

# CONSTRUCCIONES RURALES



MINISTERIO DE AGRICULTURA

SECCION DE PUBLICACIONES  
PRENSA Y PROPAGANDA



2909

## CONSTRUCCIONES RURALES



E. 100/1/301

S. F.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

---



# CONSTRUCCIONES RURALES



SECCION DE PUBLICACIONES, PRENSA Y PROPAGANDA



## FINALIDAD

Para el mejoramiento pecuario es factor esencial modificar las condiciones actuales de las dependencias para albergue de ganado. Las explotaciones de animales no exigen para su desenvolvimiento reglas o principios zootécnicos exclusivamente; es imprescindible, para la obtención de mayor rendimiento, que se tengan en cuenta todas aquellas otras facetas, cual las habitaciones animales, con particularidades propias de la región donde han de instalarse, a fin de que la economía en la construcción y el gasto de instalación o de sostenimiento estén en relación apropiada con las condiciones de orden zootécnico e higiénico que son fundamentales para la producción ganadera.

Basándonos en esto, y deseando poner en marcha todos los elementos de acción social con que cuenta esta Sección, se organizó un concurso de construcciones rurales, el primero, con arreglo a las bases y para la región que se indica más adelante.

No se ha resuelto completamente el problema planteado, ni se abarcó en toda su amplitud y matices lo que la Dirección pretendía, cosa natural, dada la diversidad de cuestiones y el escaso tiempo de que dispusieron los aspirantes a los modestos premios anunciados.

No obstante, dejando a un lado el éxito franco del concurso, se han puesto de manifiesto algunas enseñanzas, una sola de las cuales vamos ahora a recoger, y que hace referencia a la adaptación de esas cuestiones a la nueva legislación agrícola, al menos al organizar estos concursos para otras regiones, para aquellas en que la explotación pecuaria no debe seguir desenvolviéndose en forma individualista; al contrario, ha de modificarse con orientación franca al colectivismo.

De este modo las explotaciones ganaderas podrán asentarse en bases científicas, seguir sistemas definidos y hacer posible en su último período de explotación, esto es, en la forma intensiva (producción de leche, de carne, etc.), la explotación mancomunada, disminuyendo los gastos de instalación individual, facilitando la investigación de índices de rendimiento, que hasta ahora no han sido posibles en el campo; la venta de productos, la lucha contra las infecciones, la adquisición de animales y aun la misma cultura de los propietarios.

No es posible continuar pensando en sistemas de eterno pastoreo sin

contar con albergues para los animales ni aun en los días más crudos, obligándoles a un gasto de energías en la lucha contra las inclemencias atmosféricas y en el continuo caminar en busca de pasto, disminuyendo la producción y degenerándose los individuos.

Se impone salir al paso de este sistema tan arraigado, sujetándole en justos límites, laborando, divulgando otros métodos, aquellos que tiendan a crear nuevas fuentes de riqueza, donde el ganadero, por una demostración objetiva, clara e ininterrumpida, y así debe serlo desde el momento en que se apoya en hechos científicos, vaya dejando a jirones su espíritu individualista.

A la consecución de esta finalidad concurren varios factores, y uno de ellos las habitaciones animales, cuando éstas responden a las exigencias de la higiene y de la explotación modernas, que varían según la zona.

En ellas encontrarán los ganados el descanso unas veces, el reposo otras, y siempre un funcionamiento vital adecuado; todo lo que, al traducirse en mayor rendimiento económico para el propietario, le hará ver, en la forma que es obligada para descorrer el espeso velo que tantos años de abandono y de incultura pusieron ante sus ojos, dónde está el camino para alcanzar, no solamente su bienestar, sino también el del país. Solamente a base de una ganadería numerosa, selecta y científicamente llevada, podrá España alcanzar un grado de prosperidad que haga sentir al campesino la dicha de vivir.

C. LOPEZ

Inspector general Veterinario.

Lema: ESCUELA Y DESPENSA

## PROYECTO DE PORQUERIZA HIGIENICA PARA 50 CERDOS DE RECRIA Y ENGORDE

Autores: D. Manuel Cabanyes y  
D. José María de Soroa

### MEMORIA

El ganado de cerda, en una región caracterizada por la gran división de la propiedad rural, es uno de los recursos del casero de las provincias del Norte, que aprovecha con él muchos residuos de la quesería y de las industrias anejas a él. Por consiguiente, interesa que su habitación reúna las máximas condiciones que garanticen la higiene de estos animales.

Contrariamente a una opinión algo extendida, este ganado de por sí es bastante limpio y exige para su buena explotación condiciones como las de un pavimento perfectamente lavable, defendidos de la humedad y abrigado en la estación fría, que justifica la conveniencias de estudiar debidamente la elección de tales materiales y la realización de las fábricas más convenientes.

Siendo la región en que se proyecta establecer la porqueriza de clima no extremado en demasia y caracterizado por ser muy lluvioso, se juzga como orientación preferible la del Sudoeste para todas las celdas ocupadas por los animales. Y para conseguir esta solución, después de varios tanteos, y evitar el hacer una porqueriza de una sola fila de celdas y dividida en varios lotes, con patios interiores, en que no podrían estar todas en la misma orientación, se ha adoptado un modelo muy extendido en construcciones inglesas, en las cuales, como es sabido, este ganado se atiende con especial esmero. Dicha solución consiste en la disposición en doble fila, teniendo la fachada delantera 2,10 metros de altura y situando la segunda fila paralelamente con ella, separadas ambas por un pasillo central, haciendo la parte posterior más elevada, de cuatro metros, dotándola de una fila de ventanas centradas al eje con cada celda, de tal forma que los rayos solares que por las ventanas de la primera y segunda filas penetren, según la

inclinación conveniente, iluminen perfectamente cada uno de los departamentos ocupados por las reses.

Así se logra que todos los animales se encuentren en la misma orientación y también con las mejores condiciones de iluminación, ventilación y acción directa de la luz, que, como se sabe, es una de las condiciones más recomendadas por los zootecnistas.

Tiene la construcción de luz interior 5,10 metros, y los muros se hacen de un espesor de 30 centímetros, contruídos de fábrica de ladrillo cerámico con mortero de cemento y arena.

Cada celda tiene de dimensiones 1,60 × 1,50, límites fijados en las obras de arquitectura rural, existiendo un pasillo de servicio de 1,80 en el centro del edificio, a derecha e izquierda del cual van situados unos tabiques de 1,10 metros de altura.

Todo el pavimento, así como el revestimiento de las paredes interiores de cada celda, se hace de cemento portland estriado; los lienzos, bruñidos, para poder ser lavados y desinfectados convenientemente.

En las paredes se disponen topes-cepillos, que, además de constituir rascadores, permiten que sean desinfectantes con líquidos insecticidas adecuados.

La ventilación adoptada es la natural, por ventanas situadas en los muros fronteros, agrupadas de dos en dos y situado su dintel a 1,20 metros en la fachada principal, y sobre el tejado inferior lleva otra serie de ventanas para iluminar los departamentos situados en la parte posterior del edificio.

Cada una de las dos crujías están cubiertas por teja árabe sobre tabla de ripia, la cual apoya en viga inclinada de 7 × 20 centímetros, que a su vez apoya sobre carreras, también de madera de pino, formada por dos tableros cosidos de 7 × 20, e insiste en los muros anterior y posterior de fachada y en unas columnas o postes de fundición colocadas a los dos lados en el pasillo central, distanciadas entre sí 3,70 las de una misma fila.

Están separadas las celdas entre sí por tabique de panderete sencillo y de tabicón, es decir, que cada dos celdas tienen un tabicón, y aun para hacer más consistente la construcción y dar mejor sujeción a la cubierta en toda la longitud de la nave, se establecen tres muros de carga transversales.

Aprovechando la estructura de toda la nave en la porción correspondiente a alojamiento de las reses, se amplía el ancho de la construcción en su extremo Noroeste, que forma otro rectángulo de 11,80 de longitud por 7,30 de luz, prolongando la alineación de la primera crujía de soportes, que se continúa en un muro de carga que permite quedar dividida también en dos partes la luz de las dependencias situadas en este extremo, cuyas dependencias son una cocina para condimentar los piensos y preparación de las raciones, contigua a un almacén, separada de él por una puerta; una clínica, sita a continuación, y una pieza, situada al extremo del pasillo central y formando una T con él para colocar cuatro celdas, para otras tantas reses atacadas de epizootia, quedando por completo separadas de las demás y

garantizando con ello la defensa en la propagación de enfermedades contagiosas.

Completan las dependencias un W.-C. y una pequeña oficina de administración y archivo de datos relacionados con las reses, como son la inspección del libro genealógico, contabilidad, etc.

La disposición adoptada para todas estas dependencias es tal que consiste que por el extremo Noroeste, y por una amplia puerta de dos hojas, penetren las reses; ser pesadas en una báscula de plataforma, dispuesta en el vestíbulo; verificar su registro, puesto que el despacho que antes se ha señalado está separado solamente por una verja; realizar el pesaje y, si fuese necesario, el castrado, o verificar el tatuaje o marcado de las reses, o ser sometidas a cualquiera medicación o tratamiento quirúrgico; pueden pasar también directamente a la clínica, situada casi enfrente de dicha puerta.

Facilita la anterior distribución la comodidad del servicio de distribución de piensos; la buena vigilancia de las reses; el aislamiento de las enfermas, y la realización de todos los servicios de administración con la mayor comodidad posible.

Los comederos, situados en cada celda y a ambos lados del pasillo central, se hacen de piedra artificial, a base de cemento portland, sin aristas vivas, con ángulos redondeados, como se indica en el plano de detalle; teniendo el testero posterior móvil, para poder ser llenados desde el pasillo central con la mayor comodidad, sin necesidad de penetrar en el interior de cada celda para servir la comida a las reses.

Cada celda tiene además una puerta de salida de los cerdos al parque, situado delante de cada una de las fachadas, así como otra puerta, que da al pasillo central, para que verifique la limpieza de los mismos el personal encargado de su cuidado.

Se completan las instalaciones reclamadas por la higiene del ganado de cerda colocando en el extremo Sudoeste una pila para la limpieza del menaje de la porqueriza, teniendo el vestíbulo en que está situada dos puertas para pasar a los parques de la fachada anterior y de la fachada posterior, respectivamente, y a continuación se encuentra un bañadero de cerdos, con disposición tal que permite la circulación de las reses en cualquiera de ambos parques.

Conviene destacar la ventaja que representa la colocación del baño, de modo que todas las reses procedentes de un parque pueden pasar unas a continuación de otras por el baño y volver a entrar por la puerta del vestíbulo para volver a su parque respectivo, haciéndose con rapidez el baño de las reses.

No se juzga conveniente insistir sobre detalles de la estabilidad y técnica de la construcción, puesto que es tan sencilla que con las explicaciones anteriores quedan bien señaladas las ventajas, de las que las más principales han sido destacadas, como son las de estar orientadas todas las celdas con análogo privilegio y recibir luz del Sudeste, de elegir los materiales, que dentro de no ser muy costosos garantizan la máxima higiene, y facilitar enormemente los servicios y cuidados de las reses.

El costo de la construcción, según se justifica en el correspondiente presupuesto, es de 30.569,64 pesetas, resultando a un promedio de 601,14 pesetas por res, que dadas las ventajas antes consignadas, se juzga por el autor del proyecto muy aceptable para garantizar la salubridad de un capital tan importante como el que significan estas reses en la economía pecuaria de la región.

Este resultado, en una porqueriza dotada de toda clase de adelantos, de enfermería, bañadero y local para condimentar piensos, es una cifra que estimamos muy moderada, dados los costes de otras construcciones similares no provistas de iguales atenciones.

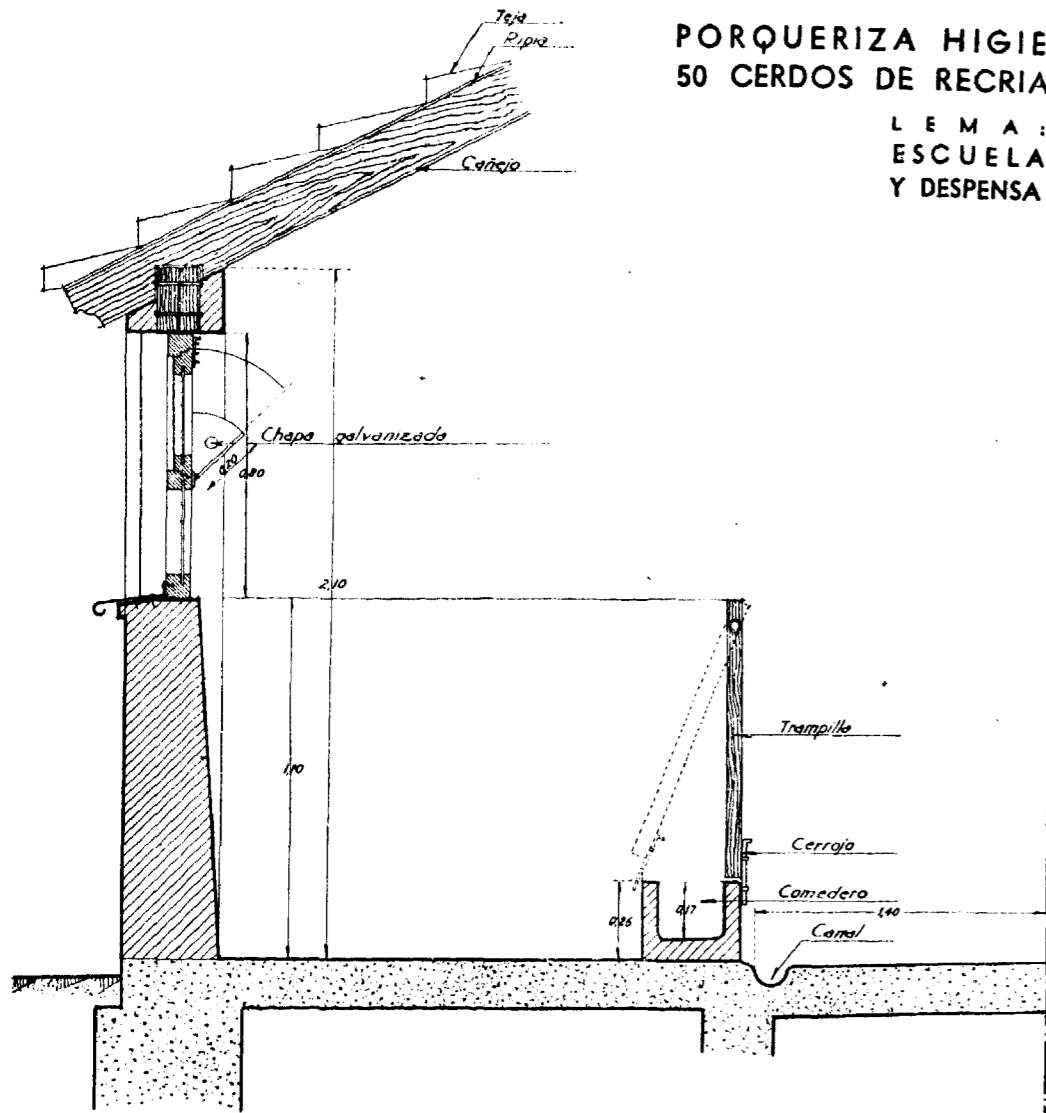
## PRESUPUESTO GENERAL

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe Pesetas
50,0 m. <sup>3</sup>	Movimiento de tierras para explanación .....	5,00	250,00
43,5 m. <sup>3</sup>	Apertura de zanjas para cimientos de la construcción .....	7,10	304,50
6,0 m. <sup>3</sup>	Apertura de pozos para cimientos de 0,50 m. de diámetro .....	8,20	49,20
11,0 m. <sup>3</sup>	Apertura de zanjas para cimientos de soportes en la corraliza .....	6,80	74,80
60,5 m. <sup>3</sup>	Relleno de zanjas y pozos con hormigón de cascote de ladrillo santo y mortero de cemento y arena .....	36,70	2.220,35
317,0 m. <sup>2</sup>	De hormigón para solado con cascote de ladrillo santo y mortero de cemento y arena .....	3,50	158,50
50,25 m. <sup>3</sup>	Fábrica de ladrillo cerámico con mortero de cemento y arena de 0,30 m. de espesor en muros y machos .....	80,00	4.020,00
24,32 m. <sup>3</sup>	Fábrica de ladrillo cerámico con mortero de cemento y arena al descubierto en fachada .....	86,50	2.103,68
47,3 m. <sup>2</sup>	Fábrica de tabicón de 0,14 m. en distribuciones interiores, con el mismo mortero .....	14,00	662,20
84,3 m. <sup>2</sup>	De tabique con ladrillo pardo y yeso (sin guarnecer) .....	3,00	252,90
448,0 m. <sup>2</sup>	De revoco liso de cemento y arena al exterior.....	4,00	1.792,00
392,7 m. <sup>3</sup>	De enfoscado de cemento bruñido hasta una altura de 1,10 m. en interiores .....	2,70	1.060,29
189,0 m. <sup>2</sup>	De tendido de cal en interiores de la nave desde 1,10 m. de altura al techo de la misma .....	0,80	151,20
326,0 m. <sup>3</sup>	De tendido de cielo raso de cañizo, tendido de cal .....	2,25	733,50
120,0 m. <sup>3</sup>	De blanqueado en paramentos de la fuente dedicada a servicios .....	0,70	84,00
84,0 m. <sup>2</sup>	De blanqueado en techos de la misma zona .....	0,80	67,20
420,0 m. <sup>2</sup>	De cubierta con tablonos del Norte, ripia y teja árabe .....	16,00	6.720,00
24,0 m. <sup>2</sup>	De carpintería de taller en puertas y postigos, colocados con sus herrajes .....	22,00	528,00
114,5 m. <sup>2</sup>	De carpintería en puertas y trampillas de las celdas, colocadas con sus herrajes .....	18,00	2.061,00
85,74 m. <sup>2</sup>	De carpintería en ventanas y lucernarios .....	18,00	1.561,32
285,0 m. <sup>2</sup>	De cemento ranurado sobre hormigonado, ya descrito en el suelo de la nave y la fachada .....	3,60	954,00
56,0 m. <sup>2</sup>	De baldosín hidráulico, cogido con cemento, en el solado del vestíbulo, oficina, W.-C., cocina, almacén y clínica .....	8,00	448,00
50	Comederos de piedra artificial, amarrados .....	25,00	1.250,00
Unidad.	Una fuente de piedra artificial y pila, instalada con fontanería .....	100,00	100,00
<i>Suma y sigue</i> .....			27.603,64

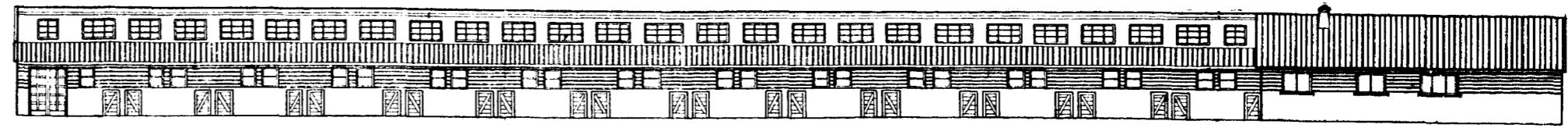
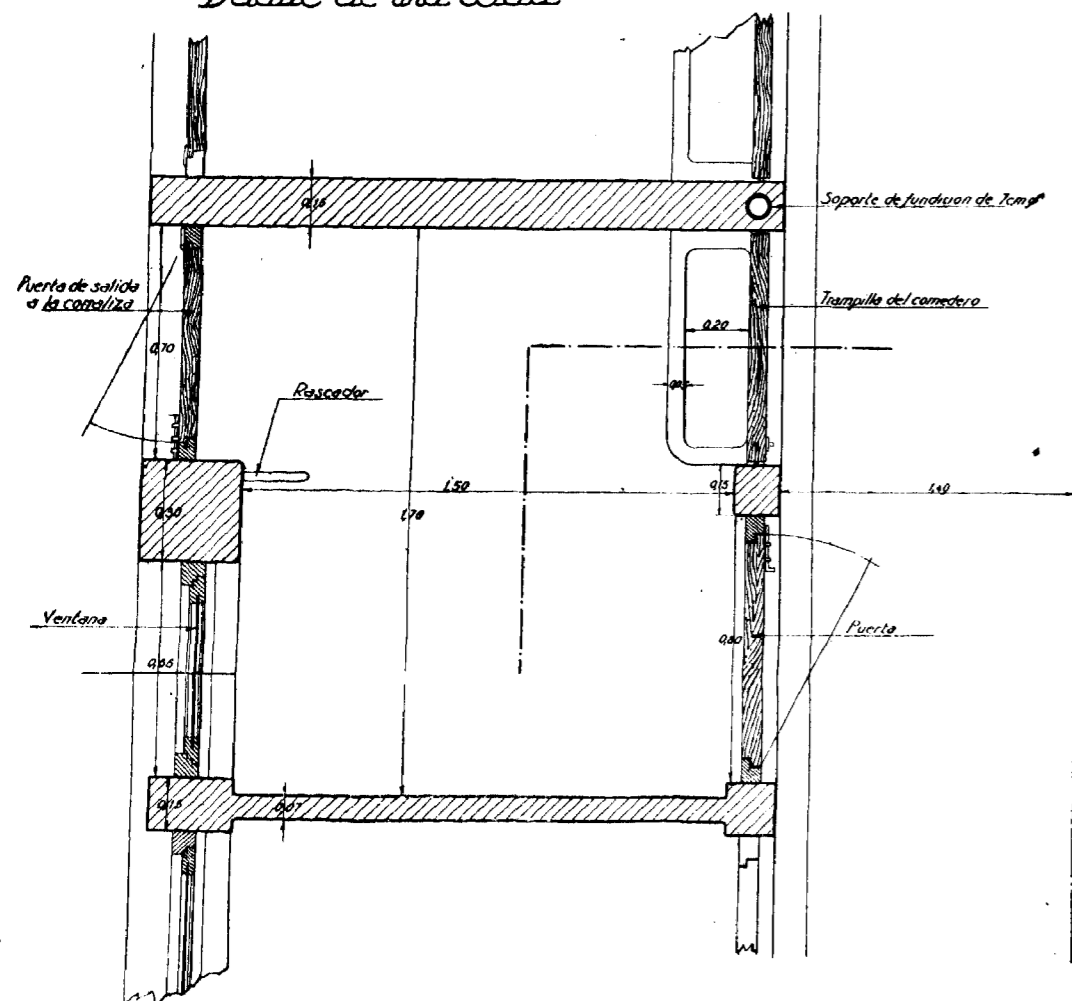
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		27.608,64
Unidad.	Un baño de reses de las medidas indicadas en el plano, hecho con ladrillo cerámico y bruñido de cemento con fontanería .....	1.000,00	1.000,00
"	Un horno para preparación de plensos, con su subida de humos y remate de chimenea .....	200,00	200,00
"	Una pila-fregadero, instalada .....	70,00	70,00
"	Un W.-C., completo .....	100,00	100,00
"	Saneamiento y foso séptico, instalado .....	500,00	500,00
58	Soportes de hormigón armado para cerramiento...	9,00	522,00
157 mm.	De tela metálica de 1,10 de alta con alambre espinoso en su parte superior, colocada .....	3,00	571,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>30.539,64</b>

**PORQUERIZA HIGIENICA PARA  
50 CERDOS DE RECRÍA Y ENGORDE**

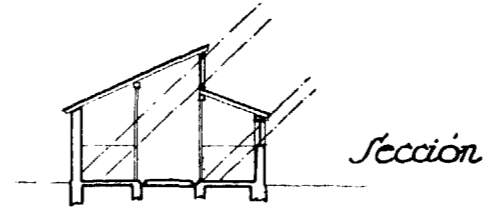
LEMA:  
ESCUELA  
Y DESPENSA



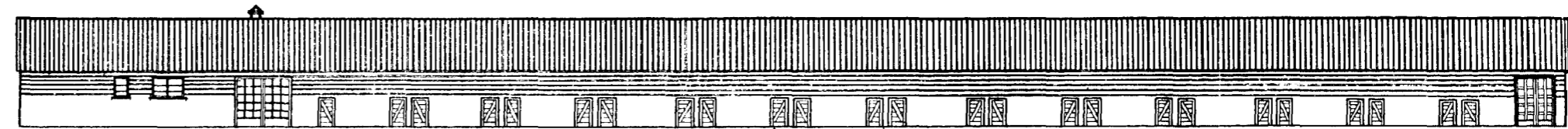
*Detalle de una celda*



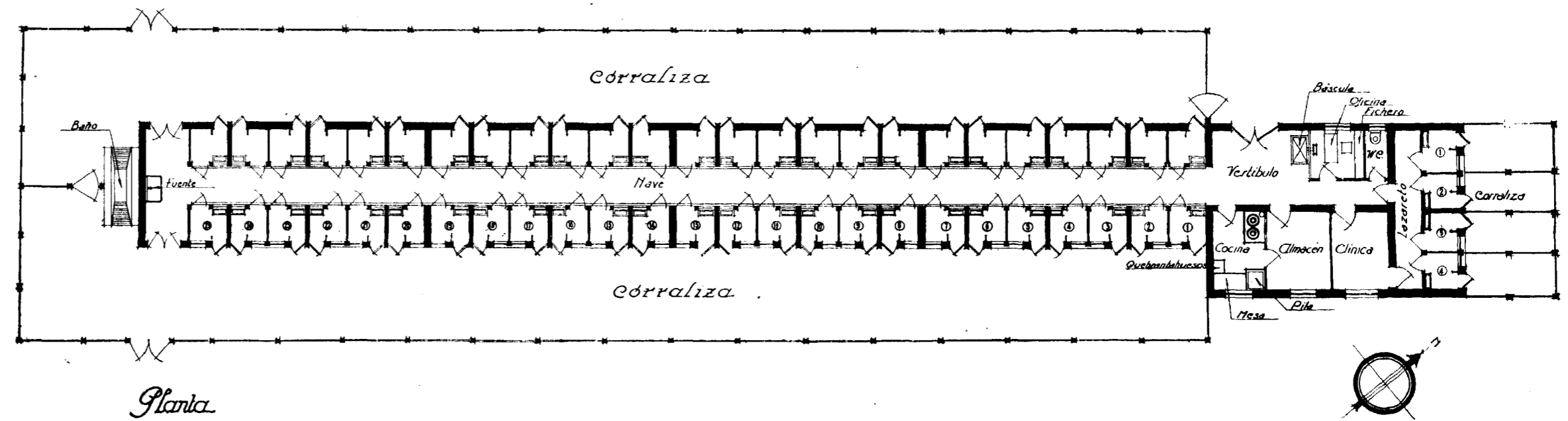
*Fachada Sur-este*



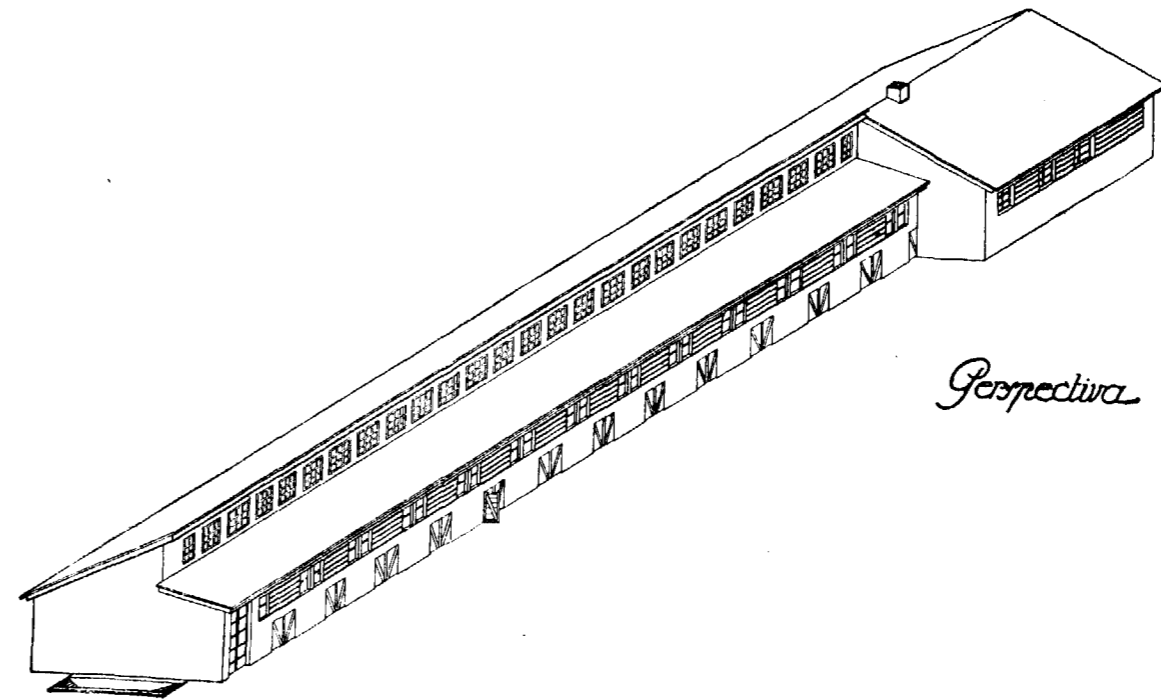
*Sección*



*Fachada Nor-oeste*



*Planta*



*Perspectiva*



Lema: AGRO

## PROYECTO DE GALLINERO PARA 50 AVES

Autor: D. Emilio Pereda Gutiérrez

### MEMORIA

#### GENERALIDADES

En este gallinero trataremos de resolver el problema corriente de nuestros campesinos de la región cantábrica, que, poseedores de un lote de gallinas, deben procurarlas un alojamiento adecuado y preocuparse de los métodos científicos más elementales para aumentar la producción.

Claro está que, por la misma naturaleza del problema, no harán falta para la reposición de cierto número de gallinas anuales máquinas incubadoras ni criadoras artificiales. Los parques son también prácticamente innecesarios, ya que el régimen es de libertad absoluta al exterior de la vivienda o en el interior, corral, cuadras, etc.

Habrà que preocuparse de la instalación de la clueca y de la colocación de niales registradores, ya que por su economía hay algunos modelos fácilmente construibles por el campesino, y la selección genética de las aves debe preocuparle para no mantener animales inútiles.

#### EMPLAZAMIENTO

La casa de labor ordinariamente posee un corral, donde hay cobertizos para el carro y otras máquinas, y del cual se pasa a la vivienda y a las cuadras, que deben estar aisladas de aquélla. Con esta composición de lugar, y teniendo en cuenta la orientación Norte-Sur, que es la más conveniente al gallinero, hemos resuelto el problema planteado.

#### EL GALLINERO

Todo se reduce, pues, a un gallinero o alojamiento especial para las aves. Sus dimensiones se deducirán de la consideración de que las aves lo utilizarán casi exclusivamente para dormitorio y puesta de huevos, ya que

como protección en los días de lluvia y como lugar de comederos-bebederos y baño de ceniza pueden utilizar las demás dependencias de la casa de labor en donde esté emplazado.

Por esta causa alojamos 4,4 gallinas por metro cuadrado, y nos basta con una superficie de  $2,50 \times 4,50$ , pues no estamos conformes con la densidad a que llegan autores para estos casos de 8 y 10 gallinas por metro cuadrado para dormitorio.

La altura de techos es de 2,50 metros, pues la ventilación, más que del volumen interior, depende de la cantidad de aire renovado.

**SOLEAMIENTO.**—Lo hemos resuelto de análoga manera que en el gallinero para 1.000 aves, con un ventanal que ocupe toda la fachada en el sentido longitudinal y situado en la mitad superior de la misma.

**VENTILACIÓN.**—De la misma manera que el citado para 1.000 aves, tiene sus bocas de entrada y salida con puertecita corredera que regule la abertura. La boca de entrada en la parte inferior de una pared lateral, mediante un tubo que, pasando el muro, se dirige 0,40 metros hacia arriba, para evitar la acción directa sobre las aves, y la salida en la parte superior de la pared opuesta. Las ventanas son fácilmente abiertas girando sobre un eje horizontal.

## INSTALACION

Disponemos en su interior aseladeros o albergaderos con tres barras, que a 0,20 metros lineales por ave, son capaces para 60. Bajo ellos son las baldas colectoras del excremento, en las que se apoyan aquéllos con el intermedio de los aisladores de petróleo.

Los nidales registradores, con sus bocas de entrada en la zona de penumbra que proporciona el antepecho de la fachada, van acusados al exterior para dejar libre el mayor espacio interior. Disponemos también un nido adecuado para la clueca, algo elevado sobre el piso del gallinero, empotrado en el muro de la cuadra y provisto de un reborde inferior para poder formar una profunda cama de paja, y una pequeña visera o saliente de ladrillo para la parte superior, que dé la oscuridad e intimidad tan buscada por cluecas, impidiendo la vista del interior.

