Murcia, se tiende a minimizar al máximo el desperdicio de agua de los bebederos por parte de los animales, para lo cual, **se utilizarán bebederos individuales** con sistema pulsador. Se utilizará **maquinaria a presión con reductor de caudal para el lavado de las instalaciones**. En cuanto al aseo de la granja, los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual deberán disponer de economizadores de chorro y mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tengan un caudal máximo de 5 l/min. El mecanismo de la ducha deberá incluir un economizador de chorro y un mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tenga un caudal máximo de 8 l/min.

El mecanismo de adición de la descarga de la cisterna del inodoro limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros e incluirá la posibilidad de detener la descarga, así como de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

9. MEDIDAS CORRECTORAS

9.1 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:

No se precisa.

9.2 VERTIDOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS:

Estiércol y aguas fecales: el estiércol será extraído de las naves en los periodos de limpieza y amontonado sobre plataforma de hormigón impermeabilizada, hasta su utilización como abonado orgánico de fondo. Las aguas fecales del aseo se depositarán temporalmente en fosa séptica hermética. Serán gestionadas por empresa gestora autorizada para el manejo de este tipo de residuos.

Sacos de papel y otros materiales reutilizables: se separarán del resto de desechos para su posterior reciclado.

Restos de medicamentos, envases de desinfectantes, jeringas, etc.: se depositarán en contenedores adecuados y cerrados al exterior. Serán retirados por personal autorizado para el manejo de éste tipo de residuos.

9.3 RUIDOS.

No se precisan.

9.4 MEDIDAS SANITARIAS.

Entre la salida de un lote de pollos y la entrada del siguiente, se respetará un vacío sanitario de al menos dos semanas, durante las cuales se procederá a la limpieza y desinfección del suelo, paredes, comederos, bebederos, etc. Estas operaciones se desempeñarán con la máxima atención y utilizando las herramientas y productos zoonosanitarios recomendados por el veterinario.

Se controlará diariamente el estado sanitario de los animales.

10. APROVECHAMIENTO DEL ESTIÉRCOL SÓLIDO

10.1. ESTERCOLERO

Emplazamiento:

El estercolero, cuyas dimensiones se calcularán a continuación, estará situado en la misma parcela de ejecución del proyecto, dentro del recinto vallado sujeto a proyecto, de forma que no interrumpa el tránsito de vehículos, tractores y camiones.

Dimensiones:

El dimensionado del estercolero vendrá determinado por el volumen máximo de estiércol producido en la explotación en el periodo de un año, momento en el cual se procederá a su vaciado, total o parcial, según las necesidades agrícolas.

El DECRETO 94/2009, en el Anexo XI, apartado h) fija el volumen de estiércol producido por cabeza y 120 días de actividad, que en el caso de pollos de engorde (broilers) se fija en 0,007 m³ /ave y 120 días. Con estos datos se procede a calcular el volumen teórico de estercolero:

$$(365 \text{ días}/120\text{días}) \cdot 0,007 \text{ m}^3/\text{ave} \cdot 17.000 \text{ aves} = 361,95 \text{ m}^3/\text{año}$$

Las dimensiones consideradas para el estercolero serán de:

- 15 metros de ancho.
- 20 metros de largo.
- 1,5 metros de altura máxima de pared.

El volumen real del estercolero es de:

$$20 \cdot 35 \cdot 1,5 = 450 \text{ m}^3$$

Tal y como se refleja en el plano correspondiente al “estercolero”, éste constará de una plataforma de hormigón H-250 de 15 cm sobre una capa de 20 cm de grava, con una pendiente del 3 % para el drenaje de líquidos.

El hormigón irá armado con redondos de 6 mm de diámetro entrelazado cada 15 cm conformado en mallazo electrosoldado o atado con alambre en su defecto.

Las paredes de sustentación del terreno serán de bloques de hormigón de anchura 20 cm.

Fosa de decantación:

El estercolero dispone de una fosa de decantación de las fracciones líquidas o purines procedentes de la lixiviación de los estiércoles, justificado por la propia composición

del mismo, en la que el porcentaje de agua varía con respecto a la mayor o menor humedad de la yacija en el momento de su retirada de la explotación, que varía entre un 10 % en las crías de verano, y un 15 % alcanzado en los periodos más fríos.

La red de saneamiento del almacén (lavabos, vestuarios y cuarto de medicamentos), evacuará también en la fosa de decantación del propio estercolero (aunque las aportaciones sean mínimas, por lo que no se tendrán en cuenta) mediante tubo de P.V.C. $\phi 125$ mm enterrado.

Consideraremos pues un porcentaje medio de agua en el estiércol del 12 %.

Además, hay que tener en cuenta las precipitaciones en la zona, puesto que es volumen de agua que se va a almacenar en la fosa de decantación,

Consideraremos una precipitación anual de 400 mm con lo que las dimensiones de la poza resultarán:

$$400 \text{ l/m}^2 \cdot 20 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} = 120.000 \text{ Litros.}$$

El volumen de agua procedente de los estiércoles, es:

$$361,95 \text{ m}^3 \cdot 0,12 \text{ l/ m}^3 = 43,43 \text{ Litros}$$

Volumen teórico:

$$120.000 + 43,43 = 120.043,43 \text{ litros} \rightarrow 120 \text{ m}^3 \text{ de fosa.}$$

Las dimensiones adoptadas para su construcción, son:

- 10 m de ancho.
- 10 m de largo.
- 1,2 m de profundidad máxima.

El volumen real de la fosa de decantación es:

$$10 \cdot 10 \cdot 1,2 = 120 \text{ m}^3$$

Suficiente para almacenar los líquidos lixiviados en el estercolero durante un año, periodo tras el cual se procederá a su extracción con una cuba de purines.

Los detalles de construcción aparecen reflejados en el plano de "Instalaciones auxiliares".

La conexión del estercolero con la poza de decantación, se realizará por medio de un pocillo de decantación con una profundidad de 1,25 m sobre el que se dispone una tapa metálica galvanizada de 0,5 m x 0,5 m, con cierre de seguridad.

Se dispondrá de una solera de hormigón H-250 de 10 cm. de espesor, recibida sobre una capa de 10 cm de grava. Los cerramientos laterales se realizarán con fábrica de bloque de dimensiones 40 x 20 x 20 con enfoscado de mortero de 1 cm de espesor.

Se cubrirá a base de vigas de hormigón pretensado T-18 de longitud 2,4 m, en las que se intercalarán bovedillas, y sobre esto, 5 cm de hormigón HA-25.

La poza de purines contará además de una tapa metálica de las mismas dimensiones que la anterior, para poder retirar los líquidos con la cuba pertinente.

Únicamente será visible desde el exterior las dos bocas correspondientes al pocillo de decantación y a la tapa de extracción de purines, quedando el resto con relleno de tierra.

10.2. ESTIÉRCOL SÓLIDO PRODUCIDO

El estiércol sólido producido, tiene unas buenas aptitudes como corrector de fertilidad de los suelos:

- Alta retención de agua.
- Mejora la estructura del suelo.
- Progresiva cesión de los nutrientes fertilizantes (N, P, K), lo cual hace que las plantas tengan asegurado un suministro continuo de los mismos.
- Alta relación C/N, de forma que hace aumentar los microorganismos del suelo.

Esto hace que exista una alta demanda de este producto por parte de la agricultura intensiva de nuestra zona y zonas limítrofes.

Existen varias empresas gestoras de estiércol, que compran la producción de estiércol (avícola, porcino,...) efectuando un mezclado de los mismos de forma que el estiércol resultante tiene mejores características físico - químicas como corrector y mejorante de la fertilidad del suelo.

También puede ser aplicada por agricultores de la zona, guiándonos por el Código de Buenas Prácticas Agrícolas, la incorporación de estiércoles sólidos o purines al campo con fines fertilizantes, debe realizarse en la época adecuada y en cantidades tales que la materia orgánica aportada no sature la capacidad de mineralización de los microorganismos del suelo, y que los metales pesados incorporados no rebasen lo dispuesto en el Real Decreto 1310/1990 del MAPA, además que los nutrientes realmente añadidos por unidad de superficie no superen la cantidad que los cultivos puedan extraer.

11. VADO SANITARIO

Todo vehículo que acceda al interior de la instalación debe ser desinfectado.

Para ello, a continuación de la puerta de acceso a la granja debe existir un badén donde se coloque una solución desinfectante, pasando necesariamente todos los vehículos sobre él.

Debe tenerse en cuenta, que la efectividad de éste es nula al cabo de un tiempo y después de haberse contaminado con barro o diluido con agua de lluvia, por lo que deberá renovarse con frecuencia.

Se establece en el plano "Vado Sanitario", las dimensiones del mismo.

12. VALLADO

Tiene el cometido de restringir la entrada de animales y personas ajenas a la explotación.

El vallado consistirá en tela metálica apropiada para vallados de 2 m de altura con postes de tubo redondo hueco de 48 mm y 2 m de alto, cada 4 m empotrados en cubos de hormigón de H-250 de 30 x 30 x 40 cm.

La puerta de acceso será de 4 metros de longitud y 2 de altura, con dos hojas iguales, las bisagras de apertura irán soldadas a sendas vigas IPE-80.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 13: PROGRAMA Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN

Para la programación y ejecución del presente proyecto se va a llevar a cabo un estudio de las distintas actividades que componen la obra completa del mismo.

Primero vamos a definir las duraciones estimadas para cada una de las actividades y posteriormente se realizará una programación estimada por el método sencillo de Gantt, método basado en diagrama de barras de actividades.

La programación y planificación del presente proyecto pretende ser una guía rápida para la preparación de materiales, maquinaria y personal necesario para cada una de las partes que componen la ejecución completa de la obra.

El presente anejo también pretende ser una referencia aproximada del estado en el que está la obra en cada momento.

Con la programación del proyecto se pretende conseguir un orden en la ejecución y un control sobre plazos y costes, controlando al mismo tiempo la calidad.

2. ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Para llevar a cabo la planificación del presente proyecto vamos a definir una duración estimada para las distintas actividades que componen el mismo, dichas estimaciones van en referencia al documento nº 4 de mediciones y presupuestos. Las actividades principales del presente proyecto se ordenan de la siguiente manera, con sus correspondientes duraciones estimadas:

1 - Movimiento de tierras (2 días):

*Desbroce y limpieza del terreno (1.375 m²)

Personal necesario: 1 Peones de construcción.

Rendimiento estimado: 1.375 m²/día.

Duración estimada: 1 día.

*Excavación en zanjas y pozos para cimentaciones (98,50 m³)

Personal necesario: 1 Peón de construcción.

Rendimiento estimado: 32,085 m³/día.

Duración estimada: 1 día.

2 – Cimentación y solera de hormigón (4 días):

*Capa de hormigón de limpieza(99,50 m²)

Personal necesario: 1 oficial 1^a construcción y 1 Peón de construcción.

Rendimiento estimado: 99,50 m²/día.

Duración estimada: 1 día.

*Vigas de atado (22,86 m³)

Personal necesario: 1 oficial 1^a construcción y 1 Peón de construcción.

Rendimiento estimado: 22,86 m³/día.

Duración estimada: 1 día.

*Zapatas de cimentación (97,10 m³)

Personal necesario: 2 oficiales 1^a construcción y 2 Peones de construcción.

Rendimiento estimado: 97,10 m³/día.

Duración estimada: 1 día.

*Solera de hormigón armado (1.125 m²)

Personal necesario: 1 oficiales 1^a construcción, 3 ayudantes de construcción.

Rendimiento estimado: 1.125 m²/día.

Duración estimada: 1 día.

3 - Estructura metálica y cubierta (12 días):

*Placas de anclaje acero S275JR (32 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª montador estructura metálica y 1 ayudante montador estructura metálica.

Rendimiento estimado: 10 uds./día.

Duración estimada: 3 días.

*Acero S275JR en vigas (13.255 kg.)

Personal necesario: 3 oficiales 1ª montador estructura metálica y 5 ayudantes montador estructura metálica.

Rendimiento estimado: 1893 kg./día.

Duración estimada: 7 días.

*Cubierta de panel sandwich (1.293,75 m²)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 ayudante construcción.

Rendimiento estimado: 1.293,75m²/día.

Duración estimada: 1 días.

*Cerramiento lateral de panel sandwich (471,38 m²)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 ayudante construcción.

Rendimiento estimado: 471,38 m²/día.

Duración estimada: 1 días.

4 - Red de saneamiento (6 días)

*Tubería saneamiento (58 m.)

Personal necesario: 3 oficiales 1ª fontanero, 1 oficial 1ª construcción, 1 ayudante fontanero y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 58 m./día.

Duración estimada: 1 día.

*Tubería alimentacion (155 m.)

Personal necesario: 3 oficiales 1ª fontanero, 1 oficial 1ª construcción, 1 ayudante fontanero y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 155 m./día.

Duración estimada: 1 día.

*Depósitos de poliester(3 ud.)

Personal necesario: 3 oficiales 1ª fontanero, 1 oficial 1ª construcción, 1 ayudante fontanero y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 3 ud./día.

Duración estimada: 1 día.

*Arqueta de paso + contador (1 ud.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 1 ud./día.

Duración estimada: 1 día.

*Acometida general saneamiento (10m.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª fontanero, 1 oficial 2ª construcción, 1 ayudante fontanero y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 5 m. /día.

Duración estimada: 2 días.

5 - Albañilería (3 días)

*Muro defensa hormigón (180 m)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 ayudante construcción.

Rendimiento estimado: 60 m²/día.

Duración estimada: 3 días.

6 - Carpintería (2 días)

*Puerta de 4 m x 2 m (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª carpintero y 1 ayudante carpintero.

Rendimiento estimado: 1 uds. /día.

Duración estimada: 1 día.

*Puerta de 0,80 m x 0,20 m (2 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª carpintero y 1 ayudante carpintero.

Rendimiento estimado: 2 uds. /día.

Duración estimada: 1 día.

7 - Iluminación e instalación eléctrica (10 días)

*Canalizar red eléctrica hasta nave (20 m.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 20m./día.

Duración estimada: 1 día.

*Caja general de protección (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista, 1 oficial 1ª construcción, 1 peón construcción y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 1 uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Cuadro distribución (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista, 1 oficial 1ª construcción, 1 peón construcción y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 1 uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Arqueta de conexión de puesta a tierra (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista, 1 oficial 1ª construcción, 1 peón construcción y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 1 uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Punto de alumbrado de emergencia (2 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista, 1 oficial 1ª construcción, 1 peón construcción y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 2 uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Instalación de grupo electrógeno (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista, 1 oficial 1ª construcción, 1 peón construcción y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 1 uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Luminarias Nave de Pantalla iluminaria LED de 23 W (54 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 27 Uds./día.

Duración estimada: 2 día.

*Luminarias Nave de Pantalla iluminaria fluorescente de 36 W (3 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 3 Uds./día.

Duración estimada: 1 día.

*Luminarias Nave de Pantalla iluminaria Lámpara vapor de sodio 150 W (3 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª electricista y 1 ayudante electricista.

Rendimiento estimado: 3 Uds./día.

Duración estimada: 1 día.

8 - Climatización (19 días)

*Sistema de calefacción- generador de aire (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª fontanero y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 0,33 uds./día.

Duración estimada: 3 día.

*Sistema de ventilación -Ventilador de 1 CV (10 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 3 uds./día.

Duración estimada: 3 días.

*Sistema de ventilación -Ventilador de 0.5 CV (6 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 3 uds./día.

Duración estimada: 2 días.

*Sistema de ventilación -Ventanas extractoras (30 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 10 uds./día.

Duración estimada: 3 días.

*control climatización - ordenador (1 uds.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 0,25 uds./día.

Duración estimada: 4 días.

*Módulos panel cooling (36 m.)

Personal necesario: 1 oficial 1ª construcción y 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 9 m./día.

Duración estimada: 4 días.

9 - Protección contra incendios y seguridad (2 día)

*Colocación extintores (7 uds.)

Personal necesario: 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 7 uds./día.

Duración estimada: 1 día

*Colocación botiquín (1 ud.)

Personal necesario: 1 peón ordinario construcción.

Rendimiento estimado: 1 ud./día.

Duración estimada: 1 día.

10 - Equipamientos y sanitarios (15 días)

*línea de comedero de 72 m longitud (4ud.)

Personal necesario: 1 técnico montador y 1 ayudante.

Rendimiento estimado: 1 ud. /día.

Duración estimada: 4 día.

*Línea de bebedero de 72 m longitud (5ud.)

Personal necesario: 1 técnico montador y 1 ayudante.

Rendimiento estimado: 1 ud. /día.

Duración estimada: 5 día.

***Silo almacenaje de pienso (2ud.)**

Personal necesario: 1 técnico montador y 1 ayudante.

Rendimiento estimado: 1 ud. /día.

Duración estimada: 2 día.

***montaje de Malla Metálica (750 m.)**

Personal necesario: 1 técnico montador y 1 ayudante.

Rendimiento estimado: 250 m. /día.

Duración estimada: 3 día.

***Contenedor para cadáveres de aves (1 ud.)**

Personal necesario: 1 peón construcción.

Rendimiento estimado: 1 ud. /día.

Duración estimada: 1 día.

3. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

La programación del proyecto se estima que siga con lo establecido en el siguiente diagrama Gantt. Se estima que el comienzo de la ejecución del presente proyecto sea el día 1 de junio de 2015. Se han considerado los días festivos correspondientes que afectan a los periodos laborales correspondientes y si todo se desarrolla según lo previsto, la fecha estimada para el término de la obra será el día 13 de septiembre de 2015. El diagrama siguiente muestra la planificación de las obras:

Diagrama de tiempo

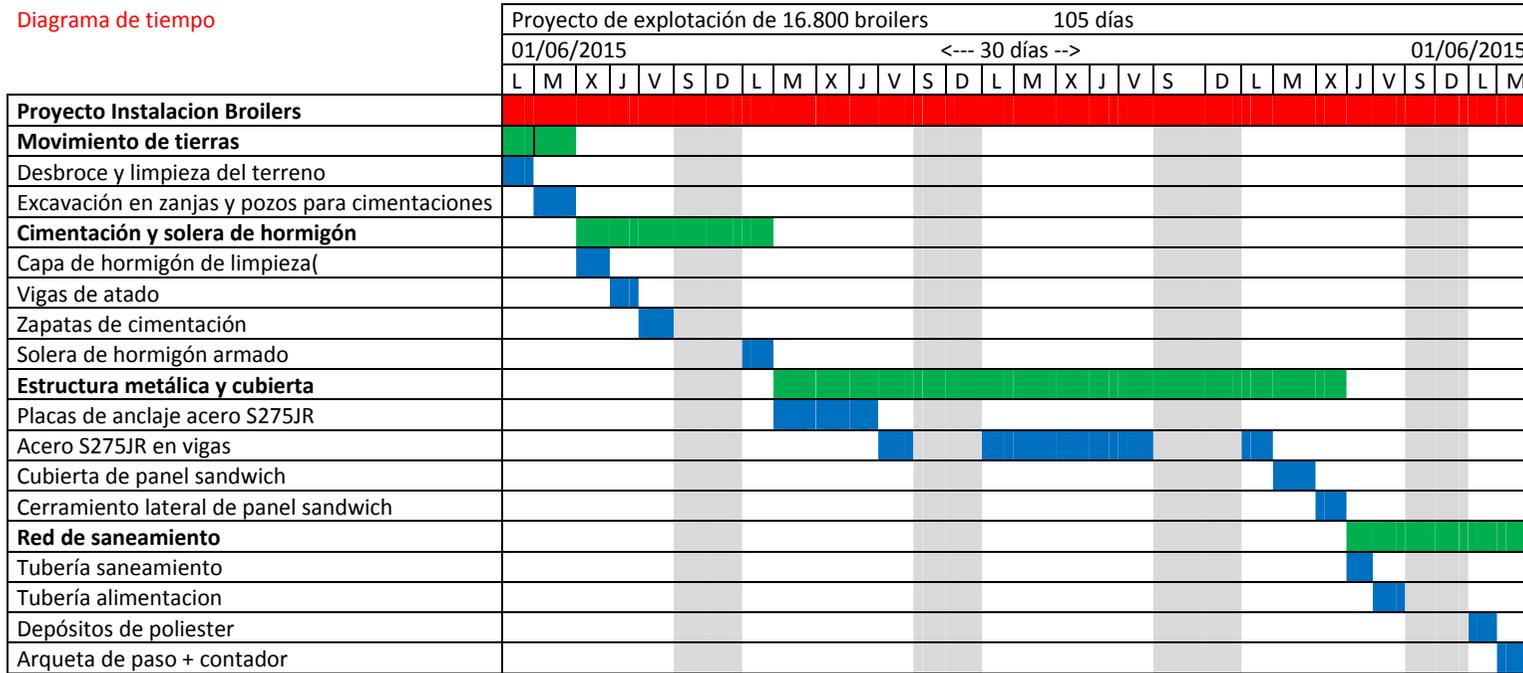


Diagrama de tiempo

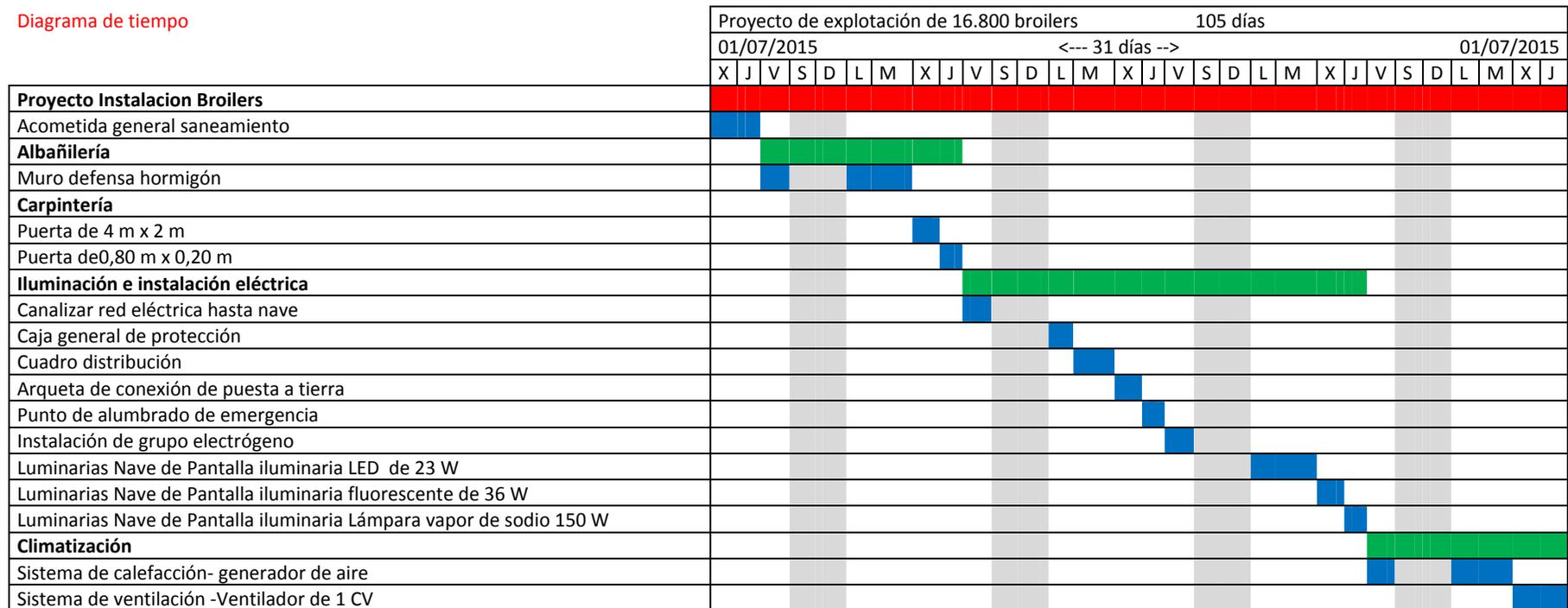
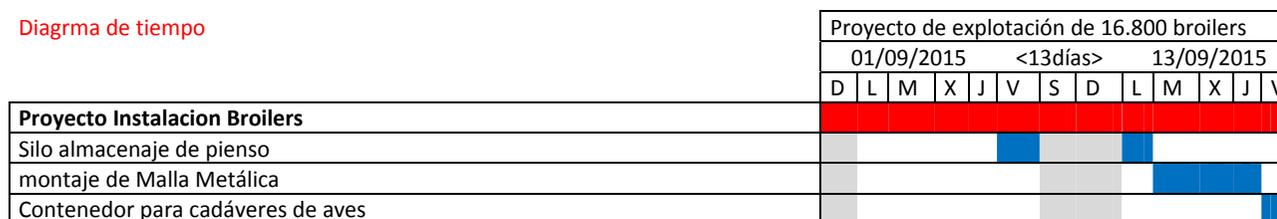


Diagrama de tiempo



Diagrama de tiempo



En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

ANEJO 14: VIABILIDAD ECONÓMICA

1. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

1.1. ÍNDICES DE RENTABILIDAD

En este apartado se va a estudiar la viabilidad de la inversión, que asciende a la cantidad de ciento setenta y dos mil noventa y un euros con veintidós céntimos (**172.091,22€**), gastos generales y beneficio industrial incluidos.

Para ello se calcularán los índices de rentabilidad VAN y TIR.

- V.A.N. (Valor Actual Neto):

Es un índice de rentabilidad absoluto que opera con todos los flujos de caja actualizados.

Para calcularlo, es necesario prefijar la vida útil del proyecto (n), así como estimar la tasa de actualización[®] y considerar que el mercado de capitales es perfecto.

- T.I.R. (Tasa Interna de Rentabilidad):

Índice de rentabilidad relativo, es la tasa de actualización que hace el V.A.N. de la inversión igual a cero, reflejando la rentabilidad anual por euro invertido.

Condicionantes para el análisis de rentabilidad:

- Vida útil del proyecto, n = 30 años
- Tasa de actualización sin inflación, r = 0,05 (5%)

1.2. FINANCIACIÓN

Requeriremos un préstamo de 172.091,22 € de cuota constante a 20 años y con un interés del 5 %.

Anualidad:

$$A = \frac{C(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1} = \frac{172.091,22 (1 + 0,05)^{20} \times 0,05}{(1 + 0,05)^{20} - 1} = 13.809,98 \text{ €}$$

1.3. FLUJOS DE CAJA

Para determinar el flujo de caja ordinario, se considerará la diferencia entre cobros y pagos generados por la actividad.

Objetivos de producción:

- Ciclos de producción anuales (engordes)..... 6 crianzas
- Periodo de engorde..... 45 días
- Pollitos entrados..... 16.800
- Porcentaje medio de bajas..... 5%
- Aves vendidas..... 15.960
- Índice de transformación..... 1,875
- Peso vivo..... 2,5 kg

Para la estimación de los cobros ordinarios y pagos ordinarios hemos creído conveniente preguntar a explotaciones de parecidas dimensiones con el fin de que los datos sean más realistas.

Cobros ordinarios:

En los cobros ordinarios tendremos la liquidación que nos hace la empresa integradora por ave y al año resultará:

$$15960 * 6 = 95.760 \text{ aves vendidas/año}$$

$$96.186 \text{ aves vendidas/año} * 0,60 \text{ €/ave} = 57.711,6 \text{ €/año}$$

Pagos ordinarios:

Mano de obra

La UTH (Unidad de Trabajo Humano) o carga de trabajo de una persona referida a varios países europeos es de 1 UTH para 4.000 m² de nave, lo que equivale a poder realizar en una jornada normal a tiempo completo las labores requeridas por una granja de unos 60.000 pollos sin más ayuda que la necesaria para proceder a la carga de los pollos para matadero.

Para nuestra nave de 1.125 m² aplicamos $\frac{1}{2}$ UTH, el salario correspondiente es de:

- El salario bruto de esta categoría es de 542,36 €/mes x 12 pagas = 6.508,32 €/año.
- El costo del Seguro de Autónomos cuesta igual que en el caso de jornada completa, siendo el mínimo de 251,70 €/mes y 176,44 €/mes si se trata de un

220

menor de 30 años o mujer. El costo por tanto es de 3.020,40 €/año o bien de 2.117,28 si se trata de la tarifa reducida.

- Las deducciones aplicadas en la nómina de este trabajador a cuenta de la aportación a las cotizaciones a la Seguridad Social es de 43,05 €/mes x 12 meses = 516,60 €/año.
- El salario bruto de este trabajador sería de 6.508,32 + 2.117,28 - 516,60 = 8.109 €/año

Calefacción

Los datos recabados señalan que el uso de la biomasa, conlleva un consumo medio anual para calefacción 0,3-0.4 kg/pollo para naves Tipo como la diseñada, tomamos el valor de 0.35 kg/pollo. El precio en 2014 oscila entre las 0,06 – 0,072 €/kilo (IVA y porte incluido). →

→ 0,35 KG/POLLO // 0,067 €/KG

Energía eléctrica ventilación

En cuanto al consumo de energía eléctrica para ventilación, estimamos de acuerdo con los datos ya publicados 23 un consumo de entre 0,10 -0,15 kw/pollo/camada, a razón de 0,13€/kw.

→ 0,125Kw/POLLO // 0,13€/Kw

iluminación

Realizada con LED estancos en las modernas oscilará entre 1,0 kw/h, 20 horas/día, a razón de 0,13 €/kw.

SANIDAD

Suponiendo que en la mayoría de las integraciones de España el coste de las vacunas va a cargo de la empresa integradora (por tanto costo 0 €), solo se imputará el costo de los medicamentos compartido al 50 % (sobre un costo teórico de entre 0,012 – 0,036 €/pollo salido, el costo real es de entre 0,006 – 0,01 €/pollo salido). → elegimos **0.01€/pollo vendido.**

En cuanto al gasto en DDD hoy día merece la pena contratar empresas externas que realizan estas tareas con mayor garantía de lucha contra epizootias y zoonosis, aportando documentación necesaria y realizando seguimiento y control de plagas. El costo se puede situar entre 230 – 270 €/granja (IVA incluido). → elegimos **270 €/granja.**

OTROS GASTOS

*Cama: se utiliza viruta, siendo el poder de absorción de la viruta de 1,85 litros/kilo. Se usan sobre 7 – 10 cm, unos 3,5 – 5,0 kilos/m² a un precio de 0,09 €/kilo. (IVA incluido). En época seca y en granjas bien acondicionadas nos podemos ir al límite inferior (**3,5 kilos/m²**).

*Carga: Este costo está compartido en la mayoría de las integraciones al 50 % entre la empresa integradora y el avicultor. El coste se sitúa en torno a 0,027 – 0,033 €/pollo salido, por lo que el costo para el avicultor sería de 0,014 €/pollo salido.

*Agua: Según el MARM 24 el consumo de agua de bebida oscilaría entre **11,5 litros/pollo** salido/camada. El precio oscilaría entre **1,30 € m³**. El agua para limpieza y refrigeración sería de 0,015 m³/m² de nave solo para limpieza, duplicándose por la suma del agua necesaria para refrigeración, oscilando entonces entre 0,03 m³/m² de nave en total.

*El seguro de retirada de cadáveres están subvencionados por la Administración, representando el costo unos 0,0174 €/plaza.

*El seguro de incendio y robo puede representar en nuestra nave Tipo unos **1.000 €/año**.

*El seguro de retirada de residuos de medicamentos se puede incluir en el contrato de desinfección con empresa externa, con un costo de unos 100 - 150 €/explotación/año → **150€/año**

*pequeño mantenimiento y reparación de las instalaciones y utillaje, cifrándolo entre **0,008 €/pollo vendido**.

*El estiércol producido puede ser vendido o traspasado, teniendo una rentabilidad, ya descontado el costo de las tareas realizadas con tractor para sacarlo de la nave y descargarlo en camión, de entre 0,006 – 0,012 €/pollo salido → **0,01 €/pollo vendido**.

RESUMEN

| PARAMETROS ESTIMADOS | NAVE TIPO |
|-----------------------------|---------------------|
| M2 | 1125 |
| DENSIDAD | 15 |
| POLLOS VENDIDOS | 15.960 |
| POLLOS BAJAS | 840 |
| LOTES/AÑO | 6 |
| EDAD | 45 |
| AMORTIZACIONES | |
| PRINCIPAL | 172.091,22 € |
| Nº AÑOS | 30 |
| TOTAL ANUAL | 13.809,98€ |
| €/POLLO | 0,18 € |
| MANO DE OBRA | |
| MANO DE OBRA | 8.109,00 € |
| €/POLLO | 0,08 € |
| ENERGÍA | |
| CALEFACCIÓN | 2.255,56 € |
| VENTILACIÓN | 1.563,02 € |
| ILUMINACIÓN | 702,00 € |
| TOTAL ENERGÍA | 4.520,58 € |
| ENERGÍA/POLLO | 0,05 € |
| SANIDAD | |
| MEDICACIONES | 961,86 € |
| DESINFECCIONES | 1.380,00 € |
| TOTAL SANIDAD | 2.341,86 € |
| SANIDAD/CAMADA | 390,31 € |
| SANIDAD/POLLO | 0,02 € |
| OTROS GASTOS | |
| CAMA | 2.126,25 € |
| CARGA | 1.346,60 € |
| AGUA BEBIDA | 1.437,98 € |
| AGUA LIMPIEZA+REFRIGERACIÓN | 201,83 € |
| RET. CADÁVERES | 14,69 € |
| SEGURO | 1.000,00 € |
| RET. MEDICAMENTOS | 150,00 € |
| MANTENIMIENTO | 769,49 € |
| RETORNO ESTIÉRCOL | 961,86 € |
| TOTAL OTROS | 8.008,69 € |
| OTROS/CAMADA | 1.334,78 € |
| OTROS/POLLO | 0,08 € |
| RESUMEN | |
| TOTAL GASTOS | 22.980,14 € |
| TOTAL GASTOS/CAMADA | 3.830,02 € |
| TOTAL GASTOS/POLLO | 0,24 € |

Cálculo de los flujos de caja:

| AÑO | COBRO ORDINARIO | COBRO FINANCIACIÓN | PAGO ORDINARIO | PAGO FINANCIACIÓN | FLUJO CAJA |
|-------------------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------------|---------------|
| 0 | | -172.091,22 € | | | -172.091,22 € |
| 1 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 2 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 3 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 4 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 5 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 6 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 7 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 8 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 9 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 10 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 11 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 12 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 13 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 14 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 15 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 16 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 17 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 18 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 19 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 20 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 13.809,98 € | 20.921,48 € |
| 21 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 22 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 23 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 24 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 25 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 26 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 27 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 28 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 29 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| 30 | 57.711,60 | | 22.980,14 € | 0,00 € | 34.731,46 € |
| Tasa Actualización (r%) | | | 5,00% | | |
| VAN | | | 180.679,63 € | | |
| TIR | | | 12% | | |

1.4. VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN

Para conocer los índices de rentabilidad comentados en el apartado 1 se ha utilizado una tabla excel para calcular:

V.A.N. = 180.679,63 €

T.I.R. =12%

Puesto que el valor del V.A.N. es positivo y el T.I.R. es superior al tipo de interés considerado, llegamos a la conclusión de que el proyecto es viable desde el punto de vista de la rentabilidad de la inversión.

1.5. CONCLUSIÓN

| PARÁMETROS ESTIMADOS | CONCLUSIÓN |
|--------------------------------|---------------|
| GASTOS | |
| AMORTIZACIÓN /POLLO | 0,18 € |
| TRABAJO/POLLO | 0,08 € |
| ENERGÍA/POLLO | 0,05 € |
| SANIDAD/POLLO | 0,02 € |
| OTROS/POLLO | 0,08 € |
| TOTAL GASTOS / POLLO | 0,42 € |
| INGRESOS | |
| COBRO/POLLO | 0,60 € |
| TOTAL INGRESOS / POLLO | 0,60 € |
| BALANCE | |
| BENEFICIO TOTAL / POLLO | 0,18 € |

NOTA: los datos estimados son extraídos del estudio “Evaluación y situación actual de los costes de producción en las granjas de broilers”, de Gonzalo Arellano Peche (Director de Integración - agrícola arenas, S.A.)

En Fuente Álamo, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez.