**AISLAMIENTO DE LA HUMEDAD Y DE LA TEMPERATURA.**—Para ello lo hemos elevado 0,40 metros sobre el piso del corral, y enfoscaremos sus fachadas de cemento. Para la corta superficie de radiación y el clima templado-lluvioso en que está emplazado, es suficiente construir tabicones de ladrillo de media asta. La cubierta, de teja curva, pues se supone prolongación de la del establo, cubierta corriente en estos países del Norte, también protege suficientemente. El piso debe ser continuo, de cemento.

Madrid, diciembre de 1932.

## MEDICIONES

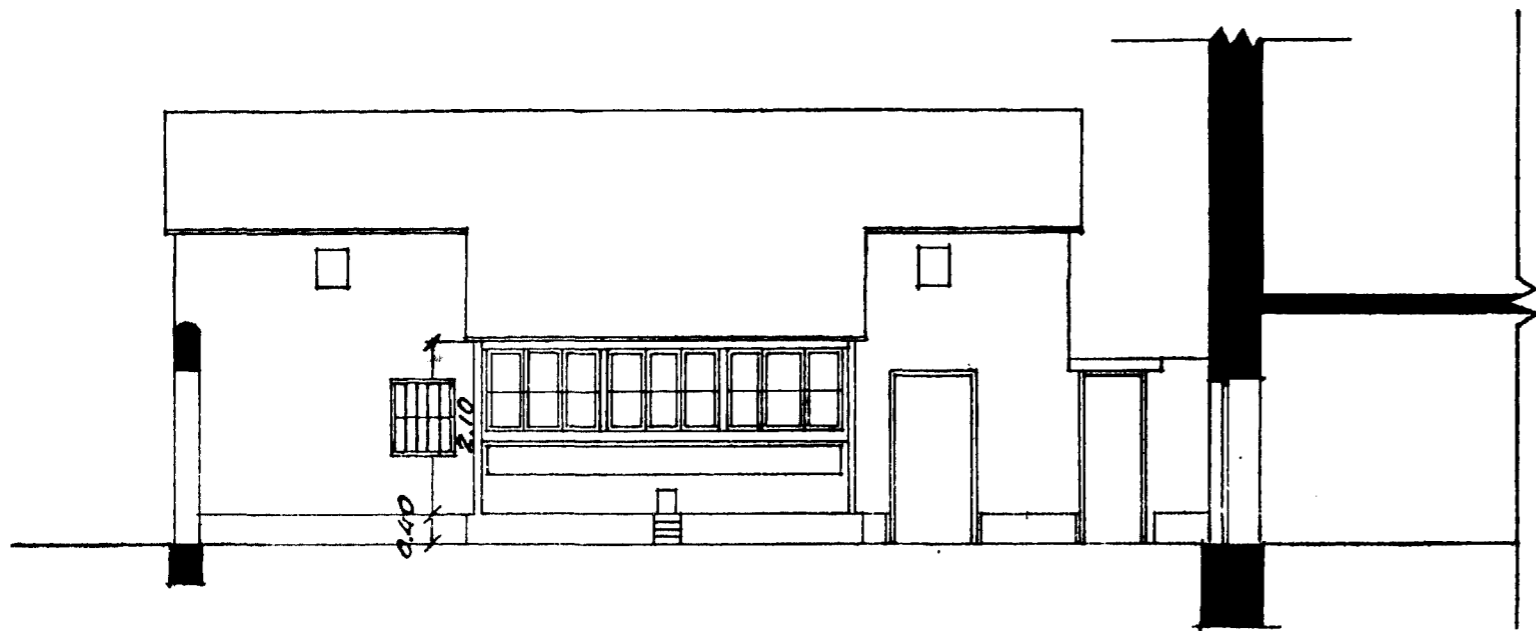
DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CÚBICAS	
		Longi- tud	Lati- tud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
Vaciado de zanjas para cimientos...	1	5,00	0,40	0,50	1,000	
	2	2,40	0,40	0,50	0,480	
						<u>1,480 m.<sup>3</sup></u>
<b>ALBAÑILERIA</b>						
Macizado de zanjas con hormigón de cascote (igual medición que vaciado) .....	"	"	"	"	"	<u>1,480 m.<sup>3</sup></u>
Fábrica de ladrillos de 0,28 .....	1	5,00	0,28	0,40	0,560	
	2	2,40	0,28	0,40	0,268	
						<u>0,828 m.<sup>3</sup></u>
Fábrica de ladrillos de 0,14 .....	1	4,70	"	2,10	9,87	
	2	2,50	"	2,10	5,25	
<i>Suma</i> .....					<u>15,12</u>	
Deducir huecos .....	1	0,70 × 1,75	"	"	1,22	
	1	4,50 × 1,10	"	"	4,95	
<i>Suma</i> .....					<u>6,17</u>	
						<u>8,95 m.<sup>3</sup></u>
Tabiques sencillos en nidos .....	2	4,40	0,30	"	2,64	
	2	4,40	0,50	"	4,40	
						<u>7,04 m.<sup>3</sup></u>
Cielo raso de cañizo, guarnecido y blanqueado .....	1	4,50	2,50	"	"	<u>11,25 m.<sup>3</sup></u>
Hormigón en masa, de 0,15 de espesor, en afirmado de piso .....	1	4,50	2,50	"	"	<u>11,25 m.<sup>3</sup></u>
Guarnecidos y blanqueos interiores con cal .....	2	2,50	"	2,10	5,25	
	1	4,50	"	2,10	9,45	
<i>Suma</i> .....					<u>14,70</u>	
Deducir huecos .....	1	0,70	1,75	"	1,22	
	1	4,50	1,10	"	4,95	
<i>Suma</i> .....					<u>6,17</u>	
						<u>8,53 m.<sup>3</sup></u>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CÚBICAS	
		Longi- tud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Enfoscado de cemento .....	2	3,50	"	2,80	18,20	
	1	4,90	"	1,40	6,86	
	2	0,30	"	0,40	0,24	
	2	4,50	"	0,40	3,60	
<i>Suma</i> .....						<u>28,90</u>
Deducir huecos .....	1	0,70	"	1,75	1,22	
						<u>27,68 m.<sup>3</sup></u>
CARPINTERIA DE ARMAR						
Entarimado de madera para el cielo raso .....	1	4,50	2,50	"	"	<u>11,25 m.<sup>3</sup></u>
Idem para la cubierta .....	1	3,00	4,80	"	"	<u>14,40 m.<sup>3</sup></u>
CARPINTERIA DE TALLER						
Puertas de entrada .....	1	0,70	"	1,75	"	<u>1,75 m.<sup>3</sup></u>
Vidrieras corridas de madera en fa- chada .....	1	4,50	"	1,10	"	<u>4,95 m.<sup>3</sup></u>
Cristal sencillo en carpintería exte- rior (el 80 por 100 de carpintería en vidrieras) .....	"	"	"	"	"	<u>3,96 m.<sup>3</sup></u>
Cubierta de teja árabe .....	1	3,00	4,80	"	"	<u>14,40 m.<sup>3</sup></u>
Pintura al óleo en carpintería de ta- ller .....	2	0,70	"	1,75	2,45	
	2	4,50	"	1,10	9,90	
						<u>12,35 m.<sup>3</sup></u>

## PRESUPUESTO

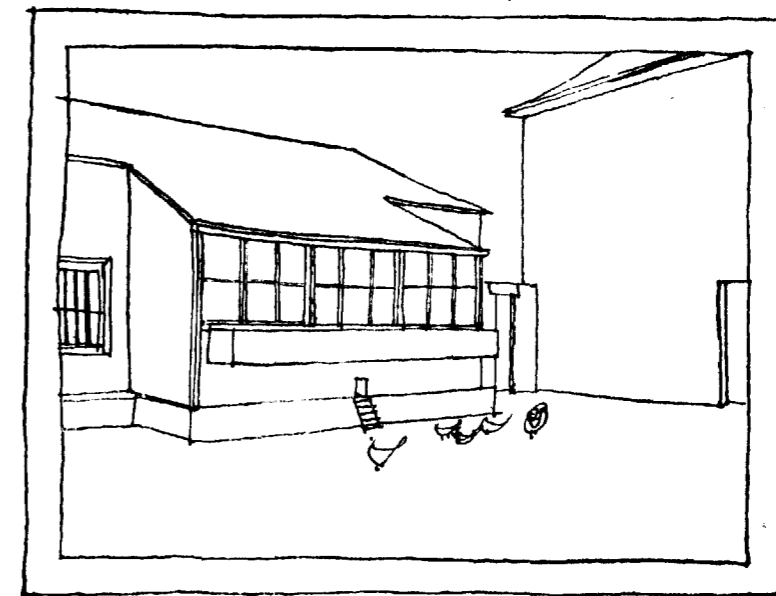
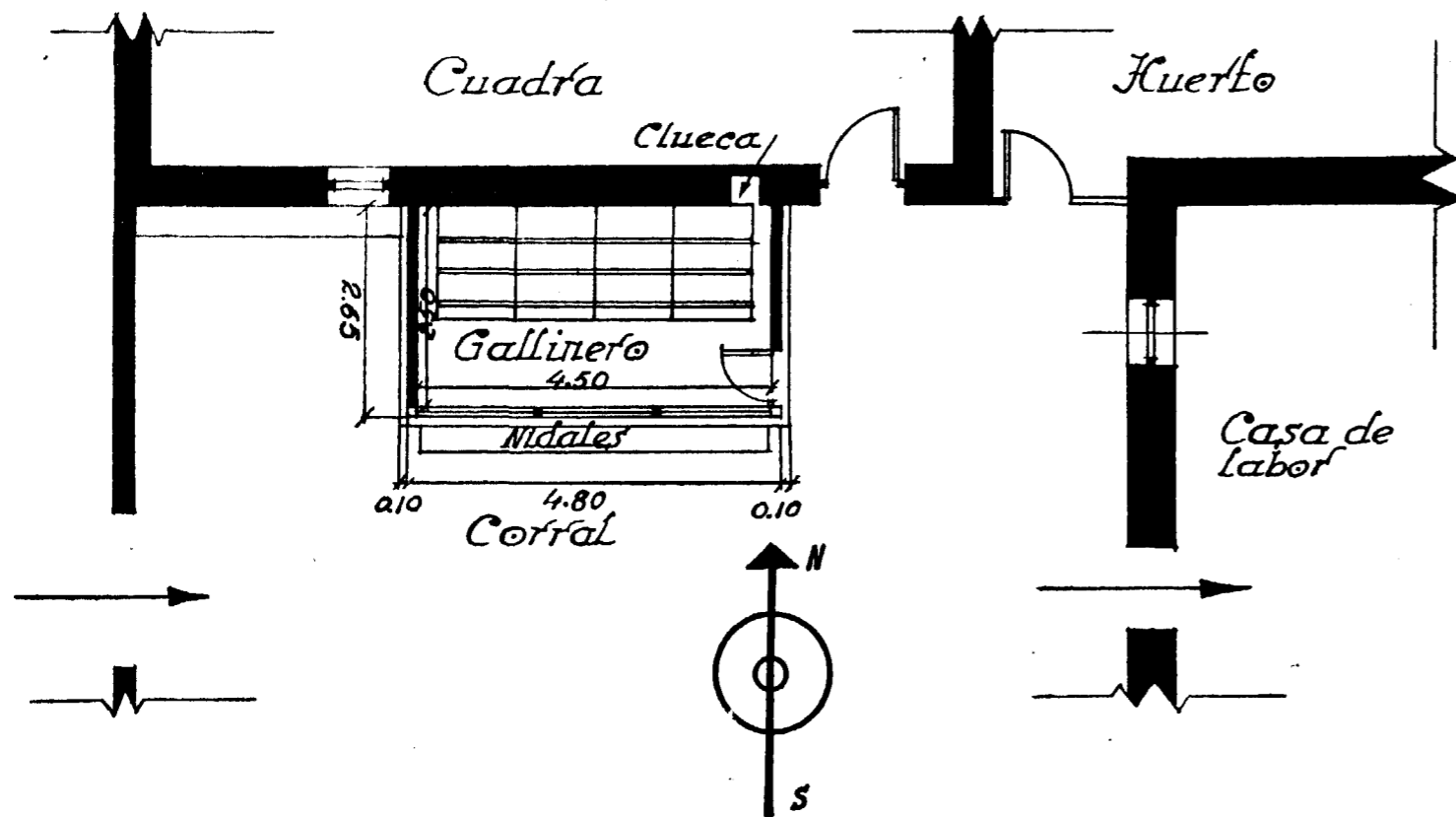
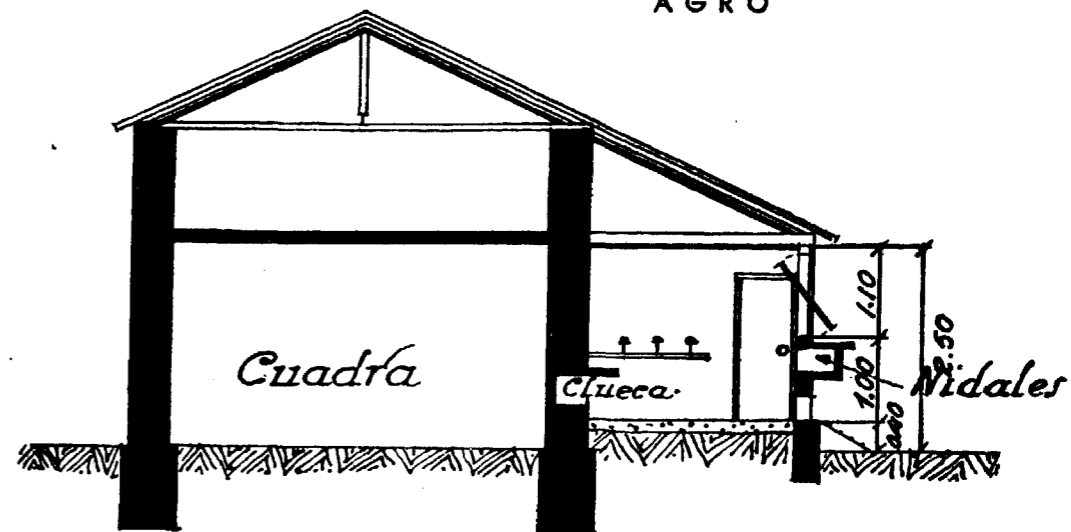
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1,480 m. <sup>3</sup>	Vaciado de zanjas para cimientos .....	1,20	1,77
<b>ALBAÑILERIA</b>			
1,480 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanjas con hormigón de cascote...	21,00	31,08
0,823 m. <sup>3</sup>	De fábrica de ladrillo de 0,28 .....	70,00	57,96
8,95 m. <sup>2</sup>	De ídem de 0,14 .....	10,00	89,50
7,04 m. <sup>2</sup>	De tabique sencillo, guarnecido y blanqueado.....	7,00	49,28
11,25 m. <sup>2</sup>	De cielo raso de cañizo, guarnecido y blanqueado.	1,60	18,00
11,25 m. <sup>2</sup>	De hormigón en masa de 0,15 espesor afirmado de piso .....	7,00	78,75
8,53 m. <sup>2</sup>	De guarnecidos y blanqueos en interiores con cal.	3,00	25,59
27,63 m. <sup>2</sup>	De enfoscado de cemento .....	2,50	69,20
<b>CARPINTERIA DE ARMAR</b>			
11,25 m. <sup>2</sup>	De entramado de madera para el cielo raso .....	15,00	168,75
14,40 m. <sup>2</sup>	De entramado de madera para la cubierta .....	15,00	216,10
<b>CARPINTERIA DE TALLER</b>			
1,75 m. <sup>2</sup>	En puertas de entrada .....	25,00	43,75
4,95 m. <sup>2</sup>	De puertas vidrieras en fachada .....	40,00	198,00
3,93 m. <sup>2</sup>	De cristal sencillo en vidrieras .....	9,00	35,64
14,40 m. <sup>2</sup>	De teja árabe en la cubierta .....	8,00	115,20
12,35 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo en carpintería .....	2,50	30,87
	<b>TOTAL .....</b>		<b>1.229,44</b>





GALLINERO PARA 50 AVES

LEMA:  
AGRO



Perspectiva.



**Lema: CASERIO**

# **PROYECTO DE GALLINERO HIGIENICO, CAPAZ PARA LA EXPLOTACION INDUSTRIAL DE 1.000 AVES EN PRODUCCION DE HUEVOS**

**Autores: D. José María de Soroa y  
D. Manuel Cabanyes**

## **BASES QUE SE DEBEN FIJAR**

Sin descuidar el estudio arquitectónico, es fundamento del presente proyecto una detenida observación sobre los buenos o malos resultados logrados en varios intentos de explotaciones de Avicultura españolas. Principalmente se inspira en enseñanzas desprendidas de alguno que funciona con éxito en una localidad situada dentro de la región que se cita en las bases del Concurso.

No citamos detalles que prejuzguen con toda exactitud cuáles han de ser las normas conforme a las que se desarrolla la explotación avícola, ya que el trazarlos supondría no hacer un proyecto de construcción, sino de establecimiento de una industria avícola, y porque, además, dentro de ciertos límites, pueden variar las condiciones en cada caso particular especial a que se adaptase el presente proyecto de construcción. Muy especialmente pueden variar la configuración topográfica, la mayor o menor distancia a vías de comunicación y mercados de consumo, que habían de influir en el detalle de la distribución de los locales.

Precisa de todas maneras establecer, para justificar la solución elegida por el proyectista, los rasgos más salientes y que con carácter general deben presidir en una explotación industrial para 1.000 aves en plena producción, pues a este programa de la industria debe responder el número, dimensiones, distribución y constitución de los locales que se fijan en el proyecto.

Supuesta la extensión media de una explotación avícola, cual la de las bases del Concurso, y condiciones naturales de la región en tres hectáreas, pueden cultivarse de hortalizas, principalmente berza gallega, coles y similares, dos y media hectáreas, aproximadamente, y el resto lo ocuparán

las construcciones o alojamientos y los parques verdes anejos al gallinero, conviniendo dejar a cada departamento del gallinero o dormitorio de gallinas dos parques, para que durante las diferentes estaciones del año pueda turnar el desarrollo de la vegetación en el que está sin ocupar por las aves, con la alimentación de éstas en aquel en que permanezcan en la misma temporada.

En estos parques el principal aprovechamiento será la producción de hierba, con preferencia la alfalfa.

#### NUMERO DE AVES

El número de aves a explotar, fijado en 1.000, en plena producción, en las bases del Concurso, lleva aparejado el aumento consiguiente de gallos reproductores, pollos jóvenes, gallinas para renovar las que anualmente se desechan, pollitos del desecho de las ponedoras tardías y un parque de reserva para selección y sustitución.

Para cada 1.000 gallinas ponedoras se necesitan renovar, según demostraciones experimentales, por lo menos 180 a 200 gallinas, sin que deban aceptarse otras proporciones consignadas en obras de Avicultura escritas para otros países. Fijando, por consiguiente, 200 aves las renovadas anualmente para que el gallinero cumpla con la máxima garantía la finalidad de alojar las 1.000 mejores ponedoras, y cumpliendo así el lema de que no conviene explotar más que aquellas aves que produzcan el máximo beneficio, ya que cuesta lo mismo alimentar una gallina no ponedora que otra que pone, y siendo para el avicultor conveniente verificar él mismo la crianza de los ejemplares con los que han de ser sustituidos, se adopta el criterio más económico y más científico, de evitar con compra de aves de diferentes procedencias el que se presenten enfermedades en el gallinero, que pueden comprometer el éxito de la explotación.

#### PARTES DE LA EXPLOTACION

Por las razones antes expuestas, el proyecto presente consta:

a) De un gallinero perfectamente instalado, de buen material, provisto de nidales registradores para 1.000 gallinas ponedoras.

b) De un gallinero de reproductoras, de las que pueden obtenerse anualmente 200 aves para reemplazar las que en este tiempo se desechen.

c) De un gallinero de cría y selección de polluelos, dividido en secciones, correspondientes a las diversas edades y número de animales jóvenes que en cada una convenga tener.

d) De un local para gallos reproductores.

e) De dependencias complementarias y accesorias, como son vivienda del personal encargado de la custodia y cuidado de las aves, cámara de incubación, granero, depósito y preparación de piensos, lazareto y botiquín para la explotación avícola.

## DISTRIBUCION Y SOLUCION ELEGIDA

Se distribuyen todos estos locales o parte de la explotación en dos edificios, orientados al Sudeste, como mejor orientación en una región de poca luminosidad, de clima templando y de grado higrométrico elevado.

El tipo de gallinero elegido dentro de esta solución es uno bastante extendido, consignado no solamente en obras de Avicultura inglesas y norteamericanas, sino aceptado en varios gallineros españoles, con las correcciones que oportunamente se consignarán.

### SITUACION

Cada uno de los edificios se emplazan sobre terreno perfectamente explanado y saneado, constituido por una capa de arcilla apisonada de 10 centímetros de espesor, para evitar que ascienda la humedad de las capas inferiores del subsuelo hacia la parte superior. Encima, constituyendo una cámara aisladora, se coloca otra de 10 centímetros de grava machacada en pedazos de un grosor medio de dos a cuatro centímetros, y, sobre ésta, otra de 10 centímetros de hormigonado con cemento ordinario.

Si por conveniencias en el movimiento de tierras lo muy alargado de las construcciones lo exigiera, permite que se puedan emplazar escalonadamente en varios tramos horizontales, según el eje longitudinal.

## GALLINERO DE PUESTA

### DORMITORIO-COMEDOR

Dadas las condiciones de clima, sin grandes variaciones bruscas de temperatura en las distintas estaciones del año, y el ambiente húmedo de la región cantábrica, se acepta como modelo del gallinero de puesta el tipo semiabierto.

### DIMENSIONES

La planta del local, que tiene cuatro y medio metros de luz o ancho, se descompone en tres partes: una central, que sirve de vivienda y para preparación de los piensos y local de desinfección del menaje, con dos alas laterales simétricas, para mejor comodidad y economía en las distancias, para verificar la limpieza y servicio de los locales por parte del personal encargado. Cada una de las dos salas tiene 4,5 metros de luz o de ancho, y una longitud total de 32 metros, divididas transversalmente en cuatro compartimientos, que cada uno tiene, por consiguiente,  $4,5 \times 8 = 36$  metros cuadrados, en cuya superficie se pueden colocar 125 gallinas. Se disponen en cada uno 32 nidales registradores y tres aseladores móviles a todo el largo aplicados, cerca de la parte posterior del edificio.

Resulta para cada gallina una superficie de  $\frac{36}{125} = 0,28$  metros cua-

drados, que reúne las exigencias fijadas por los tratados de Avicultura y los resultados que hemos observado en la práctica.

#### ALTURA Y VENTILACION

El local tiene tres metros de elevación en el frente y 1,5 metros en la fachada posterior. Es abierto, con ventanas en su fachada anterior, y la división en compartimientos se hace por medio de tabiques de panderete de dos metros en el sentido de la fachada posterior a la fachada anterior, quedando, por consiguiente, toda la parte posterior del local resguardada por este tabique, que además de facilitar el apoyo de la techumbre, corta las corrientes de aire de tal modo que, estando colocados en el fondo de la habitación los animales durante la noche, se evita con esta disposición que estén expuestos a las corrientes demasiado intensas, que es uno de los perjuicios mayores para la sanidad de las gallinas.

#### DEFENSA DE CORRIENTES Y HUMEDAD

Con objeto también de hacer más abrigado el sitio en que las aves duermen y evitar que la transpiración excesiva producida por la acumulación de las aves durante la noche, puesto que éstas se reúnen unas contra otras, pueda concentrar un ambiente de humedad nociva para su salud, se sitúan los aseladores a un metro de altura y, por consiguiente, a poco más de medio metro de la cubierta, que en esta parte del edificio está a 1,50 metros, como antes se ha dicho. Así, en la parte en que duermen las aves no existen corrientes fuertes de aire y éste no es húmedo, que son los enemigos de las gallinas, y peligros dignos de ser evitados en una región de ambiente saturado de humedad durante casi todo el año.

#### COLOCACION DE LOS ASELADESORES

Son colocados los palos aseladores encima de una repisa o saliente que hacia el interior de la habitación existe, y que sale de la fachada posterior, permitiendo hacer una visera que recoja las deyecciones de las aves e impide que los excrementos caigan al suelo, y en su lugar son recogidos sobre este saliente, que está revestido en su parte superior de cemento portland. Así queda perfectamente asegurada la limpieza.

#### NIDALES

Debajo de esta repisa se colocan los nidales móviles, constituidos por cajones de madera de las dimensiones señaladas en el detalle que se acompaña, facilitando el que la recogida de huevos y limpieza de los nidales se pueda realizar sin molestia excesiva para el personal encargado de realizar este servicio.

### LIMPIEZA

Tal colocación de los aseladores, a un metro de altura, tiene, por otra parte, la ventaja de consentir que se coloquen debajo los nidos registradores lo más cerca posible de la pared posterior, consintiendo dejar el máximo de superficie del departamento libre de obstáculos para lograr el mayor desembarazo dentro de él, con lo que gozan las aves de amplitud de movimientos, detalle digno de ser tenido en cuenta en la región en que se instala, porque en ella es mayor que en otras, más secas, la duración del tiempo de permanencia de las gallinas dentro del local. También se logra así la mayor comodidad para el servicio de limpieza de los locales.

### REFUGIO CONTRA BREVES LLOVIZNAS

Delante de la fachada interior del gallinero de ponedoras, y a 80 centímetros de altura sobre el nivel del terreno, se coloca un pequeño cobertizo de tablas de ripia, recubiertas de uralita, para que bajo él se puedan guarecer los huéspedes durante los aguaceros y lloviznas de corta duración, tan frecuentes en la zona cantábrica y de Galicia, y sin necesidad de que entren precisamente dentro del local.

### ORIENTACION

El eje longitudinal de este gallinero está orientado al Sudeste, que es la orientación más adecuada en la región.

### COMEDOR BAJO TECHADO

Constituye, por tanto, el tipo proyectado un modelo análogo al de gallinero danés, en el que está bajo techado el dormitorio de las aves y comedor, y la parte delantera sirve de traslación entre los parques y el dormitorio, que se dedica a refectorio y sirve para que permanezcan también durante las primeras horas del día, sin sufrir cambios bruscos de temperatura hasta que salen al exterior, así como también de refugio durante las lluvias de larga duración.

Para resguardo del sol o de las lluvias momentáneas se ha completado con la visera situada delante de la fachada, de que se ha hecho mención.

### ILUMINACION.—VENTANAS

La superficie de ventilación natural se hace por ventanas, cuyo tercio superior es de arpillera, mejor que de tela metálica, como hemos visto en otros gallineros, pues permite que a su través se filtre el aire puro durante la noche en una región que más bien es de clima templado o de no demasiadas bajas temperaturas.

Las dos terceras partes de las ventanas son giratorias hacia el interior

del local, hacia el cual abren por un eje que las permite girar por su parte superior, y son acristaladas con cristal ordinario corriente.

#### EL SOL PENETRA SIN SER DETENIDO POR LOS CRISTALES

Es observación muy interesante la de consignar que, contrariamente a lo que en fotografías, planos y publicaciones de gallineros modelos extranjeros hemos visto recomendado, las ventanas no abren hacia el exterior, sino al interior, por haber comprobado prácticamente que ello tiene el inconveniente de que los rayos solares inciden no directamente hacia el interior del local, sino a través del cristal, perdiendo parte de su benéfica acción si los cristales estuvieran abiertos hacia afuera. Por ello hemos juzgado solución preferible la de abrir las ventanas hacia adentro y hacia arriba del dormitorio de las aves, colocándolas lo suficientemente amplias para lograr el soleamiento de la mayor superficie de la habitación, y ejerciendo su benéfico influjo perfectamente, tanto para limpiar el local como para lograr la acción bactericida y desinfectante.

#### ELECCION DE MATERIALES.—CAMARA DE AIRE

Los materiales de que está construido el local dormitorio-comedor de las aves de puesta son los siguientes:

*Techumbre.*—Cubierta de placas de uralita ondulada, clavada sobre enlatado de tabla de ripia, cuyo enlatado apoya a su vez sobre unos tablonces de pino colocados de canto, con objeto de que dejen 21 centímetros de espacio para la cámara de aire. En la parte inferior de estos tablonces o paracillos se clava una tela metálica fina, recubierta de arpillera, para ser embadurnada con cal, material que se presta perfectamente a ser enlucido con frecuencia, y tiene una duración que prácticamente se ha comprobado no baja de seis años. Así se hace un barato y limpio cielo raso.

Esta es, a juicio del autor del proyecto, la forma más económica, segura e higiénica que pueda mantener una cámara de aire que actúa como aislador de temperatura y de la ventilación lenta sin corrientes, pero garantizada, condición indispensable de un gallinero.

#### ENLUCIDOS

Las paredes estarán enlucidas con cal, material también el más recomendable para su renovación, que debe practicarse en todos los gallineros higiénicos.

#### GROSOR DE MUROS

Los muros se hacen dobles, con un espesor de 21 centímetros, espesor conveniente (condición que en toda la zona montañesa, más retirada del mar y en la que las temperaturas bajas son de temer, por ejemplo, el puer-

to de Cabrales, montaña de Reinosa, provincia de Lugo, etc., es digna de subrayar); se hacen de tapial constituido por cuatro partes de escoria pulverizada al tamaño de 1,5 a 3,5 milímetros, una de mortero ordinario y una de cemento portland; todo ello amasado con la cantidad precisa de agua.

#### MATERIAL DE ASELADORES

Los aseladores, separados de la pared trasera del local 30 centímetros el más próximo a él, y entre sí 25 centímetros, estarán constituidos por listones de madera de la sección y forma que se consigna en el adjunto croquis.

El pavimento recomendable en una región bastante húmeda es el de cemento portland. No nos decidimos por que sea de arena, dada la gran humedad de la zona considerada.

Debe hacerse notar en la presente Memoria que todo este local se implanta a 10 centímetros sobre el nivel del terreno, con objeto de preservarlo mejor de la humedad.

#### CIMENTOS Y SANEAMIENTO DE LA PLANTA

Los cimientos se hacen del mismo material que los muros, con los encuentros de éste con una anchura de 24 centímetros, estando constituida la explanación por una capa de arcilla apisonada de 10 centímetros. Sobre ésta, un lecho de escoria de otros 10 centímetros de altura, y encima una capa de portland de 12 centímetros.

#### GUARDERÍA

La casa-vivienda se proyecta para un matrimonio con dos hijos mayores o con tres pequeños. Encima de la misma se dispone, para mejor resguardarla, la pajera, con una capacidad para que sea posible almacenar 80 metros cúbicos de paja.

#### GALLINERO DE INCUBACION, REPRODUCCION Y CRIA

##### PARTES QUE EN EL SE INSTALAN

Se proyecta un edificio separado del anterior, paralelamente al mismo, para que disfrute de las ventajas de análoga orientación. Sirven como base para fijar las exigencias o programa del edificio las siguientes consideraciones:

Primera. De cada 100 huevos de incubación se logran 50 pollitos; lo cual no quiere decir que no puedan nacer más, sino que llegan a ser criados la mitad del número de huevos puestos a incubar.

Segunda. Para una instalación como la presente convienen modelos

de incubadoras económicas y de no excesiva cabida, para que en distintos aparatos—mejor que en uno solo—se puedan escalonar las incubaciones, a medida que se va disponiendo de número conveniente de huevos que no tengan más de quince o veinte días, y con preferencia si se puede reducir este plazo. Por tanto, suponemos aparatos para 300 huevos.

Tercera. Partiendo de la cifra de 200 aves reproductoras, y siempre ateniéndonos a cifras que más bien sean menores que las que puedan lograrse, pero que *seguramente sean confirmadas*, se puede hacer el siguiente cálculo:

Doscientas aves hembras de reproducción dan cada una 45 huevos en la temporada de dos y medio meses de puesta, y en total 9.000 huevos.

Como en un mes se incuba una tanda y se vuelve a cargar, entran al mes en cada aparato 600 huevos.

Y suponiendo que cada aparato hace en toda la temporada de incubación (cien a ciento diez días) tres o cuatro turnos o incubaciones, entran en cada incubadora un máximo de 2.400 huevos.

De esos 9.000 huevos, el 50 por 100 llegan a nacer y ser criados. Dan 4.500 crías, que son por mitad de cada sexo; por tanto, se obtendrán 2.500 pollitos y 2.500 pollitas.

En varias edades, y por selección repetida, sólo han de conservarse 200 pollas y 25 gallos jóvenes para que anualmente se vaya renovando el gallinero de puesta.

#### LOTES DE REPRODUCTORAS

Resultan del cálculo anterior datos suficientes para comprender que una explotación de 1.000 aves de puesta exige, además del edificio gallinero para esas 1.000 gallinas en plena postura, otros en que existan: a) La sección de reproducción: 200 gallinas proporcionan huevos para incubar. Estas 200 gallinas reproductoras tienen que estar apareadas con gallos jóvenes.

Según varios tratados de Avicultura, por cada 10 ó 15 gallinas debe haber un gallo. La realidad nos ha hecho comprender que conviene que periódicamente se releve el gallo; y con objeto de que se verifique la selección genealógica, lo mejor es que cada lote, que suponemos de 12 hembras, cuente con dos gallos hermanos de padre y madre, permaneciendo cada semana un gallo en servicio y después descansen otra.

Por consiguiente, se divide la sección de aves reproductoras en 25 departamentos, para otros tantos lotes de 12 gallinas y un gallo. Además habrá otros 25 compartimientos para los gallitos de relevo, sala de incubación y departamentos de cría de pollitos.

Resultan necesarios, según dicha cuenta, 25 departamentos para los lotes de repuesto y seis locales de crianza para pollitos de distintas edades y momentos de la selección.

Todas las habitaciones anteriores se reparten en un solo edificio rectangular de 100 metros de longitud, orientado al SE., y de 3.5 metros de

ancho. La parte central de esta planta—que tiene 2,75 metros de alto en su fachada anterior y 1,50 en la posterior—la ocupan los departamentos números 1 a 25, capaces cada uno para un lote de 12 gallinas y un gallo. Tiene cada uno 1,50 × 2,50 metros, y están en comunicación entre sí por puertecillas de madera que forman por dentro de la línea de la fachada un pasillo para el servicio.

En cada departamento, de 3,75 metros cuadrados de superficie, la parte posterior, de análoga disposición a la del gallinero de puesta, tiene tres nidales registradores y dos aseladores. En cada testero puede colocarse, si se necesita, otro nidal.

La ventilación se logra por ventana provista de cristal corriente y cuyas dimensiones son de 1 × 1. Materiales iguales a los del gallinero de postura.

#### SALA DE INCUBACION

La sala de incubación, de doble pared anterior y posterior y provista de ventana y persiana, tiene dos dimensiones 9,40 × 2,30. En ella se instalan cuatro aparatos, que cada uno tiene una superficie de metro cuadrado. Este local debe dejar que se circule bien entre las incubadoras y permitir también que se coloque en él una mesa, que, además de servir para anotar las observaciones, sirve para sacar las bandejas y voltear los huevos, para tener sobre ella un ovoscopio y demás manipulaciones que convenga realizar. En esta pieza se procura silencio, recogimiento y temperatura constante, haciéndola de doble muro anterior y posterior y proveyendo su ventana acristalada de abertura regulable, por dentro de una persiana de tablilla para mantener una luz difusa.

#### DEPARTAMENTOS DE CRIA

Los departamentos de cría de pollitos en sus diversas edades se establecen fijando éstas en:

Local para caldera de calefacción.

Secadero de pollitos recién salidos de la incubadora y cría con calefacción de la colonia hasta que tienen un mes, con persiana interior.

Constituye este cuarto departamento una cajonera formada por un zocalito de 0,5 metros de altura y 0,80 de anchura, rodeado de doble hilera de tubo de cobre de dos centímetros, por el que circula agua caliente, procedente de una caldera que se cita en el plano. Delante lleva otro pequeño pasillo, que sirve de tránsito con la cámara anterior y el aire libre.

Análogo es el departamento para pollitos de treinta y cincuenta días, provisto de helioterapia artificial, si se quiere, por medio de una lámpara de cuarzo. Este local también con calefacción, que será más atenuada y mayor iluminación solar que el anterior.

El departamento para pollos de cincuenta a cien días es sin calefacción. Tiene 8,80 × 2,50.

Otros tres departamentos para pollos de tres y medio meses, uno para los de ambos sexos de primera selección y otros dos para separación de sexos en las selecciones subsiguientes, entre los cuatro y seis meses; se colocan separados de los anteriores, en la izquierda del gallinero de reproductoras.

#### JAULONES PARA GALLOS

Aun cuando en algunas granjas avícolas no se hace separación entre los gallos, hemos juzgado más conveniente, para que éstos no se molesten entre sí, proceder a formar divisiones con alambradas de tela metálica análoga a la de los parques. Este enrejado permite que, sin privarse de luz ni de aire, no se molesten entre sí.

Obsérvese que para la vigilancia de la incubación, que está inmediata al secadero de pollitos, se dispone una habitación para que duerma una persona en esta época.

#### PARQUES

Por último, sólo queda por consignar que cada parque, de enrejado de tela metálica de Buelna, en los que se sigue una alternativa de permanencia, tiene 16 metros de frente y el largo correspondiente a su departamento.

Entre las dos partes o alas del gallinero de puesta hay un pasadizo techado que sirve de entrada a la casa del guardián, teniendo a derecha e izquierda sitio para almacén y preparación de piensos. Así, desde él, e vigilan ambas alas.

Contigua a la vivienda—que en algunos caseríos puede ser utilizada la ya existente (lo que rebajaría en unas 8.000 a 9.000 pesetas el coste de la edificación)—hay un local de desinfección de menaje, que puede utilizarse para recluir aves enfermas.

Desde la casa se vigilan ambos gallineros y parques.

Tales son las explicaciones que inducen al autor a fijar como solución la que se propone.

## PRESUPUESTO

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>I</b>			
<b>GALLINEROS DE PONEDORAS</b>			
21,8 m. <sup>2</sup>	Apertura de zanjas para cimientos .....	2,45	53,41
21,8 m. <sup>2</sup>	Relleno de zanjas con hormigón de cascote de ladrillo, cemento y arena .....	27,30	635,14
319,0 m. <sup>2</sup>	Apisonado de arcilla, relleno de grava y hormigonado, en pavimentos y pavimentos portland estriado .....	5,10	1.625,90
72,8 m. <sup>3</sup>	Fábrica de siderocemento en muros .....	23,50	1.923,20
8,0 m. <sup>3</sup>	Tabiquería sencilla, con guarnecido .....	6,00	48,00
145,0 m. <sup>2</sup>	Enfoscados de cemento y arena .....	1,35	239,25
350,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de yeso en cielo raso .....	0,70	245,00
179,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de cal en interiores .....	0,68	121,72
350,0 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de malla de Buelna .....	2,25	787,50
56,0 m. <sup>2</sup>	Repisa de doble tablero de rasilla con yeso .....	4,40	246,40
112,0 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de portland en la anterior .....	6,60	739,20
385,5 m. <sup>2</sup>	Cubierta de uralita a par y picadero, sobre pares de pino del Norte de 0,07 × 0,21, y enlatado de ripia .....	13,00	5.011,50
32,0 m/1	Pies derechos de 2,20 de alto × 0,10 × 0,10, de pino, barnizados, con zapatas y clavazón.....	3,00	96,00
86,24 m. <sup>2</sup>	Carpintería en postigos de ventana, con herrajes.	23,00	1.983,52
41,7 m. <sup>2</sup>	Cristalería plana .....	7,50	312,75
260,0 m. <sup>2</sup>	Alambrada de tela metálica para parques .....	6,00	1.560,00
192,0 m/1	Aseladores de 5 × 5 cm. ....	0,20	39,40
3,94 m. <sup>2</sup>	Trampillas de madera .....	2,00	7,88
68,0 m. <sup>2</sup>	Listón doble de pino para colgar comederos .....	0,50	33,00
2	Tableros para fijar los partes de puerta .....	12,50	25,00
60,0 m/1	Bisera de madera, encalada y cubierta de uralita en frontis .....	7,00	420,00
86,24 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre carpintería .....	3,00	258,72
<b>TOTAL .....</b>			<b>16.419,29</b>

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
II			
GALLINERO DE REPRODUCCION Y CRIA			
48,5 m. <sup>2</sup>	Apertura de zanjas para cimientos .....	2,45	118,82
48,5 m. <sup>2</sup>	Relleno de zanjas con hormigón de cascote, mortero de cemento y arena .....	27,30	1.324,05
225,0 m. <sup>2</sup>	Hormigonado de 0,10 de espesor con mortero de cemento y arena y pavimento portland estriado.	5,10	1.147,50
70,4 m. <sup>2</sup>	Fábrica de siderocemento .....	26,50	1.835,60
32,0 m. <sup>2</sup>	Tabiquería sencilla con ladrillo pardo y guarnecido .....	6,00	192,00
304,0 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento y arena en exteriores.....	1,65	501,60
508,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de cal en paramentos interiores .....	0,68	345,44
243,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de yeso en cielo raso sobre tela metálica.	0,70	170,10
30,0 m. <sup>2</sup>	Repisa de doble tablero de rasilla con yeso.....	4,40	132,00
60,0 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de repisa con portland .....	4,60	276,00
315,0 m. <sup>2</sup>	Cubierta a par y picadero, formada por tablonces de pino del Norte de 0,07 × 0,21, enlatado de ripia y cubierta de uralita .....	13,00	4.095,00
256,0 m. <sup>2</sup>	Tela metálica de malla fina para cielo raso de la forja de Buelna .....	2,25	576,00
113,0 m. <sup>2</sup>	Carpintería en postigos, ventanales, etc., de madera de pino (con herrajes) .....	23,00	2.599,00
176,0 m. <sup>2</sup>	Alambarrera metálica de malla para separaciones interiores y armadura de goznes de ángulo y T.	6,00	1.056,00
48,0 m. <sup>2</sup>	Cristal sencillo en ventanas .....	7,50	360,00
1	Instalación de calefacción .....	500,00	500,00
170,0 m. <sup>2</sup>	Alambradas para parques .....	3,90	663,00
130,0 m/1	Aseladores de 5 × 5 cm., de pino .....	0,40	72,00
7,2 m. <sup>2</sup>	Trampillas de madera .....	2,00	14,40
<b>TOTAL .....</b>			<b>16.003,51</b>

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
III			
VIVIENDA DEL GALLINERO			
96,0 m. <sup>2</sup>	Vaciado y explanación en tierra vegetal .....	1,45	133,20
8,64 m. <sup>3</sup>	Apertura de zanjas para cimientos .....	2,45	21,17
3,64 m. <sup>3</sup>	Relleno de zanjas con hormigón y cascote .....	27,30	235,87
90,0 m. <sup>2</sup>	Apisonado de arcilla y relleno de grava y hormigonado de 0,01 m. ....	5,00	450,00
46,40 m. <sup>3</sup>	Fábrica de siderocemento en muros .....	23,50	1.229,60
307,0 m. <sup>3</sup>	Guarnecido, tendido y blanqueado en paredes y cielo raso .....	3,40	1.043,80
63,0 m. <sup>2</sup>	Tabiquería sencilla de distribución .....	4,10	259,30
90,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de yeso en pavimento de granero-pajar... ..	1,00	90,00
90,0 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de cañizo .....	1,25	112,50
84,0 m. <sup>2</sup>	Forjado con tablero de pino de 0,07 × 0,20 .....	22,00	1.848,00
27,8 m. <sup>2</sup>	Carpintería en puertas y ventanas (con herrajes). ..	28,40	789,52
90,0 m. <sup>2</sup>	Pavimento de baldosín hidráulico tomado con cemento .....	8,00	720,00
80,0 m. <sup>2</sup>	Cubierta colocada sobre armadura triangulada y tabla de ripia .....	17,00	1.360,00
1	Escalera de madera con barandal de ídem .....	400,00	400,00
1	Cocina española, con subida de humos y remate chimenea .....	250,00	250,00
1	Instalación de W.-C. con foso séptico y desagües. ..	400,00	400,00
1	Pila-fregadero de piedra .....	50,00	50,00
25,0 m/l	Tubería de plomo de abasto .....	7,20	180,00
30,0 m/l	Tubería de gres de evacuación .....	5,00	180,00
50,0 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre madera .....	3,00	150,00
TOTAL .....			<u>9.907,96</u>

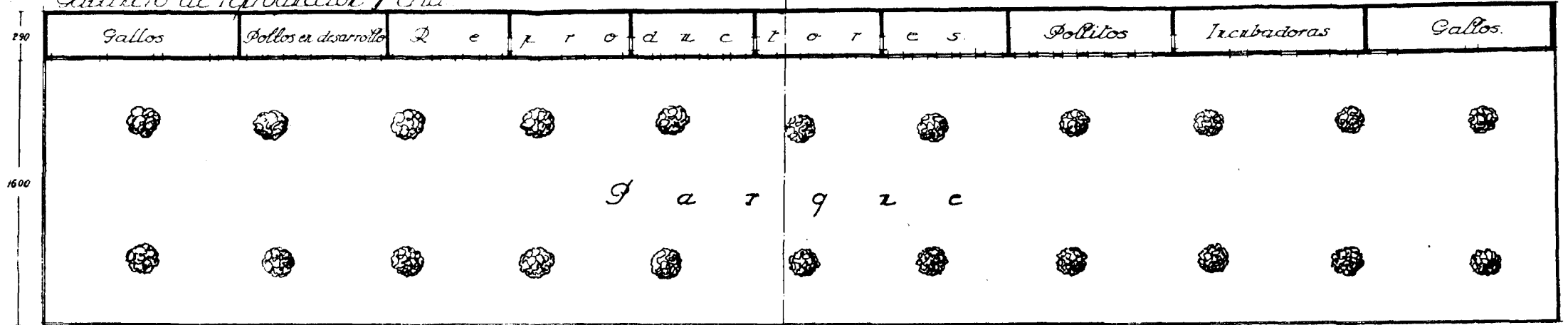
RESUMEN

I.—Gallinero de ponedoras .....	16.419,29
II.—Gallinero de reproducción y cría .....	16.008,51
III.—Vivienda del gallinero .....	9.907,96
TOTAL .....	<u>42.335,76</u>

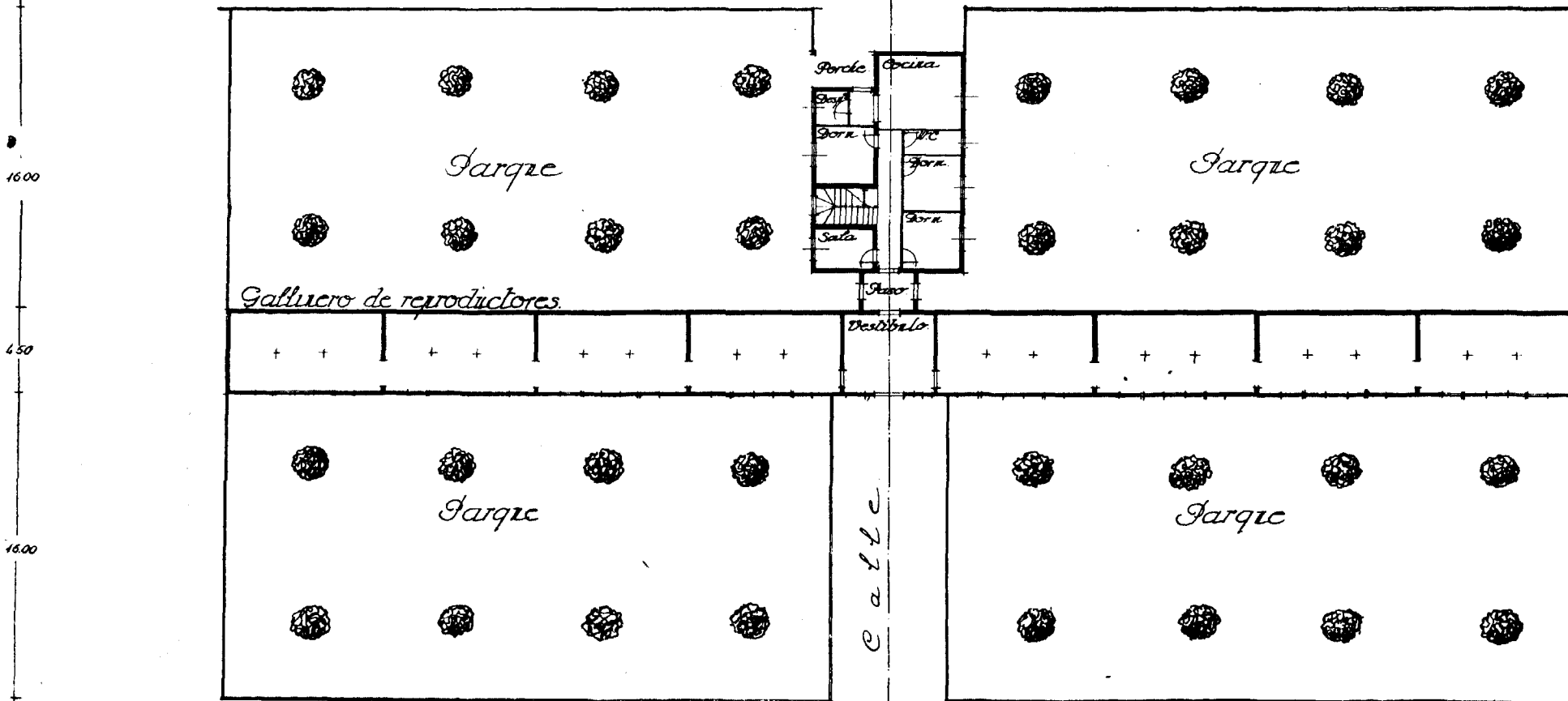


# Planta de Emplazamiento

Gallinero de reproducción y cría

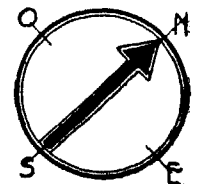


cañal



GALLINERO  
HIGIENICO  
PARA LA EX-  
PLOTAION DE  
1.000 AVES EN  
PRODUCCION

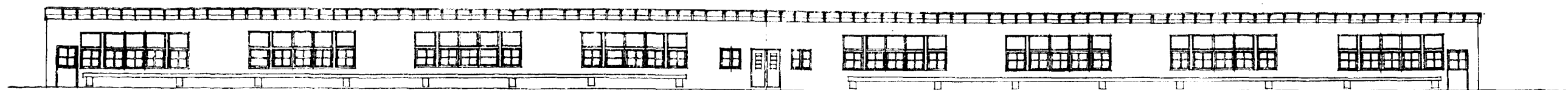
LEMA:  
EL CASERIO



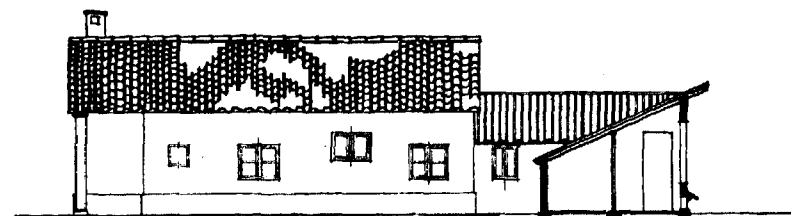


# GALLINERO DE REPRODUCTORES

LEMA:  
EL CASERIO

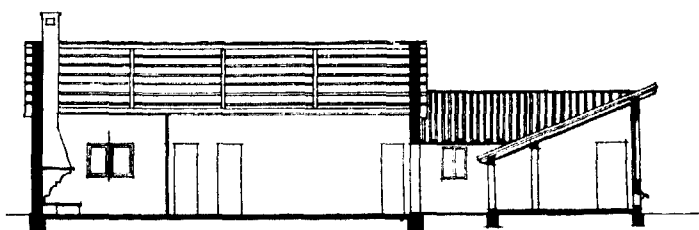
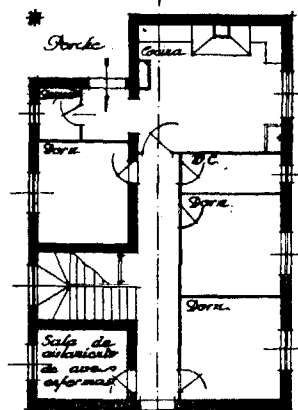


*Alzado principal*

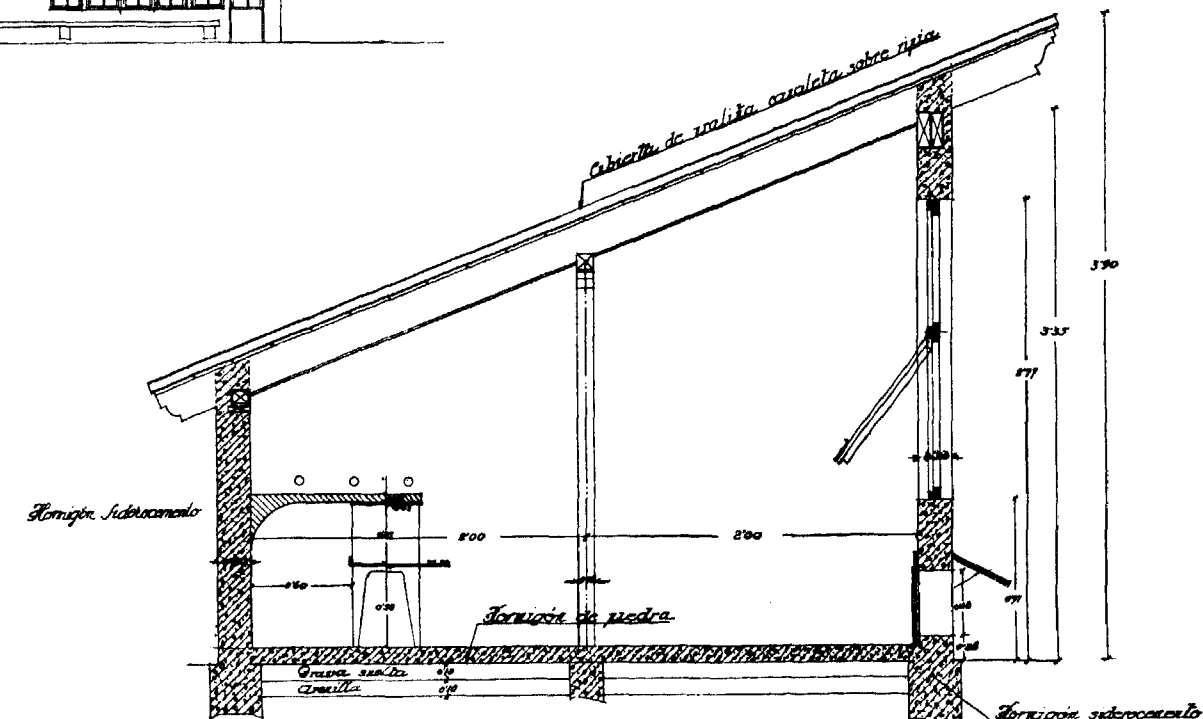


*Acilada*

*Sección*

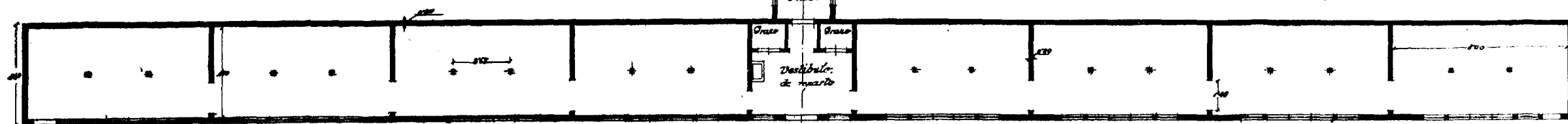


*Sección longitudinal*



*Sección transversal*

*Escala 1/20*

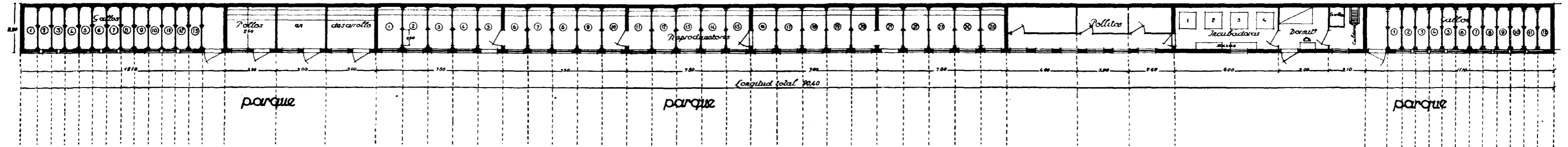




= Gallinero de Reproduccion y Cria =

LEMA:  
EL CASERIO

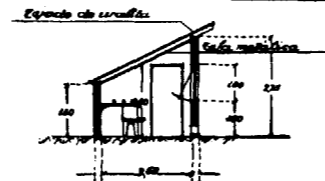
planta



alzado



seccion





Lema: AGRO

## PROYECTO DE GALLINERO PARA 1.000 AVES

Autor: D. Emilio Pereda

### MEMORIA

#### GENERALIDADES

Para la explotación industrial de 1.000 gallinas en producción de huevos, hacen falta, además de los gallineros para alojamiento de las aves, locales adecuados para obtener las ponedoras que han de sustituir cada año las bajas por muertes y enfermedades, y las desechadas por la edad, que hace disminuir la puesta.

Así, pues, hemos de calcular qué dimensiones y qué condiciones han de poseer las habitacines destinadas a la incubación, cría y recría y proporcionarlas a la población avícola que queremos renovar cada año. Hemos de disponer, además del gallinero destinado a las 1.000 ponedoras, otro para las pollas en crecimiento que han de sustituir cada año a las gallinas desechadas.

Además del calor propio de los aparatos de incubación, cría y recría, estos locales han de poseer una temperatura adecuada, para lo cual disponemos la calefacción de los mismos.

Y como el rendimiento y el éxito de una explotación para producción de huevos se basa en la selección de ponedoras, de ahí que los archivos para llevar la genealogía, los cuadros de puesta y la contabilidad comercial requieran una oficina adecuada.

La vigilancia de estas explotaciones campesinas nos ha llevado a disponer, ya que no una vivienda completa, que pudiera salirse fuera del tema de este concurso, por lo menos un dormitorio capaz para dos camas, destinado a las personas encargadas de la explotación.

Por último, los almacenes de piensos y cama para las aves; una pequeña gallera, o jaulas individuales para los gallos empleados en la reproducción; taller para reparación de utensilios (comederos, bebederos, nidales, etcétera). No suponemos embalaje de productos, porque la producción dia-

ria puede suponerse consumida en la localidad o comarca de la explotación; y los parques (dos para cada gallinero), que han de servir para, alternativamente, soltar en uno los animales mientras el otro descansa y se prepara la hierba de nuevo (véase la planta de emplazamiento).

#### CALCULO DE DIMENSIONES

Ya hemos dicho que la población de un gallinero de ponedoras se ha de renovar todos los años en cantidad suficiente para sustituir a las que sean baja por muerte y enfermedades y las que por su edad hayan sentido disminuir sus cualidades de puesta. Sabido es que después de llevar un año de ponedoras, disminuyen considerablemente el número de huevos anuales, y, basado en esto, hay quien aconseja renovar totalmente cada año la población del gallinero. Nosotros opinamos, conformes con la mayoría, que la mejor cantidad a renovar anualmente es el 50 por 100, y, por tanto, necesitamos disponer cada año de 500 pollas útiles, a punto de poner, para sustituir a 500 gallinas desechadas.

Útiles y a punto de poner quiere decir que son las que quedan una vez desechadas las que no han salido buenas ponedoras y las bajas por muerte natural, cuyo total suele calcularse en el 20 por 100, o sea que necesitamos obtener 650 hembras, aproximadamente.

Pero estas hembras corresponden a otros tantos machos, y, por tanto, necesitamos 1.300 pollitos nacidos útiles, para lo cual se suelen emplear doble número de huevos, o sean 2.600.

Como estos 2.600 huevos los hemos de obtener en noventa días, ya que la incubación debe efectuarse en los meses de enero, febrero y marzo, hace falta producir 30 huevos diarios, para lo cual necesitamos en esta época del año 60 gallinas, que dividiremos en seis grupos de 10 gallinas, con un gallo cada uno. *Luego hacen falta seis parques de reproductoras.*

Como más de ocho días no deben ser almacenados los huevos de incubación, dispondremos de 240 huevos cada ocho días; y como la incubación dura tres veces este período, *harán falta tres máquinas incubadoras capaces cada una para 240 huevos.* (Véase el gráfico de funcionamiento de las tres incubadoras.)

De esta manera obtendremos 120 pollas útiles, que pasan al departamento de criadoras de baterías de bandejas.

Cada piso de batería no admite más que 100 polluelos recién nacidos, y muchos menos a las tres semanas de cría; de modo que dispondremos dos pisos por cada grupo, y como dura tres semanas, necesitamos seis pisos.

En la práctica, como los pisos aislados no se pueden comprar, habrá que emplear dos criadoras de cuatro pisos de las de un metro cuadrado de superficie, y así se trabajaría con más desahogo y seguridad. *Estas máquinas se adaptan bien a una habitación, como la nuestra, de 3,50 × 4 metros.*

La recría necesita 6 ó 7 metros cuadrados por cada campana con un

grupo de 120 pollitos; y como son cinco semanas de duración, harán falta cinco instalaciones en local con calefacción, y separados por edades.

Se supone que al llegar la cría a esta altura serán separados y vendidos los machos, y las 500 pollas en crecimiento necesitan un gallinero a razón de cuatro gallinas por metro cuadrado, o sean 125 metros cuadrados, que, como disponemos gallineros de cuatro metros de ancho, necesitamos 30 metros de fachada.

Antes hemos deducido seis lotes de reproductores, para los que utilizamos los mismos apartados de las criadoras de campana y uno más. En ellos retiramos las criadoras y colocamos nidales registradores, comederos, etcétera; cada uno tiene su parque independiente, y la densidad no llega a dos gallinas por metro cuadrado.

#### EL GALLINERO

*Capacidad.*—Esta es la construcción eje y alma de la explotación. No hace muchos años que triunfó la teoría de fundir el dormitorio y el cobertizo en una sola pieza, que por esta misma causa ha de tener más extensión superficial que la indispensable para pasar la noche, pues ha de servir de estancia durante el día en épocas desapacibles o en días lluviosos, tan frecuentes en el norte de España.

No adoptamos la densidad de población avícola de dos gallinas por metro cuadrado, como aconseja Bruno Dürigen y el mismo Castelló; pero mucho menos la excesiva y corriente en las granjas españolas, y creemos la más conveniente la de 3,33 gallinas por metro cuadrado, de acuerdo con D. Ramón J. Crespo. Esto equivale a 300 metros cuadrados por 1.000 gallinas; y como por las razones de soleamiento, que vamos a ver, no queremos que pase la profundidad del gallinero de cuatro metros, esto nos da una longitud de 75 metros. En cambio, para el gallinero de pollas en crecimiento admitimos cuatro por metro cuadrado.

#### SOLEAMIENTO

Dado el poder bactericida del sol, y los enemigos que son los parásitos, que diezman los gallineros, de la luz, se comprende la importancia del soleamiento, sobre todo en las regiones nubosas del norte de España, para donde destinamos estas construcciones. Desde luego, la orientación ideal es la del Mediodía; es decir, con la fachada principal, donde se abren los amplios ventanales, situada al sur del edificio. Es recomendable, y así lo hemos proyectado, variarle un poco hacia el saliente, por dos razones: primera, porque al facilitar la entrada de la luz del amanecer, se hacen las aves madrugadoras, habiéndose observado que las que antes abandonan los aseladeros (que son también las que más tarde se cobijan al anochecer) son las mejores ponedoras; y segunda, por defender la fachada principal del calor sofocante de la puesta del sol en el verano.

Veamos cuál es el tipo de construcción que en esquema o en su posición de conjunto recoge en su interior mayor cantidad de sol.

Para este estudio del soleamiento utilizaremos los rayos solares que a mediodía tienen mayor y menor inclinación en el transcurso del año, y que corresponden a los solsticios de verano (22 de junio) y de invierno (22 de diciembre), y que en esas latitudes forman ángulos de 70° 30' y 23° 30', respectivamente.

Los gráficos adjuntos muestran la superioridad del tipo adoptado por nosotros.

Dejamos un alto antepecho de 1,50 metros para formar una zona de penumbra donde colocar los nidales registradores.

También puede verse que el alero impide la entrada del sol al mediodía, y en verano, sin que por eso pierda la sanidad, pues también la luz difusa, sobre todo la intensa de dichos días, tiene gran poder bactericida.

#### VENTILACION

A la instalación de ventilación, cada vez de más importancia en los gallineros modernos, y en experiencias realizadas con lotes de gallinas alojadas con un buen sistema de ventilación, y otras en circunstancias ordinarias, se ha podido comprobar el aumento de producción en el número y peso de los huevos de las primeras. La ventilación ha de reunir varias condiciones. Primera: Que sea cruzada y el aire recorra el mayor camino posible, cruzando en diagonal la habitación; y si la toma se hace por la parte inferior de una de las paredes, la salida sea por la parte superior de la pared de enfrente. Segunda: Que no produzca corrientes sensibles; es decir, que el volumen por hora renovado no sea superior a tres veces el de la habitación, ni tenga velocidad excesiva en las bocas de entrada; y una tercera, en nuestro caso, y es: Que su instalación y entretenimiento sea económico y su funcionamiento sencillo. Esta tercera condición nos obliga a adoptar el procedimiento natural, es decir, el efectuado mediante la apertura de huecos convenientemente dispuestos en sus fachadas, sin la introducción de mecanismo alguno mecánico.

La ventilación cruzada la efectuamos en el modelo adoptado haciendo las bocas de entrada a la altura de 0,55 sobre el piso, y la salida por los montantes, en la parte superior de las ventanas. Estas bocas de entrada son alargadas en el sentido horizontal y abocinadas en el espesor del muro, como indican los gráficos que acompañan esta Memoria, para que al aumentar bruscamente la sección, sufra la corriente de aire una pérdida de carga considerable que haga disminuir la velocidad, hasta el punto de hacerse difícil, en experiencias efectuadas, apagar una bujía situada al otro lado inyectando una fuerte corriente de aire.