ANEJO 15: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCD)

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución de la obra:
EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE POLLOS DE CARNE (BROILES)
TERMINO MUNICIPAL DE FUENTE ALAMO teniendo en cuenta lo previsto en el Estudio de Gestión de RCD incluido en el proyecto redactado por D. Antonio Martínez Pérez, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Con el presente Plan se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y, en particular las siguientes normas ordenadas según su rango:

ESTATAL

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE Nº 38, de 13-02-08)

AUTOMÓMICA

Región de Murcia

- Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y No Peligrosos de la Región de Murcia (BORM nº 125, de 02.06.03)
- Resolución de 26 de junio de 2001, del Gobierno de Murcia, por la que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia. Incluido su Programa de Gestión de Envases y Residuos de Envases publicado en Resolución en el Boletín Oficial de la Región de Murcia el 23 de julio de 2001.
- Orden 16 de enero de 2003 de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por la que se regulan los impresos a cumplimentar en la entrega de pequeñas cantidades del mismo tipo de residuo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El Proyecto se trata de una nave para engorde de pollo tipo Broiler, dimensiones 75 m x 15 m (1.125 m²), en el término municipal de Fuente Álamo (Murcia), polígono 520, formada por una estructura metálica, cerramientos y cubierta de panel sándwich, suelo de hormigón, tipo helicóptero.

El presente Plan tiene por objeto establecer las bases y metas ecológicas para la correcta gestión ambiental de los RCDs, inertes o asimilados.

Fases de la obra:

1. Movimiento de tierras, preparación del terreno donde se construye la nave, dejando compactado y a nivel.
2. Excavación de zanjas para cimentación.

3. Cimentación, colocación de ferralla, hormigón armado, más placas de anclaje.
4. Solera, hormigón tipo helicóptero en toda la superficie.
5. Colocación estructura metálica.
6. Colocación cubierta y cerramientos perimetral, con panel sándwich.
7. Carpintería, colocación de puertas y ventanas.
8. Fontanería, colocación de tuberías, depósitos.
9. Instalación eléctrica, cableado, instalación de equipos eléctricos.
10. Instalación de equipos, comederos y bebederos.
11. Instalación silos.
12. Vallado perimetral.

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS CANTIDADES A GENERAR DE CADA RESIDUO Y TRATAMIENTO AL QUE SERÁN SOMETIDOS

Se define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- Residuos de construcción y demolición de **Nivel I**: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.
- Residuos de construcción y demolición de **Nivel II**: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos de construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- **TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS** no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.
- **RCD** de distinta naturaleza:
 - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero, etc.
 - No pétreo: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.

Tomando como punto de partida lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto, en el Anexo 1 se identifican los residuos que se van a generar, codificados

con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

El volumen de tierras se extrae directamente de los datos y previsiones de proyecto.

Por su parte las cantidades de fracciones de RCD se han estimado tomando como referencia los datos del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y los ratios de generación propia (ver Anexo 2), y las características propias de la obra. La estimación se realiza por metro cuadrado de construcción.

Para la descomposición de las fracciones, se han tomado como base los datos que figuran en el documento de referencia

- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015 (Capítulo 12), o
- así como a las características propias de la obra atendiendo a sus acabados y sistemas de ejecución.

4. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Tierras excedentes de excavación

Se procurará localizar algún emplazamiento para el aprovechamiento de las mismas, pudiendo ser:

- reutilizadas:
 - en la obra,
 - en otra obra,
 - en acondicionamiento o relleno,
 - en restauración de áreas degradadas

Las tierras, que no puedan ser reutilizadas en la misma obra, serán retiradas por un transportista debidamente registrado o autorizado, según lo establecido por la Comunidad Autónoma.

Se puede dar la circunstancia que previamente puedan ser depositadas en:

- una planta de transferencia o
- un almacenamiento temporal, que permita su futura reutilización (Bolsa de tierras).

En caso contrario, cuando no puedan ser reutilizadas, serán eliminadas en depósito controlado o vertedero autorizado.

Residuos de Construcción – RCD

Al objeto de poder disponer de un residuo de naturaleza inerte (fracciones pétreas y cerámicas), deben separarse los residuos que no tiene dicha consideración, tales como maderas, plásticos, metales, vidrios, mezclas bituminosas, así como los envases y en general todos los residuos que no son admitidos en los vertederos de inertes, de

acuerdo con las posibilidades de gestión existentes en la zona. Especial atención se prestará a la separación de los residuos que tengan la consideración de peligrosos que serán depositados en el “Punto Limpio” habilitado a tal efecto.

Según establece el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| | |
|-----------------------------|-------|
| Hormigón | 80 t |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40 t |
| Metales | 2 t |
| Madera | 1 t |
| Vidrio | 1 t |
| Plásticos | 0,5 t |
| Papel y cartón | 0,5 t |

5. ACCIONES DE FORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN AL PERSONAL Y EMPRESAS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

Hay que impartir formación suficiente para que el personal conozca la correcta gestión de cada uno de los residuos generados en la obra.

Formación:

- 1º Distinto tipo de residuos que va generar la construcción de la nave.
- 2º Que hacer una con esos residuos y donde ubicarlos en la parcela.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

1. Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.
2. Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

Condiciones de aprovisionamiento y almacenamiento de productos y materiales de construcción

Para el almacenamiento, tanto de las materias primas que llegan a la obra como de los residuos que se generan y su gestión, se determinan una serie de prescripciones técnicas con el objetivo de reducir los residuos generados o los materiales sobrantes.

Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas:

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas:

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).
- Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

Prescripciones técnicas relativas a la manipulación de residuos

Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos:

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad Autónoma.

Prescripciones técnicas para la gestión de residuos peligrosos:

- Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

- Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.
- Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos:

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

7. PLANO DE SITUACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO Y DEL PUNTO LIMPIO

En el anejo de planos, se adjunta plano RCD N°16, la ubicación exacta de las zonas de almacenamiento y punto limpio(ubicación material para reciclado).

8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN EN OBRA DE RCD

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, se destacan:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Contratación de Gestores y Transportistas autorizados teniendo siempre a disposición del productor de RCD las evidencias documentales.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que en los Ticket de entrada a planta de tratamiento figure:
 - Cliente
 - Obra
 - Fecha y hora
 - Código LER del residuo.
 - Cantidad (volumen y peso)
 - Nombre de la instalación

ANEXO 1: FRACCIONES DE RCD's:

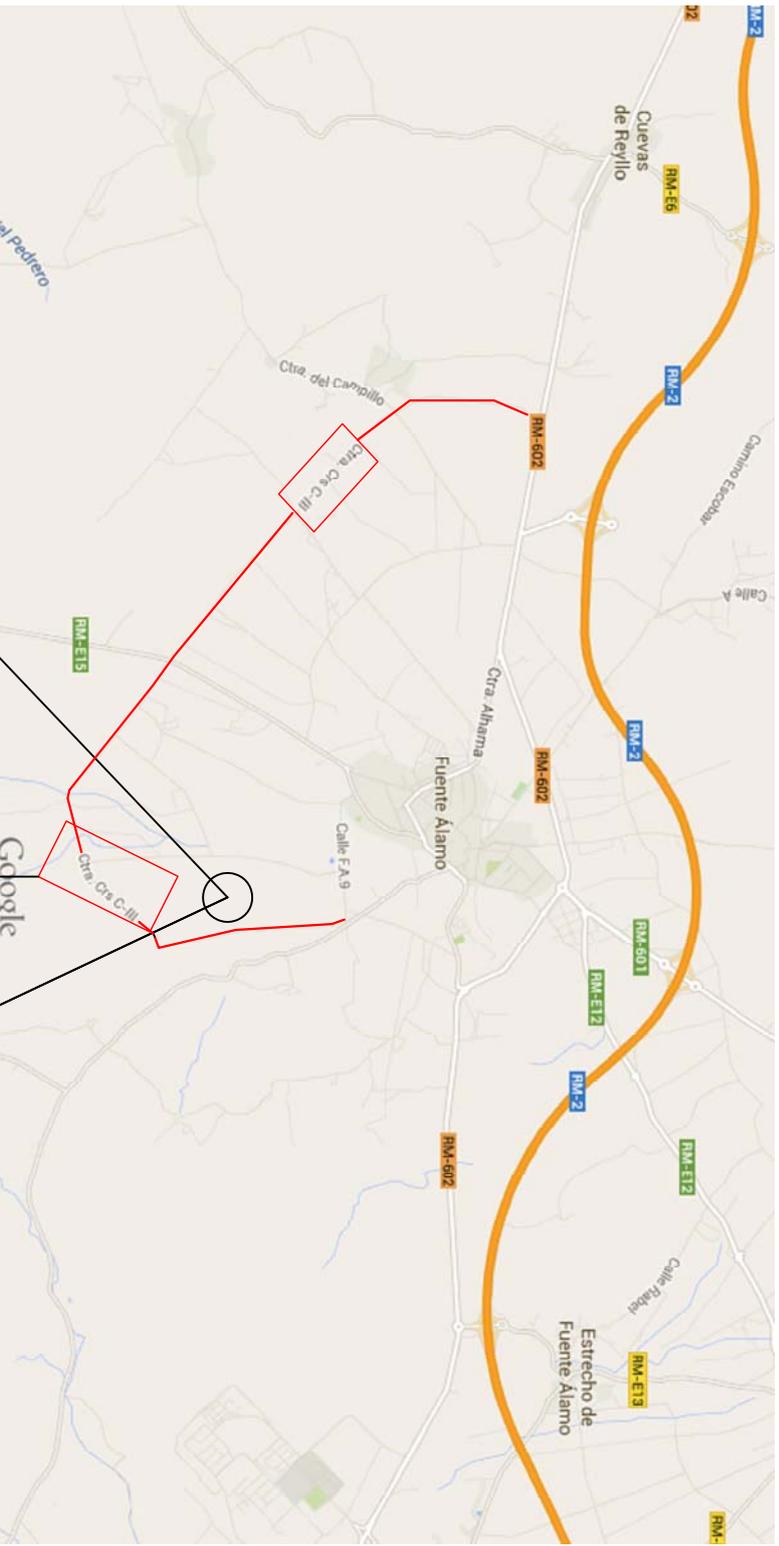
Los volúmenes que provienen del proceso de construcción y a transportar se distribuyen según los siguientes cuadros:

| Componente | % sobre total (estimado) | Origen | Tratamiento | Destino |
|--|--------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Fracciones minerales | | | | |
| Hormigón | 10,00 | Cimentación, solera | Sin tratamiento específico | Planta de reciclaje RCD |
| Piedra | 0,00 | Movimientos de tierra | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero |
| Arena, grava y otros áridos | 20,00 | Movimientos de tierra | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero |
| Total fracciones minerales (o áridas) | 30,00 | | | |
| Fracciones no minerales (o no áridas) | | | | |
| Material clasificable | | | | |
| Papel | 2,00 | Embalaje equipamientos | Reciclado | Gestor autorizado |
| Plástico | 5,00 | Embalaje equipamientos | Reciclado | Gestor autorizado |
| Madera | 5,00 | Embalaje equipamientos | Reciclado | Gestor autorizado |
| Metales | 10,00 | Estructura metálica | Reciclado | Gestor autorizado |
| cartón | 5,00 | Embalaje equipamientos | Reciclado | Gestor autorizado |
| Total material clasificable | 27,00 | | | |

En Fuente Álamo, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez.

DOCUMENTO N°2: PLANOS



EXPLDTACION

Ctra. C-III

PROYECTO : EXPLDTACION
 AVICOLA
 BRDLERS

ESCALA : 1/25000
AUTOR : ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA : 10/2015
PLANO : LOCALIZACION EXPLDTACION

Nº : 01
Firma :



Vallado perimetral explotación

Nave de Broilers

PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BROILERS

ESCALA:
1/5000

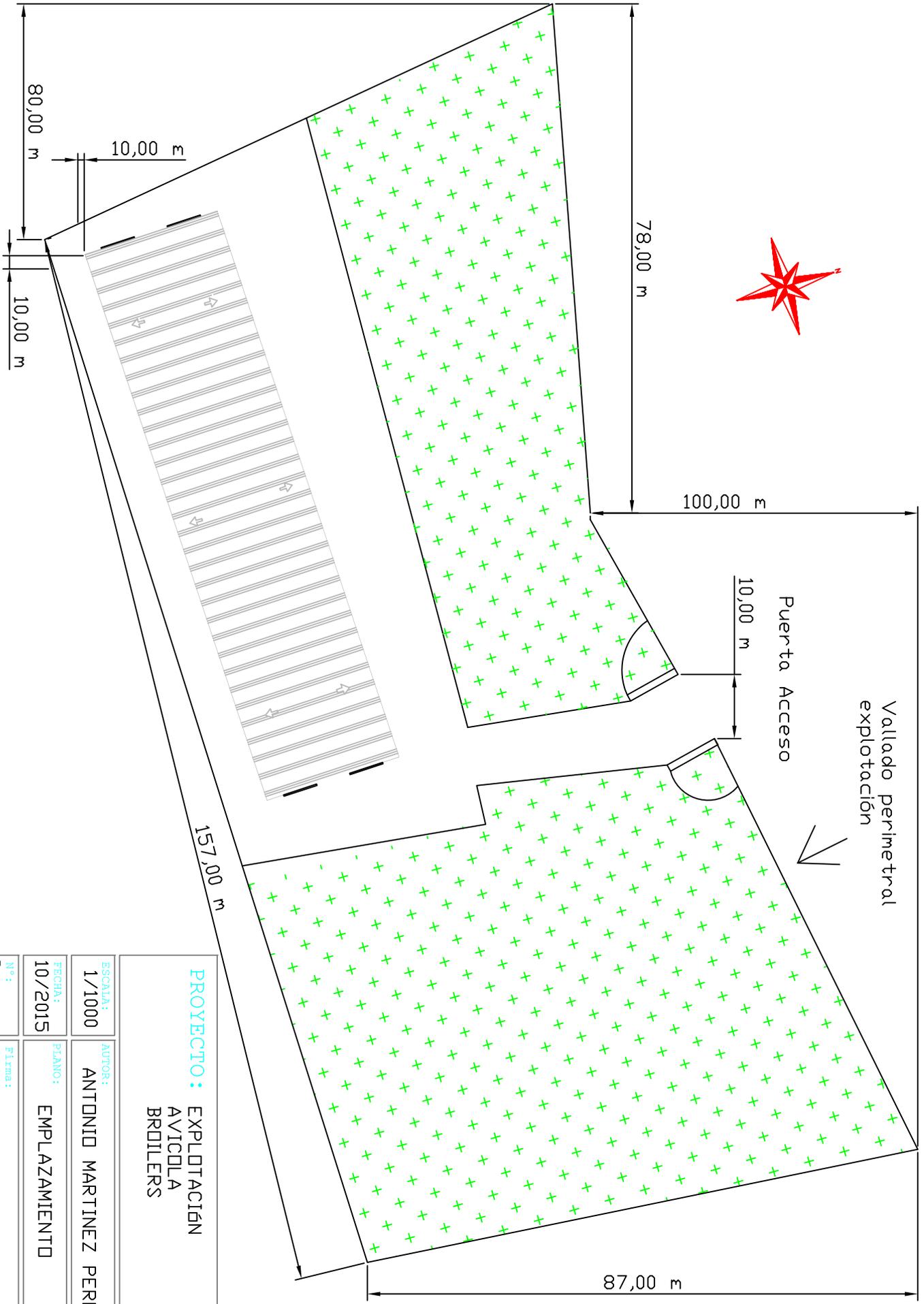
AUTOR:
ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:
10/2015

PLANO:
UBICACION

Nº:
2

Firma:



Vallado perimetral
explotación

Puerta Acceso

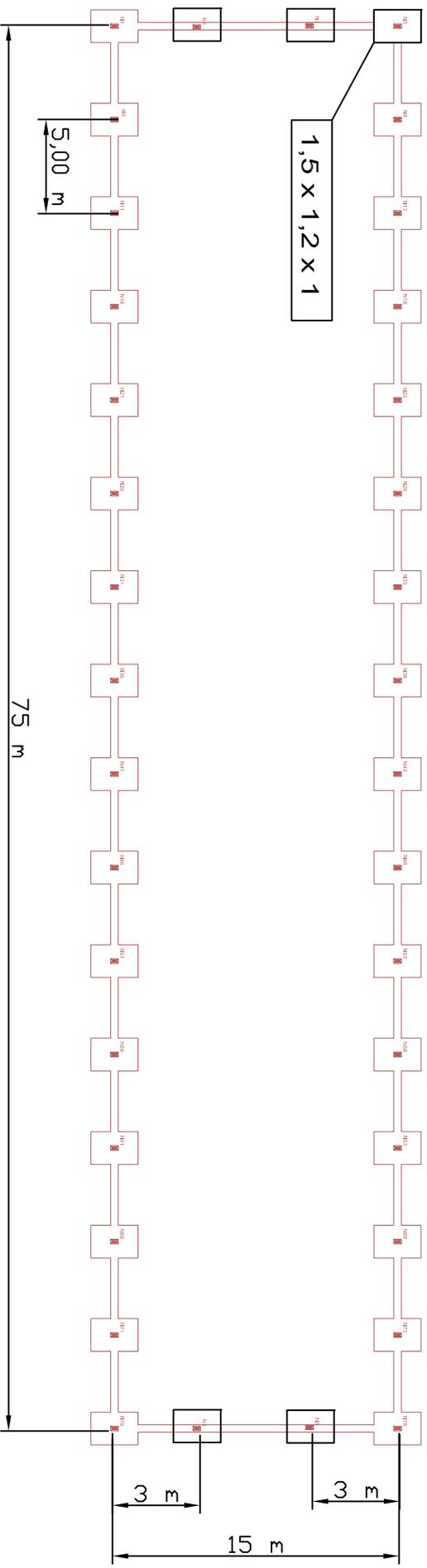
PROYECTO: EXPLOTACION
AVICOLA
BRILERS

ESCALA: 1/1000
AUTOR: ANTONIO MARTINEZ PEREZ

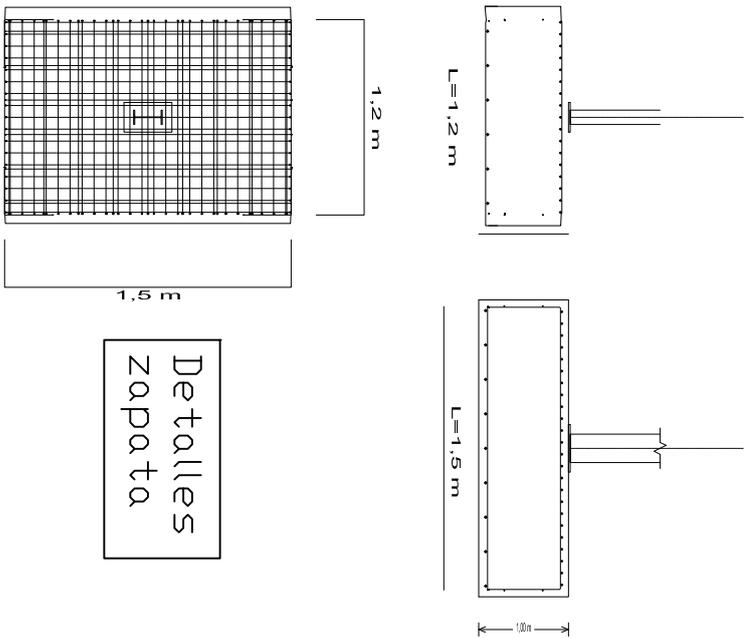
FECHA: 10/2015
PLANO: EMPLAZAMIENTO

Nº: 3

Firma:



Planta cimentación



Detalles
zapata

PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BRILERS

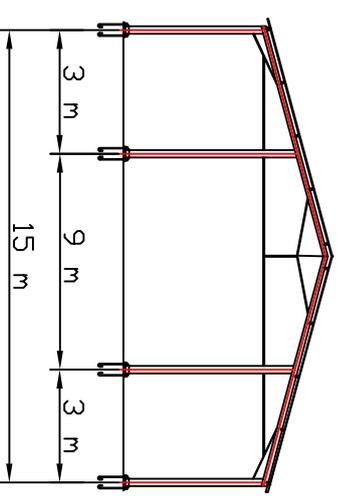
ESCALA: VARIAS
AUTOR: ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA: 10/2015
PLANO: CIMENTACION

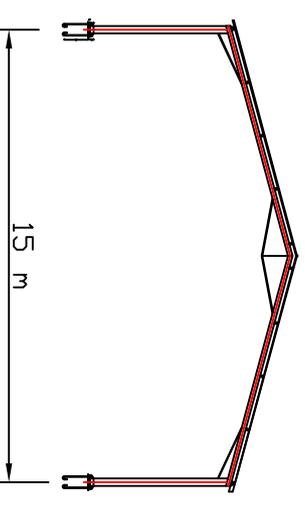
Nº: 04
Firma:

ALZADO FRONTAL ESTRUCTURA

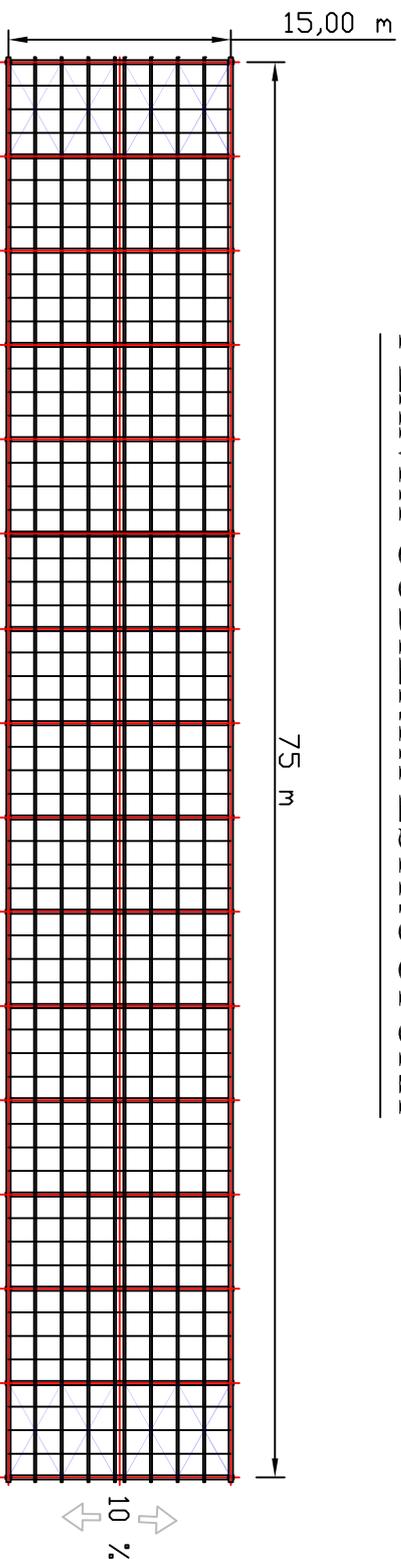
PORTICIO EXTREMOS



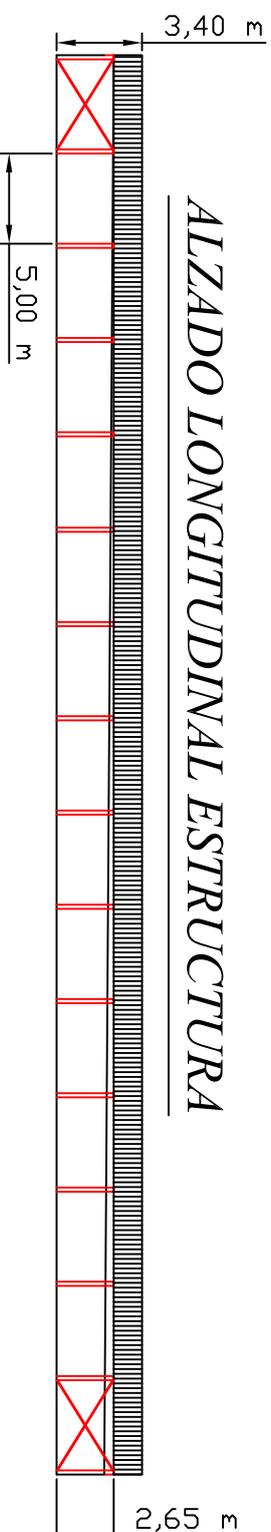
PORTICIO CENTRALES



PLANTA CUBIERTA ESTRUCTURA



ALZADO LONGITUDINAL ESTRUCTURA



Descripción Materiales

| | TIPO |
|--------|------------|
| Pilar | IPE 240 |
| Dintel | IPE 220 |
| Correa | CF-225X2,5 |

PROYECTO: EXPLOTACIÓN

AVICOLA
BRDLERS

ESCALA:
VARIAS

AUTOR:
ANTONIO MARTINEZ PEREZ

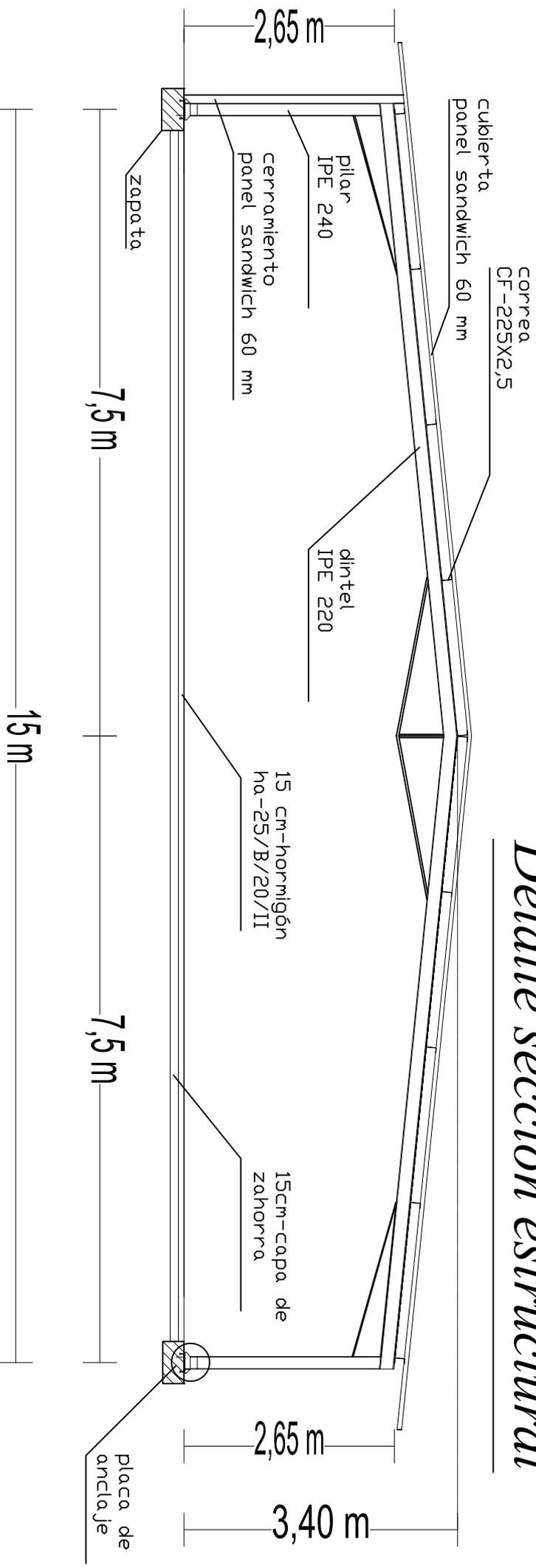
FECHA:
10/2015

PLANO:
ESTRUCTURA METALICA 1

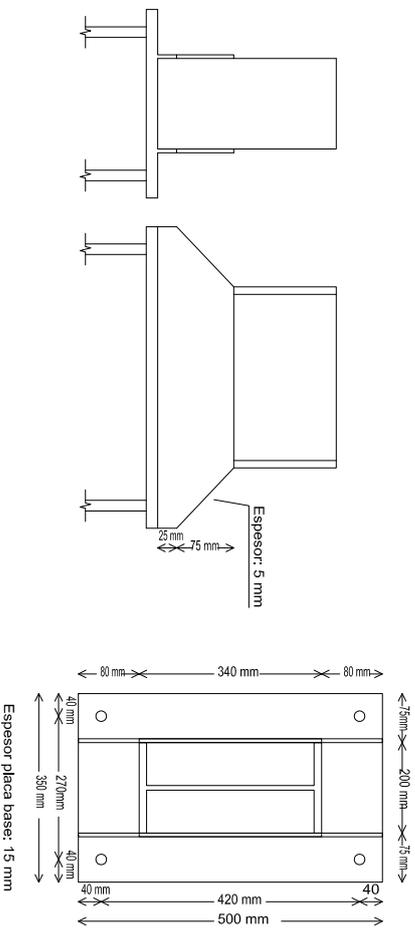
Nº:
05

Firma:

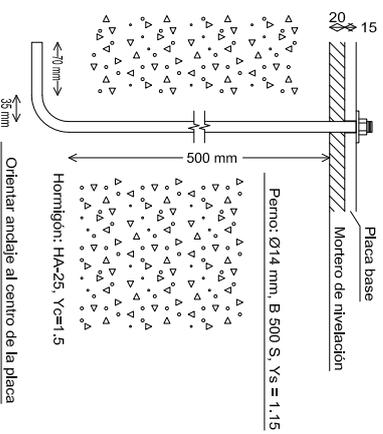
Detalle sección estructural



Detalle placa anclaje



Detalle Anclaje Perno



PROYECTO: EXPLOTACIÓN

AVICOLA
BROILERS

ESCALA:

1/200

AUTOR:

ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:

10/2015

PLANO:

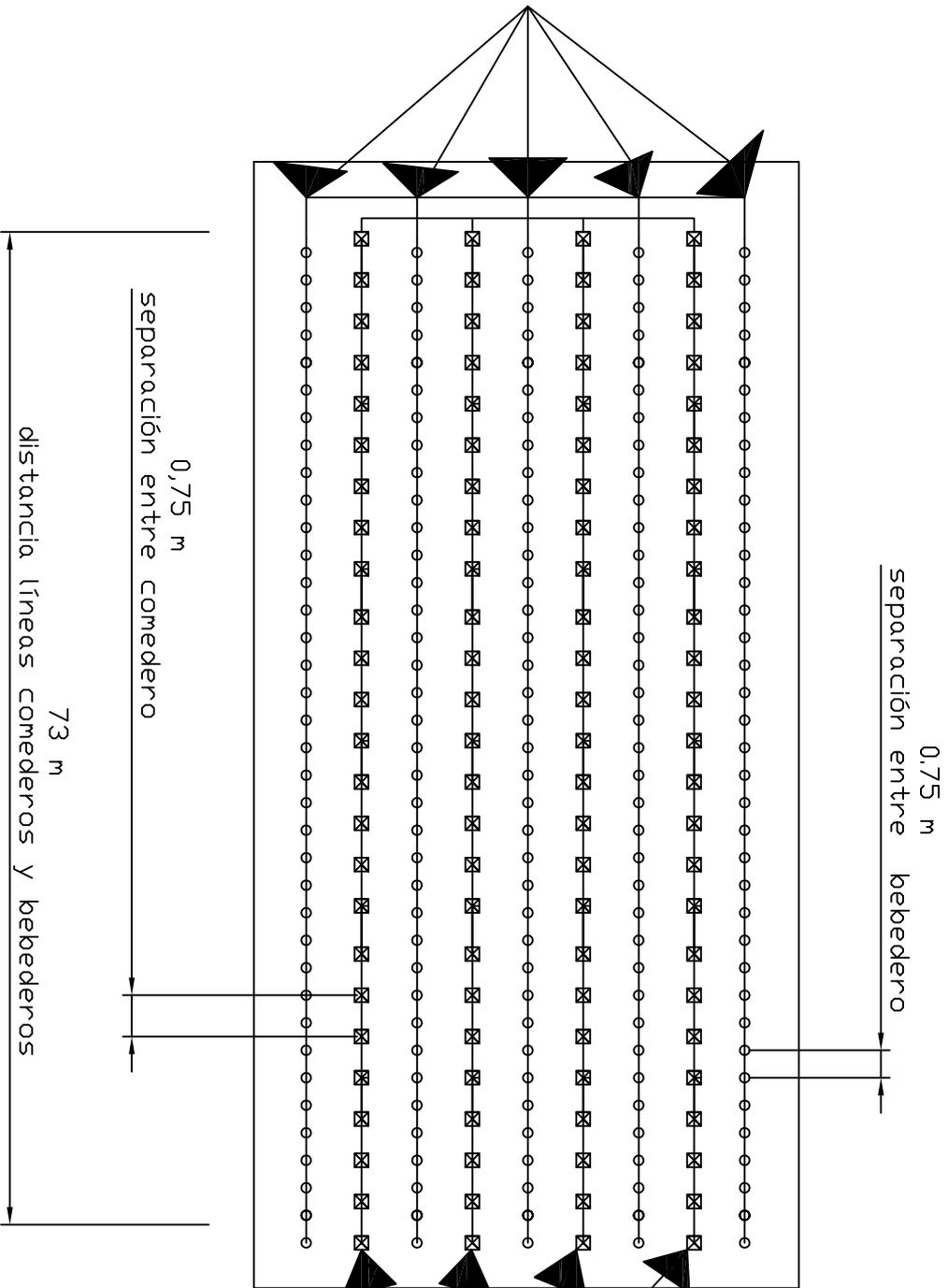
ESTRUCTURA METALICA 2

Nº:

06

Firma:

línea de
bebederos



línea de
comederos

| |
|------------|
| ☒ comedero |
| ○ bebedero |

PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BROILERS

ESCALA: 1/400

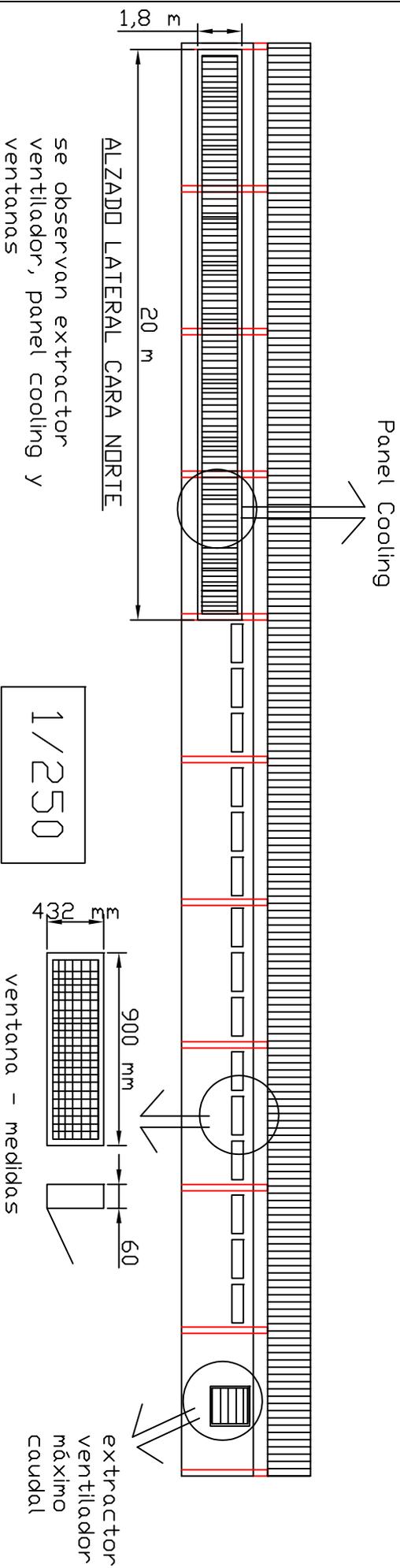
AUTOR: ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA: 10/2015

PLANO: DISTRIBUCION
COMEDEROS - BEBEDEROS

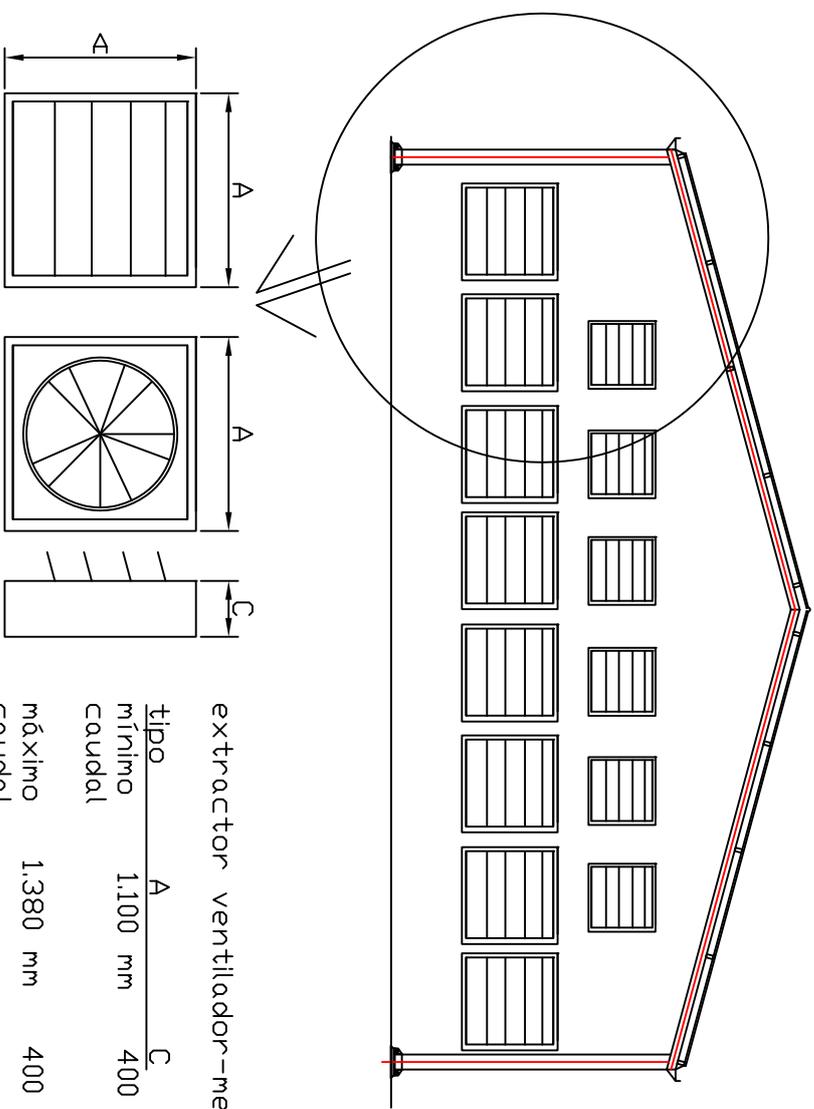
Nº: 7

Firma:



ALZADO FRONTAL CARA DESTE
 se observan los extractores ventiladores, mínimos caudal y máximo caudal

1/150

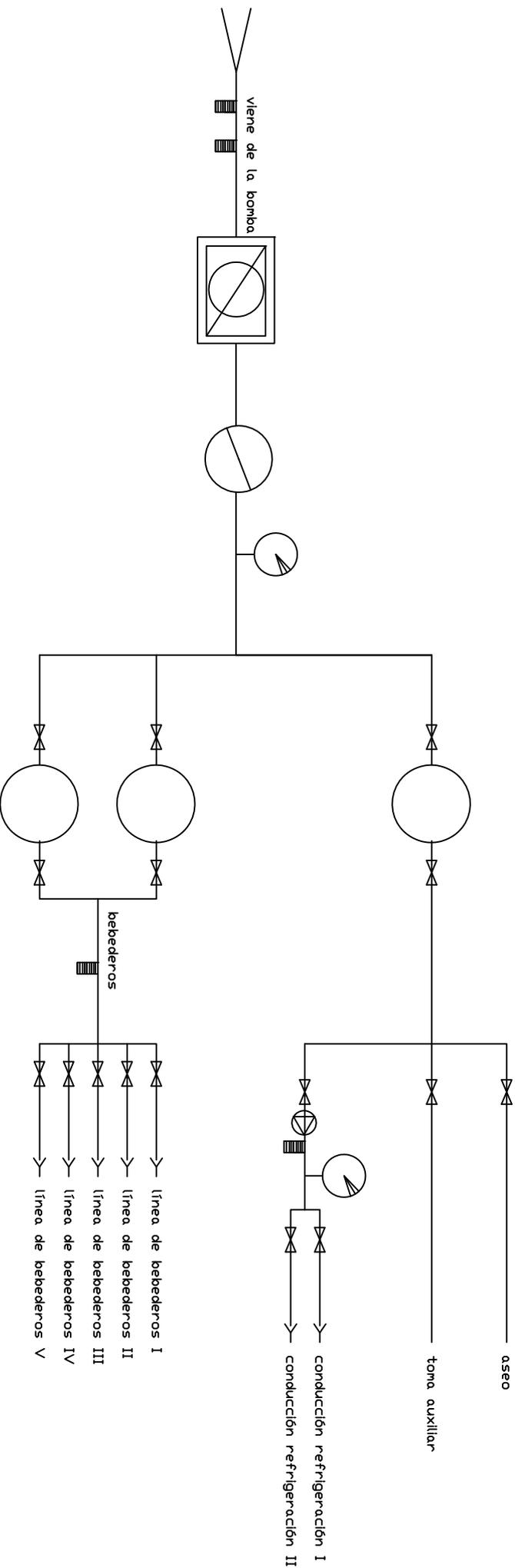


extractor ventilador-medidas

| | | |
|---------------|----------|--------|
| tipo | A | C |
| mínimo caudal | 1,100 mm | 400 mm |
| máximo caudal | 1,380 mm | 400 mm |

PROYECTO : EXPLOTACION AVICOLA BRILLERS

| | | | |
|----------------|---------|---------------|--------------------------|
| ESCALA: | varias | AUTOR: | ANTONIO MARTINEZ PEREZ |
| FECHA: | 01/2015 | PLANO: | EQUIPAMIENTO VENTILACION |
| Nº: | 8 | Firma: | |



LEYENDA DE ELEMENTOS

-  CONTADOR DE AGUA
-  EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA
-  VALVULA DE BOLA
-  GRIFO DE VACIADO
-  GRUPO DE PRESION
-  MANDOMETRO
-  FILTRO
-  DEPOSITO POLIESTER 2.000 L

PROYECTO:

EXPLOTACION AVICOLA
BROILERS

ESCALA:

SE

AUTOR:

ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:

10/2015

PLANO:

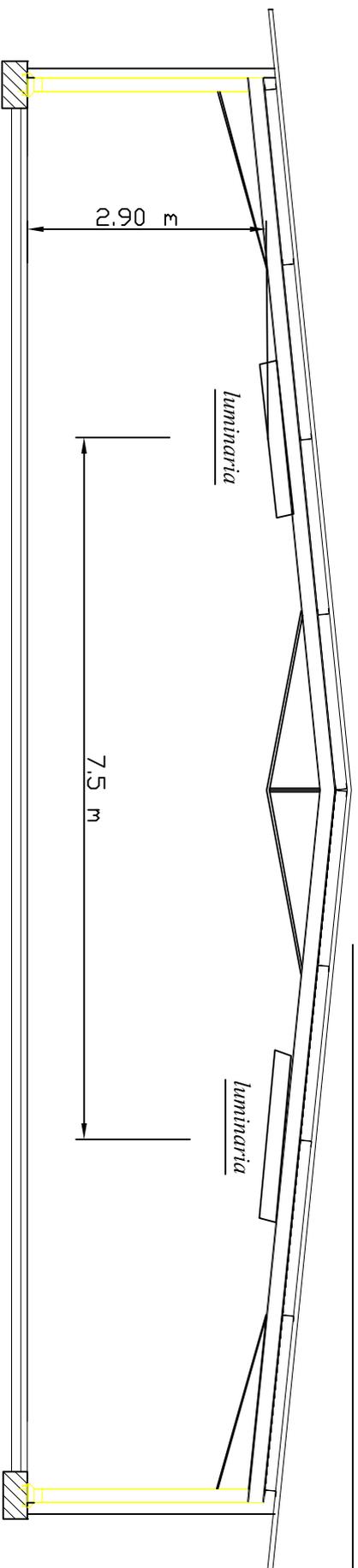
FONTANERIA

Nº:

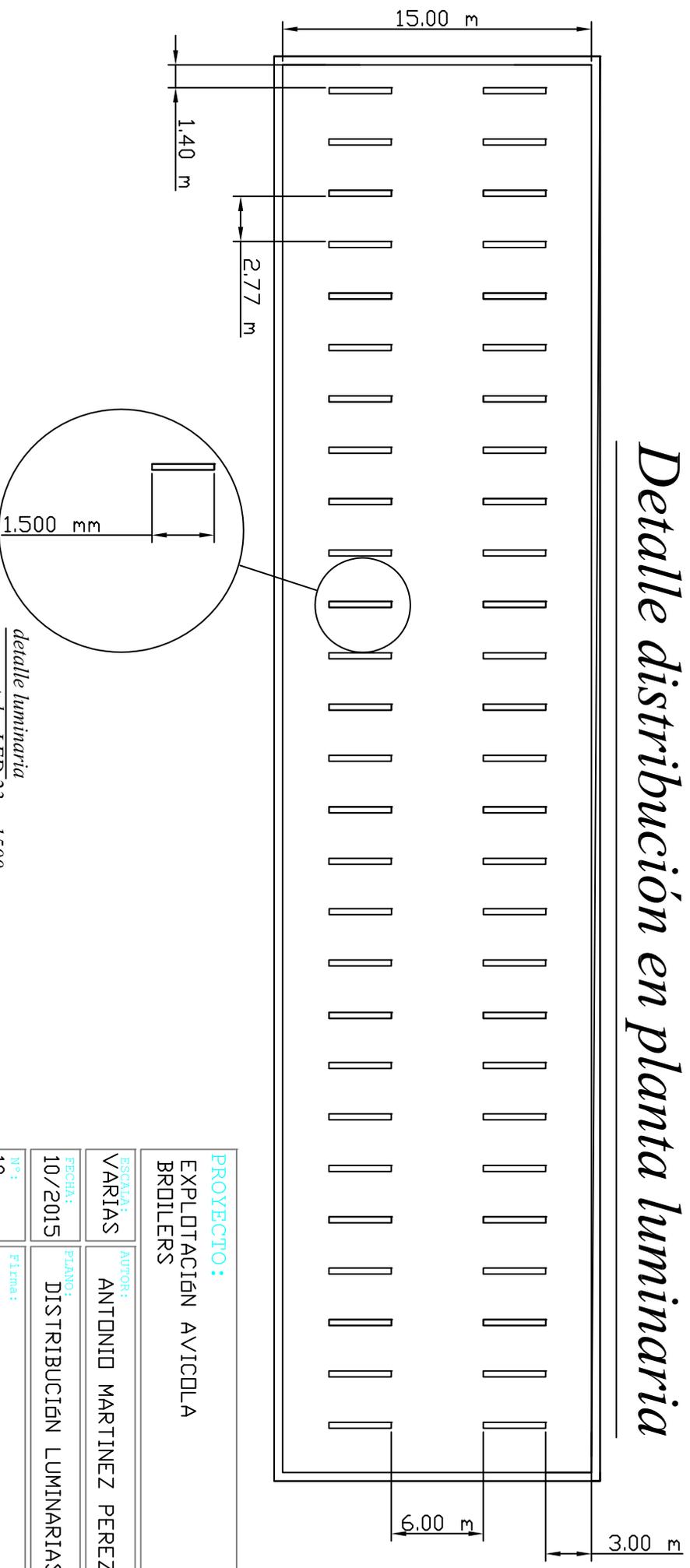
9

Firma:

Detalle sección luminaria



Detalle distribución en planta luminaria



PROYECTO:
EXPLDTACION AVICOLA
BRILERS

ESCALA:
VARIAS

AUTOR:
ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:
10/2015

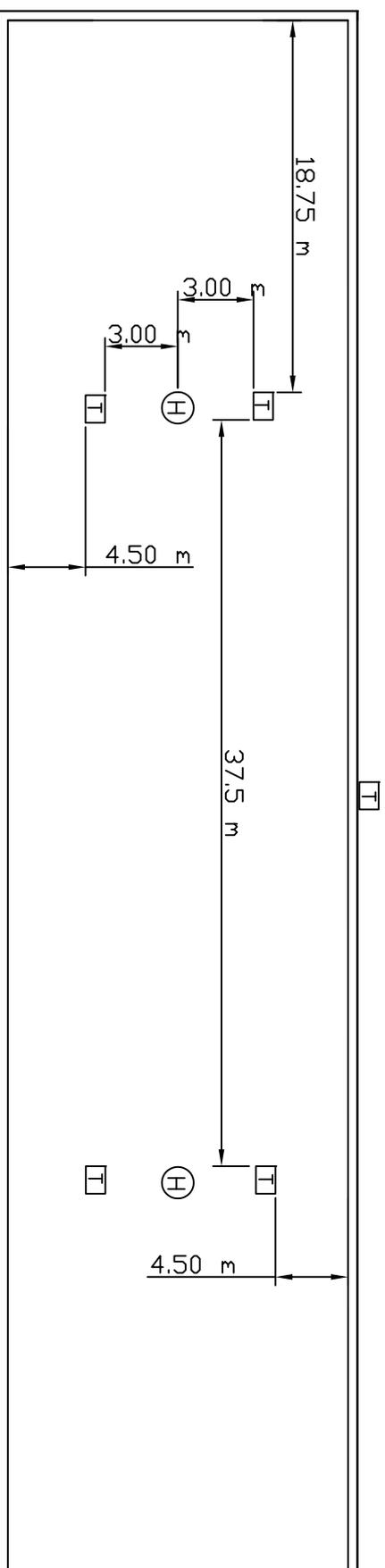
PLANO:
DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS

Nº:
10

F.º:

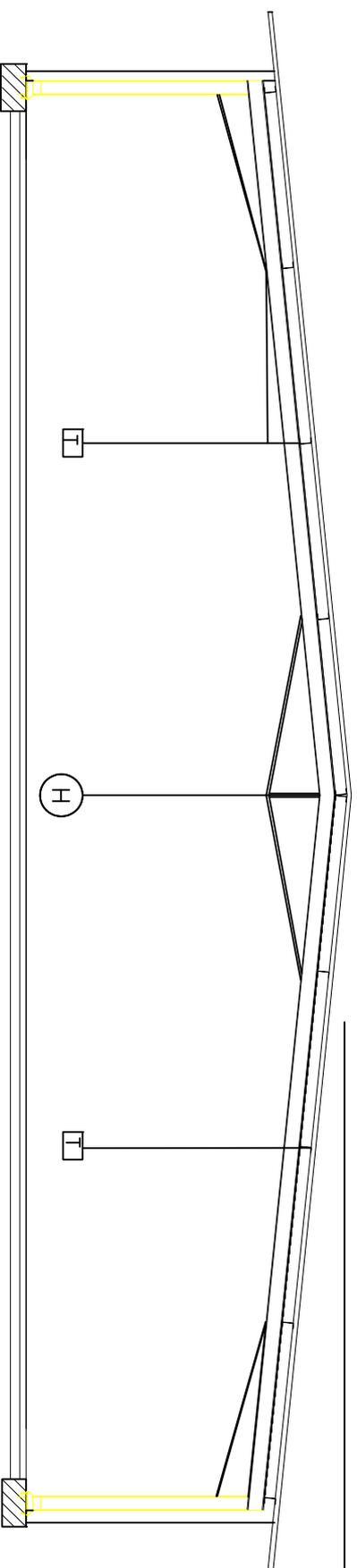
detalle luminaria
- tubo LED 23 w 1500 mm

Detalle distribución en planta sensores



1:200

Detalle sección sensores



1:50

leyenda

- (H) sensor de humedad relativa
- (T) sensor de temperatura

PROYECTO:

EXPLOTACION AVICOLA
BROILERS

ESCALA:

VARIAS
10/2015

AUTOR:

ANTONIO MARTINEZ PEREZ

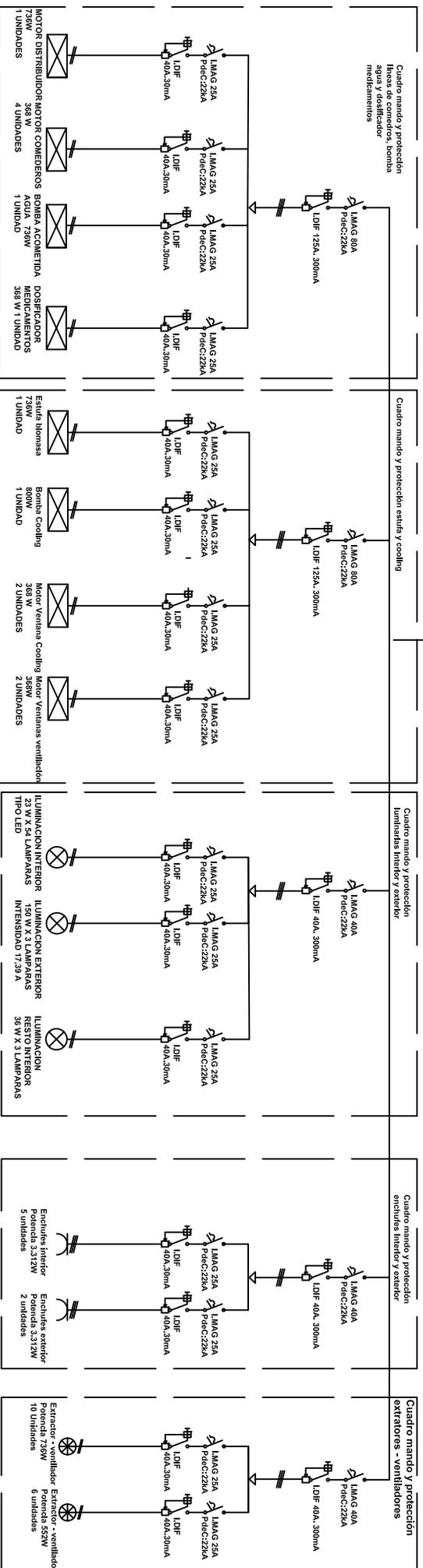
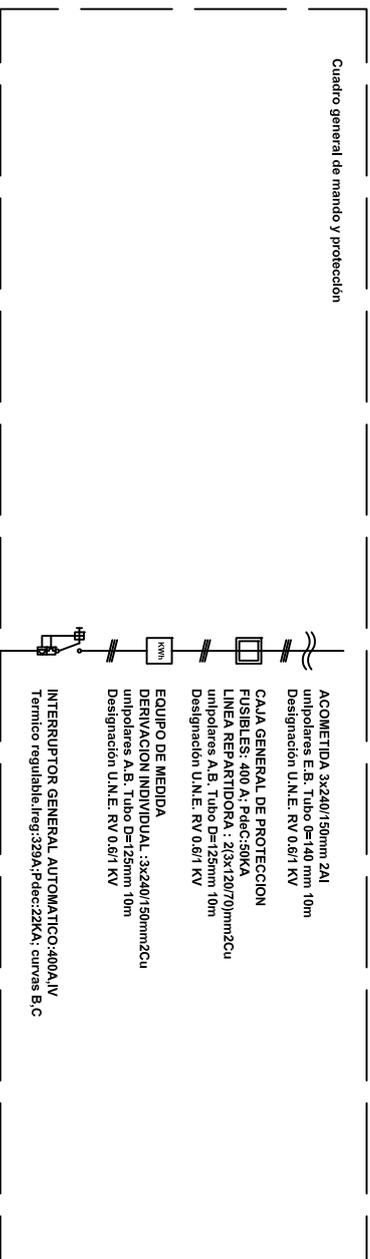
PIANO:

DISTRIBUCION SENSORES

Nº:

11

Firma:



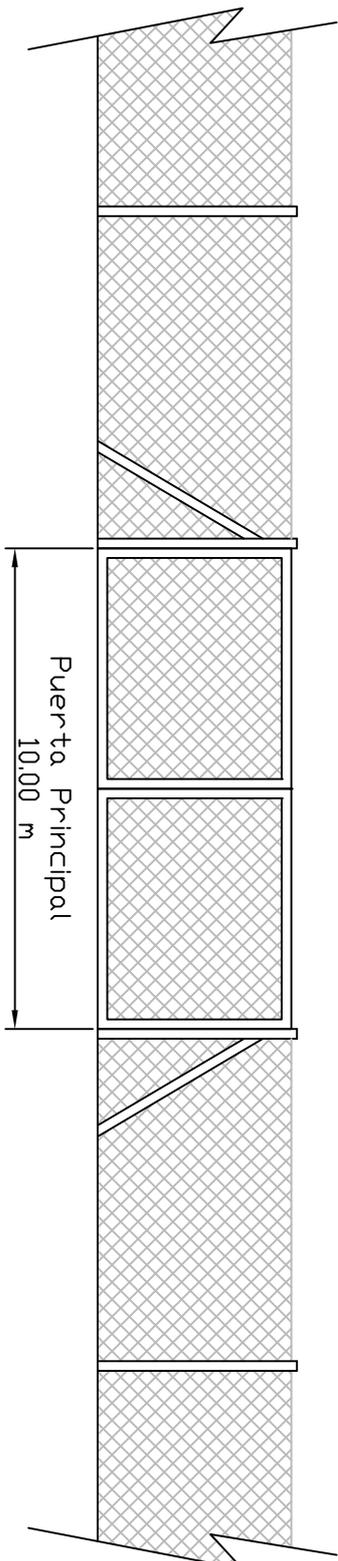
PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BROILERS

ESCALA: SE **AUTOR:** ANTONIO MARTINEZ PEREZ

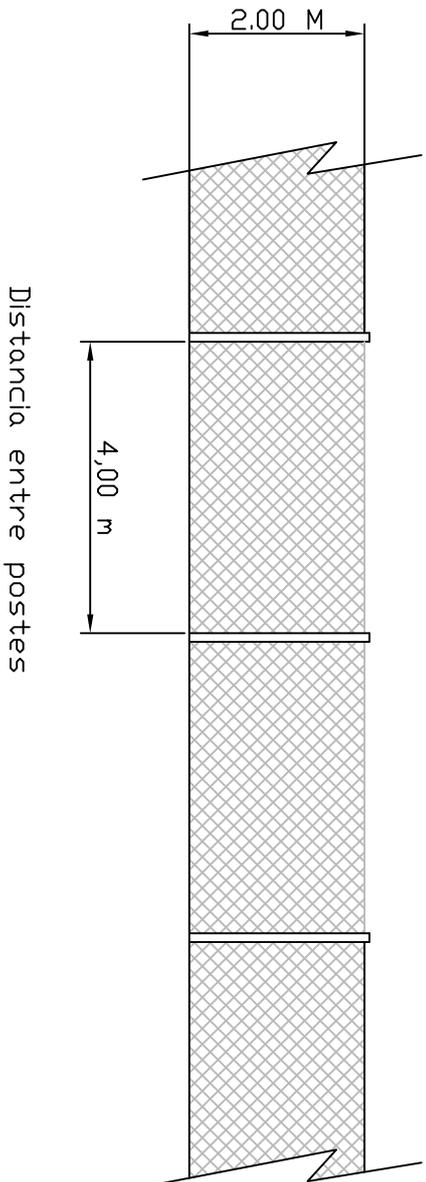
FECHA: 10/2015 **PLANO:** ESQUEMA UNIFILAR

Nº: 12 **FILMA:**

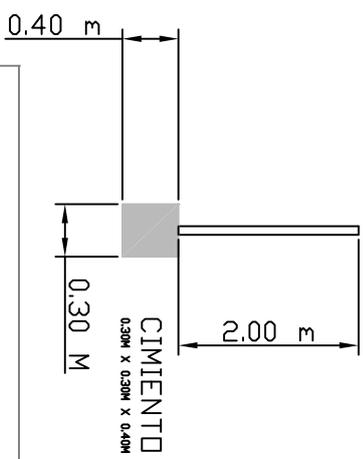
DETALLE ACCESO EXPLOTACION



DETALLE VALLADO PERIMETRAL



POSTE



PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BRILLERS

ESCALA:

1/200

AUTOR:

ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:

10/2015

PLANO:

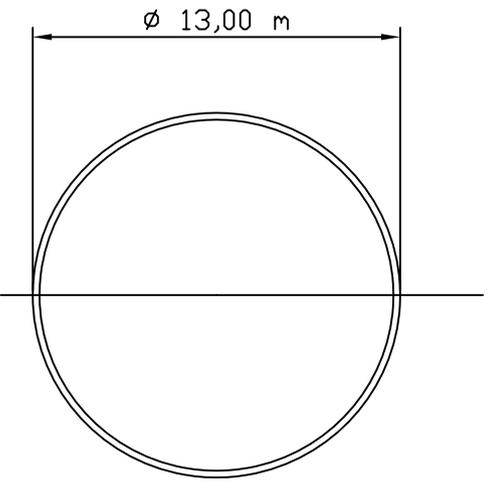
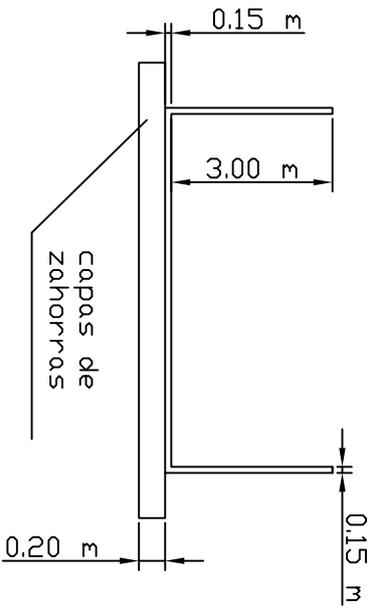
VALLADO PERIMETRAL

Nº:

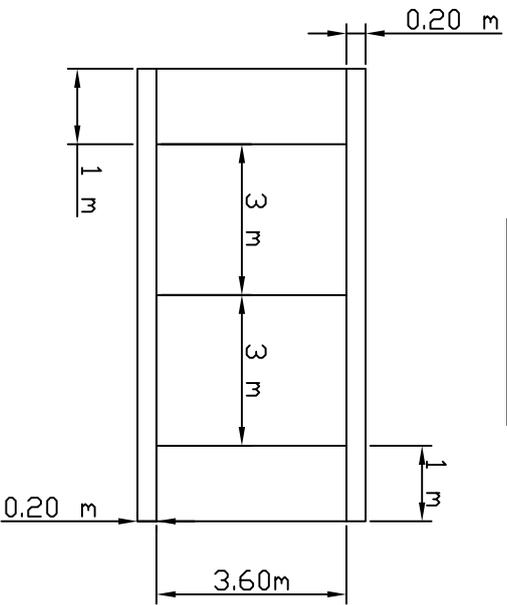
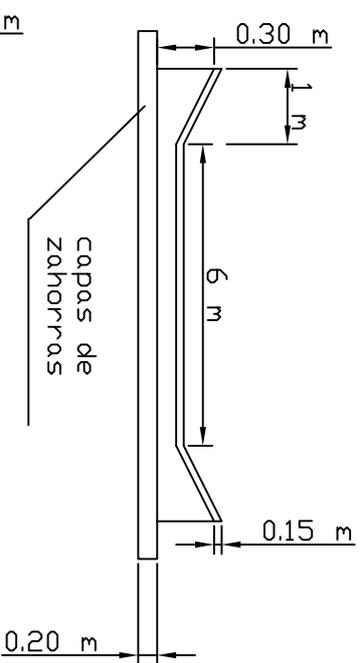
13

Firma:

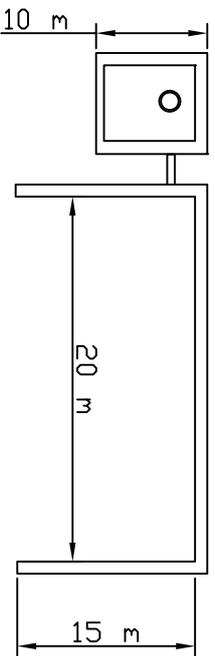
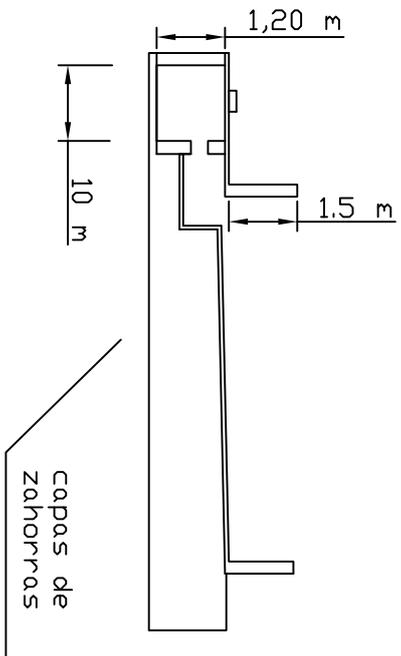
balsa almacenamiento agua



vado sanitario



estercolero y fosa de decantación



PROYECTO:
EXPLOTACION AVICOLA
BROILERS

ESCALA:
VARIAS

AUTOR:
ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA:
10/2015

PLANO:
INSTALACIONES AUXILIARES

Nº:
14

Firma:



PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BRDLERS

ESCALA: SE
AUTOR: ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA: 10/2015
PLANO: SALIDAS DE EMERGENCIA

Nº: 15
Firma:



PROYECTO : EXPLOTACION
AVICOLA
BRILLERS

ESCALA: SE
AUTOR: ANTONIO MARTINEZ PEREZ

FECHA: 01/2015
PLANO: PUNTO LIMPIO Y ALMACEN

Nº: 16
Firma:

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE
CONDICIONES**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS FACULTATIVAS.**CAPÍTULO 1****DISPOSICIONES GENERALES.****Artículo 1. OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.**

Se consideran sujetas a las condiciones de este pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjunten en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminadas las instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas, que por su naturaleza, no puedan ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán, según vayan conociéndose sus necesidades. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero director de la obra.

Artículo 2. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del adjudicatario.

Artículo 3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entrega al contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial o Total, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativos.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos.

Artículo 5. DIRECTOR DE LA OBRA.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Director de Obra, en quien recaerán las labores de dirección general, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez concedidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

CAPÍTULO 2

Artículo 1. REPLANTEO.

Antes de dar comienzo las obras el Ingeniero Director, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederán al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación de replanteo.

El replanteo de detalle se llevará a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada por medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes."

NTE-ADE "Explicaciones."

NTE-ADV "Vaciados."

NTE-ADZ "Zanjas y pozos."

Artículo 3. RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Arenamientos."

Artículo 4. CIMENTACIONES.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Artículo 5. FORJADOS.

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas cerámicas o de hormigón y fabricados en obra o prefabricados bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NTE-EHU y NTE-EHR así como en el Decreto VIGOR?

Los hormigones y armaduras cumplirán las condiciones relativas a los diferentes aspectos de ejecución y seguridad, características, medición, valoración y mantenimiento que se establecen en los artículos correspondientes.

Artículo 6. HORMIGONES.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en el Decreto VIGOR ¿

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan el presente proyecto.

Artículo 7. ACERO LAMINADO.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Así mismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

- Se adopta lo establecido en las normas:
- NBE –MV-102: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación. Se fijan los tipos de uniones, la ejecución en taller, el montaje en obra, las tolerancias y las protecciones.
- NBE-MV-103: Acero laminado para estructuras de edificaciones, donde se fijan las características del acero laminado, la determinación de sus características y los productos laminados actualmente utilizados.
- MBE-MV-105: Roblenes de acero.
- NBE-MV-106: Tornillos ordinarios calibrados para estructuras de acero.
- NTE-EA: Estructuras de acero.

Artículo 8. CUBIERTAS Y COBERTURAS.

Se refiere el presente artículo a la cobertura con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o polimetraquilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Así mismo se regula las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en

el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF: Cubiertas. Tejados de fibrocemento
- NTE-QTG: Cubiertas. Tejados galvanizados
- NTE-QTL: Cubiertas. Tejados de aleación ligera.
- NTE-QTP: Cubiertas. Tejados de pizarra
- NTE-QTS: Cubiertas. Tejados sintética.
- NTE-QTT: Cubiertas. Tejados de teja.
- NTE-QTZ: Cubiertas. Tejados de zinc.
- NTE-QAA: Azoteas ajardinadas
- NTE-QAT: Azoteas transitables.
- NTE-QLC: Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas.
- NTE-QLH: Cubiertas. Lucernarios de hormigón translucido.

Artículo 9. ALBAÑILERIA

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillos o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de parámetros, suelos, escaleras y techos:

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas.

- NTE-FFB: Fachadas de bloque.
- NTE-FFL: Fachadas de ladrillo.
- NTE-EFB: Estructuras de fábrica de bloque.
- NTE-EFL: Estructuras de fábrica de ladrillo.
- NTE-EFP: Estructura de fábrica de piedra.
- NTE-RPA: Revestimiento de parámetros. Alicatados.
- NTE-RPE: Revestimiento de parámetros. Enfoscados.
- NTE-RPG: Revestimiento de parámetros. Guarnecidos y enlucidos
- NTE-RPP: Revestimiento de parámetros. Pinturas.
- NTE-RPR: Revestimiento de parámetros. Revocos.
- NTE-RSS. Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras.
- NTE-RSB. Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos.
- NTE-RSP: Revestimiento de suelos y escaleras. Placas.
- NTE-RTC: Revestimiento de techos. Continuos.
- NTE-PTL: Tabiques de ladrillo.
- NTE-PTQ: Tabiques prefabricados.

Artículo 10. CARPINTERÍA Y CERRJERÍA

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Así mismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas NTE-PPA "Puertas de acero", NTE-PPM "Puertas de madera", NTE-PPV "Puertas de vidrio", NTE-PMA "Mamparas de madera", NTE-PML "Mamparas de aleaciones ligeras".

Artículo 11. AISLAMIENTOS.

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma NB-CT-79 sobre condiciones térmicas de los edificios que en su anejo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción u ensayos de dichos materiales, y en el anejo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

Artículo 12. RED VERTICAL DE SANAMIENTO.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen hasta la comedia de la red de alcantarillado, fosa aséptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, son las establecidas en las normas:

- NTE-ISS: Instalaciones de salubridad y saneamiento.
- NTE-ISD: Depuración y vertido.
- NTE-ISA: Alcantarillado.

Artículo 13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el reglamento electrotécnico de Alta y Baja tensión y normas MIBT complementarias. Así mismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- NTE-IFA: Instalación de fontanería.
- NTE-IFC: Instalación de fontanería. Agua caliente.
- NTE-IFF: Instalación de fontanería. Agua fría.

Artículo 15. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

Se refiere el presente artículo a las instalaciones de ventilación, refrigeración y calefacción.

Se adoptan las condiciones relativas a funcionalidad y calidad de materiales, ejecución, control, seguridad en el trabajo, pruebas de servicio, medición, valoración y mantenimiento, establecidas en las normas:

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas e instrucciones MIIF complementarias.
- Reglamento vigente sobre recipientes a presión y aparatos a presión.
- NTE-ICE: Instalaciones de climatización.
- NTE-IDE: Instalación de depósitos.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.
- NTE-ISV: Ventilación.

Artículo 16. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento relativo a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma MBE-CPI sobre condiciones de protección contra incendios, y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF de protección contra fuego, así como el anejo 6 de la IEH-82 y lo establecido en la norma NTE-IPP para rayos.

Artículo 17. OBRAS E INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, quien a su vez, cumplirá las normas vigentes sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

CAPÍTULO 3**PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA****A) OBLIGACIONES Y DERECHOSA DEL CONTRATISTA.****Artículo 1. REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 2. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que se de principio a las obras, hasta su recepción definitiva el contratista o un representante suyo deberá residir en un punto próximo al de ejecución d los trabajos y no podrá ausentarse de el sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 3. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES D DIRECCIÓN.

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista, salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá l imitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 4. DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director, los subalternos de cualquier clase, el encargado de la vigilancia de las obras; por

manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, El Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios cuando el Ingeniero Director, lo reclame.

Artículo 5. COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

B) TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 6. LIBRO DE ÓRDENES.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el ingeniero Director de esta obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro, es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 7. COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo de las condiciones establecidas en el artículo correspondiente.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del trabajo.

Artículo 8. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica, del Pliego General de Condiciones varias de la edificación, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de

excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 9. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra advierten vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sean en el curso de de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente.

Artículo 10. OBRAS Y 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 y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 11. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriban los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicado serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará la orden al Contratista para que lo reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 12. MEDIOS AUXILIARES.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que puedan ocurrir en la obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc, y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

C) RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.**Artículo 13. RECEPCIONES PROVISIONALES.**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesario la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considera de tres meses.

Cuando las obras no se halle en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la mismo las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar el Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a in de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de es te Pliego se levantará acta por duplicado a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 14. PLAZO DE GARANTÍA.

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía, que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables y vicios ocultos.

Artículo 15. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.

Si el Contratista, Siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuera menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta del Contratista.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuera preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones Económicas.

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará a su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección facultativa.

Artículo 16. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará de forma definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Directo de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en el Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 17. LIQUIDACIÓN FINAL.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la dirección técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular

reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 18. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.

En este caso, la liquidación será mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

D) FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Artículo 19. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en todos los artículos precedentes, es misión específica suya la vigilancia y dirección de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego General de Condiciones Varias de al Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se llevan acabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que, el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO 4

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

A) BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 1. BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de índole Económica, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

B) GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Artículo 2. GARANTÍAS.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne

todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 3. FIANZAS.

Se podrá exigir al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del diez por ciento del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos preciso para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 5. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del término municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada de que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

C) PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 6. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio; se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma: El adjudicatario formulará por escrito bajo su firma el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.

La dirección técnica estudiará el que, según criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el señor Directo propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la

segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por Adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario está obligado a aceptar el que buenamente quiera fijar el señor Directo y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 7. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

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 las obras.