La altura a que están situadas hace que no influya el aire directamente sobre las gallinas que se hallen en el suelo, y las baldas colectoras del excremento defienden también a las que de noche estén albergadas en los aseladeros. Por último, estas bocas, en número de una por cada cien galli-

nas, llevan una puerta corredera para poder graduar la abertura necesaria para una buena ventilación, sin corriente.

La forma misma de la sección del gallinero y la unión del cielo raso de cañizo con la parte superior del montante facilita la expulsión del aire caliente y viciado, que, como se sabe, se aloja en las zonas más altas de la habitación.

La ventilación por chimeneas da en este caso pocos resultados, pues por ser construcciones horizontales y tener estos conductos poca altura, introducen poca carga, y serían necesarias gran número de ellas.

*Calefacción.*—La práctica ha demostrado que las gallinas alojadas sin calefacción son doblemente resistentes a las enfermedades y se crían más robustas y fuertes. En Alemania, con 30° bajo cero de temperatura exterior, se mantienen las gallinas sin calefacción. El calor animal desprendido, a causa de su activo metabolismo, hará que no descienda la temperatura por bajo de cero grados en las noches más crudas de invierno.

En el clima del norte de España, ya que no se construyan los gallineros abiertos por su frente al exterior, como sucede en Levante y Baleares, debe tener gran superficie de ventanales y unos montantes superiores continuamente abiertos. Para evitar la transmisión de calor a través de los materiales se emplea una capa de cinco a diez centímetros de espesor, de paja, en el suelo; los muros, de suficiente espesor, o de dos paredes de ladrillo con cámara de aire intermedia, o bloques huecos de hormigón. En el techo también se forma una cámara de aire entre el material de tejar y el cielo raso de cañizo.

*Aislamiento de la humedad.*—Gran importancia tiene este cuidado, pues, como dice Bruno Dürigen en su excelente tratado de Avicultura, “de todas las circunstancias desfavorables en que puede hallarse una gallina, la peor es la de una casa húmeda y sombría”. Se debe construir una plataforma elevada unos 0,20 metros sobre el suelo. Las fachadas deben ir enfoscadas con cemento, contra el agua de las lluvias.

*Higiene interior.*—El blanqueo con lechada de cal es el método más económico e higiénico de pintar, pues la cal es un desinfectante poderoso, y mejor aun mezclado con hipoclorito de cal; deben redondearse todos los rincones, para facilitar la limpieza. El piso, de cemento, lleva una ligera pendiente hacia una reguera para en un día determinado hacer una enérgica limpieza.

*Instalación.*—Disponemos los nidales registradores de tal forma que a 100 gallinas correspondan 30 nidos, o sea 300 nidos a lo largo del gallinero, en la zona penumbraada antedicha, yendo algunos en dos filas superpuestas.

*Comederos.*—Una tolva por cada 100 bebederos y baño de ceniza, todo ello de cinc, según los modelos generalizados.

Los aseladeros a un metro sobre el suelo, protegidos por los aisladores de petróleo contra los parásitos, y debajo de ellos las tablas colectoras del excremento, que cada día pueden sacarse para limpiarlas al exterior.

Las aves tienen pequeñas puertas de salida y aproximadamente una por cada ciento.

En la parte más alta del techo disponemos los reflectores extensivos en número de uno de 100 vatios por cada tres metros, destinados, en comunicación con un reóstato, a aumentar la puesta en invierno.

*Construcción económica.*—La forma adoptada no sólo resuelve el solemiento, ventilación, etc., sino que es también la más económica, pues el tejado a una sola agua es el más fácil de construir.

Los muros de bloques huecos de cemento, que admiten una mezcla muy pobre debido a la escasa carga que soportan, el piso de hormigón en masa y la cubierta de uralita.

#### EMPLAZAMIENTO Y AGRUPACION

La instalación en un solo gallinero, sobre ser más económico, facilita la limpieza y vigilancia, y es más fácil adoptar la división en parques. Este procedimiento es el más corriente en las grandes explotaciones, donde solamente suele haber una raza y un tipo de gallina.

Los parques, como en esas regiones han de suponerse cubiertos de hierba, calcularemos su extensión de cinco metros cuadrados por gallina, y ya hemos dicho cómo se utilizan, situando uno en la parte anterior y otro en la posterior del gallinero.

El edificio central, con todos los servicios complementarios, tiene acceso directo desde el camino, y una vez en él, la comunicación con los gallineros y los cuatro parques, así como con los servicios del interior, es fácilmente realizable, y siempre bajo techado.

#### SALA DE INCUBACION

Del conveniente estudio y disposición de estas salas depende en gran parte el éxito o fracaso de toda la explotación.

Requiere la habitación donde instalemos las incubadoras un gran aislamiento de ruidos y vibraciones, y una permanencia regular y constante en una temperatura (aproximadamente 22°) y un grado de humedad también determinado. Todas estas condiciones donde mejor se realizan es en cámaras subterráneas o en semisótanos, donde nosotros instalamos las tres incubadoras en una habitación proporcionada a dichas máquinas.

La ventilación ha de ser perfecta, pero sin corrientes; para eso, las hojas de las ventanas se dispondrán en paralela, de forma que el aire no entre directamente.

Estas condiciones requieren también la entrada a la sala por medio de un vestíbulo o antesala que la aisle del exterior.

La caldera de calefacción conviene que no sólo tenga un tiro excelente, sino que se encuentre en un local completamente aislado del anterior y con ventilación directa.

Muchas de estas condiciones ya eran practicadas por los antiguos egip-

cios con sus cámaras subterráneas de incubación o *mamals*, que todavía se emplean en dicho país, incubando muchos miles de huevos con éxito satisfactorio, comparable al de las modernas máquinas incubadoras, a pesar del atraso técnico de aquellas épocas, en que habían de regular la temperatura según la sensación cutánea percibida por el operador, temperatura que conseguían mediante la combustión de estiércol de camello.

La luz natural no es necesaria, y debe evitarse la acción directa de los rayos solares en estas habitaciones, orientándolas al Norte o por medio de cortinas. En nuestro caso, el pórtico situado en la fachada principal aísla las ventanas de dichos efectos.

#### CAMARA DE CRIA EN BATERIAS

Debe reunir condiciones análogas, requiriendo temperaturas y humedad adecuada, escasez de luz y aislamiento del exterior y buena ventilación, condiciones que creemos fáciles de cumplir con nuestro proyecto.

#### ALMACENES

Para los efectos de almacén, y calculando piensos para un mes, hace falta tener sitio suficiente para 3.000 kilogramos, dividido en compartimientos, en proporción con las mezclas que se den a las aves. Nosotros disponemos, además, la planta de buhardillas de la casa central para paja y almacén.

#### INSTALACION DE AGUA

Dada la ambigüedad del emplazamiento y la indeterminación de los datos para la captura de agua, tan necesaria para la limpieza y surtido de los bebederos, hemos supuesto la posibilidad de conducir una corriente a lo largo de las fachadas de los gallineros por medio de un conductor descubierta que facilite la bebida del agua pura. Esta es la solución ideal que, desde el punto de vista higiénico y económico, pues ahorra mucha mano de obra, debe procurarse. Si esto no fuese posible, admitimos la construcción de un pozo en el lugar marcado en la planta de emplazamiento, punto céntrico y de fácil acceso.

#### INSTALACION ELECTRICA

Hemos supuesto la posibilidad del suministro comercial del fluido eléctrico necesario para la iluminación de la casita central y de los reflectores que, en número de 24, se instalan en el gallinero de ponedoras para intensificar la puesta invernal, produciéndoles la impresión de un amanecer artificial y lento, graduando la intensidad por medio de un reóstato.

#### ESTERCOLERO

La gallinaza produce un estiércol de alta calidad, que es lógico aprovechar con la construcción de un estercolero. Este puede situarse en cualquiera de los ángulos más alejados en los parques, con la precaución de dificultar que los vientos reinantes lleven las emanaciones en dirección del gallinero.

Se calcula la producción por gallina al año de cinco a seis kilogramos de estiércol, o sea que en nuestro caso tendríamos 6.000 kilogramos al año; pero el estercolero puede tener capacidad para seis meses, y entonces vemos la poca extensión que ocupa. También se estudiarán las corrientes subterráneas, para que no contaminen las aguas utilizadas para la bebida.

Madrid, diciembre de 1932.

## MEDICIONES

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
Vaciado de zanjas para cimientos:	2	9,00	0,70	1,00	12,600	
En casa central .....	2	6,70	0,70	1,00	9,380	
						<u>21,980 m.<sup>3</sup></u>
En pilares del porche .....	4	0,70	0,60	1,00	1,440	
						<u>1,400 m.<sup>3</sup></u>
Vaciado en sótano .....	1	4,80	9,00	1,50	64,800	
						<u>64,800 m.<sup>3</sup></u>
Vaciado de zanjas en gallineros .....	2	30,50	0,45	0,50	13,725	
	2	75,50	0,45	0,50	33,975	
	4	4,70	0,45	0,50	4,230	
						<u>51,930 m.<sup>3</sup></u>
<b>ALBAÑILERIA</b>						
Vaciado de zanjas con hormigón de cascote. (La misma medición que el vaciado.) .....	"	"	"	"	"	<u>140,150 m.<sup>3</sup></u>
Fábrica de mampostería ordinaria con cemento en sótano .....	1	9,00	0,56	1,20	6,048	
						<u>6,048 m.<sup>3</sup></u>
Fábrica de mampostería con cemento en muros .....	2	9,00	0,50	5,70	51,300	
	2	5,70	0,50	5,70	32,490	
<i>Suma</i> .....						<u>83,790</u>
Descuento de huecos en sótanos .....	4	1,15	0,50	0,70	1,610	
	1	0,90	0,50	0,70	0,315	
	2	0,70	0,50	0,70	0,490	
Principal, puertaventana .....	1	1,70	0,50	2,20	1,320	
	4	1,15	0,50	1,80	3,680	
	3	0,50	0,50	1,80	2,160	
	1	0,70	0,50	1,10	0,385	
<i>Suma a descontar</i> .....						<u>9,960</u>
						<u>73,830 m.<sup>3</sup></u>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Fábrica de bloques de cemento en gallineros (0,25)</b> .....	1	30,30	"	1,70	51,51	
	1	75,30	"	1,70	128,01	
	1	30,30	"	1,40	42,42	
	1	75,30	"	1,40	105,42	
	4	2,75	"	4,60	50,60	
<i>Suma</i> .....					377,95	
<b>Descuentos de hueco</b> .....	2	0,80	"	1,90	3,04	
	17	0,25	"	0,30	1,23	
<i>Suma</i> .....					4,32	
						373,63 m. <sup>2</sup>
<b>Tabique sencillo guarnecido y blan- queado:</b>						
<b>En sótanos</b> .....	1	4,60	"	2,50	11,50	
	1	2,20	"	2,50	5,50	
	1	1,40	"	2,50	3,50	
	1	4,60	"	2,50	11,50	
<b>En principal</b> .....	2	5,70	"	2,80	31,92	
	1	3,20	"	2,80	8,96	
	1	2,50	"	2,80	7,00	
<b>En criaderos de gallinero</b> .....	2	2,60	"	4,00	20,80	
						100,68 m. <sup>2</sup>
<b>Cielos rasos de cañizo guarnecidos y blanqueados</b> .....	1	7,90	5,70	"	44,46	
	1	7,90	5,70	"	44,46	
	1	29,20	4,50	"	133,65	
	1	74,70	4,50	"	336,15	
<i>Suma</i> .....					558,72	
<b>Descuento de huecos de escalera</b> ...	2	2,00	3,00	"	12,00	
<i>Suma</i> .....					12,00	
						546,72 m. <sup>2</sup>
<b>Piso continuo de hormigón y bruñi- do de cemento:</b>						
<b>En vivienda</b> .....	1	8,00	5,70	"	45,60	
<b>En porche</b> .....	1	9,00	2,20	"	19,80	
<b>En gallinero</b> .....	1	29,70	4,00	"	118,80	
	1	74,70	4,00	"	298,80	
						483,00 m. <sup>2</sup>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Guarnecidos y blanqueos interiores con cal:</b>						
Vivienda .....	2	9,00	"	5,70	102,80	
	2	5,70	"	5,70	64,98	
En gallinero .....	1	30,30	"	1,70	51,51	
	1	75,30	"	1,70	128,01	
	1	30,30	"	1,40	42,42	
	1	75,30	"	1,40	105,42	
	4	2,75	"	4,60	50,60	
						<u>545,54 m.<sup>2</sup></u>
Enfoscado de cemento en casa cen-	2	9,00	"	5,70	102,80	
tral .....	2	5,70	"	5,70	64,98	
						<u>167,58 m.<sup>2</sup></u>
Revoco de cal .....	2	9,00	"	5,70	102,80	
	2	5,70	"	5,70	64,98	
	1	30,30	"	1,70	51,51	
	1	75,30	"	1,70	128,01	
	1	30,30	"	1,40	42,42	
	1	75,30	"	1,40	105,42	
	4	2,75	"	4,60	50,60	
						<u>545,54 m.<sup>2</sup></u>
<b>CARPINTERIA DE ARMAR</b>						
En pies derechos .....	2	7,50	"	"	15,00	
	4	5,00	"	"	20,00	
						<u>35,00 m.<sup>2</sup></u>
Carreras en gallinero y porche .....	1	9,00	"	"	9,00	
	1	30,30	"	"	30,30	
	1	75,30	"	"	75,30	
						<u>114,60 m.<sup>2</sup></u>
Entramado de madera en pisos .....	2	8,00	5,70	"	91,20	
						<u>91,20 m.<sup>2</sup></u>
Armadura de cubierta en casa cen-	2	9,20	5,00	"	92,00	
tral .....						<u>92,00 m.<sup>2</sup></u>
Armadura de cubierta en gallinero ..	1	30,70	6,30	"	193,41	
	1	75,70	6,30	"	476,91	
						<u>760,32 m.<sup>2</sup></u>

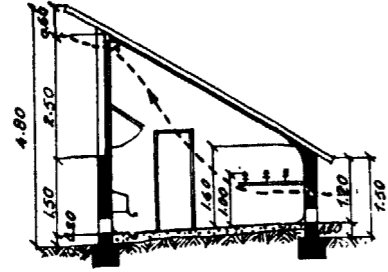
DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Entarimado de piso en casa central...	2	8,00	5,70	"	91,20	
Descuento hueco escalera .....	2	2,00	3,00	"	12,00	
						<u>79,20 m.<sup>2</sup></u>
Escalera de madera armada sobre zancas .....	2	2,00	1,00	"	4,00	
	2	3,00	1,00	"	3,00	
						<u>10,00 m.<sup>2</sup></u>
Mesilla de madera .....	1	2,00	1,00	"	2,00	
						<u>2,00 m.<sup>2</sup></u>
Carpintería de taller: puerta de en- trada .....	1	1,20	"	2,20	2,64	
						<u>2,64 m.<sup>2</sup></u>
Carpintería exterior .....	4	1,15	"	0,70	3,22	
	1	0,90	"	0,70	0,63	
	2	0,70	"	0,70	0,98	
	4	1,15	"	1,60	7,33	
	3	0,90	"	1,60	4,32	
	1	0,70	"	1,10	0,77	
						<u>17,23 m.<sup>2</sup></u>
Postigos interiores .....	7	0,80	"	2,00	11,20	
	2	0,80	"	2,00	3,20	
	2	0,80	"	2,00	3,20	
						<u>17,60 m.<sup>2</sup></u>
Vidrieras corridas de madera en fa- chada principal de gallineros .....	1	29,80	"	2,20	65,56	
	1	74,60	"	2,20	164,12	
						<u>229,68 m.<sup>2</sup></u>
Cristal sencillo en carpintería exte- rior (el 80 por 100 de la carpinta- ría) .....	"	"	"	"	"	<u>13,82 m.<sup>2</sup></u>
Cubierta de plancha de uralita:						
En vivienda .....	2	9,20	5,25	"	96,80	
En gallineros .....	1	30,70	5,40	"	165,78	
	1	75,70	5,40	"	408,78	
						<u>671,16 m.<sup>2</sup></u>
Pintura al óleo en carpintería (doble número de metros que el total de toda la carpintería) .....	"	"	"	"	"	<u>534,40 m.<sup>2</sup></u>

## PRESUPUESTO

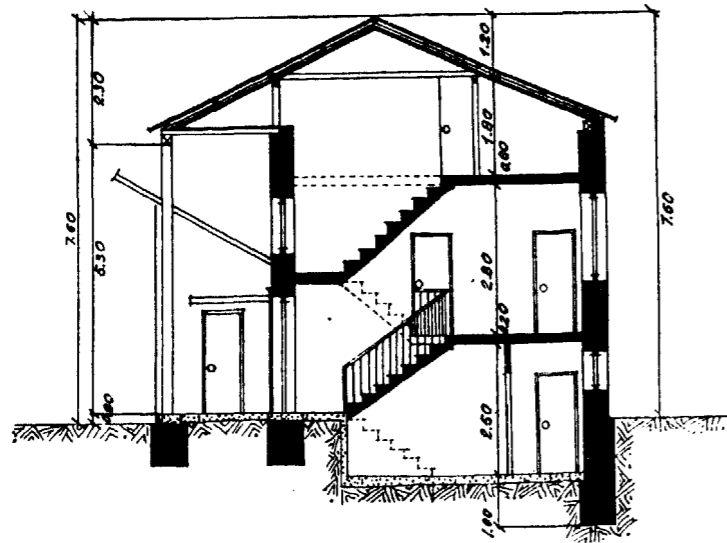
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
21,980 m. <sup>3</sup>	De vaciado de zanjas para cimientos en nave central .....	1,20	26,38
1,440 m. <sup>3</sup>	De ídem id. en pilares del porche .....	1,50	2,16
64,800 m. <sup>3</sup>	De ídem id. en vaciado de sótanos .....	0,75	48,60
51,930 m. <sup>3</sup>	De ídem id. en zanjas de gallineros .....	1,20	62,32
<b>ALBAÑILERIA</b>			
140,150 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanjas, con hormigón de cascote.	21,00	2.943,15
6,048 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria con cemento en sótanos .....	25,00	151,20
73,330 m. <sup>3</sup>	De ídem id. en muros .....	25,00	1.845,75
373,54 m. <sup>2</sup>	De fábrica con bloques de cemento en gallineros.	12,00	4.483,68
100,63 m. <sup>2</sup>	De tabique sencillo, guarnecido y blanqueado.....	7,00	704,78
548,72 m. <sup>2</sup>	De cielo raso de cañizo, guarnecido y blanqueado.	1,60	874,75
483,00 m. <sup>2</sup>	De piso continuo de hormigón bruñido de cemento.	7,00	3.381,00
545,54 m. <sup>2</sup>	De guarnecido y blanqueos interiores .....	3,00	1.636,62
167,58 m. <sup>2</sup>	De enfoscados con cemento en casa central.....	2,50	418,95
515,54 m. <sup>2</sup>	De revoco a la cal .....	1,80	981,97
<b>CARPINTERIA DE ARMAR</b>			
35,00 m/l	En pies derechos .....	10,00	350,00
114,60 m/l	De carreras en gallineros y porche .....	10,00	1.146,00
91,20 m. <sup>2</sup>	De entarimado de madera en pisos .....	15,00	1.368,00
92,00 m. <sup>2</sup>	De armadura de cubierta en casa central .....	15,00	1.380,00
670,32 m. <sup>2</sup>	De ídem id. en gallinero .....	11,00	7.373,52
78,20 m. <sup>2</sup>	De entarimado de piso en casa central .....	7,00	547,40
10,00 m. <sup>2</sup>	De escalera de madera, armada sobre zancas .....	25,00	250,00
2,00 m. <sup>2</sup>	De mesilla de madera .....	7,00	14,00
2,64 m. <sup>2</sup>	De carpintería de taller en puerta de entrada.....	30,00	79,20
17,28 m. <sup>2</sup>	De ídem id. en exterior .....	25,00	432,00
17,00 m. <sup>2</sup>	De ídem id. en postigos interiores .....	28,00	476,00
223,63 m. <sup>2</sup>	De vidrieras corridas de madera en fachada principal de gallineros .....	40,00	9.045,20
13,92 m. <sup>2</sup>	De cristal sencillo en carpintería exterior .....	9,00	125,28
671,16 m. <sup>2</sup>	De cubierta de plancha de uralita en vivienda y gallineros .....	8,00	5.369,28
534,40 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo en carpintería .....	2,50	1.336,00
<b>TOTAL .....</b>			<b>37.830,87</b>



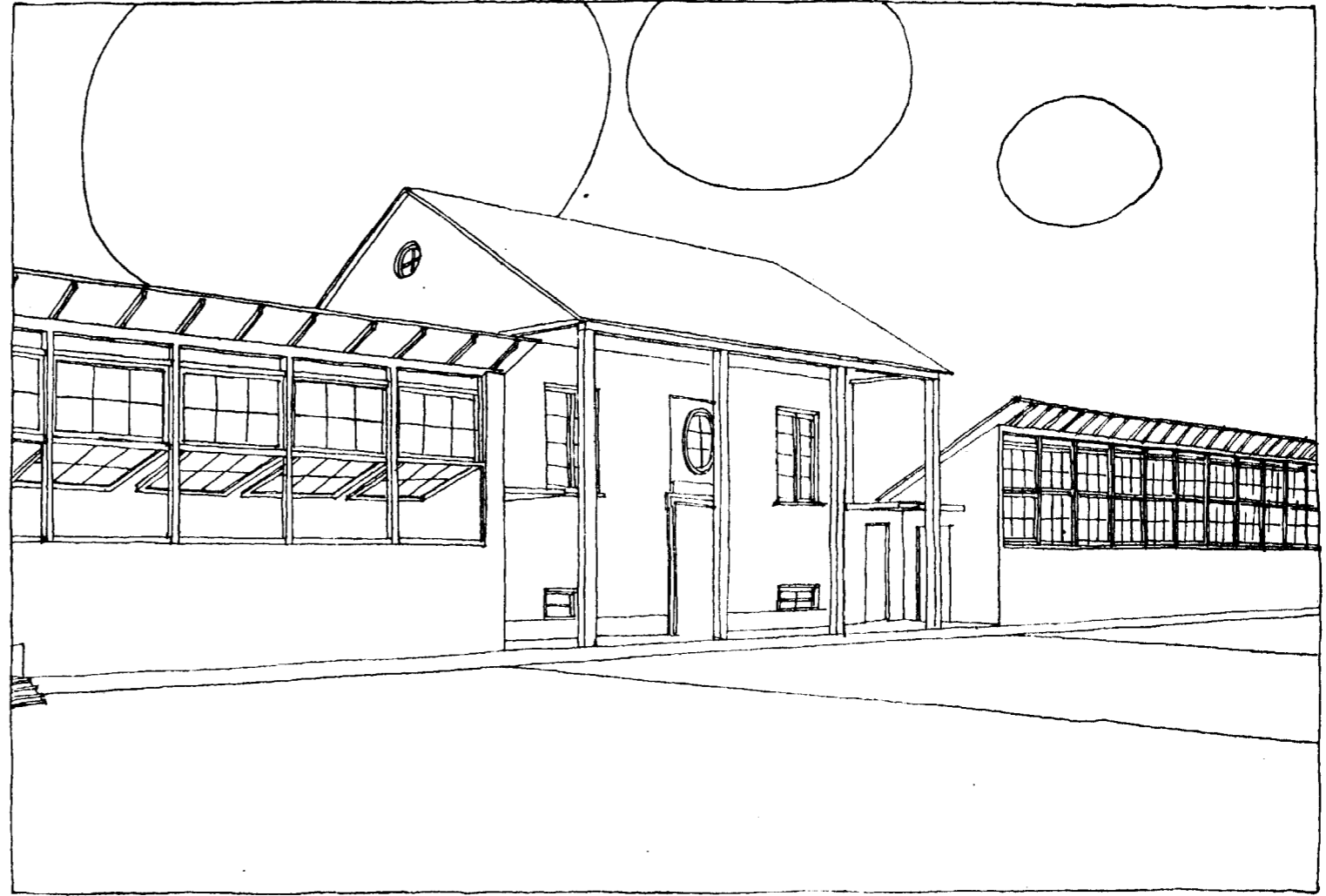




*Sección Y-Y*



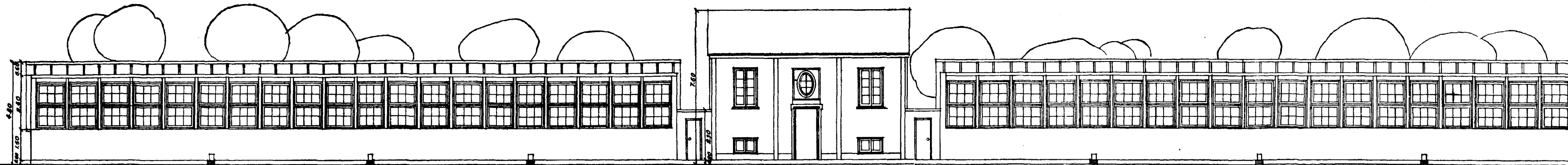
*Sección X-X*



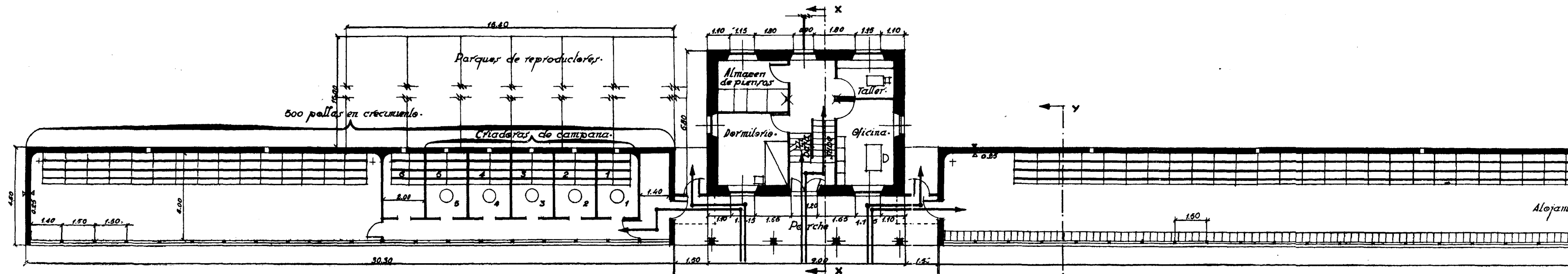


PROYECTO DE GALLINERO PARA 1.000 AVES

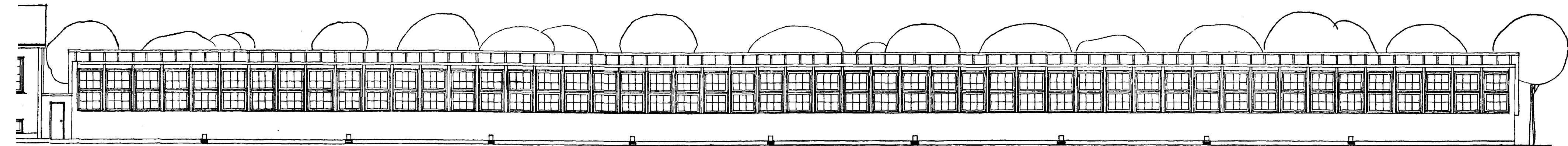
LEMA:  
AGRO



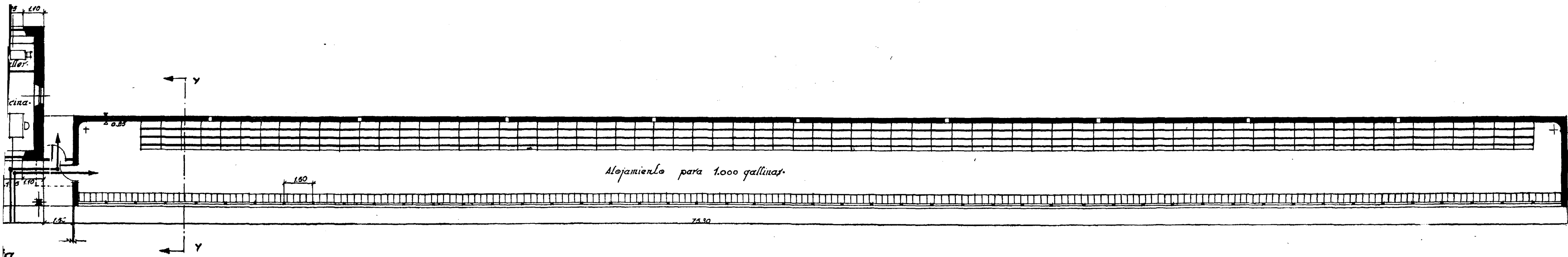
*Fachada principal*



*Planta baja*



1/



2/



Lema: CANTABRIA

# PROYECTO DE UNA CABAÑA COMUNAL O DE COLECTIVISMO PECUARIO, PARA LA EXPLOTA- CION DE 100 VACAS LECHERAS EN PLENA PRO- DUCCION, EN LA REGION DE LAS PROVINCIAS GALLEGAS, ASTURIAS Y SANTANDER

Autores: D. Manuel Cabanyes y  
D. José María de Soroa

## MEMORIA

### PLAN A QUE RESPONDE EL PROYECTO

Dadas las condiciones fijadas en la convocatoria del concurso, el presente proyecto consta de los edificios necesarios para la explotación en colectivismo pecuario de 100 vacas lecheras y las industrias a que su rendimiento lácteo puede dar lugar. Esta población pecuaria exige por lo menos tres sementales, y debe tenerse presente que las 100 vacas, además de suministrar leche, que en su mayor parte se dedica actualmente, y convendrá seguir dedicando, a abastecer varias capitales, proporcionan crias, unas que se venderán como terneros, y otras que convendrá seleccionar y reservar para la renovación de la cabaña. Todos estos extremos se tienen en cuenta para fijar el siguiente programa de locales que han de constituir la cabaña comunal para explotación de 100 vacas en plena producción de leche:

#### *Sección Pecuaria de producción, o Establos.*

Establo para 100 vacas lecheras de las razas del país o bien suizas u holandesas, según el criterio de los técnicos que dirijan la explotación.

Tres toriles.

Emplazamiento para 40 terneros de distintas edades.

Estercoleros-cuevas para la recogida del abono producido por el ganado.

- Clínica veterinaria.
- Botiquín y sitio de vacunación, sueros y curas de urgencia.
- Lazareto para reses atacadas de enfermedades contagiosas.
- Almacenes de provisiones (granero, henil y sitio para la preparación de piensos).
- Local de enseres de lechería y de limpieza del establo.
- Vivienda para dos vaqueros con sus familias, encargados de la vigilancia del establo.

*Sección de industrias lácteas o de conservación y transformación del producto.*

- Lechería, con sus secciones de recepción de la leche, conservación e higienización del producto al estado natural.
- Local de pasteurización.
- Cremería y mantequería.
- Quesería y cueva de maduración de quesos.
- Local de envasado, empaquetado y expedición de los productos.
- Oficinas de comprobación, contabilidad y administración de la Sección de industrias lácteas.
- Vivienda del encargado de la Sección.

CONDICIONES GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO DONDE SE PROYECTEN ESTABLECER EDIFICIOS

Dada la configuración generalmente accidentada de la extensa zona a que se refiere el proyecto, con objeto de evitar en lo posible el realizar demasiados gastos de movimiento de tierras, y al mismo tiempo teniendo presente la conveniencia de ejercer una buena vigilancia y de hacer cómodo el servicio entre las dos secciones antes citadas, se reparten en cuatro edificios todos los locales anteriores, que deberán ser colocados con preferencia en la forma que se consigna en el plano de conjunto, pero que permite alguna variación en su situación respectiva según varíen las condiciones de cada emplazamiento, el cual convendría elegirlo, o en sitio llano, amplio y ventilado, o bien en media ladera, con exposición cual la descrita en dicho plano, sobre suelo no arcilloso en demasía, pues, dadas las condiciones de gran precipitación pluviométrica que caracteriza la zona Norte española, conviene, desde el punto de vista de la higiene pecuaria, defender los locales del peligro de la humedad, comenzando, si fuere preciso, por sanear el terreno del emplazamiento.

✕ ELECCION DE MATERIALES

Se procura adoptar todos aquellos materiales que más abundan en la región, con objeto de reducir en lo posible los gastos que los transportes de otros, exóticos, habrían de originar. Mas dentro de la tendencia de hacer un proyecto higiénico ante todo, y económico dentro de las condicio-

nes fijadas por la sanidad pecuaria, se proponen dos soluciones para la construcción de los muros: bien la de siderocemento, o fábrica de cal, cemento y escoria procedente de los altos hornos que existen en varios puntos de la región, o procedente de los ferrocarriles de transporte mineros existentes en gran parte de la zona fijada; o, como segunda solución, fábrica de mampostería, alternada con ladrillo, para el resto de la zona, en que la piedra abunda más.

Esta piedra de mampostería la hay de buena calidad en toda la región.

Las arenas, cales, morteros y yesos elegidos son los del país, y el cemento que ha de intervenir, tanto para la construcción de muros como para la de pavimentos y revestidos de paredes, de los tipos Cangrejo, Valderribas, Iberia, etc.

Con preferencia se elige la madera de pino para las armaduras y forjados, y para la carpintería de taller la de haya y de castaño, por ser maderas propias de la región, que se emplean para puertas, ventanas y balconaje, plegándose con esto el proyecto no solamente a las condiciones de economía, sino también a las de los hábitos característicos de la arquitectura regional.

En los casos en que para el forjado de suelos convenga reducir la esquadria a piezas de madera, se eligen perfiles metálicos procedentes de las fábricas de la Duro-Felguera y de los Altos Hornos de Bilbao. En cuanto a cubiertas, se ha optado por la pizarra, sin que haya inconveniente, si en algún caso se obtuviese por razones especiales económicas, sustituirla por uralita o teja.

Todos los pavimentos del interior de los locales de las dos secciones antes citadas se hacen precisamente de cemento, no solamente por las buenas condiciones de limpieza y desinfección, sino por la de impermeabilidad, gran duración y resistencia.

La cristalería, plomería y fontanería son las corrientes, y la pintura, en los casos en que no sea de suficiente duración el enjalbegado de cal, que se juzga un material muy recomendable para los locales de lechería, consiste, además de los zócalos de cemento bruñido, en la pintura al óleo.

#### DISPOSICION DE LOS LOCALES

Con objeto de no hacer una planta demasiado alargada, que origina dificultad en los servicios, los encarece, es más difícil de vigilar, crea dificultades para la elección de buen emplazamiento y en todo caso originaría con probabilidad obras de movimiento de tierras, y al mismo tiempo para conciliar la recomendación que se cita en los tratados de construcción agrícola, de que no conviene que pasen de 50 ó 60 el número de reses existentes en cada local, se divide la vaquería en dos establos o pabellones, capaces cada uno para 50 hembras en plena producción.

En cada uno de los establos se divide la planta en tres partes: dos secciones, para 13 y para 12 vacas, respectivamente, cada una, y una tercera parte de la planta, en ángulo recto con la anterior, se dedica: a terneros,

toriles, almacenes, vivienda, etc., en el establo número 1, y en el establo número 2 tiene un reparto análogo. En el primero, toda el ala Norte la ocupan dos plazas para vacas recién paridas, dos recintos para 10 terneros, y tres toriles. Después hay un cuarto de aseo para el personal y dos viviendas para los vaqueros, además de un local para potro.

Sólo en su extremo oriental difiere el pabellón número 2 del anterior. Contiene en esta parte un cobertizo para camiones o carrería, una clínica y botiquín y un lazareto que aisle cuatro reses enfermas de las restantes, más una vivienda para lechero.

Todo el reparto de locales y colocación de puertas concilia la buena vigilancia con la reducción de distancias para el servicio, y no olvida las exigencias que la asistencia veterinaria motiva, ya que la importancia del capital ganado así lo aconseja.

La planta superior de ambos pabellones se dedica a henil y granero, es decir, a almacén de piensos. Se accede a ella por escaleras situadas en el ángulo que forman las dos alas de cada pabellón.

#### SOLUCION ELEGIDA EN LA DISPOSICION INTERIOR DE CADA ESTABLO

El tipo de establos elegido para una explotación de la importancia de la que es objeto este proyecto tiene que contar con toda clase de garantías de higiene. Es evidente que los establos de tipo americano, proyectados por verdaderos especialistas en tales cuestiones, representan una experiencia de muchos años. Por esta razón, después de haber aquilatado todas las conveniencias y los requisitos más importantes para el mejor éxito de la explotación, se inspira el proyecto en los tipos Louden o James, muy extendidos no solamente en establos norteamericanos, sino en muchos europeos de países tan eminentemente ganaderos como Dinamarca, Bélgica, Alemania y Francia, y que incluso empiezan a ser tomados en cuenta en el contado número de las explotaciones españolas que desde época moderna vienen atendiendo con todo interés a la mejora de los establos.

Ahora bien; dentro de la tendencia del establo americano, y reconocidos muchos de sus aciertos; precisa introducir algunas variaciones indispensables dentro de las características de las explotaciones españolas, y más concretamente de la zona en que se establece el proyecto, porque en los mismos tratados de construcción agrícola, así como en las informaciones que de personas con experiencia en estas cuestiones hemos recibido, se deducen observaciones muy dignas de ser tomadas en cuenta y que oportunamente se irán consignando.

#### ✦ DIMENSIONES

Es la primera de estas observaciones la de que la anchura de los pesebres o comederos, fijada en 1,10 ó 1,15 metros en los catálogos de vaquerías americanas y adoptados en algunas construidas por la Asociación General de Ganaderos en la Exposición de Sevilla, entre otros ejemplos de

establos construídos en España, siguiendo al pie de la letra dichas indicaciones, resultan estrechos para un ganado como el español, mucho más voluminoso, aunque de menor peso que los ejemplares más uniformes y más comprimidos de otros, aun pertenecientes a la misma raza holandesa, pero seleccionados en establos americanos.

Por otra parte, si bien debe procurarse reducir en lo posible el área ocupada por cada animal, para obtener economía en el costo del solar en que se emplazan los edificios, y aun no olvidando que éstos se han de situar en una zona de propiedad rústica bastante dividida, como la del norte de España, y, por consiguiente, muy aprovechados en toda clase de cultivos, el costo de adquisición del solar no es ni mucho menos el factor principal—menos el único—que decide en la ventaja económica del proyecto. Por ello se ha aumentado ligeramente a 1,25 metros el frente o anchura de cada una de las piezas dedicadas a las vacas; y como se ha adoptado la disposición de doble fila, mirándose unas reses a otras, con objeto de facilitar el servicio de distribución de piensos con un pasillo central, así como la limpieza de los pesebres y la sujeción de las vacas, las dimensiones del establo han quedado fijado en las siguientes:

#### ANCHURA Y LARGO DE CADA PIEZA

Un pasillo central de 1,50 metros de anchura.

Dos filas de plazas para las reses, comprendiendo cada una un pesebre de 0,75 metros de anchura por plaza y 0,30 metros de canal para la recogida de estiércoles líquidos y de aguas de la limpieza.

Dos pasillos laterales, para entrada de las reses y plazas respectivas, de 1,50 metros cada uno.

#### ALTURA DEL ESTABLO.—PLANTAS

La altura del establo, teniendo en cuenta que la región en que se implanta es de las de clima bastante uniforme en todas las épocas del año, salvo en algunos puntos de las montañas de Santander o de Asturias, se acepta en 3,5 metros de altura, y con objeto de hacer más insensibles los cambios de temperatura en el interior del establo, y especialmente protegerlo del ambiente húmedo, propio de la región, se sitúa debajo del depósito de provisiones, henil, pajera y granero, que ocupa la planta superior del edificio, a la que se accede por medio de una escalera situada en la confluencia de las dos alas. Constituye la parte superior del local de establos un cielo raso perfectamente liso y encalado, en el cual la desinfección se puede asegurar en todo momento mediante enjalbagados periódicos.

#### ORIENTACION

Tiene el eje mayor de cada uno de los establos la orientación al Este, estimada como la más beneficiosa en una región en que la luminosidad no

es excesiva y de clima más bien templado, en cuyas circunstancias se recomienda como la mejor la indicada orientación.

#### CUBICACION

La cantidad de metros cúbicos de aire en cada uno de los establos, teniendo en cuenta que tiene cada uno 50 vacas, mas los toros y terneros, viene a resultar por res entre 35 y 40 metros cúbicos, dentro de los preceptos de higiene de estos locales, fijados por las obras de Arquitectura e Higiene zootécnica. Se acepta como más recomendable el sistema de ventilación artificial, conforme a las normas de los establos Louden, aceptando el sistema entrada de aire puro y evacuación de aire viciado, regulando ambos.

Las tomas de aire se sitúan en los muros de fachada, a la altura de tres metros, teniendo cada una una sección de  $0,3 \times 0,25$ , repartiéndose en trece tomas, que por trampillas colocadas en el techo y sobre el pasillo central hacen renovar el aire. El aire puro, generalmente a menor temperatura que el ambiente de la vaqueriza, por su mayor densidad, va descendiendo desde las bocas de entrada a las capas inferiores del suelo, llegando a ser respirado por las fosas nasales de las vacas después de haber ido calentándose con su mezcla con las capas de aire viciado ascendentes y sin originar riesgos de constipación de las mismas. El aire viciado se expulsa por unos registros que tiene una tubería, con aberturas regulables, situados en los pasillos laterales de la sala, orificios que son puestos en comunicación con unas tuberías o chimeneas de ventilación que lo expulsan por la parte superior de la cubierta, en las que hay cuatro chimeneas de expulsión y de 50 centímetros de sección.

El esquema y los detalles del sistema racional de ventilación es de Mr. James, que da excelentes resultados en la ventilación de establos. Se presenta en su detalle en los planos que acompañan a esta Memoria.

#### ILUMINACION

La iluminación de los establos se verifica por ventanas de abertura regulable giratoria alrededor del eje inferior, provistas de cristales planos franceses y de dimensiones, cada una, de un metro cuadrado dispuestas en cada una de las fachadas.

#### PAVIMENTO

Observando la recomendación consignada en los tratados de Construcción, de que conviene gastar más de una vez en construir bien e higiénicamente que en hacer reparaciones, cuando la experiencia ha dado lecciones que resultan caras, y dada la importancia del número de reses y el capital que éstas representan, además de la índole de una industria que eminentemente exige ser regulada por reglas de higiene, se ha elegido, para que el pavimento resulte impermeable, de baldeo seguro, con el menor nú-

mero de oquedades o de grietas en que pueden quedar residuos de estiércoles y todos aquellos que pueden originar el desarrollo de microbios originarios de enfermedades, el cemento ranurado hidráulico, recibido sobre una capa de hormigonado con estrías no muy profundas, para su mejor limpieza, pero que aumenta al mismo tiempo el coeficiente de adherencia y evita que resbalen las vacas.

El perfil del suelo, con objeto de asegurar la evacuación de las orinas y aguas de la limpieza, tiene el que se detalla en los planos.

#### X PAREDES, ENLUCIDOS Y BLANQUEOS

Las paredes y cielo raso de la vaquería van enlucidos con revoco de cal, que además de ser muy blanco y permitir, por consiguiente, denunciar el más pequeño descuido que haya en la limpieza, detalle muy digno de ser tenido en cuenta, permite la desinfección periódica del establo mediante embadurnado o enjalbegados con lechada de cal, manteniendo el interior del local siempre en estado de máxima pulcritud.

La parte inferior de las paredes lleva un zócalo de cemento bruñido, no por el efecto decorativo que se pretende tener en algunos establos para hacerlo más agradable a la vista, sino por la conveniencia de que no solamente pueda ser desinfectado cada dos o tres meses, sino semanalmente, y si fuere preciso, a diario, lavándolo con un cepillo, como se lavan los coches del ferrocarril. El hacer este zócalo de azulejo, como hemos visto aun en establecimientos muy acreditados, lo juzgamos poco práctico, porque teniendo que pasar en la proximidad de las paredes animales de andar torpe y de gran corpulencia, como el vacuno, originan al golpearlos el que pierdan su asiento sobre el lecho de mortero en que son recibidos, que formen grietas entre la juntura o unión y que se caigan o puedan originar entre las rendijas o debajo del baldosín, en las oquedades que deja el yeso sobre el cual se colocan, gérmenes que conviene alejar de las construcciones zootécnicas.

La altura del zócalo de piedra artificial de cemento bruñido es de 1,75 metros.

Hay que advertir que las paredes, en el encuentro de ellas con el techo, tienen los ángulos redondeados, con objeto de una mejor limpieza y evitar en lo posible la formación de telarañas.

#### DISTRIBUCION DE RACIONES

El servicio de distribución de piensos, dada la resistencia del pavimento del pasillo central, está asegurado por carretillas eléctricas de llanta ancha, y cuyo modelo es ya muy divulgado. Se sustituye así el sistema de carril aéreo, colgante, poco práctico, según se ha comprobado, y que exigiría por parte de los elementos directores una gran vigilancia sobre los encargados del servicio, siendo este sistema mucho más sencillo de realizar por estas pequeñas carretillas con acumulador eléctrico, que hoy se

utilizan no solamente para el transporte de equipajes en las estaciones, sino en la distribución de cargas de un peso como el que representa la ración de cien reses vacunas.

Se evita con este sistema una gran cantidad de hierros para carril, de cadenas y de vagonetas colgantes, resultando también bastante más económico.

#### SEPARACION ENTRE RESES

La separación, en realidad, no es estrictamente necesaria, pero contribuye a dar su mayor fijación a los hierros que forman los cornijales. Tanto los hierros de separación como éstos, después de un detenido estudio por parte del autor del proyecto, se han escogido dentro de la orientación que preside en los establos James o Loudén, porque si bien el sistema de atar las reses a una anilla colocada en el frente delantero del comedero y una cadena arrollada a su cuello, que es el sistema empleado, parece muy sencillo y ahorra una cantidad grande del hierro de los collarines, ello obliga a que el comedero esté situado por lo menos a una altura de 60 ó 70 centímetros, lo cual tiene serios inconvenientes y hace más engorrosa y no exenta de algunos peligros, pero desde luego más lenta, la operación de ir atando las reses a medida que entran en el establo.

#### SUJECION DE LAS RESES

Dado el gran número de reses y la conveniencia de realizar rápidamente, en pocos minutos, la sujeción de las mismas a los comederos, y procurando que los gastos de explotación consientan reducir el personal encargado del cuidado de las reses, pues ello representa un ahorro que en pocos años compensa el mayor gasto efectuado al instalar la explotación, hace que el presente proyecto se decida por el tipo corijal Loudén, y de pesebre situado no en el suelo, sino a 15 centímetros del mismo. Con este tipo de comedero, la vaca ocupa dentro del establo la posición más cómoda para comer, la misma que adoptaría en el prado; se evita disponer de grandes cantidades de forraje, y que caiga la comida fuera del pesebre y debajo de la plaza dedicada a ella, originando la contaminación del pienso con los excrementos y un desperdicio importante de forrajes.

Se podrá objetar que dentro de esta disposición se podría haber hecho el comedero del tipo Loudén o James; pero la sujeción de las reses por doble brida fijada a la cadena que en torno a su cuello llevan para ello, originaría el tener que dar a esta brida lateral un gran desarrollo, que permitiría volvierse la cabeza hacia atrás y cayese dentro del emplazamiento de cada vaca el pienso que rumia.

Por todo ello, después de estudiar prácticamente sobre varios establos visitados para procurar resolver prácticamente esta cuestión, opta el proyectista por aceptar el collarín tipo Loudén, construido con tubo redondo de 2 a 3,5 centímetros, del empleado para calefacciones, ya que cuando,

no solamente en su país, sino en otros muchos europeos, viene reemplazando a todos los sistemas de sujeción, indudablemente es porque reúne mayores ventajas que ninguno e impide que la comida pueda ser derramada fuera del pesebre.

En las mismas oficinas O. F. C. O. (Oficinas francesas de suministro de leche higiénica para el abastecimiento de París y de otras grandes capitales francesas) también ha sido adoptado.

#### X COMEDEROS

Ahora bien, otra de las ligeras modificaciones que se hacen como resultado de observaciones ejecutadas por personas entendidas en la materia es la de variar el perfil del comedero, teniendo la parte superior del mismo, con una pequeña curvatura dirigida hacia adentro para evitar que pueda ser empujada por el hocico de la res alguna cantidad de forraje hacia el pasillo central.

#### X CORNIJALES

Tanto los cornijales como las vallas de separación de las reses se han proyectado con tubos metálicos de los empleados para la calefacción, de 2 a 3,5 centímetros de luz. Las vallas de separación son sencillamente hierros acodados que tienen un metro de frente y que llegan, por consiguiente, a una distancia en que, sin permitir ladearse demasiado a la res e invadir el espacio dedicado a la contigua, son, sin embargo, lo suficientemente cortos para impedir que los ijares puedan tropezar con los barrotes de separación, caso de acostarse algo inclinada hacia la plaza de la res vecina, que podría originar con los golpes que recibiera, si estuviese en gestación, abortos, como parece ser que se han provocado, al decir de los vaqueros y personal dedicado a la custodia del ganado. De manera que con el perfil que aquí se indica hay una mayor holgura, se logra la sujeción de los cornijales y se evita el riesgo antes citado.

#### X BEBEDEROS

Esta cuestión es otra de las en que el proyecto presenta diferencia de lo recomendado por los constructores norteamericanos. En efecto, los bebederos automáticos, si bien teóricamente no dejan nada que desear y ofrecen las ventajas de contener poca cantidad de agua y llenarse a medida que se siente su necesidad por el ganado con agua limpia, exigen una continua vigilancia por parte de los encargados de la limpieza del establo para extraer de debajo del platillo que constituye la válvula móvil de su fondo los residuos de forraje o de paja que al beber el ganado puede depositar en la cazoleta, formando un depósito de residuos de comida en putrefacción. Así suele haber debajo de dichos platillos un residuo de comida, quizá rumiada, que más que otra cosa constituye un peligro de con-

taminación de agua, y con frecuencia determina que se obturen y no funcionen bien. Unido este accidente a que se oxidan, a que la herrumbre hace su superficie rugosa y, por consiguiente, más difícil de limpiar o de lavar, y a que su coste es bastante elevado, determina que en el presente proyecto se opte por prescindir de este sistema de bebederos automáticos de fundición, y se eligen unos sencillos tazones de cemento, del mismo material de que se construye el comedero, que comunica entre sí por una tubería de dos centímetros que tiene un bombillo análogo al de las jofainas para desagüe hacia unos canalillos con inclinación dirigida desde los bebederos hacia el regato del pasillo central; estos bebederos pueden ser fregados con esponja o con estropajo a mano cuando convenga, dando salida a las aguas del lavado. Además, estos bebederos están servidos por dicha tubería, que los pone en comunicación unos a otros por medio de un depósito con flotador, y asegura también la entrada de la cantidad justa de agua que sea necesaria.

#### † EVACUACION DE EXCRETAS

En los puntos señalados en el plano de plantas se colocan unos registros o sumideros, hacia los cuales se empujarán las excretas en los barridos y baldeos diarios. El estiércol cae a unas cuevas situadas en los extremos del establo, ya generalizadas en algunas explotaciones de la Montaña, pero que se diferencian de ellas en que no constituyen sencillamente una cueva-estercolero, sino que se ha perfeccionado en el presente proyecto, constituyendo en dicha planta inferior una cámara de fermentación y de humificación de estiércoles de tipo Beccari, cada día más generalizada para la transformación de las materias orgánicas en humus con la máxima riqueza en principios fertilizantes. Esta disposición permite conciliar la rapidez de la limpieza del establo, ahorro de transporte del estiércol a estercoleros, que habrían de situarse distantes del establo; garantiza, por la rapidez de la limpieza, el que no haya malos olores dentro del establo, y asegura el aprovechar con el mínimo gasto de entretenimiento una materia tan indispensable como el estiércol para la agricultura de una región tan eminentemente cultivadora.

#### † CALCULO DE LA CANTIDAD DE ESTIERCOL

Se fijan los cálculos de vaquería en los límites de 8 a 15 toneladas métricas de estiércol por cabeza.

Dado el régimen mixto de explotación a que se acostumbra someter al ganado, el clima templado, salvo en los puertos de la Montaña, que facilita y hasta aconseja que permanezcan las reses gran parte de tiempo al aire libre, lo cual contribuye a la producción lechera, es prudente fijar en 8 a 10 toneladas métricas la cantidad de estiércol que anualmente produce cada una en el establo. Admitiendo este límite superior de 10 toneladas métricas, porque se supone que la buena administración del estable-

cimiento provea de abundante cama a los animales y que ésta se renueve con frecuencia, la cantidad probable de estiércol obtenido en la vaquería será, por tanto, 1.000 toneladas métricas. (En este cálculo, como en todos los demás de este proyecto, no se cuentan las exigencias que suponen sementales y crías, porque quedan compensadas con la adopción de límites superiores en las cifras unitarias.)

La variedad de épocas de siembras y plantaciones en la zona Norte de España consiente, o por mejor decir exige, que la distribución del estiércol a los cultivos tenga lugar por lo menos en tres épocas:

Alcacer .....	} Se siembran en otoño y, por tanto, la preparación y abonado del suelo se hacen en septiembre y octubre.
Cereales .....	
Hébas .....	
Maíz .....	} Reparto de estiércol en primavera.
Judías .....	
Praderas .....	
Nabos y plantas raíces .....	Distribución de abonos en verano.

Por consiguiente, la capacidad del depósito de estiércol debe ser la tercera parte de la producción anual:  $\frac{1.000}{3} = 333$  toneladas métricas.

Se adopta en este proyecto el sistema de cuevas de fermentación del estiércol, por las siguientes razones:

1.ª Porque en una explotación racionalmente concebida y dirigida, máxime en regiones de cultivo intensivo, el estiércol tiene mucho interés, y por ello debe obtenerse el máximo de elementos de fertilidad y no consentir pérdidas por volatilización de gases de la fermentación, lavado de lluvias o arrastres de partes sólidas por el viento, la pendiente del suelo, etcétera.

2.ª Porque Cantabria es una región de gran precipitación pluviométrica y hace recomendable hacer cubierto el estercolero.

3.ª Para evitar gastos de acarreo desde el establo al estercolero. Aprovechando a la vez la orografía accidentada y reduciendo la superficie que los estercoleros restan al cultivo.

4.ª Con objeto de conducir bien la fermentación, evitando de paso que las emanaciones creen malos olores alrededor de los establos. Por este motivo se da salida a los gases por chimeneas que, sin suponer gasto exclusivo para elevarlas (puesto que sirven al mismo tiempo de muros de la vaquería), los expulsan por encima del establo.

5.ª Por estética. Haciendo desaparecer esta construcción.

*Por todas estas razones de higiene rural, de zootecnia, agronómicas, económicas y de arquitectura, se proyectan cuevas-estercoleros, en las que la obtención del estiércol puede lograrse en las idóneas condiciones de las conocidas cámaras zimotérmicas Beccari.*

Superficie mínima necesaria:  $\frac{253}{2,5} = 134$  metros cuadrados; en números redondos, 140.

Esta superficie se divide en dos secciones, cada una de cuatro celdas o vasos, que tendrán 5 metros  $\times$  3,5 metros cuadrados cada uno.

Chimeneas de escape en los muros, en forma que puedan renovarse de tierra, yeso, etc., los platillos.

Para completar la descripción de la planta de pabellones números 1 y 2, basta consignar que, siguiendo el sistema de jaulas de los establos Louden, tienen tres toriles de 3  $\times$  3 metros; sitio para terneros, de 6  $\times$  2,5; dos jaulas de 3  $\times$  3 metros para llevar las vacas que vayan a parir, con objeto de que estén sin molestar por otras reses.

Contiguas están las demás dependencias accesorias, citadas anteriormente.

La planta superior la constituyen los depósitos de provisiones.

#### CALCULO DE CAPACIDAD DE HENILES, DEPOSITO DE PROVISIONES

En todas las provincias de la zona a que se refiere la convocatoria del presente concurso, el ganado vacuno vive gran parte del año al aire libre, en el praderío; sólo por las noches, en algunos meses, se resguarda en construcciones, verdaderos cobertizos o porches (cuadras se llaman en la Montaña, vaquerizas en otras localidades, tinados a veces, etc.); hay época y sitios en que ni por la noche se refugia en ellos.

Desde noviembre a marzo, lo más corriente es el régimen mixto de estabulación y pastoreo. Pero éste es un sistema habitual dentro del régimen de explotación individual de pequeños propietarios: "caseros", "payeses", "aldeanos". Aunque en régimen de cooperación podría ser absolutamente copiado, debe prevenirse en una construcción para 100 vacas lecheras en plena producción que exista la correspondiente dirección técnica que establezca adecuado sistema de alimentación, con raciones que por su composición bioquímica y relación nutritiva garanticen el mantenimiento de la producción de leche, completando estas exigencias que el pasto consumido en los montes públicos, en los prados no henificables, no podrá por sí solo llenar.

Aunque variables las raciones, dado el objeto de la presente determinación del volumen del local dedicado a guardar provisiones, queden fijarse a base de que durante cinco meses la ración por cabeza sea análoga a la siguiente: heno, 10 kilos; nabos, 10, y harina de maíz, 6 kilos, cuya relación nutritiva es de 1 : 6, llevando las vitaminas exigidas en buena práctica zootécnica. Durante el resto del año el alimento consumido en los montes podrá ser completado con 3,5 kilos de harina de maíz y 2 kilos de pulpa, por ejemplo, o bien a base de paja de centeno o trigo.

Aceptamos, por consiguiente, la siguiente cantidad de provisiones que se indica a continuación:

PRODUCTOS	Días	Por día, kilogramos por cabeza	Kilogramos en total por cabeza	Kilogramos en total por 100 reses	Peso del metro cúbico en kilos	Volumen en metros cúbicos
Heno .....	150	10	1.500	150.000	300	500
Nabos .....	150	10	1.500	150.000	500	300
Maíz (80 por 100 rendimiento en harina) .....	150	7,2	880	88.000	700	234
	215	3,5	753	75.300		
Pulpa .....	215	2	430	43.000	250	172

Debe ser conservado el heno en pacas superpuestas de cualquier altura de montón, aunque no debe pasar de 3 a 4 metros; los nabos, en montones de 2 metros; el maíz, en capas de un metro, y la pulpa, en altura de 2,5 metros.

Por tanto, la superficie necesaria será:

Se acepta para dejar espacio para el estiercol

Para el heno.....	500 : 3 = 167 m. <sup>2</sup> .....	180 m. <sup>2</sup>
Para las raíces.....	300 : 2 = 150 m. <sup>2</sup> .....	170 m. <sup>2</sup>
Para el grano.....	234 m. <sup>2</sup> .....	250 m. <sup>2</sup>
Para la pulpa.....	172 : 2 = 86 m. <sup>2</sup> .....	100 m. <sup>2</sup>

O sean 70 metros de largo, 10 de ancho y 3 de altura media.

### LOCAL DE LECHERIA

Supuesta la producción media de leche en 1.250 a 1.500 litros, se proyecta teniendo en cuenta.

a) Que el principal destino de la leche obtenida del ganado vacuno es el de suministro a varias capitales, algunas distantes, como Madrid.

b) Que la producción lechera respecto a las necesidades del consumo actual es muy baja.

c) Que se nota la tendencia a que aumente el consumo individual de leche por habitante.

Atendiendo a estas razones, se hace el local de industrias lácteas con vista hacia el tratamiento de la leche para que llegue en condiciones higiénicas a servir el abastecimiento de poblaciones.

Ahora bien, como la producción lechera varía según las distintas estaciones del año, y el consumo constante está fijado más bien por la producción mínima, la cual corresponde a la estación en que la parada de la vegetación hace disminuir la producción de leche en las vacas, es por lo que se impone industrializar el producto sobrante en las épocas en que hay mayor cantidad, dedicándola bien a la elaboración de manteca o a la transformación de la leche en queso.

De estas dos industrias, la más importante en la región es la mantequera. Pero en una explotación de colectividad pecuaria han de ser atendidas las diversas manifestaciones de las industrias lácteas, y por ello debe contar con instalaciones para todas las manifestaciones de que son susceptibles.

En vista de cuanto antecede, aunque la mayor parte de la producción lechera se dedique sólo a su conservación, se dispone también de los locales de mantequería y quesería para la transformación de la primera materia.

El local de industrias lácteas, situado en la proximidad de los pabellones de los establos, equidistante de ambos, según indica el plano de conjunto, independiente, fresco y ventilado, ocupa una planta rectangular de 10 × 15 metros.

Es de una sola planta, dividida en secciones: *a)* de lechería propiamente dicha; *b)* de desnate; *c)* de mantequería; *d)* de pasteurización, esterilización e higienización o de tratamientos especiales de la leche; *e)* sala de máquinas; *f)* generador de vapor; *h)* laboratorios; *i)* anejos.

El plan industrial que es indispensable trazar a grandes rasgos para que el edificio llene su cometido, es el siguiente:

Las vasijas que recogen la leche procedente de los ordeños del establo llegan a la lechería por carretillas eléctricas. Entrarán en el edificio de industrias lácteas, que está rodeado por una acera de cemento colocada a lo largo de la fachada.

Consta el local de un amplio vestíbulo, donde penetran estas vagonetas por una puerta situada en el centro del edificio. A la derecha del vestíbulo se encuentran tres locales, dedicados: el primero, a la recepción y tratamiento de conservación e higienización de la leche, la cual pasa por tubería adecuada a un segundo local, de desnate, antes de ser sometida en el tercer departamento a los tratamientos de pasteurización, de higienización o de esterilización que las distintas porciones del líquido, según sus finalidades alimenticias, han de recibir.

En el ángulo noroeste del edificio se encuentran los aparatos para estas últimas manipulaciones de la leche dedicada al suministro humano, constituyendo, por consiguiente, *toda la mitad de la derecha del edificio los locales en que de una manera progresiva, sin sufrir retroceso desde su entrada hasta su expedición, ha de soportar la leche.*

La mitad izquierda del local es la mantequería y quesería; es decir, locales de transformación. Del desnate pasa la nata a la izquierda del vestíbulo, a un local de dimensiones más reducidas, dado el menor volumen de este producto con relación al de la leche (de cuya producción total sólo representa una parte la dedicada a la manteca, y puede suceder que no en todas las estaciones del año), estando constituido el local de mantequería por una sala de aparatos y una despensa o frigorífico, dedicado a conservar el producto elaborado. En ella se verificará también la cuajada para hacer quesos, que en una cueva sita en el ángulo sudoeste maduran.

Toda la parte trasera del edificio es ocupada por la sala de máquinas, los laboratorios y los cuartos de limpieza.

Descrita así rápidamente la distribución del local, veamos al detalle la distribución de cada una de sus partes.

#### LOCAL A.—SALA DE RECEPCION

A su entrada, las carretillas que transportan los bidones de leche desde los establos son recibidos en una *báscula de plataforma*, que registra el peso de la leche y cuya báscula está situada a la entrada del local de primera manipulación; una *mesa de baldosín*, que se puede limpiar, como el suelo y las paredes del local, con agua, permite al empleado encargado de hacer la recepción de la leche el anotar el número de bidones que entran y el peso de los mismos. Concluida esta operación y descargados los bidones de la carretilla, se vierte su contenido en *tres depósitos de cemento*, tomando una muestra, si fuere necesario, para llevarla al laboratorio.

El empleado que ha anotado el peso de los bidones entregará los vales o recibos para la perfecta contabilidad del establecimiento, y la leche quedará guardada en unos depósitos que, en número de tres, con una cabida de 500 litros, están dispuestos adosados al muro frontero del edificio, ligeramente rebajados con respecto al nivel del pavimento, y alrededor de los cuales circula una corriente de agua fría para mantener la leche a baja temperatura. Por medio de *bombas* ascenderá por los tubos que parten de estos depósitos la leche, a medida que convenga, para ser filtrada en un *filtro* continuo, desembarazada de las impurezas más gruesas que contenga.

Una vez vaciados los recipientes en los cuales ha llegado la leche, serán llevados a una *lavadora escurridora*, situada a continuación de los depósitos en la pared que hace ángulo recto con la anterior.

De los depósitos pasa la leche, como anteriormente se ha dicho, a los filtros, y desde éstos, siempre por intermedio de *bombas*, pasa a un *recalentador*, que eleva prudencialmente su temperatura y la envía a las *desnatadoras*, que en número de *dos* existen en el local contiguo, separado del que acabos de describir simplemente por vidrieras.

#### LOCAL B

Este nuevo local, perfectamente iluminado, puesto que además de sus luces propias recibe las del local anterior por intermedio de dichas vidrieras, permite que la vigilancia de los dos locales se realice desde uno cualquiera de ellos. Además de las desnatadoras tiene un *depósito para recoger la nata*, mantenida a muy baja temperatura para la mejor conservación de la misma, gracias a estar en comunicación con una *cámara frigorífica* a ella adosada. Se cuenta con sitio para dos desnatadoras, pues será preferible contar con dos de estos aparatos, que no con uno solo, por si hubiera interrupciones, caso de cualquier avería.

En el mismo local existirá una *cuba para los fermentos* de la maduración de la nata y *dos refrigerantes* para enfriar la leche, una vez desnatada, en el tiempo que medie entre el desnate y la pasteurización, si es que a este nuevo tratamiento se ha de someter.

Dadas las ventajas que ofrece la stasanización a bajas temperaturas de la leche, se dispone también en el mismo local un *aparato de los de tipo Silkevorg* para tratamiento de pasteurizar, regenerar, refrigerar.

#### LOCAL C

El tercer departamento de la sección de lechería le ocupa un *pasteurizador*, al cual llega la leche procedente del desnatado, en el caso de no utilizar la stasanización a bajas temperaturas; dicho aparato pasteurizador está calentado gracias al generador que en local más apartado de los locales anteriores existe para evitar la propagación de calor a los anteriormente reseñados, y con el mayor aislante de los mismos se instala con objeto de mantener el resto del local a temperatura baja, como se recomienda en las obras de tecnología lechera.