Tampoco se le admitirá la reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las Condiciones Generales o Particulares o de índole Facultativa, sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alteran la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues ésta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 8. REVISIÓN DE PRECIOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de lo jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transporte, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ellos y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar a o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonadas por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc. a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los caso de revisión por alza de precios.

Artículo 9. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que se tengan que hacer en cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Comunidad o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos. En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

D) VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 10. VALORACIÓN DE LA OBRA.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a ese importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontado el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 11. MEDIDAS PARCIALES Y FINALES.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista de cuyo acto se levantará acta por duplicado que será firmado por ambas partes. La medición final se hará terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

Artículo 12. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y por lo tanto se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, su por el contrario, el numero de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

Artículo 13. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 14. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 15. SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menos ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en deben terminarse.

Artículo 16. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificada.

Artículo 17. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Se consideran como tales únicamente los siguientes:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles para evitar o atenuar los daños.

- Los que provengan de movimiento de terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obras ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. Propiedad de la contrata.

E) VARIOS.

Artículo 18. MEJORAS DE LAS OBRAS.

No se admiten mejoras de obra más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, amén que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 19. SEGURO DE LOS TRABAJOS.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan, por contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que se ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente impuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen 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 estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del propietario, al objeto de recabar es éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO 5

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 1. JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contrato de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta el Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras 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 política urbana ya las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad, en que la edificación está emplazada.

Artículo 2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a éstos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento 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 los posibles, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente las disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúan las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 3. PAGOS DE ARBITRIOS.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 4. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Se consideran causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1- Muerte o Incapacidad del Contratista.
- 2- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, 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 en éste último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

En Fuente Álamo de Murcia, a 10 de Octubre de 2015

Fdo: Antonio Martínez Pérez

**DOCUMENTO N°4: MEDICIONES Y
PRESUPUESTOS**

1. MEDICION EXPLOTACION DE BROILERS.

MEDICION EXPLOTACION DE BROILERS

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPITULO A ACONDICIONAMIENTO TERRENO | | | | | | | |
| 01.01 | m2 Desbroce solar | | | | | | |
| | Desbroce y rebaje del solar hasta la cota de implantación de 15 cm de espesor con medios mecánicos y manuales incluso replanteo del edificio con carga directa sobre transporte. | | | | | | |
| | Zona nave | 1 | 75 | 25 | | 1125,00 | |
| | Zona parking y acceso naves | 1 | 50 | 5 | | 250,00 | |
| | | | | | | | 1.375 |
| 01.02 | m3 Excavación zanjas y pozos (PD) | | | | | | |
| | Excavación para la formación de zanjas y pozos, en terrenos duros, con medios mecánicos, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, medida sobre perfiles según NTE/ADZ-4 | | | | | | |
| | zapatas nave | 48 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 97,10 | |
| | Vigas atado nave | 24 | 9,6 | 0,35 | 0,25 | 2,40 | |
| | | | | | | | 98,50 |
| 01.03 | m3 Transporte tierras | | | | | | |
| | Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t, a una distancia de 10 km., con velocidad media de 60 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta. | | | | | | |
| | Igual medición desbroce | 1 | 2.500,00 | 1 | 0,15 | 375,50 | |
| | Igual medición cielo abierto | 1 | 2.500,00 | 1 | 1 | 2.500,00 | |
| | Igual medición zanjas y pozos | 1 | 152,21 | 1 | | 152,21 | |
| | | | | | | | 3.027,21 |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UNDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-------------------------------|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPITULO B CIMENTACIÓN | | | | | | | |
| 02.01 | Hormigón de limpieza HM 20/P/40/Iia confeccionado en obra, de consistencia plástica, de tamaño máximo 40 mm en la base de cimentación, elaborado,transportado y puesto en obra, regleado y nivelado, mediante con dimensiones de proyecto, según EHE y NTE/ECSZ | | | | | | |
| | zapatas nave | 48 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 97,10 | |
| | Vigas atado nave | 24 | 9,6 | 0,35 | 0,25 | 2,40 | |
| | | | | | | | 99,50 |
| 2.02 | m2 Encofrado con tablero de madera para zapatas de cimentación y vigas riostra | | | | | | |
| | zapatas nave | 48 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 97,10 | |
| | Vigas atado nave | 24 | 9,6 | 0,35 | 0,25 | 2,40 | |
| | | | | | | | 99,50 |
| 02.03 | m2 Parrilla de cimentación de acero corrugado B 400 S, con cuadrícula de 15x15cm y 12mm de diámetro, elaborada y colocada. | | | | | | |
| | zapatas nave | 48 | 1,5 | 1,2 | | 97,10 | |
| | | | | | | | 97,10 |
| 02.04 | kg Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra. | | | | | | |
| | Vigas atado nave | ##### | | | | 1.235,60 | |
| | | | | | | | 1.235,60 |
| 02.05 | m3 Hormigón armado cimentación i/encofrado | | | | | | |
| | Hormigón armado HA-20/B/40/IIa confeccionado en obra en cimentación de correas y zapatas con una cuantía media de ...Kg/m3 de acero B400S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, incluso encofrado todo ello totalmente | | | | | | |
| | zapatas nave | 48 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 97,10 | |
| | Vigas atado nave | 24 | 9,6 | 0,35 | 0,25 | 2,40 | |
| | | | | | | | 99,50 |

02.06

M2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial por medios mecánicos, terminación con hormigón tipo helicóptero, en color gris natural.

| | | | | | |
|----------------------|---|----|----|----------|----------|
| Zona nave produccion | 1 | 75 | 25 | 1.125,00 | 1.125,00 |
|----------------------|---|----|----|----------|----------|

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPITULO C ESTRUCTURA METALICA

03.01 M Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, 10 < Luz entre apoyos < 15 m, separación de 5 m entre pórticos, perfil IPN, incluye placas de anclaje, pilares, dinteles, correas tipo C -225, montado pórticos por tornillería y fijando pilares por electrosoldadura.

| | | | | | | |
|-----------|----|-----|-------|---|-------|-------|
| Zona nave | 16 | 2.8 | 17,25 | 1 | 772,8 | 772,8 |
|-----------|----|-----|-------|---|-------|-------|

03.02

Kg Acero laminado S275 JR en perfiles laminados y S235 JR en correas, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.

| | | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--------|--------|
| Zona nave | 1 | | | | 13.255 | 13.255 |
|-----------|---|--|--|--|--------|--------|

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPITULO D CERRAMIENTOS

04.01 M2 Aislamiento térmico, panel sandwich de 60 mm, de fachada de tornillería oculta, en color blanco pirineo, espesor de chapa de 0.5/0.4 mm exterior e interiormente respectivamente y petos de la nave colocados por dentro de los pilares.

| | | | | | | |
|------------------------|---|----|--|------|-------|--------|
| paredes laterales nave | 2 | 75 | | 2,85 | 427,5 | |
| paredes frontales nave | 2 | 15 | | 2,92 | 43,88 | |
| | | | | | | 471,38 |

04.02

M2 Aislamiento térmico, panel sandwich de 60 mm, de fachada de tornillería oculta, en color blanco pirineo, espesor de chapa de 0.5/0.4 mm exterior e interiormente respectivamente y petos de la nave colocados por dentro de las correas.

| | | | | | |
|---------------|---|----|-------|----------|----------|
| Cubierta nave | 2 | 75 | 8,625 | 1.293,75 | 1.293,75 |
|---------------|---|----|-------|----------|----------|

04.02 M Muro perimetral de hormigón, defensa interior para proteger la pared de sandwich de golpes por maquinaria de limpieza, medidas de 0.10m ancho x0.40m alto a todo lo largo de la nave, a base de hormigón armado con redondos de ferralla de diámetro 10 mm colocados sobre el suelo de hormigón a distancia de 0.75 m (previo taladro) en trozos de longitud de 25 cm cogidos con resina epoxi y posteriormente dos líneas de redondos colocadas horizontalmente alrededor de todo el perimetro y vertido de hormigón HA-250, incluye materiales para la colocación de encofrados y mano de obra necesaria.
muro - defensa interior

1 180

180,00

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPITULO E CARPINTERÍA

05.01 UD Puerta de acceso de maquinaria a las naves de medida 4*2 m, Funcionamiento 2 hojas abatibles.
Zona nave produccion

1

1

05.02 UD Suministro y colocación de puerta metálica de paso de una hoja de 80x200 cm, construida con chapa de acero galvanizado de 1,0 mm de espesor con plegados verticales sobre cerco de perfil metálico de acero galvanizado en forma de Z de 1,2 mm de espesor, soldado con seis garras de anclaje a obra; cerradura de embutir con bombillo de pistones tipo europeo de doble entrada; bisagras de acero galvanizado; pomo de nylon. Acabado galvanizado sendzimir con rejilla de ventilación. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, sin incluir recibido de albañilería. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Sellado de juntas. Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.
Zona nave

2

2

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPITULO F RED SANEAMIENTO

| | | | | | | | |
|-------|---|---|--|--|--|--|---|
| 06.01 | UD Fosa séptica prefabricada de anillos hormigon de 3000 litros de capacidad, para 12 usuarios máximo, de 80cm de diámetro y 4m de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10cm de espesor, solera de hormigón fck 15 N/mm2 de 15cm de espesor sobre la instalación, totalmente instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, ayudas de albañilería. | 1 | | | | | 1 |
| | nave | | | | | | 1 |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|-------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPITULO J INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

| | | | | | | | |
|-------|---|---|----|--|--|----|----|
| 07.01 | UD Acometida de agua desde la red general, de menos de 50mm de diámetro, a una distancia máxima de 5m, con tubo de polietileno, llave de compuerta manual en arqueta de 40x40cm, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. | 1 | | | | | 1 |
| | Zona nave | | | | | | 1 |
| 07.02 | UD Contador de agua de 1" de diámetro, instalado en centralización de contadores, conexionado a acometida y red interior, instalación de dos llaves de corte a bola de 1", contador, grifo de prueba, válvula antirretorno, totalmente montado y funcionando. | 1 | | | | | 1 |
| | Zona nave | | | | | | 1 |
| 07.03 | ML Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | 1 | 50 | | | 50 | |
| | Zona nave | | | | | | 50 |
| 07.04 | UD Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con capacidad de 2000 litros, dotado de tapa y sistema de regulación de llenado mediante válvula de cierre por bola, sistema de aliviadero con sumidero a pie del mismo, recibido y nivelado con mortero de cemento, totalmente instalado y funcionando. | 2 | | | | | 2 |
| | Zona nave | | | | | | 2 |

| | | | | |
|--------------|--|---|----|----|
| 07.05 | UD Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con capacidad de 100 litros, dotado de tapa y sistema de regulación de llenado mediante válvula de cierre por bola, sistema de aliviadero con sumidero a pie del mismo, recibido y nivelado con mortero de cemento, totalmente instalado y funcionando. | | | |
| | Zona nave | 1 | | 1 |
| | | | | 1 |
| 07.06 | MI Tubería de PVC de 110mm de diámetro, serie C, para alimentación desde depósito de aguas hasta grupo de impulsión, incluso codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada. | | | |
| | Abastecimiento hasta nave | 1 | 10 | 10 |
| | | | | 10 |
| 07.07 | MI Tubería de PVC de 50mm de diámetro, serie C, grupo de impulsión hasta depositos, incluso codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada. | | | |
| | Abastecimiento hasta depositos | 1 | 95 | 95 |
| | | | | 95 |
| 07.08 | UD Suministro e instalación de tubo de alimentación colocado superficialmente, de 8 m de longitud, que une la arqueta de registro con la batería de contadores o el contador general, formado por tubería de 32 mm (PN=16 atm) de diámetro de CPVC fijada al paramento, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante unión encolada, incluso llave de paso vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de 1 1/4" de diámetro, que permitirá el corte total de suministro a la instalacion y estará situada dentro del mismo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo y trazado. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Fijación de tuberías al paramento. Montaje de la llave de paso sobre el tubo de alimentación. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Pruebas de servicio. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. | | | |
| | Explotacion | 1 | | 1 |
| | | | | 1 |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPITULO K INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | | |
| 08.01 | M Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm., colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexonado. | | | | | | |
| | Derivaciones | 20 | | | | 20 | 20 |
| 08.02 | UD Caja general protección de 400A de doble aislamiento, con bases de cortacircuitos de 400 amperios, colocación en interior, para acometidas subterráneas, provista de bornes metálicos para línea repartidora de 25-150mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas | | | | | | |
| | Cuadro principal | 1 | | | | 1 | 1 |
| 08.03 | UD Cuadro de distribución para electrificación elevada (de 12 Kw), formado por caja de doble aislamiento con puerta, empotrable, de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, interruptor diferencial de 40A/4p/30m A y seis PIAS de corte omnipolar de 10, 10, 15, 20, 25 y 25 A (I+N) respectivamente, incluso puentes de cableado, totalmente conexonado. | | | | | | |
| | Nave | 1 | | | | 1 | 1 |
| 08.04 | UD Toma de corriente de 10/16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de sección nominal mínima de 4 mm², empotrada bajo tubo flexible de PVC de 16 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad, cajas de derivación y enlace, con p.p. de ayudas de albañilería, ejecutado según NTE-IEB 50, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada. | | | | | | |
| | Nave | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 08.05 | UD Pantalla iluminaria LED de 23 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. | | | | | | |
| | Zona nave | 54 | | | | 54 | 54 |

| | | | | |
|-------|---|---|---|---|
| 08.06 | UD Pantalla iluminaria fluorescente de 36 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. oficina, aseo-vestuario, | 3 | 3 | 3 |
| 08.07 | UD Pantalla iluminaria Lámpara vapor de sodio 150 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Zona nave-exterior | 3 | 3 | 3 |
| 08.08 | UD Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38*50*25, formada por fábrica de ladrillo perforado para revestir de 1 pie de espesor, solera de hormigón y tapa con cerco metálico,tubo de fibrocemento de 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte a vertedero de material sobrante y p.p. de conexiones. Ejecutada de acuerdo a NTE-IEP 6, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. y medida la unidad rematada. Zona nave | 1 | 1 | 1 |
| 08.09 | UD Punto de alumbrado de emergencia o señalización de 6 W de potencia 315 lumenes producidos por tubos fluorescentes, instalado con hilo de cobre de sección nominal 2,5 mm² empotrado y protegido bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro, en circuito independiente y con alimentación autónoma en caso de corte del fluido o baja nominal al 70%, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada. Zona nave produccion | 2 | 2 | 2 |
| 08.10 | UD Suministro e instalación de para grupo electrógeno de 30 kw arranque automático. Totalmente montado, conexionado y Probada según REBT e ITC-BT-15, sin incluir ayudas de albañilería. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo. Sujeción de la línea. Pruebas de servicio. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. PartE proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Zona nave | 1 | 1 | 1 |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPITULO L INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | | | | | | | |
| 09.01 | UD Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. | | | | | | |
| | Zona nave | 5 | | | | 5 | 5 |
| 09.02 | UD Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. | | | | | | |
| | Zona nave | 2 | | | | 2 | 2 |
| CAPITULO M MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO | | | | | | | |
| 10.01. | línea de comedero de 72 m longitud. compuesto por 72 comederos, con sistema de poleas y cuerdas, montados y puesta a punto. | | | | | | |
| | | 4 | | | | 4 | 4 |
| 10.02 | Línea de bebedero compuestas de 72 m., con válvula inoxidable super-multidireccional, con recipiente de recuperación de agua, con sistema de poleas y cuerdas, montados y puesta a punto.. | | | | | | |
| | | 5 | | | | 5 | 5 |

| | | | | |
|-------|--|----|----|----|
| 10.03 | Sistema de ventilación -Ventilador de 1 CV con persiana, montado e instalado y conectado a cuadro eléctrico y al sistema de control de climatización(ordenador). | 10 | 10 | 10 |
| 10.04 | Sistema de ventilación -Ventilador de 0.5 CV con persiana, montado e instalado y conectado a cuadro eléctrico y al sistema de control de climatización(ordenador).. | 6 | 6 | 6 |
| 10.05 | Sistema de ventilación -Ventanas extractoras tipo buzón, montado e instalado y conectado a cuadro eléctrico y al sistema de control de climatización(ordenador).. | 30 | 30 | 30 |
| 10.06 | control climatización - ordenador, conectado a cuadro eléctrico y a todos los dispositivos de control climático.. | 1 | 1 | 1 |
| 10.07 | Sistema de refrigeración a base de módulos evaporativos de 8m x 2 m, con paneles de celulosa de 10cm. de espesor, con estructura de acero inoxidable , bombas, boyas, complementos y conexiones para un perfecto funcionamiento. | 2 | 2 | 2 |
| 10.08 | Sistema de calefacción- generador de aire, de potencia térmica de 150 kcal/h, instalado con tubos conducción y extractor de humos 1.5 kw, con tolva almacenamiento de biomasa granel, montado su cuadro eléctrico. | 1 | 1 | 1 |
| 10.09 | Silo almacenaje de pienso, con capacidad para 15.000 kg, instaldo sobre base de hormigón 6mx3mx0,4m, mano de obra incluida y transporte de los mismos. | 2 | 2 | 2 |

10.11 VARIOS

10.11.01 M Suministro, montaje de Malla Metálica de Simple (ST) o Triple Torsión (TT), el alambre de la malla generalmente tiene un diámetro de 2 mm, el diámetro del enrejado será de 50 x 13 mm, 50 x 50 mm, la malla debe tener la misma tensión en todos sus puntos, ser galvanizada en caliente, recubrimiento mínimo de 400 gr/m², calidad del alambre mínima, será S-275-JR. (Norma UNE-37506), atados a tubos metálicos galvanizados.