Del pasteurizado, siempre por tuberías para evitar toda manipulación y contaminación posterior de la leche, llega ésta a un *depósito* de la ya pasteurizada, del cual puede ser extraída automáticamente para verificar el *llenado de frascos* o envases de papel parafinado, si se adoptara esta solución; pero como puede ocurrir que para la alimentación de enfermos o de personas de estómago delicado convenga hacer otras preparaciones con la leche, se ha provisto este local del espacio conveniente para colocar una *homogenizadora de leche y un aparato esterilizador*.

De este local salen los recipientes con la leche ya tratada, para que por la puerta posterior del edificio carguen los camiones o vehículos en que se transporte a las estaciones del ferrocarril o a las localidades de destino.

#### LOCAL D.—LOCAL DE MANTEQUERIA

La crema procedente del desnate es tratada en parte en un pequeño local de mantequería, que comprende las siguientes instalaciones: una *cuba para nata*, dos *mantequeras*, un *refrigerante*, una *amasadora*, una *báscula*, una *prensa para manteca*, un *aparato cortador y moldeador*, dos *mesas para salazón, envoltura y etiquetado*; una *pila*, una *cuba calentada por vapor* para la cuajada del queso, una *prensa y mesa de moldeo de queso*. Contigua estará la *despensa* y la *cueva* para maduración del queso.

En el local de la mantequería, después de nueva refrigeración previa de la nata, pasará ésta a la *batidora*, que recibirá agua por medio de una *bomba*, y el suero que se expulse en la operación se recogerá en tubería adecuada para dedicarla a la alimentación del ganado de cerda. Para el *prensado de la manteca* y toma de muestras de la misma, se dispone de las *mesas* necesarias y, una vez concluida la elaboración de la manteca, pa-

sará a un depósito, que la conservará después de las operaciones de envoltura y empapelado realizados en el local anterior.

#### LABORATORIO

Para el análisis de las distintas muestras de leche y de los productos derivados de los cuajos empleados para la fabricación de quesos, de los alimentos dedicados a piensos de ganado y demás provisiones, se dispone de un laboratorio constituido por una mesa central, un armario de reactivos, una chimenea aspiradora de humos de los mecheros y lamparillas utilizadas en los análisis, mesas para las balanzas de precisión y local para un autoclave y una mesa para los exámenes de la leche al microscopio, mas otra mesa para análisis bacteriológicos.

#### ELECCION DE MATERIALES PARA EL LOCAL DE INDUSTRIAS LACTEAS

Toda la planta baja del edificio que se describe, y que está dedicada a lechería, mantequería y quesería, tiene sus paredes, hasta la altura de 1,75, revestidas de cemento pulimentado y comprimido imitando piedra artificial, y desde esta altura hasta el techo pintadas al óleo en tono blanco, teniendo sus ángulos matados en curva para su mejor limpieza.

Contrariamente a la costumbre que hemos visto en establecimientos análogos, e incluso en hospitales y otros en que la limpieza debe ser primordial ocupación, el zócalo no tendrá ningún saliente sobre el resto del paramento, con objeto de que la pared constituya una superficie continua, perfectamente lisa. Este mismo motivo es el que decide que se haga el zócalo directamente sobre el paramento, con objeto de evitar las juntas que, de haber adosado un zócalo con baldosín o con mosaico o pequeños materiales, habría de dejar.

El pavimento se hace de cemento liso, con objeto de lavarlo y baldearlo cuantas veces convenga.

## A N E J O

#### DETALLES CONSTRUCTIVOS

##### *Pabellones de vaqueriza.*

Después de una cimentación de 0,70 metros de hormigón y un buen solado con el mismo hormigón de piedra y mortero de cemento, arranca la fábrica que se proyecta, encolándola con un hormigón de escoria y cemento, muy recomendable por su gran solidez, perfecto aislamiento y gran economía, evitando el revoco.

El forjado se hará con tablonés del Norte a 0,25 metros en los ejes, arriostros en cruz, permitiendo esta disposición una cámara de aire y

gran economía. Las naves llevan, en sentido longitudinal, dos carreras apoyadas en dos filas de soportes de fundición y, por tanto, la máxima luz para los tablonés será de 3,50 metros.

La cubierta en el primer cuerpo de la nave será también de madera, forma mansarda; llevan seis formas, según se ve en la sección, por A-B, y de unas a otras van ocho correas encima de ellas y los parecillos de tabla y la pizarra.

En la otra ala del edificio la cubierta constará de dos partes: la primera, hasta las dependencias, será también con forma triangulada, y la segunda, "a par y picadero", apoyando en el muro central que *ad hoc* se ha levantado hasta el caballete.

El saneamiento de la nave se hace por canales al descubierto y ataques subterráneos con sus registros, los cuales van a un depósito, el que tiene en su fondo dos tapas de cemento armado de 60 centímetros que, abriendo alternativamente una u otra, dejan pasar los residuos a las cámaras zimotérmicas colocadas debajo. Estas cámaras llevan la chimenea de ventilación de la misma con una tapa en forma de hojas de armario para llenar los estantes con carbonilla y ácido sulfúrico, material necesario para obtener la oxidación.

Las puertas anteriores para las reses, así como las de paso a los desvanes, son de corredera, reforzadas con maderos en forma de cruz de San Andrés y bordean a ellas tablonés en sentido vertical.

### *Administración y Gerencia.*

La cimentación es análoga a la de los pabellones. Lleva dos traviesas, las cuales sirven para cargar la viguería, que será de hierro laminado con un forjado económico a base de tablero de rasilla, encascotado con yeso.

Toda ella lleva solado hidráulico de 0,20 × 0,20.

La cocina, W.-C. y baño van chapados de azulejo blanco del país de 0,10 × 0,20 hasta una altura de 1,50 metros.

Con la disposición aceptada de las traviesas se consigue una cubierta barata, pues ésta puede ser de madera o hierro, según el frío de la localidad, colocadas las vigas a la molinera.

En la entrada del edificio se proyecta un porche sujeto con cuatro columnas, que pueden ser de ladrillo revestido con enfoscado y revoco adecuado, o mejor labradas en piedra natural, si ésta no resulta muy cara en cada caso particular.

La escalera se proyecta de madera sobre zancas con balaustre de madera torneados.

La carpintería interior lleva largueros y travesaños de pino y tableros contrachapados de 5 milímetros, obteniéndose de esta manera una carpintería sencilla y sólida.

Las ventanas llevarán fraileros para preservar las habitaciones de las diferencias grandes de temperatura.

*Lechería.*

Es construcción en general análoga a la otra dependencia, con la sola variación de que para cubierta y para su techo interior se emplea el hierro laminado que, apoyando en los cuatro soportes colocados en su eje central, llevará una carrera metálica sobre la cual va la viguería con un forjado sencillo.

De hierro laminado serán también los cargaderos de los dinteles de los huecos, y del mismo material tres formas o cuchillos arriostrados por unas correas, sobre los cuales cargarán los parecillos y tablas, a las cuales irán cosidas las pizarras del tejado.

# PRESUPUESTO

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Impo"te — Pesetas
<b>PABELLON NUMERO I</b>			
<b>ARTICULO I</b>			
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
73,50 m. <sup>3</sup>	Vaciado de zanjas para cimentación .....	3,80	279,30
19,25 m. <sup>3</sup>	Apertura de zanjas para atarjeas .....	3,80	73,15
28,00 m. <sup>3</sup>	Apertura de pozos para cimientos .....	4,20	117,60
370,00 m. <sup>3</sup>	Vaciado para cuevas estercoleros .....	4,70	1.739,00
<b>ARTICULO II</b>			
ALBAÑILERIA			
101,50 m. <sup>3</sup>	Hormigón de piedra machacada y mortero de cemento para cimentación .....	36,25	3.679,37
92,10 m. <sup>3</sup>	Hormigón de canto rodado y mortero de cemento en asiento de pavimentos .....	30,10	2.772,21
304,00 m. <sup>3</sup>	Fachada de siderocemento .....	27,00	8.208,00
102,25 m. <sup>3</sup>	Tabique sencillo de ladrillo pardo y yeso .....	4,20	429,45
613,00 m. <sup>3</sup>	Forjado en cruz con tablozes de 0,07 × 0,21, con escoria y arena, arriostrando con tirantes metálicos .....	28,00	17.164,00
6,00 m. <sup>3</sup>	Bóvedas de escalera con triple bovedilla y peldañado .....	24,70	148,20
530,00 m. <sup>2</sup>	Guarnecido y blanqueo con yeso en paramentos verticales .....	2,40	1.272,00
623,00 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de cañizo .....	1,30	809,90
623,00 m. <sup>2</sup>	Guarnecido y blanqueo en techos .....	2,60	1.619,80
139,00 m. <sup>2</sup>	Tendido y brufido con cemento .....	5,50	874,50
1.088,00 m. <sup>2</sup>	Cubierta de pizarra, colocada sobre formas mansardas, con ocho correas y un caballete y paracillos .....	18,50	20.128,00
79,00 m/l	Pesebres de hormigón, incluso brufido de cemento y bebederos .....	86,00	6.794,00
12,00 m/l	Tubería de 20 × 20 de subida de humos .....	7,00	84,00
49	Asientos de cercos de fachada .....	5,00	245,00
	Rozas y trabajos complementarios de las instalaciones (partida alzada) .....	500,00	500,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		66.935,48

Numero de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		66.935,48
<b>ARTICULO III</b>			
FUNDICION			
7.000	kg. Fundición en columnas .....	0,90	6.720,00
<b>ARTICULO IV</b>			
CANTERIA			
8	Batientes de piedra en puertas .....	90,00	720,00
<b>ARTICULO V</b>			
PAVIMENTOS Y AZULEJOS			
508,00 m. <sup>2</sup>	Pavimento de portland rayado de 25 mm. espesor.	8,10	4.114,80
81,00 m. <sup>2</sup>	Baldosin hidráulico, recibido con mortero de cemento .....	10,50	850,50
<b>ARTICULO VI</b>			
CARPINTERIA DE TALLER			
26,08 m. <sup>2</sup>	Puertas de entrada de madera de pino en fachadas, con inclusión de herrajes .....	30,00	804,00
17,00 m. <sup>2</sup>	Postigos interiores lisos, con inclusión de herrajes.	28,00	476,00
57,00 m. <sup>2</sup>	Vidrieras, con inclusión de herrajes .....	30,00	1.710,00
210,00 m/l	Moldura de madera para tapajuntas .....	0,35	73,50
2,06 m/l	Trampilla para salida de grano .....	19,00	49,40
<b>ARTICULO VII</b>			
CERRAJERIA DE TALLER			
3,00 m/l	Antepecho de hierro en escaleras, incluso pasamanos de madera y arranques .....	33,00	99,00
13	Rejillas de ventilación de 30 X 30 cm., incluso colocación y metal deployé .....	13,44	174,72
<b>ARTICULO VIII</b>			
FONTANERIA Y VIDRIERIA			
9	Sumideros de hierro fundido, con instalación.....	12,00	108,00
40,00 m/l	Tubería de plomo reforzada de 100 mm. de diámetro	14,00	530,00
3	W.-C. completos, con instalación .....	100,00	300,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		83.335,40

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		83.695,40
1	Lavabo, con instalación .....	35,00	35,00
4	Aspiradores de ventilación sobre cubiertas .....	125,00	500,00
48,00 m. <sup>2</sup>	Cristal sencillo, colocado .....	8,00	384,00
	Contadores, llaves de paso, desagües, etc., tanto alzado .....	"	4.000,00
<b>ARTICULO IX</b>			
PINTURA Y DECORACION			
201,00 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre carpintería .....	3,00	603,00
23,00 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre fundición .....	5,00	140,00
13,05 m/l	Pintura al óleo sobre tubería .....	0,50	7,75
<b>ARTICULO X</b>			
I N S T A L A C I O N E S			
2	Cocinas pequeñas .....	250,00	500,00
1	Abrevadero grande .....	120,00	120,00
2	Fregaderos .....	80,00	160,00
88,00 m/l	Chimenea de palastro, amianto y corcho .....	70,00	6.160,00
CORNIAJALES Y VALLAS			
185,00 m/l	Tubo de hierro fundido de 2 cm. de diámetro, con racores, codos, abrazaderas y elementos auxiliares, pintados de blanco al óleo .....	10,20	1.837,00
250,00 m/l	Idem id. de 2,5 cm. ....	12,90	3.500,00
155,00 m/l	Idem id. de 3,5 cm. ....	22,50	3.437,50
	Instalación de cámaras Beccari (tanto alzado)...	"	8.000,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>113.179,65</b>
<p align="center">Análogo presupuesto es el del pabellón núm. 2, que sólo en ligeros detalles varía en distribución, que no supone alteración en el coste.</p>			
LOCAL DE LECHERIA DE LA CABAÑA			
191,0 m. <sup>2</sup>	Explanación .....	1,20	229,20
16,3 m. <sup>3</sup>	Vaciado en zanjas cimientos .....	4,20	70,56
16,8 m. <sup>3</sup>	Cimientos: hormigonado .....	45,25	777,00
70,75 m. <sup>3</sup>	Muros: siderocemento .....	27,00	1.910,25
53,0 m. <sup>3</sup>	Tabiquería sencilla .....	4,20	235,20
150,0 m. <sup>2</sup>	Tendido de yeso y pintura óleo sobre cielo raso... ..	2,60	390,00
302,0 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre guarnecido de yeso .....	3,00	906,00
302,0 m. <sup>2</sup>	Tendido y guarnecido de yeso .....	2,60	485,20
302,0 m. <sup>2</sup>	Zócalo de cemento bruñido .....	5,50	1.631,00
150,0 m. <sup>2</sup>	Pavimento de portland sobre relleno de hormigón de grava y cemento .....	10,20	1.530,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		8.194,41

Numero de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		8.194,41
18,0	m. <sup>2</sup> Carpintería en postigos y ventanas .....	23,00	504,00
252,0	m. <sup>2</sup> Tejado de pizarra sobre ripia y perfiles metálicos.	8,00	2.013,00
4.383,0	Kilogramos de hierro en estructura vertical y horizontal .....	0,80	2.620,80
	Armadura metálica con sus formas, cubrillos, etc.	"	1.300,00
150,0	m. <sup>2</sup> Cielo raso de cañizo .....	1,30	195,00
2	Lavabos .....	50,00	100,00
1	W.-C. inodoro, con desagüe y atarjea .....	70,00	70,00
	Foso séptico tipo 2 .....	300,00	300,00
265,0	m/1 Tapajuntas y guarda .....	0,70	135,50
	Ferretería (tanto alzado) .....	"	250,00
180,0	m. <sup>2</sup> Cristal ordinario .....	8,00	128,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>15.833,71</b>

**ADMINISTRACION Y VIVIENDA DEL GERENTE**

104,0	m. <sup>2</sup> Vaciado y excavación a 0,10 .....	1,20	124,80
29,0	m. <sup>3</sup> Apertura de zanjas para cimientos .....	4,20	121,80
29,0	m. <sup>3</sup> Relleno de hormigón .....	43,25	1.335,25
63,0	m. <sup>3</sup> Fábrica de siderocemento en muros .....	27,00	1.833,00
116,0	m. <sup>2</sup> Tabique corriente de panderete con ladrillo pardo y yeso .....	4,00	464,00
622,0	m. <sup>3</sup> Guarnecidos y blanqueos en paredes y temple liso.	1,30	803,60
84,0	m. <sup>2</sup> Forjado de hierro, con tablero de rasilla y bovedilla .....	28,00	2.342,00
44	Frisos de azulejo nacional de 0,15 × 0,10, de primera calidad .....	25,00	1.100,00
203,0	m. <sup>2</sup> Cubiertas a sobrelatado ripia a la molinera .....	17,00	3.451,00
614,0	m. <sup>2</sup> Pintura al temple liso en paredes y cielos rasos...	3,00	1.842,00
46,0	m. <sup>2</sup> Carpintería de taller en puertas y ventanas, con herrajes .....	28,00	1.288,00
92,0	m. <sup>3</sup> Pintura al óleo sobre carpintería .....	3,00	276,00
1	Escalera de madera blanca, de carpintería .....	350,00	350,00
	Fontanería: instalación .....	100,00	100,00
2	W.-C., instalados .....	100,00	200,00
2	Lavabos .....	25,00	50,00
1	Bidé .....	35,00	35,00
1	Baño .....	120,00	120,00
1	Pila .....	50,00	50,00
1	Cocina .....	400,00	400,00
	Saneamientos, foso séptico .....	500,00	500,00
2,84	m. <sup>3</sup> Columnas de piedra granítica de país .....	300,00	792,00
300,00	m/1 Tapajuntas y guardavivos .....	0,30	90,00
	Pintura y decorado (tanto alzado) .....	"	2.000,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>19.303,46</b>

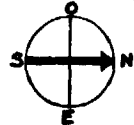
RESUMEN

Pabellón núm. 1 .....	113.179,65
Pabellón núm. 2 .....	113.179,65
Lechería .....	15.863,71
Administración .....	19.303,45
<b>TOTAL PESETAS .....</b>	<b>261.526,46</b>

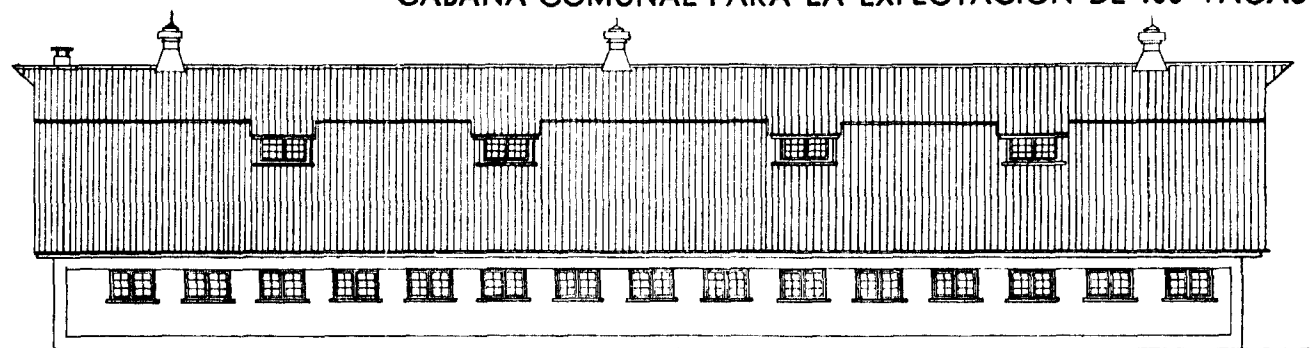
---

CABAÑA COMUNAL PARA LA EXPLOTACION DE 100 VACAS EN GALICIA, ASTURIAS O SANTANDER

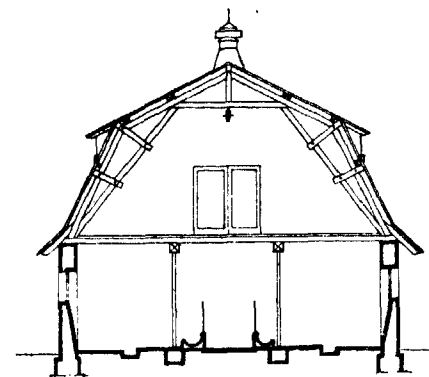
Establos



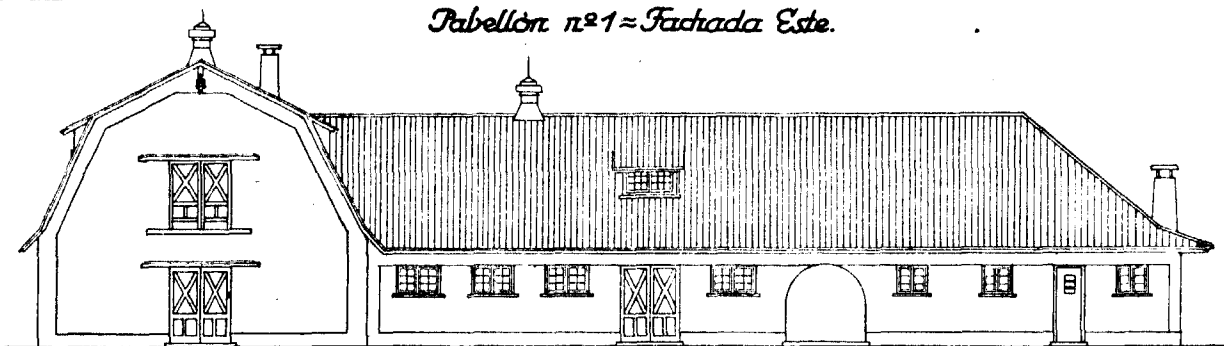
LEMA:  
CANTABRIA



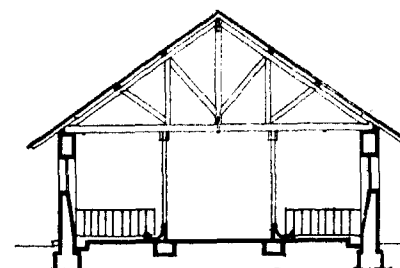
Pabellón nº 1 = Fachada Este.



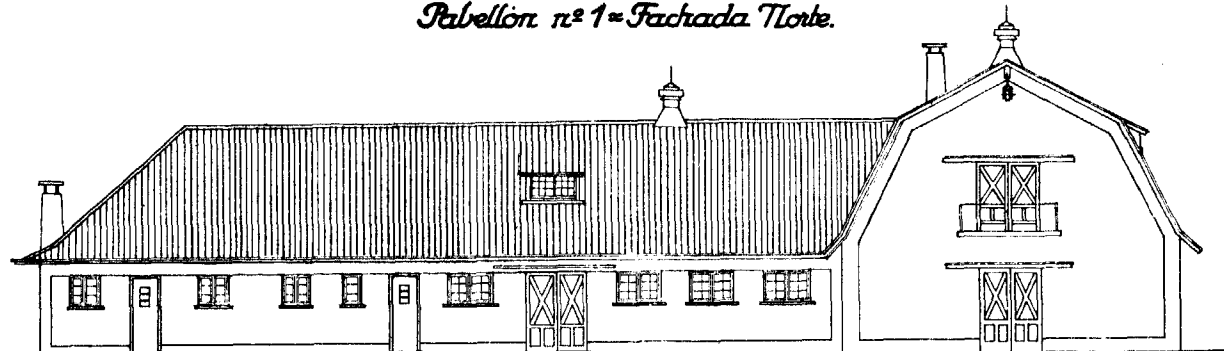
Sección = A-B



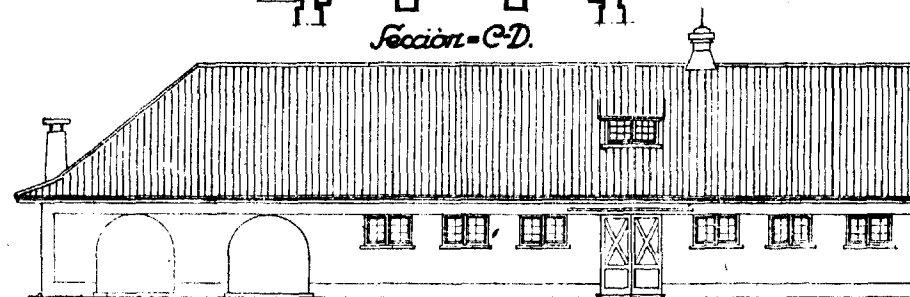
Pabellón nº 1 = Fachada Norte.



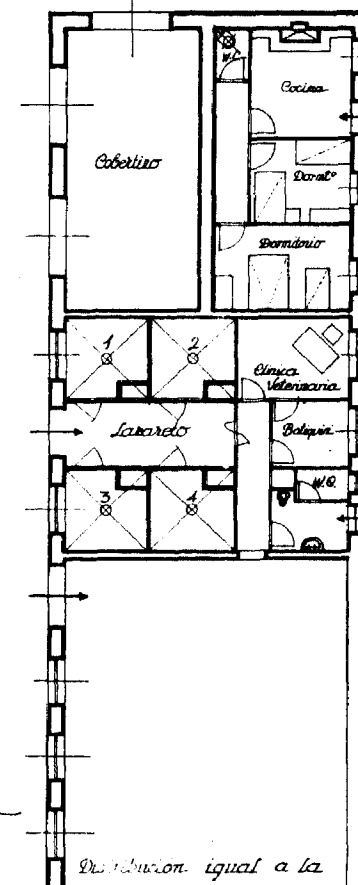
Sección = C-D



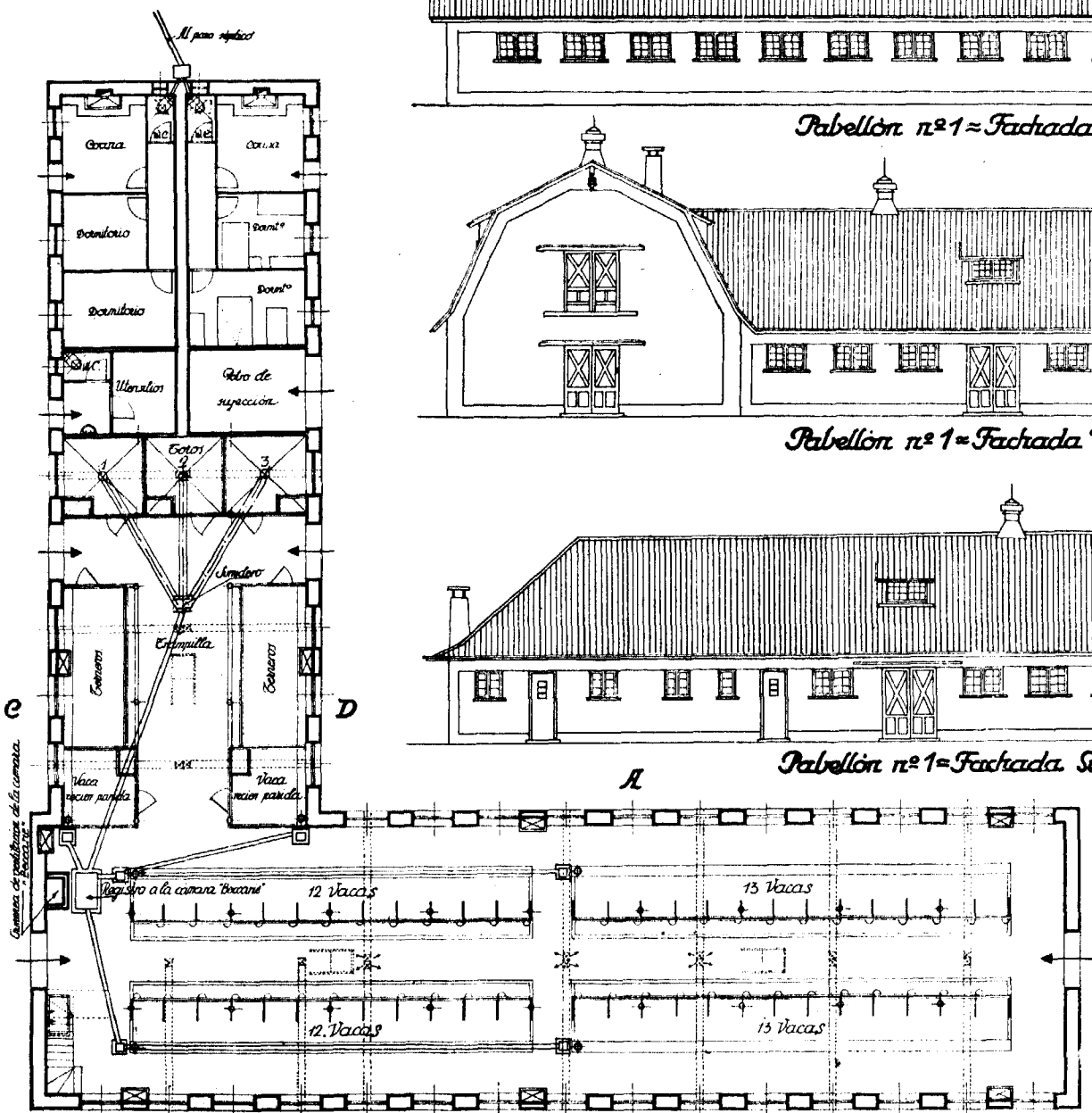
Pabellón nº 1 = Fachada Sur.



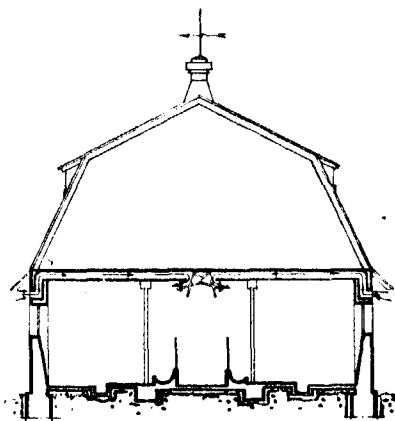
Pabellón nº 2 = Fachada Sur.



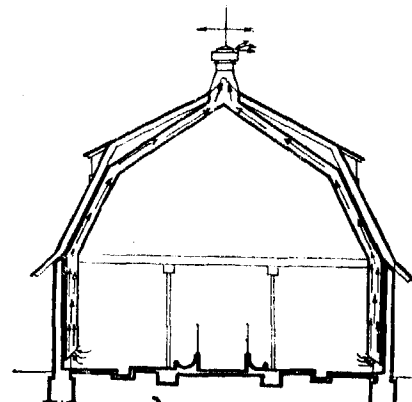
Distribucion igual a la



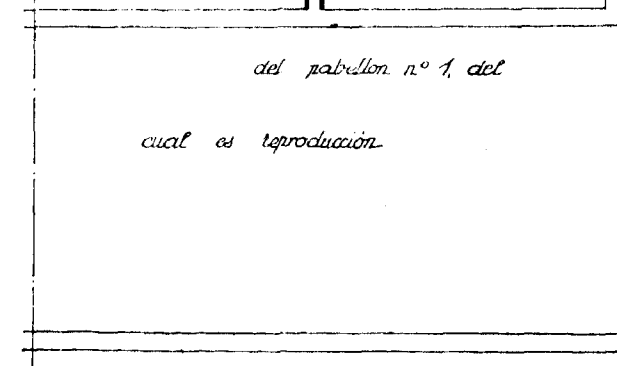
Pabellón nº 1. Planta.