Incluso p/p de puerta de acceso. Según R.D. 486/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Accesorios de fijación incorporados. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Vallado perimetral explotación

1 750

750

| |
|-----|
| 750 |
|-----|

2. PRESUPUESTO EXPLOTACION DE BROILERS.

PRESUPUESTO EXPLOTACION DE BROILERS

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|----------|---------|------------|------------|--------------------|
| CAPITULO A ACONDICIONAMIENTO TERRENO | | | | | | |
| 01.01 | m2 Desbroce solar | | | | | |
| | Desbroce y rebaje del solar hasta la cota de implantación de 15 cm de espesor con medios mecánicos y manuales incluso replanteo del edificio con carga directa sobre transporte. | | | | | |
| | Zona nave | 1.125,00 | 0,95 € | 731,25 € | | |
| | Zona parking y acceso naves | 250,00 | 0,95 € | 162,5 € | | |
| | | | | | 1.674 € | |
| 01.02 | m3 Excavación zanjas y pozos (PD) | | | | | |
| | Excavación para la formación de zanjas y pozos, en terrenos duros, con medios mecánicos, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, medida sobre perfiles según NTE/ADZ-4 | | | | | |
| | zapatas nave | 97,10 | 13,55 € | 1.315,76 € | | |
| | Vigas atado nave | 2,40 | 13,55 € | 32,52 € | | |
| | | | | | 1.348,28 € | |
| 01.03 | m3 Transporte tierras | | | | | |
| | Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t, a una distancia de 10 km., con velocidad media de 60 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta. | | | | | |
| | Igual medición desbroce | 375,50 | 1,96 € | 735,98 € | | |
| | Igual medición cielo abierto | 2.500,00 | 1,96 € | 4.900 € | | |
| | Igual medición zanjas y pozos | 152,21 | 1,96 € | 298,32 € | | |
| | | | | | 5.934,31 € | |
| TOTAL ACONDICIONAMIENTO TERRENO = | | | | | | 19.886,02 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|-------------------------------|--|----------|---------|------------|------------|-------|
| CAPITULO B CIMENTACIÓN | | | | | | |
| 02.01 | m2 Hormigón de limpieza Hormigón de limpieza HM 20/P/40/IIa confeccionado en obra, de consistencia plástica, de tamaño máximo 40 mm en la base de cimentación, elaborado, transportado y puesto en obra, reglado y nivelado, mediante con dimensiones de proyecto, según EHE y NTE/ECSZ | | | | | |
| | zapatas nave | 97,10 | 6,80 € | 660,31 € | | |
| | Vigas atado nave | 2,40 | 6,80 € | 16,32 € | | |
| | | | | | 676,63 € | |
| 2.02 | m2 Encofrado con tablero de madera para zapatas de cimentación y vigas riostra | | | | | |
| | zapatas nave | 97,10 | 15,88 € | 1.542,01 € | | |
| | Vigas atado nave | 0,88 | 15,88 € | 13,90 € | | |
| | | | | | 1.555,98 € | |
| 02.03 | m2 Parrilla de cimentación de acero corrugado B 400 S, con cuadrícula de 15x15cm y 12mm de diámetro, elaborada y colocada. | | | | | |
| | zapatas nave producción | 97,10 | 16,41 € | 1.593,48 € | | |
| | | | | | 1.593,48 € | |
| 02.04 | kg Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra. | | | | | |
| | Vigas atado nave | 1.235,60 | 0,71 € | 877,28 € | | |
| | | | | | 877,27 € | |
| 02.05 | m3 Hormigón armado HA-20/B/40/IIa confeccionado en obra en cimentación de correas y zapatas con una cuantía media de Kg/m3 de acero B400S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, incluso encofrado todo ello totalmente | | | | | |
| | zapatas nave | 97,10 | 25,10 € | 2.437,21 € | | |
| | Vigas atado nave | 0,88 | 25,10 € | 22,08 € | | |
| | | | | | 2.459,29 € | |

| | | | | | | |
|-------|--|----------|---------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| 02.06 | M2 Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial por medios mecánicos, terminación con hormigón tipo helicóptero, en color gris natural. | | | | | |
| | Zona nave | 1.125,00 | 10,85 € | 12.206,25 € | | |
| | | | | | 12.206,25 € | |
| | | | | | | TOTAL CIMENTACIÓN = 19.368,9 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|---------------------------------------|--|----------|---------|----------|----------|---|
| CAPITULO C ESTRUCTURA METALICA | | | | | | |
| 03.01 | M Estructura metálica realizada con pórticos de acero laminado S275JR, 10 < Luz entre apoyos < 15 m, separación de 5 m entre pórticos. | | | | | |
| | Zona nave | 772,8 | 16,30 € | 12.600 € | | |
| | | | | | 12.600 € | |
| 03.02 | Kg Acero laminado S275 JR en perfiles laminados y S235 JR en correas, para estructuras (vigas, pilares metálicos, zunchos y correas metálicas), mediante uniones soldadas, p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. | | | | | |
| | Zona nave | 13.255 | 7,37 € | 5.700 € | | |
| | | | | | 5.700 € | |
| | | | | | | TOTAL ESTRUCTURA METALICA = 18.300 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|--------------------------------|---|----------|--------|------------|-------------|-------|
| CAPITULO D CERRAMIENTOS | | | | | | |
| 04.01 | M2 Aislamiento térmico, panel sandwich de 60 mm, de fachada de tornillería oculta, en color blanco pireneo, espesor de chapa de 0.5/0.4 mm exterior e interiormente respectivamente y petos de la nave colocados por dentro de los pilares. | | | | | |
| | paredes laterales nave | 427,5 | 12 € | 5.130,00 € | | |
| | paredes frontales nave | 43,88 | 12 € | 526,56 € | | |
| | | | | | 5.656,56 € | |
| 04.02 | M2 Aislamiento térmico, panel sandwich de 60 mm, de fachada de tornillería oculta, en color blanco pireneo, espesor de chapa de 0.5/0.4 mm exterior e interiormente respectivamente y petos de la nave colocados por dentro de las correas | | | | | |
| | cubierta nave | 1.293,75 | 12 € | 15.525 € | | |
| | | | | | 15.525,00 € | |

- 04.03** M Muro perimetral de hormigón, defensa interior para proteger la pared de sandwich de golpes por maquinaria de limpieza, medidas de 0.10m ancho x0.40m alto a todo lo largo de la nave, a base de hormigón armado con redondos de ferralla de diámetro 10 mm colocados sobre el suelo de hormigón a distancia de 0.75 m (previo taladro) en trozos de longitud de 25 cm cogidos con resina epoxi y posteriormente dos líneas de redondos colocadas horizontalmente alrededor de todo el perímetro y vertido de hormigón HA-250, incluye materiales para la colocación de encofrados y mano de obra necesaria.

| | | | | |
|-------------------------|-----|------|------------|------------|
| muro - defensa interior | 180 | 15 € | 2.700,00 € | 2.700,00 € |
|-------------------------|-----|------|------------|------------|

TOTAL CERRAMIENTOS = 23.0881,56€

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|-------------------------------|-------------|----------|--------|---------|----------|-------|
| CAPITULO E CARPINTERÍA | | | | | | |

- 05.01** UD Puerta de acceso de maquinaria a las naves de medida 6*3 m, con puerta para acceso de personas. Funcionamiento tipo corredera.

| | | | | |
|-----------|---|-------|----------|----------|
| Zona nave | 1 | 100 € | 100,00 € | 100,00 € |
|-----------|---|-------|----------|----------|

- 05.02** UD Suministro y colocación de puerta metálica de paso de una hoja de 80x200 cm, construida con chapa de acero galvanizado de 1,0 mm de espesor con plegados verticales sobre cerco de perfil metálico de acero galvanizado en forma de Z de 1,2 mm de espesor, soldado con seis garras de anclaje a obra; cerradura de embutir con bombillo de pistones tipo europeo de doble entrada; bisagras de acero galvanizado; pomo de nylon. Acabado galvanizado sendzimir con rejilla de ventilación. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, sin incluir recibido de albañilería. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Sellado de juntas. Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

| | | | | |
|-----------|---|---------|----------|----------|
| Zona nave | 2 | 66,62 € | 133,24 € | 133,24 € |
|-----------|---|---------|----------|----------|

TOTAL CARPINTERÍA = 233,24 €

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|-----------------------------------|-------------|----------|--------|---------|----------|-------|
| CAPITULO F RED SANEAMIENTO | | | | | | |

- 06.02** UD Fosa séptica prefabricada de anillos hormigón de 3000 litros de capacidad, para 12 usuarios máximo, de 80cm de diámetro y 4m de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10cm de espesor, solera de hormigón fck 15 N/mm2 de 15cm de espesor sobre la instalación, totalmente instalada y lista

271

para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, ayudas de albañilería.

| | | | | | |
|------|---|------------|------------|--|------------|
| nave | 1 | 1.065,16 € | 1.065,16 € | | 1.065,16 € |
|------|---|------------|------------|--|------------|

TOTAL RED SANEAMIENTO = 1.065,16 €

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| CAPITULO G INSTALACIÓN DE FONTANERÍA | | | | | | |
| 07.01 | UD Acometida de agua desde la red general, de menos de 50mm de diámetro, a una distancia máxima de 5m, con tubo de polietileno, llave de compuerta manual en arqueta de 40x40cm, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada. | | | | | |
| | Zona nave | 1 | 330,75 € | 330,75 € | | 330,75 € |
| 07.02 | UD Contador de agua de 1" de diámetro, instalado en centralización de contadores, conexión a acometida y red interior, instalación de dos llaves de corte a bola de 1", contador, grifo de prueba, válvula antirretorno, totalmente montado y funcionando. | | | | | |
| | Zona nave | 1 | 60,54 € | 60,54 € | | 60,54 € |
| 07.03 | ML Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | | | | | |
| | Zona nave producción | 50 | 5,95 € | 297,5 € | | 297,5 € |
| 07.04 | UD Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con capacidad de 3000 litros, dotado de tapa y sistema de regulación de llenado mediante válvula de cierre por bola, sistema de aliviadero con sumidero a pie del mismo, recibido y nivelado con mortero de cemento, totalmente instalado y funcionando. | | | | | |
| | Zona nave | 2 | 347,12 € | 694,24 € | | 694,24 € |

| | | | | | |
|--------------|--|----|----------|--|-------------------|
| 07.05 | UD Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio con capacidad de 100 litros, dotado de tapa y sistema de regulación de llenado mediante válvula de cierre por bola, sistema de aliviadero con sumidero a pie del mismo, recibido y nivelado con mortero de cemento, totalmente instalado y funcionando. | | | | |
| | Zona nave | 1 | 264,1 € | 264,1 € | 264,1 € |
| 07.06 | MI Tubería de PVC de 110mm de diámetro, serie C, para alimentación desde depósito de aguas hasta grupo de impulsión, incluso codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada. | | | | |
| | Abastecimiento hasta naves | 10 | 14,06 € | 140,60 € | 140,60 € |
| 07.07 | MI Tubería de PVC de 50mm de diámetro, serie C, grupo de impulsión hasta depósitos, incluso codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada. | | | | |
| | Abastecimiento hasta depósitos | 95 | 12,11 € | 1.150,45 € | 1.150,45 € |
| 07.08 | UD Suministro e instalación de tubo de alimentación colocado superficialmente, de 8 m de longitud, que une la arqueta de registro con la batería de contadores o el contador general, formado por tubería de 32 mm (PN=16 atm) de diámetro de CPVC fijada al paramento, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante unión encolada, incluso llave de paso vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de 1 1/4" de diámetro, que permitirá el corte total de suministro a la instalación y estará situada dentro del mismo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo y trazado. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Fijación de tuberías al paramento. Montaje de la llave de paso sobre el tubo de alimentación. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Pruebas de servicio. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. | | | | |
| | Explotación | 1 | 134,29 € | 134,29 € | 134,29 € |
| | | | | TOTAL INSTALACIÓN DE FONTANERÍA = | 3.072,47 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|--|----------|----------|------------|----------|------------|
| CAPITULO H INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | | | | |
| 08.01 | M Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm., colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150) Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. | | | | | |
| | Derivaciones | 20 | 64,71 € | 1.294,20 € | | 1.294,20 € |
| 08.02 | UD Caja general protección de 400A de doble aislamiento, con bases de cortacircuitos de 400 amperios, colocación en interior, para acometidas subterráneas, provista de bornes metálicos para línea repartidora de 25-150mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas | | | | | |
| | Cuadro principal | 1 | 408,66 € | 408,66 € | | 408,66 € |
| 08.03 | UD Cuadro de distribución para electrificación elevada (de 12 Kw), formado por caja de doble aislamiento con puerta, empotrable, de 24 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, interruptor diferencial de 40A/4p/30m A y seis PIAS de corte omnipolar de 10, 10, 15, 20, 25 y 25 A (I+N) respectivamente, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado. | | | | | |
| | Nave | 3 | 240,19 € | 720,57 € | | 720,57 € |
| 08.04 | UD Toma de corriente de 10/16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de sección nominal mínima de 4 mm ² , empotrada bajo tubo flexible de PVC de 16 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad, cajas de derivación y enlace, con p.p. de ayudas de albañilería, ejecutado según NTE-IEB 50, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada. | | | | | |
| | Nave producción y machos+reposición+corderos | 6 | 27,15 € | 162,90 € | | 162,90 € |
| 08.05 | UD Pantalla iluminaria LED de 23 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. | | | | | |
| | Zona nave | 54 | 35,25€ | 1.903,5€ | | 1.903,5€ |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|----------|----------|-------------------|
| 08.06 | UD Pantalla iluminaria fluorescente de 36 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. oficina, aseo-vestuario, | 3 | 19,10€ | 57,30€ | 57,30€ |
| 08.07 | UD Pantalla iluminaria Lámpara vapor de sodio 150 W tipo tubular redondo, totalmente instalada, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Zona nave-exterior | 3 | 22,45€ | 67,35€ | 67,35€ |
| 08.08 | UD Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38*50*25, formada por fábrica de ladrillo perforado para revestir de 1 pie de espesor, solera de hormigón y tapa con cerco metálico, tubo de fibrocemento de 60 mm y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno, transporte a vertedero de material sobrante y p.p. de conexiones. Ejecutada de acuerdo a NTE-IEP 6, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. y medida la unidad rematada. Zona nave | 1 | 131,25 € | 131,25 € | 131,25 € |
| 08.09 | UD Punto de alumbrado de emergencia o señalización de 6 W de potencia 315 lúmenes producidos por tubos fluorescentes, instalado con hilo de cobre de sección nominal 2,5 mm ² empotrado y protegido bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro, en circuito independiente y con alimentación autónoma en caso de corte del fluido o baja nominal al 70%, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada. Zona nave | 2 | 88,28 € | 176,56 € | 176,56 € |
| 08.10 | UD Suministro e instalación de para grupo electrógeno de 30 kw arranque automático. Totalmente montado, conexionado y probada según REBT e ITC-BT-15, sin incluir ayudas de albañilería. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo. Sujeción de la línea. Pruebas de servicio. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Zona nave | 1 | 3.700 € | 3.700 € | 3.700 € |
| TOTAL INSTALACIÓN ELECTRICA = | | | | | 8.622,29 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|--|--|----------|---------|----------|----------|-----------------|
| CAPITULO I INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | | | | | | |
| 09.01 | UD Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Zona nave | 5 | 46,91 € | 234,55 € | 234,55 € | |
| 09.02 | UD Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Protección del conjunto frente a golpes y mal uso. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Zona nave producción | 2 | 94,83 € | 189,66 € | 189,66 € | |
| TOTAL INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS = | | | | | | 424,21 € |

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | PARCIAL | SUBTOTAL | TOTAL |
|---|---|----------|-----------|---------|-----------|-------|
| CAPITULO J MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO | | | | | | |
| 10.01. | Línea de comedero de 72 m longitud. compuesto por 72 comederos | 4 | 1.170,00€ | | 4.680,00€ | |
| 10.02 | Línea de bebedero compuestas de 72 m., con válvula inoxidable super-multidireccional, con recipiente de recuperación de agua. | 5 | 900,00€ | | 4.500,00€ | |
| 10.03 | Sistema de ventilación -Ventilador de 1 CV con persiana. | 10 | 200,00€ | | 2.000,00€ | |

| | | | | |
|--|---|-----|-----------|--------------------|
| 10.04 | Sistema de ventilación -Ventilador de 0.5 CV con persiana. | 6 | 90,00€ | 180,00€ |
| 10.05 | Sistema de ventilación -Ventanas extractoras tipo buzón. | 30 | 40,00€ | 120,00€ |
| 10.06 | control climatización - ordenador. | 1 | 1.200,00€ | 1.200,00€ |
| 10.07 | Sistema de refrigeración a base de módulos evaporativos de 8m x 2 m, con paneles de celulosa de 10cm. de espesor, con estructura de acero inoxidable, bombas, boyas, complementos y conexiones para un perfecto funcionamiento. | 2 | 1.300,00€ | 2.600,00€ |
| 10.08 | Sistema de calefacción- generador de aire, de potencia térmica de 150 kcal/h | 1 | 9.300,00€ | 9.300,00€ |
| 10.09 | Silo almacenaje de pienso, con capacidad para 15.000 kg | 2 | 1.325,00€ | 2.650,00€ |
| 10.05 | VARIOS | | | |
| 10.05.01 | M Suministro, montaje y desmontaje de Malla Metálica de Simple (ST) o Triple Torsión (TT), el alambre de la malla generalmente tiene un diámetro de 2 mm, el diámetro del enrejado será de 50 x 13 mm, 50 x 50 mm, la malla debe tener la misma tensión en todos sus puntos, ser galvanizada en caliente, recubrimiento mínimo de 400 gr/m2, calidad del alambre mínima, será S-275-JR. (Norma UNE-37506), atados a tubos metálicos galvanizados. Incluso p/p de puerta de acceso. Según R.D. 486/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Accesorios de fijación incorporados. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. | | | |
| | Vallado perimetral explotación | 410 | 7,20 € | 2.952,00 € |
| TOTAL MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO = | | | | 36.690,80 € |

3. RESUMEN PRESUPUESTO

| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| A | ACONDICIONAMIENTO TERRENO | 19.886,02 € |
| B | CIMENTACIÓN | 19.368,9 € |
| C | ESTRUCTURA METALICA | 18.300,00 € |
| D | CERRAMIENTOS | 23.881,56 € |
| E | CARPINTERÍA | 233,24 € |
| F | RED SANEAMIENTO | 1.065,16 € |
| G | INSTALACIÓN DE FONTANERÍA | 3.072,47 € |
| H | INSTALACIÓN ELECTRICA | 8.622,29 €€ |
| I | INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | 424,21 € |
| J | MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO | 36.690,80 |

| | |
|------------------------|-------------------|
| TOTAL EJECUCION | 122.922,3€ |
|------------------------|-------------------|

| | | |
|------------------------------------|------------|-------------------|
| 13,00% Gastos generales..... | 15.979,90€ | |
| 6,00% Beneficio industrial..... | 7.375,34€ | |
| SUMA DE G.G. y B.I. | | 23.355,24€ |
| 21,00% I.V.A..... | | 25.813,68€ |

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 172.091,22€ |
|-----------------------------------|--------------------|

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 172.091,22€ |
|----------------------------------|--------------------|

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS MIL NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

Fuente Álamo , a 10 de Octubre de 2015

Antonio Martínez Pérez