Ventilacion  
Entrada de aire puro



Ventilacion  
Expulsion de aire viciado



Pabellón nº 2 (Simetrico al pabellón nº 1)







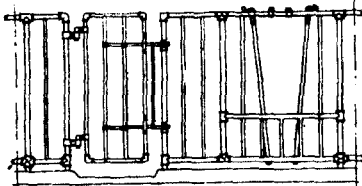




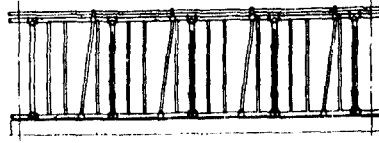
*Plano de detalles.*

CABAÑA COMUNAL PARA LA  
EXPLORACION DE 100 VACAS EN  
GALICIA, ASTURIAS O SANTANDER

L E M A :  
CANTABRIA

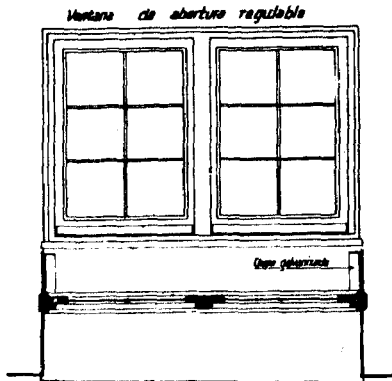
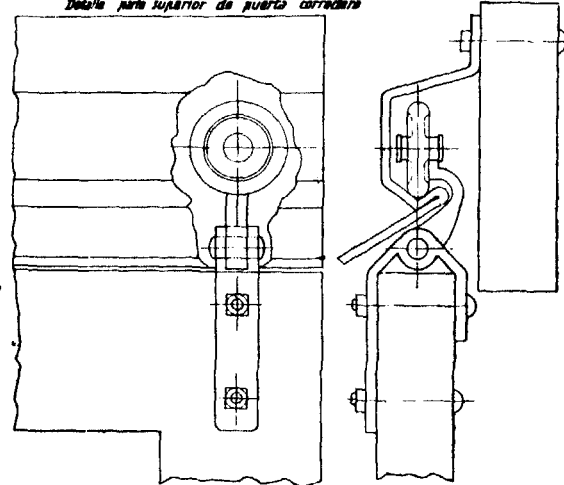


Departamento para un toro



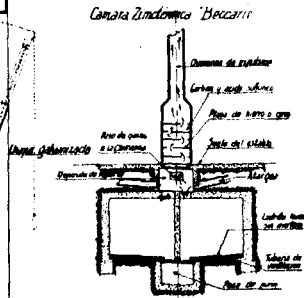
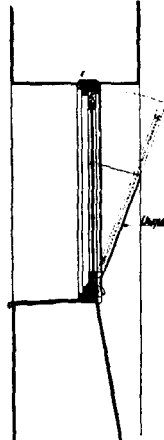
Departamento para terneros

Detalle parte superior de puerta corrediza



Ventana de abertura regulable

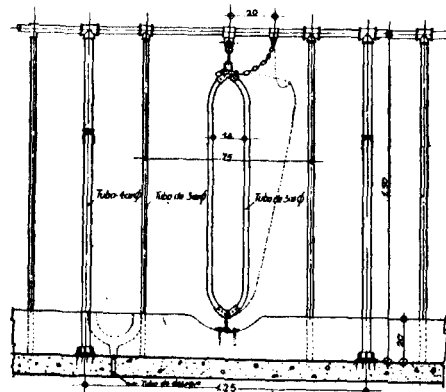
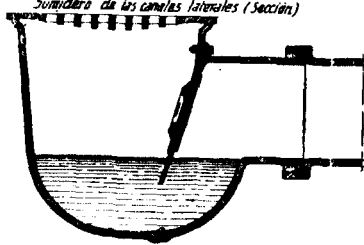
Caja pesetera



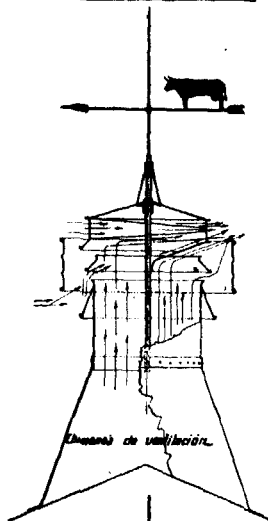
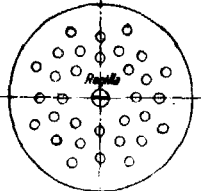
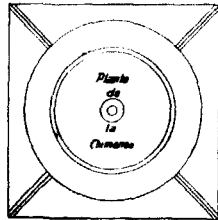
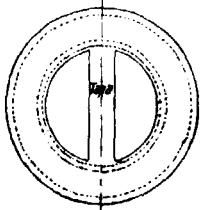
Camara Zincada 'Beccaria'

Agua pesetera

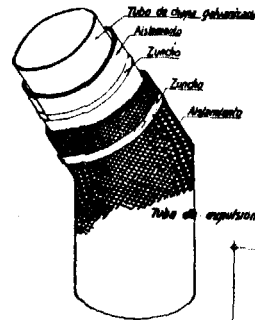
Sumidero de las camelas laterales (Sección)



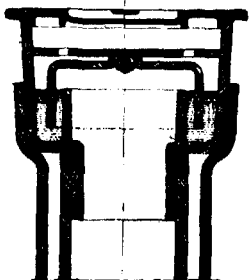
Fronte de una plaza



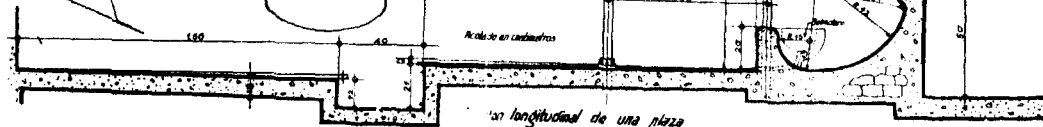
Dispositivo de ventilación



Tubo en espiral de aire



Basidero para la pesa de terneros



en longitudinal de una plaza



Lema: VIRGILIO

## PROYECTO DE CABAÑA PARA 100 VACAS

Autor: D. Emilio Pereda Gutiérrez

### MEMORIA

La explotación industrial de 100 vacas lecheras en *plena producción* exige un número mayor de reses, que luego calcularemos, teniendo en cuenta los periodos que no produzcan, para tener en toda época del año una cantidad aproximadamente constante de leche con que abastecer las necesidades a que se destine.

Disponemos en los establos para alojamiento de los animales, apartados para enfermería y partos, para toros sementales y para terneras lactantes, ya que la recría de los mismos no la proveemos por varias razones.

Los heniles para forrajes y los silos donde se conservan enormes cantidades de alimentos vegetales, que son necesarios en la temporada invernal, y los estercoleros para la racional utilización y manipulación de las sustancias excrementicias, que tanto valor adquieren cuando son tratadas adecuadamente, y otras muchas dependencias para personal y servicios, hacen de estas construcciones un problema interesante que debe resolverse desde un punto de vista moderno y nuevo.

Pero lo que más caracteriza a los modernos establos y fábricas de productos derivados son las instalaciones. El agua abundante, incluso en los bebederos automáticos e individuales, en las bocas de riego a presión y en los servicios del personal. Los ralles aéreos para el transporte, la ventilación y el saneamiento son aspectos interesantes de un moderno establo que le hacen tan agradable como pueda serlo cualquier habitación humana.

Y en las fábricas de productos de la leche, las instalaciones son casi más interesantes: la conducción de la leche por tuberías, la elevación de las mismas con bombas adecuadas y la obtención de sus productos con la más moderna maquinaria, hacen de estas explotaciones locales maravillosos de fabricación higiénica.

En efecto, desde la operación corriente de ordeñar en la generalidad de los establos a la *combine milking stalls*, hay un abismo de diferencia.

Por este procedimiento es trasladada a la vaca a las habitaciones de lavado y secado; luego, a la habitación o establo de las máquinas ordeñadoras que extraen mecánicamente la leche. Esta pasa por unas tuberías a una especie de vasijas de cristal, en donde es pesada o medida, y continúa hasta el refrigerador, primera operación que debe hacerse con la leche ordeñada para facilitar su conservación, y es embotellada también mecánicamente. A todo esto, no ha estado una sola vez al contacto del aire, del polvo o de las moscas, ni mucho menos de las manos de operadores.

Nosotros, defensores de una instalación análoga a la descrita, no la adoptamos en este caso de colectivismo pecuario, llevados de un espíritu práctico en proyectos como el presente que puedan utilizarse como base de construcciones inmediatas, aunque sí la prevemos para un próximo futuro. Y, desde luego, nuestro proyecto es adaptable a esta modificación.

La enfermería es indispensable también, y aunque a la de enfermedades comunes la hemos dado poca importancia por creer que a las vacas enfermas puede bastar agruparlas al principio o al fin de la nave para facilitar la visita o inspección del veterinario, en cambio hemos construído un pabellón bien soleado e iluminado para vacas infecciosas, que creemos indispensable.

El personal de la fábrica, como de trabajo diurno, suponemos no pernocta en la explotación y disponemos simplemente de vestuario y servicios higiénicos para ellos. En cambio, los vaqueros tienen necesidad de la vigilancia y de alguna operación nocturna, y por eso existen dormitorios para parte de ellos.

Creemos necesario una vigilancia general de toda la finca y un encargado constante del cuidado de construcciones de suyo independientes, y por eso disponemos una vivienda mínima que, emplazada en la entrada general de la construcción, constituye una verdadera portería. Por último, esta industrialización de productos lácteos y el albergue de animales de diversos dueños, emplazado, como suponemos, en un punto equidistante de los caseríos o núcleos de población, crea la necesidad de proveer el sustento de los que a él concurren, y hemos adaptado a la vivienda anterior en un solo bloque, pero con entera independencia, una modesta cantina.

Los corrales para el ejercicio de las vacas en invierno, de 60 × 30 metros, están adosados a los establos correspondientes.

#### CALCULO DE DIMENSIONES

Si hemos de obtener la producción media diaria de 100 vacas, habra que alojar además a las que en dicha época están secas. Este número se eleva al 25 ó 30 por 100, pues una vaca suele estar seca mes y medio, y en otra temporada su producción no es suficiente o está dedicada a la cría de sus terneros.

Así, pues, habrá que alojar en establos suficientes este número de vacas, 125 a 130, que nosotros distribuimos en dos establos de 64 vacas en

cada uno, agrupadas en dos filas con las cabezas mirando al pasillo central, pues de esta forma se facilita la alimentación.

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, país en el que tal vez se hayan estudiado mejor estos problemas, con 500 ó 600 pies cúbicos de volumen de aire por vaca tiene bastante; esto equivale en la disposición antedicha a un local 9' × 36', o sea de 2,74 metros de alto por 10,96 de ancho. En cambio, en los Estados del Sur hacen falta 1000'3.

Nosotros hemos mejorado la primera solución dando una altura de tres metros a las naves y un ancho de 11,80 metros, distribuidos en dos pasillos laterales de 1,50 metros y uno central de tres metros.

La plaza ocupada por cada vaca es de 2,50 de largo, incluido el pesebre, por 1,40 de ancho.

Las regueras de desagüe tienen 22,60 de longitud y con pendiente hacia el centro, por donde acomete una tubería de 0,12 que lleva a un depósito de purín, situado al exterior del edificio, todas las sustancias líquidas de la limpieza del establo y del orin de los animales. En cambio, las sólidas se arrojan al estercolero, situado debajo del establo, por medio de unas tapas que cierran herméticamente.

Los pesebres, formando un solo cuerpo con el pasillo, todo ello de hormigón, según los conocidos y bien estudiados tipos americanos.

Las dimensiones anteriores, y teniendo en cuenta el espacio necesario para un toro, enfermería y ternera, más la cirugía necesaria a habitaciones de servicios y complementarias, nos dan la forma y medidas totales de cualquiera de los dos establos.

#### TOROS SEMENTALES

Suponemos en este proyecto como base para nuestros cálculos de dimensiones la existencia dominante de reses de la raza propia del país, que es la Tudenca; pero probablemente habrá vacas suizas, holandesas y ejemplares procedentes del cruce de los anteriores, y como esto exigiría el sostenimiento de varios sementales de aquellas razas, supondremos que las vacas son llevadas a la estación pecuaria más próxima o el toro transportado al establo. Para este segundo caso instalamos un apartado de fuertes barras en cada establo, de dimensiones aproximadas de 3,50 × 4,40 metros y con puerta directa al exterior.

#### ENFERMERIA

Ya hemos dicho que damos verdadera importancia de enfermería a la instalación de infecciosas, pero que suponemos agrupados los demás animales enfermos en zonas determinadas del establo, y disponemos, además, un apartado para partos y operaciones y tratamientos especiales. En él hay un potrero de sujeción y los demás elementos esenciales.

Para el establo de infecciosos suponemos que éstos pueden ir en núme-

ro de diez, o sea el 8 por 100 del total, y construimos un establo independiente.

Dispuestas en una sola fila, las dimensiones anteriores dan el volumen y forma del local. En él hay un despacho para veterinarios, con un botiquín.

#### HENILES

La instalación de estas dependencias debe ser la más próxima a los establos, para evitar pérdidas de tiempo y mano de obra, pero existiendo una dependencia absoluta entre las dos.

De aquí que se haya ocurrido inmediatamente la colocación encima de los establos aprovechando el vano dejado por las cubiertas. Pero el espacio requerido para almacén del alimento de las reses durante ocho meses, por ejemplo, es tan grande, que ha hecho falta dar formas muy peraltadas y de estructura interior diáfana para admitir en su interior esas existencias.

Para nuestros cálculos, si a cada vaca le destinamos 15 kilogramos diarios de heno, las 64 necesitan en los ocho meses 230.400 kilogramos que, en volumen, son 2.000 metros cúbicos, que, repartidos uniformemente en nuestros heniles, alcanzarán una altura de 3,10 metros, y como la repartición no es uniforme, de ahí la necesidad que hemos tenido de escoger dicha forma y dimensiones de cubierta. Un rail aéreo y grandes huecos situados en los frente anterior y posterior y a suficiente altura para distribuir el heno, facilitan la carga y descarga independiente del establo. El henil del establo de infecciones no tiene la importancia de los demás, debido a su uso limitado.

#### SILOS

Tienen una importancia grande como almacenes del maíz, alimento especial para las vacas lecheras y que almacenado en ellos conserva su gran poder alimenticio.

La capacidad que nosotros necesitamos, según los datos de J. M. Soroa, son para 64 vacas y ciento ochenta días de ensilaje un silo de 2,75 de radio y 11,80 de altura; nosotros hemos adoptado, pues, para cada establo uno de 2,60 de radio por 12 metros de altura. La escalera, dispuesta en forma que todas las mesetas tienen una pequeña puerta de carga y descarga a diversas alturas. El fondo está elevado 0,65 metros sobre el terreno exterior.

#### FABRICA

Para dimensionar los locales destinados a la obtención del queso y manteca, que son los únicos productos que vamos a considerar, tendremos en cuenta que a las vacas Tudenca, y, en general, como término medio de producción de las vacas del país, puede tomarse siete litros diarios de leche, que dan un total de 700 litros para las 100 vacas en período de producción; de estos 700 litros vamos a destinar 350 a la fabricación del

queso y 350 para la de manteca. Pero como más vale operar con exceso, suponemos 400 litros para cada coşa.

Hecho el cálculo de depósitos y toda clase de máquinas necesarias para la producción, e incluso dibujadas a escala y colocadas en posición conveniente para la fabricación, hemos deducido de esa manera las dimensiones de la nave que hemos adoptado como solución un local único, ya que las dos fabricaciones son perfectamente compatibles. Solamente las operaciones preliminares de la llegada de la leche ordeñada, y que son comunes a las dos, están separadas por una vidrieras en una primera zona de ingreso. Esta diafinidad interior facilita la ventilación e iluminación natural por medio de ventanales que rodean la nave alta por encima de las dos crujías o alas laterales. En dichas alas están alojados: en la una, oficina, administración y laboratorio, que sirve de pequeño despacho al Veterinario-Director.

En la otra: los servicios de vestuario y W.-C., con la caldera de vapor que proporcione calor y fuerza a las máquinas; la sala de oreo de quesos, y la bajada a la cueva de fermentación.

La última, a 5,50 metros de la nave central, permite la iluminación superior por ventanales colocados en todo su perímetro.

#### ESTERCOLEROS

El laboreo del estiércol y su preparación para obtener el máximo de rendimiento exigen la proximidad y facilidad de su manejo. Esto se consigue por la disposición de ellos debajo del establo, en cuyo piso se abre un hueco que, cerrado herméticamente, impide toda comunicación fuera de las fosas de carga. Al estercolero, dispuesto en estas condiciones, se le proporciona buena ventilación por chimeneas recubiertas de sustancias aislantes que desembocan en la cumbre del tejado.

La disposición de varios estercoleros (en este caso, cuatro en cada establo) permite tener siempre estiércol ya formado y disponible para su uso.

Se calcula en 2,50 metros cuadrados la superficie ocupada por vaca para estercolero. Por tanto, como a cada campo de 16 vacas puede decirse corresponde uno de los cuatro que disponemos, y que debía tener, según eso, 40 metros cuadrados, nosotros le hemos dispuesto de  $7,70 \times 5 = 38,50$  metros cuadrados.

#### VENTILACION

Disponemos las bocas de entrada en las fachadas laterales a la altura del grueso del piso, y un conducto alojado en él proporciona el aire fresco, terminando en el centro. El aire viciado es expulsado por chimeneas que, merced a su gran altura, producen una carga suficiente para su renovación.

En nuestro caso, la ventilación es problema opuesto enteramente al relacionado con la calefacción artificial de edificios.

Del establo nos interesa arrastrar la humedad, y en el otro caso lo que interesa es obtener una humedad relativa.

La influencia de este grado de humedad y la ventilación es tan decisiva, que no sólo sobre la salud e higiene de los animales, sino que directamente influye sobre la producción diaria de leche.

Experimentos de la Estación Experimental de Agricultura de New-Jersey demuestran que la disminución de producción puede ser de 1 a 1,50 *quarts* por día y vaca (el *quart* es equivalente a un litro aproximadamente); y no sólo eso, sino que, vueltos a las primeras circunstancias de ventilación buena y grado conveniente de humedad, tardan en volver a la producción anterior.

En el folleto del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos *Principles of Dairy-Bron Ventilation*, boletín núm. 1.393, calcula 101,88 metros cúbicos de aire puro renovado por vaca y hora, y una abertura de 2,2 para 20 vacas (0,18 metros cuadrados). Las bocas de entrada deben ser pequeñas, pero más próximas, a unos 2,80 metros de separación; pero la suma de las superficies de entrada y salida ha de ser la misma.

Madrid, diciembre de 1932.

## PRESUPUESTO

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — <i>Pesetas</i>
2.591,330 m. <sup>2</sup>	De excavación de tierras para cimientos y sótanos .....	1,20	3.109,63
838,800 m. <sup>2</sup>	De hormigón de cascote en macizado de zanjas.	21,00	17.814,50
1.561,931 m. <sup>2</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria .....	25,00	39.045,77
114,608 m. <sup>2</sup>	De fábrica de ladrillos de 0,23 de espesor .....	70,00	8.022,42
321,80 m. <sup>2</sup>	De fábrica de ladrillos de 0,14 de espesor .....	10,00	3.218,00
202,81 m. <sup>2</sup>	De tabiques de ladrillo y yeso, incluido guarnecido y blanqueo .....	7,00	1.419,67
2.611,12 m. <sup>2</sup>	De guarnecido y blanqueo en paramentos interiores de muros .....	3,00	7.833,36
93,60 m. <sup>2</sup>	De guarnecido y blanqueos en techos .....	3,20	2.295,25
1.824,27 m. <sup>2</sup>	De cielo raso con cañizo guarnecido y blanqueado.	1,60	2.918,83
1.090,81 m. <sup>2</sup>	De capa de hormigón de 0,15 en afirmado de piso bruñido .....	7,00	7.635,67
772,00 m. <sup>2</sup>	De firme de macadan en caminos .....	5,20	4.014,40
523,30 m. <sup>2</sup>	De chapado de azulejos .....	19,00	10.037,70
42,50 m/1	En pilares de hormigón armado de 0,40 × 0,40...	12,00	510,00
1.457,94 m. <sup>2</sup>	Forjados de hormigón armado con canales de desagüe y pesebres .....	50,00	27.892,00
63,20 m/1	De escalera a la catalana con bovedilla de rasil- lla, guarnecidas, y peldaños de ladrillo .....	25,00	1.580,00
53,00 m. <sup>2</sup>	De terraza a la catalana .....	15,00	795,80
8,80 m/1	De escalinata de acceso a la fábrica .....	10,00	88,00
153,00 m/1	De columna de fundición de 0,15 de diámetro...	50,00	7.650,00
112,63 m. <sup>2</sup>	De valla de hierro en las jaulas .....	25,00	2.816,50
31,20 m/1	De barandilla de hierro en escaleras .....	20,00	624,00
6,92 m. <sup>2</sup>	De enlosado en porches .....	4,00	27,68
3.430,50 m. <sup>2</sup>	De entramado de cubierta, comprendiendo ar- madura .....	25,00	86.512,50
433,00 m. <sup>2</sup>	De entramado, en la fábrica .....	20,00	8.760,00
92,00 m. <sup>2</sup>	De ídem, en la vivienda .....	14,00	1.288,00
7,00 m. <sup>2</sup>	De escalera de madera .....	15,00	105,00
3.397,50 m. <sup>2</sup>	De chapado de uralita en cubiertas .....	8,00	31.980,00
1.591,91 m. <sup>2</sup>	De entramados de madera horizontales para piso .....	15,00	23.878,65
103,88 m. <sup>2</sup>	De carpintería en puertas exteriores .....	25,00	2.747,00
267,64 m. <sup>2</sup>	De ventanas vidrieras .....	35,00	9.387,40
78,40 m. <sup>2</sup>	De carpintería en puertas interiores .....	23,00	2.195,20
911,84 m. <sup>2</sup>	De pintura al temple en carpintería .....	2,50	2.279,60
214,11 m. <sup>2</sup>	De cristal sencillo en las vidrieras .....	9,00	1.926,99
373,70 m. <sup>2</sup>	De tubo de ventilación en establo, con aislador.	19,00	7.100,30
5,50 m/1	De subda de humos en vivienda .....	14,00	77,00
5	W.-C., completos .....	70,00	350,00
5	Lavabos, completos .....	60,00	300,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		328.016,92

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		328.013,92
5	Urinaros .....	40,00	200,00
1	Pozo Mouras .....	700,00	700,00
2	Cocinas .....	75,00	150,00
27,50	m/1 De tubería de plomo de 0,015 .....	5,00	137,50
28,75	m/1 De idem id. de 0,030 .....	5,50	158,12
17,00	m/1 De idem de gres de 0,12 .....	8,00	138,00
63,60	m/1 De idem id. de 0,15 .....	10,00	636,00
2	Pozos registros .....	150,00	300,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>329.368,81</b>

# MEDICIONES

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE:	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
En establo: excavación para ci- mientos .....	4	13,50	0,80	1,00	43,200	
	8	13,50	0,80	2,30	278,720	
	4	6,00	0,80	1,00	19,200	
	8	9,80	0,80	2,30	144,256	
	4	12,50	0,80	1,00	40,000	
	4	16,80	0,80	1,00	53,760	
	2	11,80	0,50	1,00	11,800	
Silo .....	2	18,00	0,70	1,00	25,200	
Rampas .....	6	1,25	20,00	2,80	420,000	
En vaciado de sótanos .....	4	10,00	11,80	2,30	1.035,600	
En fábrica de cavación .....	4	13,50	0,80	1,00	43,200	
	4	6,00	0,80	1,00	19,200	
	4	8,60	0,70	1,00	24,080	
	8	3,00	0,70	1,00	16,800	
En vivienda: excavación .....	2	11,50	0,70	1,00	16,100	
	2	6,00	0,70	1,00	8,400	
	2	1,40	0,70	1,00	1,960	
	1	1,50	0,70	1,00	1,050	
	1	2,50	0,70	1,00	1,750	
	1	7,70	0,50	1,00	3,850	
Establo de infecciosas: excava- ción .....	2	21,30	0,60	1,00	34,080	
	2	7,00	0,80	1,00	11,200	
Para estercolero .....	2	7,10	8,00	2,30	261,280	
	2	5,90	0,80	2,30	26,680	
						2.591,360 m. <sup>3</sup>
Macizado de zanjas con hormigón de cascote (igual a excavación, deduciendo el vaciado de sóta- nos y rampas) .....	"	"	"	"	797,800	
En zapatas pilares .....	41	1,00	1,00	1,00	41,000	
						838,800 m. <sup>3</sup>
Fábrica de mampostería: en es- tablo .....	2	13,00	0,50	12,60	163,800	
	2	13,00	0,60	3,80	59,280	
	8	11,80	0,60	6,30	356,832	
	8	10,00	0,60	2,50	120,000	
	4	59,60	0,60	3,80	543,552	
En silo .....	2	18,50	0,50	12,60	207,900	
<b>Suma .....</b>						<b>1.451,364</b>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Deducción de huecos: en planta</b>						
sótano .....	4	1,80	0,80	2,30	9,930	
En planta baja .....	82	1,20	0,80	1,60	94,484	
	6	1,50	0,60	1,60	8,640	
	2	0,50	0,80	1,00	0,800	
	4	2,00	0,80	3,00	14,400	
	4	1,20	0,80	3,00	8,640	
Silo, en planta baja y superior...	6	0,70	0,60	2,00	5,000	
					141,374	
						1.303,690 m. <sup>3</sup>
<b>En fábrica</b> .....	2	3,00	0,50	2,30	6,900	
	2	4,00	0,50	2,30	9,200	
	2	8,30	0,50	3,00	24,900	
	4	3,00	0,50	3,00	18,000	
	2	13,00	0,60	5,60	87,360	
	2	8,00	0,60	5,60	40,320	
<b>Suma</b> .....					188,680	
<b>Deducción de huecos</b> .....	5	1,50	0,50	1,30	4,870	
	4	1,50	0,60	1,30	4,890	
	5	0,80	0,60	2,00	4,800	
	4	0,50	0,60	1,30	1,580	
	3	1,30	0,60	5,00	11,700	
	10	1,50	0,60	1,80	16,200	
<b>Suma a deducir</b> .....					43,810	
						142,870 m. <sup>3</sup>
<b>Fábrica de mampostería en la vivienda</b> .....	1	10,00	0,50	3,50	17,500	
	1	11,40	0,50	3,50	19,950	
	1	2,00	0,50	3,50	3,500	
	1	3,80	0,50	3,50	6,650	
	1	1,80	0,50	3,50	3,150	
	2	1,10	0,50	3,50	3,850	
	1	6,00	0,50	3,50	10,500	
	1	0,50	0,50	3,50	0,875	
<b>Suma</b> .....					65,975	
<b>Deducir huecos</b> .....	5	1,40	0,50	1,50	5,250	
	1	0,50	0,50	1,00	0,250	
	2	0,80	0,50	2,20	1,760	
<b>Suma a deducir</b> .....					7,260	
						58,715 m. <sup>3</sup>
<b>Suma y sigue</b> ..						58,715 m. <sup>3</sup>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<i>Suma anterior</i> .....						58,715 m. <sup>2</sup>
Establo de infecciosas .....	2	5,80	0,60	2,50	17,400	
	2	8,00	0,60	2,50	24,000	
	2	19,50	0,60	3,40	7,956	
	2	5,90	0,60	3,40	24,072	
<i>Suma</i> .....					73,428	
Deducir huecos: en estercolero o cuevas .....	1	1,80	0,60	2,30	2,484	
En planta .....	14	1,10	0,60	1,50	13,860	
	2	1,30	0,60	2,60	3,056	
	2	1,10	0,60	2,60	3,432	
<i>Suma a deducir</i> .....					22,832	
<b>TOTAL</b> .....						<b>50,596 m.<sup>3</sup></b>
Fábrica de ladrillo de 0,28 .....	2	11,70	0,28	12,60	92,530	
En establo .....	2	4,00	0,28	12,60	28,224	
<i>Suma</i> .....					110,754	
Deduciendo huecos .....	2	2,00	0,28	2,50	1,780	
	8	1,00	0,28	2,10	4,704	
	4	0,70	0,28	2,00	1,568	
<i>Suma a deducir</i> .....					8,052	
						102,702 m.
Fábrica de ladrillo de 0,28: en vivienda .....	1	7,50	0,28	3,20	6,720	
En establo de infecciosas .....	1	5,80	0,28	3,20	5,184	
						11,904 m. <sup>3</sup>
						<b>114,606 m.<sup>3</sup></b>
Fábrica de ladrillo de 0,14, incluido el guarnecido y blanqueo: en establo .....	2	12,30	"	3,00	73,80	
Deducir .....	2	1,00	"	2,00	2,00	
						71,80 m. <sup>3</sup>
En rampas, el sótano del establo e ídem de infecciosas .....	10	20,00	"	1,25	"	250,00 m. <sup>3</sup>
						<b>321,60 m.<sup>3</sup></b>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Tabiques sencillos de ladrillo y yeso, incluido guarnecido y blanqueo. En establo: planta baja .....	2	3,90	"	3,00	23,40	
	6	2,30	"	3,00	41,40	
<i>Suma</i> .....					64,80	
Deducir huecos .....	6	1,00	"	2,00	12,00	
	6	0,70	"	2,00	8,40	
<i>Suma a deducir</i> .....					20,40	
Planta superior .....	2	4,80	"	3,00	28,80	44,40 m. <sup>3</sup>
	6	3,00	"	3,00	54,00	
<i>Suma</i> .....					82,80	
Deducir huecos .....	6	0,80	"	2,00	9,60	
En la fábrica .....	6	3,00	"	2,50	45,00	73,20 m. <sup>3</sup>
	3	1,50	"	2,50	11,25	
Tabique doble .....	1	6,00	"	2,50	15,00	
<i>Suma</i> .....					71,25	
Dedución de huecos .....	9	0,80	"	2,00	14,40	
	2	1,00	"	2,20	4,40	
	1	1,80	"	2,20	3,96	
<i>Suma a deducir</i> .....					22,76	
Tabique sencillo de ladrillo y yeso, incluido guarnecido y blanqueo: en viviendas .....	2	3,00	"	3,20	19,20	
	4	1,40	"	3,20	17,92	
<i>Suma</i> .....					37,12	
Deducir huecos .....	5	0,70	"	2,00	7,00	
En establo de infecciosas .....	1	2,20	"	3,00	"	30,12 m. <sup>3</sup>
						6,80 m. <sup>3</sup>
						202,81 m. <sup>3</sup>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Guarnecidos y blanqueos en paramentos interiores de muros:						
en establos .....	4	4,00	"	11,70	187,20	
	4	11,80	"	11,70	552,24	
	2	11,80	"	2,30	54,28	
	8	11,80	"	5,80	547,52	
	8	10,00	"	1,00	80,00	
	4	59,60	"	2,30	548,32	
En silos .....	2	16,50	"	12,60	415,80	
<i>Suma</i> .....					2.335,36	
Dedución de huecos .....	4	1,80	"	2,30	16,50	
	82	1,20	"	1,60	157,44	
	6	1,50	"	1,60	14,40	
	2	0,50	"	1,00	1,00	
	4	2,00	"	3,00	24,00	
	4	1,20	"	3,00	14,40	
	6	0,70	"	2,00	8,40	
<i>Suma a deducir</i> .....					236,14	
En la fábrica .....	2	3,00	"	1,80	10,80	2.149,22 m. <sup>3</sup>
	2	4,00	"	1,00	8,00	
	4	8,30	"	1,50	49,80	
	4	3,00	"	1,50	18,00	
	2	13,00	"	4,00	104,00	
	2	6,00	"	4,00	48,00	
<i>Suma</i> .....					238,60	
Deducir huecos .....	9	1,50	"	1,30	17,55	
	5	0,80	"	2,00	8,00	
	3	0,50	"	1,30	1,95	
	3	1,30	"	5,00	19,50	
	10	1,50	"	1,80	27,00	
<i>Suma a deducir</i> .....					74,00	
En vivienda .....	1	10,00	"	3,50	35,00	164,60 m. <sup>3</sup>
	1	11,40	"	3,50	39,90	
	1	2,00	"	3,50	7,00	
	1	3,80	"	3,50	13,30	
	1	1,80	"	3,50	6,30	
	2	1,10	"	3,50	7,70	
	1	6,00	"	3,50	21,00	
	1	0,50	"	3,50	1,75	
	2	7,50	"	3,20	48,00	
<i>Suma</i> .....					179,95	

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Deducir huecos .....	5	1,40	"	1,50	10,50	
	1	0,50	"	1,00	0,50	
	2	0,50	"	2,20	3,52	
<i>Suma a deducir</i> .....						14,52
						165,43 m. <sup>3</sup>
En establo de infecciosas .....	2	5,80	"	1,00	11,60	
	2	8,00	"	1,00	16,00	
	2	19,50	"	2,00	78,00	
	2	5,90	"	2,00	23,60	
	1	5,80	"	2,00	11,60	
<i>Suma</i> .....						140,80
Deducir huecos .....	1	1,90	"	2,30	4,14	
	11	1,10	"	1,50	2,31	
	2	1,30	"	2,60	6,63	
	2	1,10	"	2,60	5,72	
<i>Suma a deducir</i> .....						18,83
						121,97 m. <sup>3</sup>
						2.601,22 m. <sup>3</sup>
Guarnecidos y blanqueos en techos: en establos .....	4	10,00	11,80	"	47,20	
En establo de infecciosas .....	1	8,00	5,80	"	46,40	
						93,60 m. <sup>3</sup>
Cielo raso con cañizo guarnecido y blanqueado: en establo .....	2	3,80	11,70	"	1.258,92	
	4	9,50	4,00	"	152,00	
	2	12,00	4,30	"	103,20	
	2	3,14 × 2,50 <sup>2</sup>	"	"	39,25	
En fábrica .....	2	7,20	3,00	"	43,20	
	1	11,80	6,00	"	70,80	
En viviendas .....	1	6,00	7,50	"	45,00	
	1	3,70	3,00	"	11,10	
En establo de infecciosas .....	1	18,00	5,80	"	100,80	
						1.824,27 m. <sup>3</sup>
Capa de hormigón de 0,15 en afirmados de pisos bruñidos: en establos .....	4	10,00	11,80	"	472,00	
En establo de infecciosas .....	1	8,00	5,80	"	46,40	
En rampas de bajada .....	5	20,00	2,50	"	250,00	
En silos .....	2	3,14 × 2,50 <sup>2</sup>	"	"	39,25	
<i>Suma y sigue</i> .....						807,35 m. <sup>3</sup>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<i>Suma anterior.....</i>						307,65 m. <sup>2</sup>
Capa de hormigón de 0,15 en afirmado de pisos bruñidos: en la fábrica .....	1	11,80	6,00	"	70,80	
	2	7,30	3,00	"	43,80	
En la vivienda .....	1	10,50	6,00	"	63,00	
En establo de infecciosas .....	1	18,20	5,80	"	105,56	
						1.090,81 m. <sup>2</sup>
Chapado de azulejos: en establos.	4	11,80	"	1,50	60,80	
	4	55,50	"	1,50	333,00	
	8	4,00	"	1,50	48,00	
	4	2,80	"	1,50	13,80	
	8	2,00	"	1,50	24,00	
<i>Suma .....</i>					479,60	
Deducir huecos .....	14	1,40	"	1,50	69,40	
	4	2,00	"	1,50	12,00	
	8	1,00	"	1,50	12,00	
<i>Suma a deducir .....</i>					93,40	
En fábrica .....	2	11,80	"	1,50	35,40	386,20 m. <sup>2</sup>
	1	6,00	"	1,50	9,00	
	4	3,00	"	1,30	18,00	
	6	1,50	"	1,50	13,50	
<i>Suma .....</i>					75,90	
Deducir huecos .....	7	1,00	"	1,50	10,50	65,40 m. <sup>2</sup>
En vivienda .....	2	3,50	"	1,50	10,50	
	4	1,50	"	1,50	9,00	
	2	1,00	"	1,00	2,00	
<i>Suma .....</i>					21,50	
Deducir puertas .....	2	1,00	"	1,50	3,00	18,50 m. <sup>2</sup>
En establo de infecciosas .....	2	15,70	"	1,50	47,10	
	2	5,90	"	1,50	17,40	
<i>Suma .....</i>					64,50	
Deducir huecos .....	3	1,40	"	1,50	6,30	58,20 m. <sup>2</sup>
<b>TOTAL .....</b>						<b>528,30 m.<sup>2</sup></b>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES		CUBICAS		
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>HORMIGON ARMADO</b>						
Pilares de 0,40 × 0,40 .....	17	2,50	"	"	"	42,50 m/l
Fajados de hormigón armado, con canales de desagüe y pesebrás en establos .....	2	55,40	11,80	"	1.307,44	
	1	4,00	11,80	"	47,20	
En establo de infecciosas .....	1	15,80	8,00	"	94,80	
	1	3,50	2,40	"	8,40	1.457,84 m. <sup>3</sup>
Escalera a la catalana, bovedilla de rasilla guarnecida y peldaños de ladrillo: en establos...	12	2,50	"	"	30,00	
	2	1,50	"	"	3,00	
	6	1,20	"	"	7,20	
	18	1,00	"	"	18,00	
En establo de infecciosas .....	2	2,50	"	"	5,00	
	1	2,00	"	"	2,00	63,20 m/l
Columnas de fundición de 0,15 de diámetro .....	51	3,00	"	"	"	153,00 m/l
Valla de hierro en jaulas .....	4	8,30	"	2,15	54,18	
	8	3,40	"	2,15	58,48	112,66 m. <sup>3</sup>
Barandilla de hierro en escaleras.	12	2,50	"	"	30,00	
	2	1,50	"	"	3,00	
	6	1,20	"	"	7,20	
	18	1,00	"	"	18,00	
	2	2,50	"	"	5,00	81,20 m/l
Enlosado en porches .....	1	1,50	2,30	"	3,54	
	1	2,60	1,30	"	3,38	6,92 m. <sup>3</sup>
<b>CARPINTERIA DE ARMAR</b>						
Entramados de cubierta comprendiendo armaduras: en establos.	8	60,50	4,50	"	2.178,00	
	4	60,50	5,00	"	1.210,00	
	2	2,50	2,50	"	12,50	
	2	15,00	2,00	"	60,00	3.460,50 m. <sup>3</sup>

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Entramados de cubierta comprendiendo armaduras: en la fábrica .....	2	18,00	4,00	"	144,00	
Idem en establo de infecciosas...	2	4,00	19,80	"	158,80	
	2	3,50	19,80	"	137,20	
						438,00 m. <sup>2</sup>
Idem en viviendas .....	2	11,50	4,00	"	"	92,00 m. <sup>2</sup>
Escalera de acceso al desván en vivienda .....	1	3,50	"	"	3,50	
Escalera de bajada al sótano en fábrica .....	1	3,50	"	"	3,50	
						7,00 m/1
Chapas de uralita en cubiertas (igual a medición de entramado en ídem) .....	"	"	"	"	"	3.997,50 m. <sup>2</sup>
Terrazas a la catalana: en la fábrica .....	21	7,80	3,40	"	"	53,04 m. <sup>2</sup>
Entramados de madera horizontales para pisos con tarima: en establos .....	2	55,40	11,80	"	1.307,44	
	4	9,50	4,00	"	152,00	
	2	2,00	1,00	"	4,00	
	2	12,40	4,20	"	104,18	
En fábrica .....	1	3,30	3,00	"	9,90	
En vivienda .....	1	9,00	3,00	"	27,00	
	2	4,00	2,80	"	22,40	
	1	3,50	1,50	"	5,25	
En establo de infecciosas .....	1	13,70	5,80	"	91,08	
	1	3,50	2,20	"	7,70	
						1.591,91 m. <sup>2</sup>
<b>CARPINTERIA DE TALLER</b>						
En puertas exteriores: en establos .....	16	1,40	"	2,40	53,76	
	4	2,00	"	2,40	11,20	
	4	1,80	"	2,20	15,84	
En fábrica .....	3	1,30	"	2,40	9,36	
	1	0,90	"	2,00	1,80	
En vivienda .....	2	0,90	"	2,10	3,76	
En establo de infecciosas .....	3	1,30	"	2,40	9,36	
	1	2,00	"	2,40	4,80	
						109,88 m. <sup>2</sup>

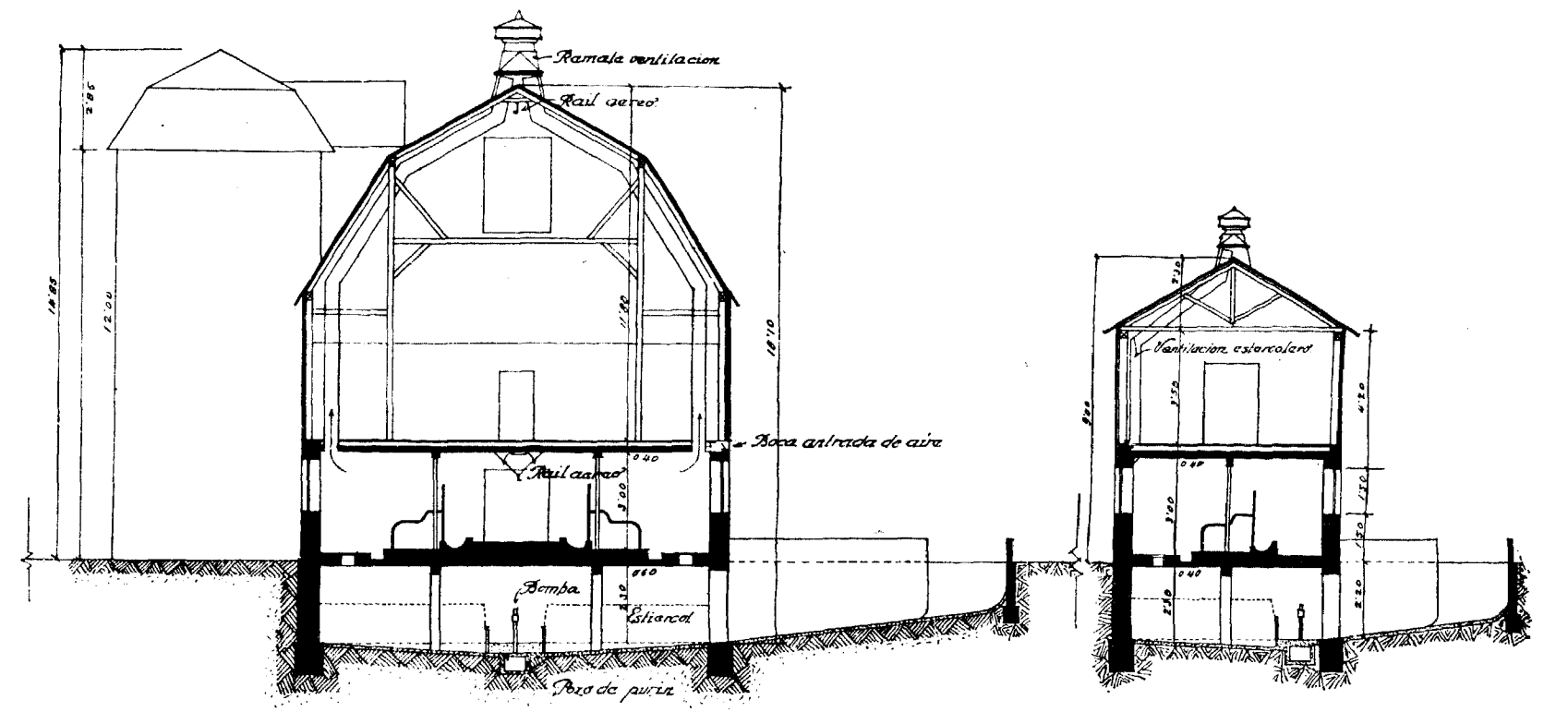
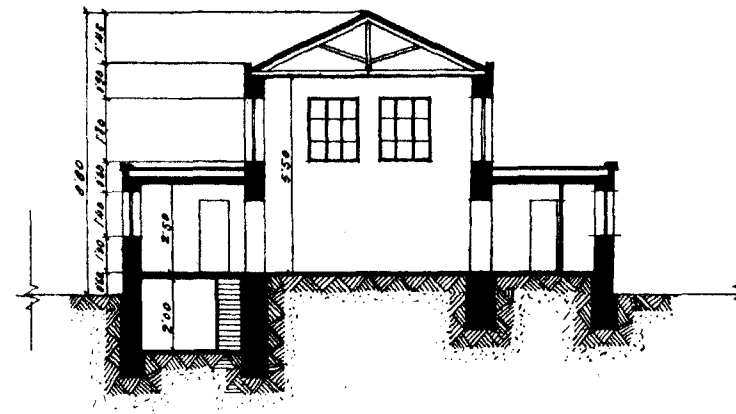
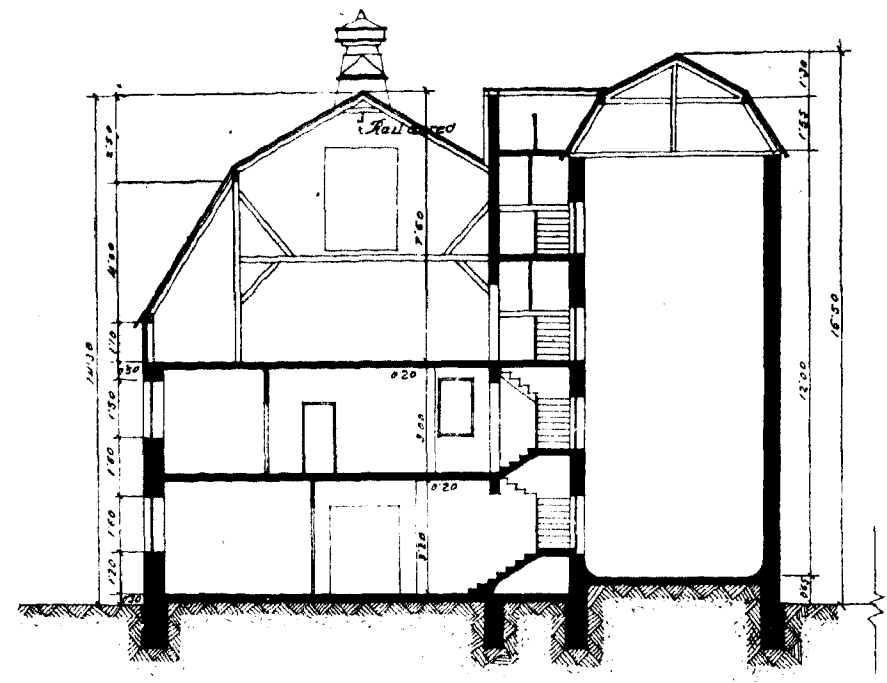
DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Carpintería en ventanas vidriaras: en establos .....</b>	82	1,20	"	1,80	157,44	
	8	1,50	"	1,80	14,40	
	2	0,50	"	1,00	1,00	
	8	1,00	"	1,80	12,80	
<b>En fábrica .....</b>	9	1,50	"	1,30	17,55	
	4	0,50	"	1,30	2,60	
	10	1,50	"	1,80	27,00	
<b>En vivienda .....</b>	5	1,50	"	1,50	11,25	
	1	0,50	"	1,00	0,50	
<b>En establo de infecciosas .....</b>	14	1,10	"	1,50	23,10	
						<u>267,64 m.<sup>2</sup></u>
<b>Carpintería en puertas interiores: en establos .....</b>	18	0,70	"	2,00	25,20	
	10	0,80	"	2,00	16,00	
<b>En fábrica .....</b>	11	0,80	"	2,00	17,60	
	2	1,00	"	2,00	4,00	
	2	0,90	"	2,00	3,60	
<b>En vivienda .....</b>	5	0,70	"	2,00	7,00	
<b>En establo de infecciosas .....</b>	2	0,70	"	2,00	2,80	
	1	1,10	"	2,00	2,20	
						<u>78,40 m.<sup>2</sup></u>
<b>Pintura al óleo en carpintería de taller (doble de la medición en puertas y ventanas) .....</b>	"	"	"	"	"	911,84 m. <sup>2</sup>
<b>Cristal sencillo en vidrieras (el 80 por 100 de carpintería en ídem). .....</b>	"	"	"	"	"	214,11 m. <sup>2</sup>
<b>Escalinata de acceso a la fábrica. .....</b>	1	6,50	"	"	6,50	
	1	2,30	"	"	2,30	
						<u>6,80 m/l</u>
<b>Tubos de ventilación: en establos. .....</b>	8	3,00	"	"	24,00	
	24	5,00	"	"	120,00	
	24	4,40	"	"	105,60	
	24	3,30	"	"	79,20	
	24	1,40	"	"	33,60	
<b>En establo de infecciosas .....</b>	1	7,30	"	"	7,30	
	1	3,00	"	"	3,00	
	1	1,00	"	"	1,00	
						<u>373,70 m/l</u>
<b>Subidas de humo en vivienda.....</b>	1	5,50	"	"	"	5,50 m/l
<b>W.-C., completos .....</b>	5	"	"	"	"	5

DESIGNACION DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
Lavabos .....	5	"	"	"	"	5
Urinarlos .....	5	"	"	"	"	5
Pozo Mouras .....	1	"	"	"	"	1
Cocinas .....	2	"	"	"	"	2
Firme de macadán en caminos .	"	156,00	3,00	"	488,00	
"	"	19,00	2,00	"	38,00	
"	"	17,00	2,00	"	34,00	
"	"	117,00	2,00	"	234,00	
						772,00 m. <sup>2</sup>
Tubería de plomo de 0,015 .....	5	5,50	"	"	"	27,50 m/l
Idem id. de 0,03 .....	5	5,75	"	"	"	28,75 m/l
Tubería de gres de 0,12 en red de desagüe .....	5	3,40	"	"	"	17,00 m/l
	2	13,30	"	"	26,60	
Idem id. de 0,15 .....	2	6,00	"	"	12,00	
	2	12,50	"	"	25,00	
						63,60 m/l
Pozos registros .....	2	"	"	"	"	2



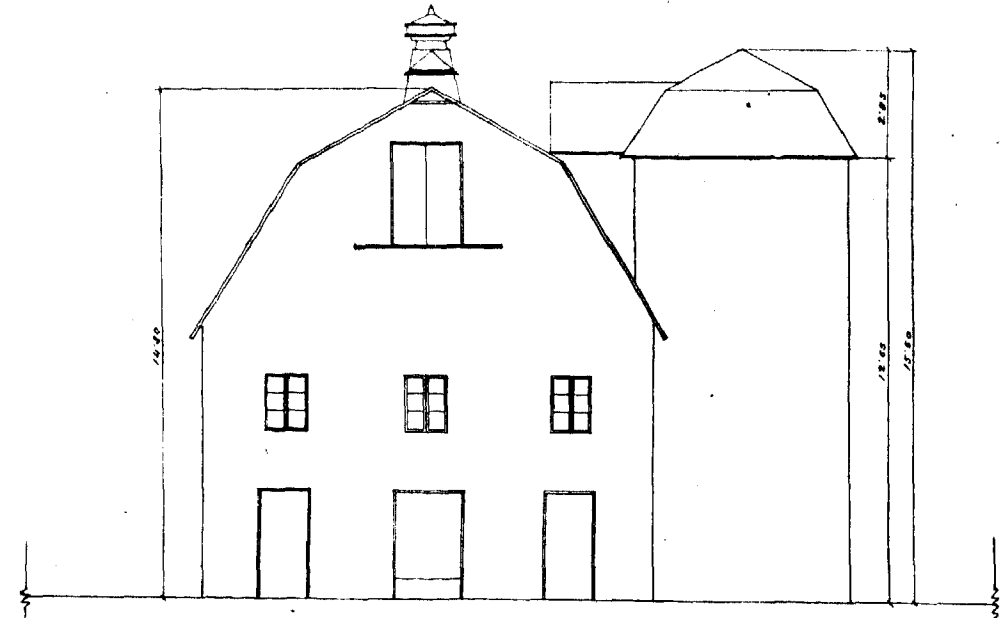
PROYECTO DE CABAÑA PARA 100 VACAS

LEMA:  
VIRGILIO

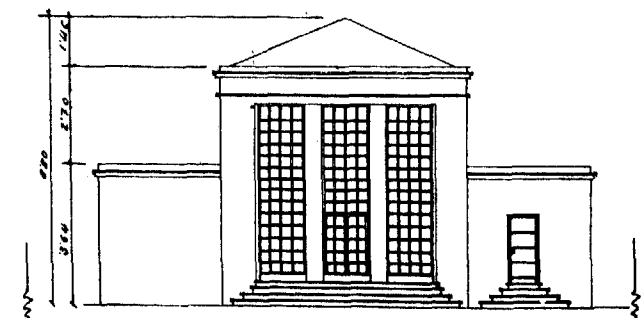


Sección X. X.

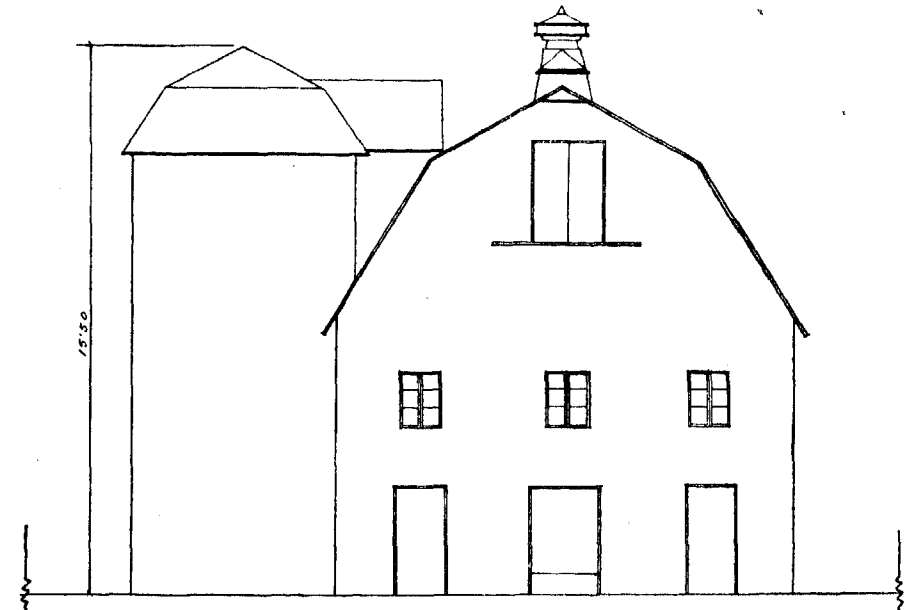
Fachadas.



1er Establo.



Fábrica.



2o Establo.

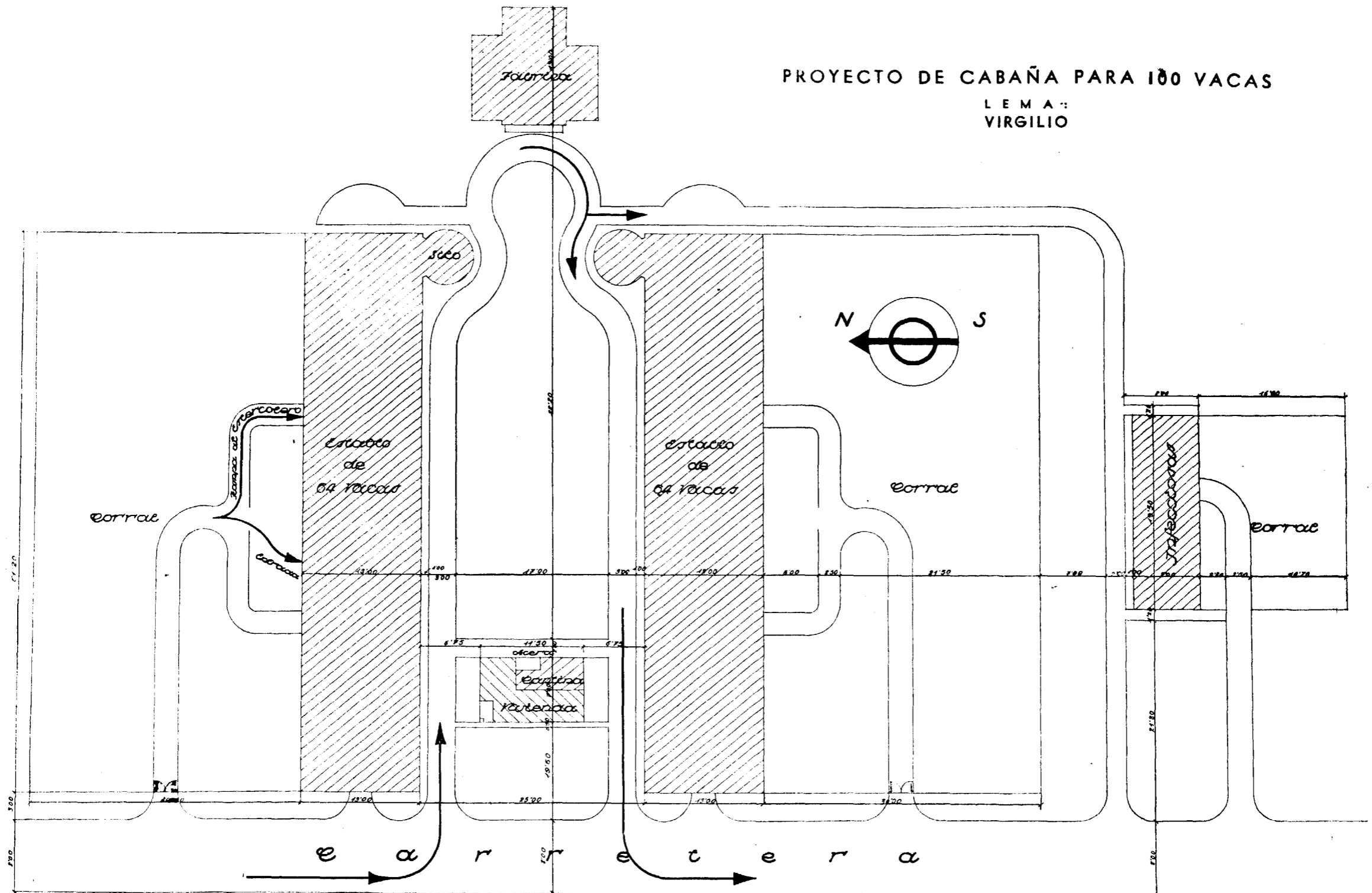


Establo de infecciosas.



PROYECTO DE CABAÑA PARA 100 VACAS

LEMA:  
VIRGILIO

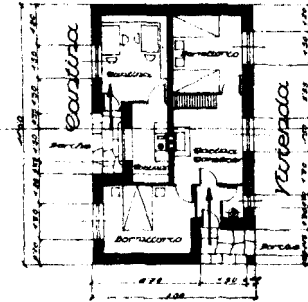
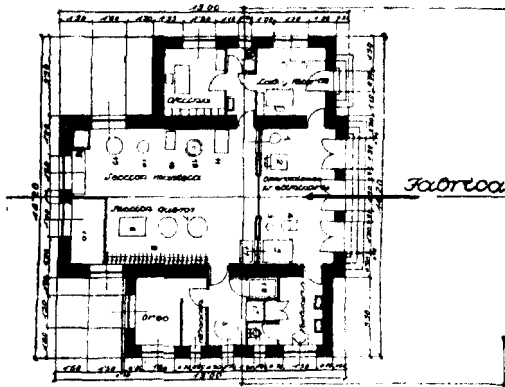
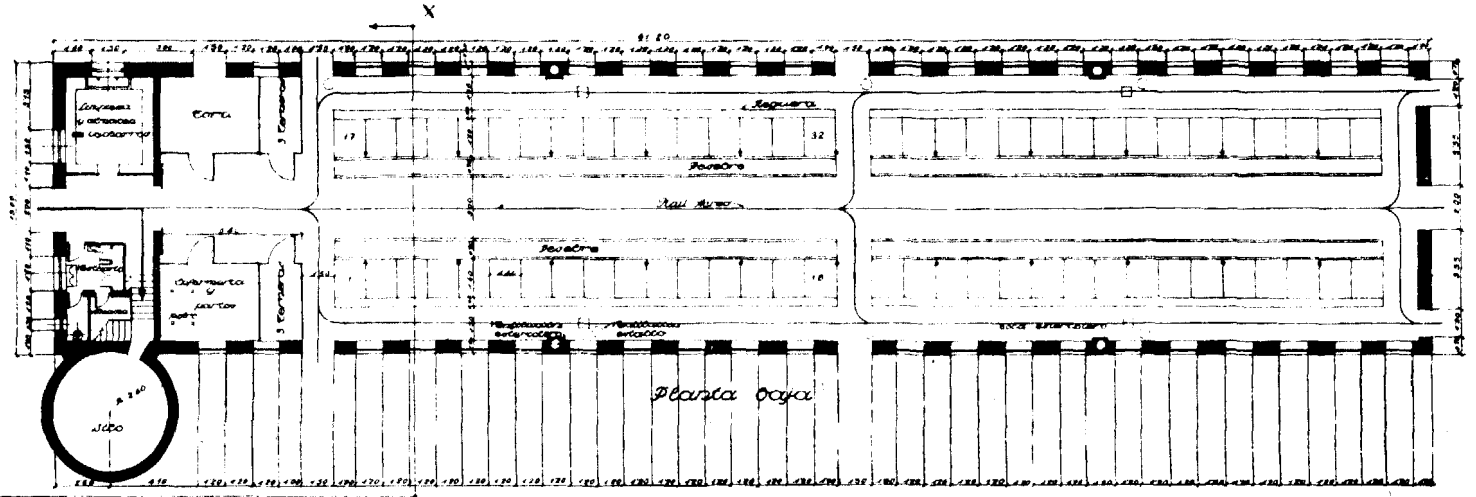
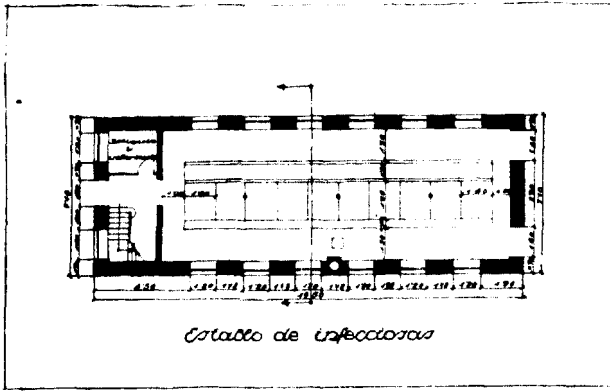


Planta de emplazamiento

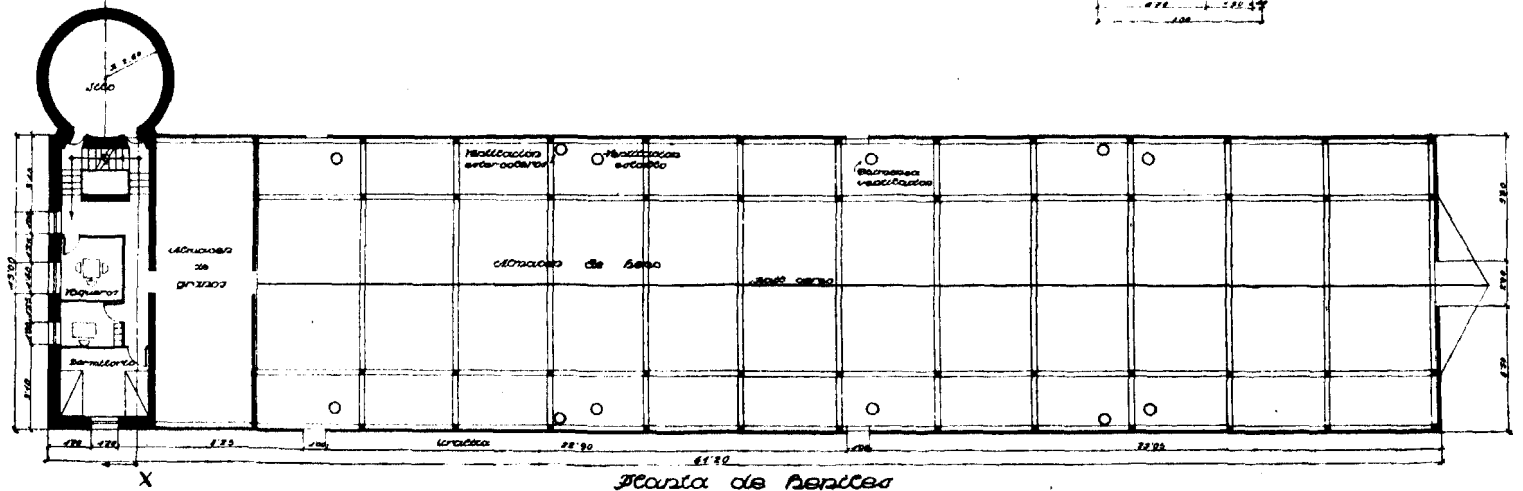


# PROYECTO DE CABAÑA PARA 100 VACAS

LEMA:  
VIRGILIO



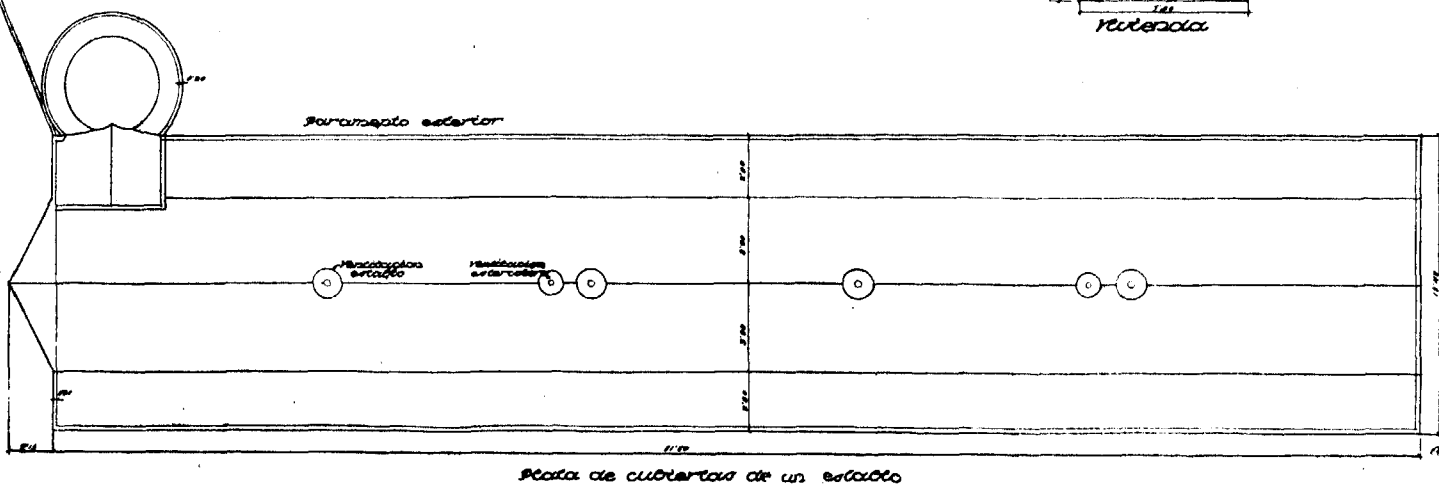
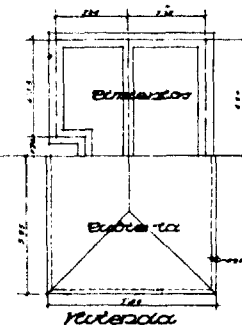
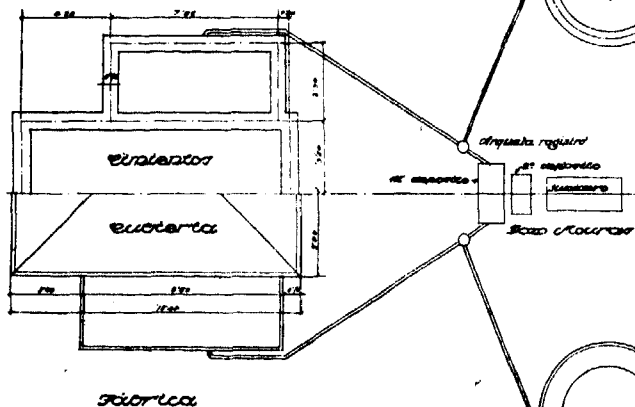
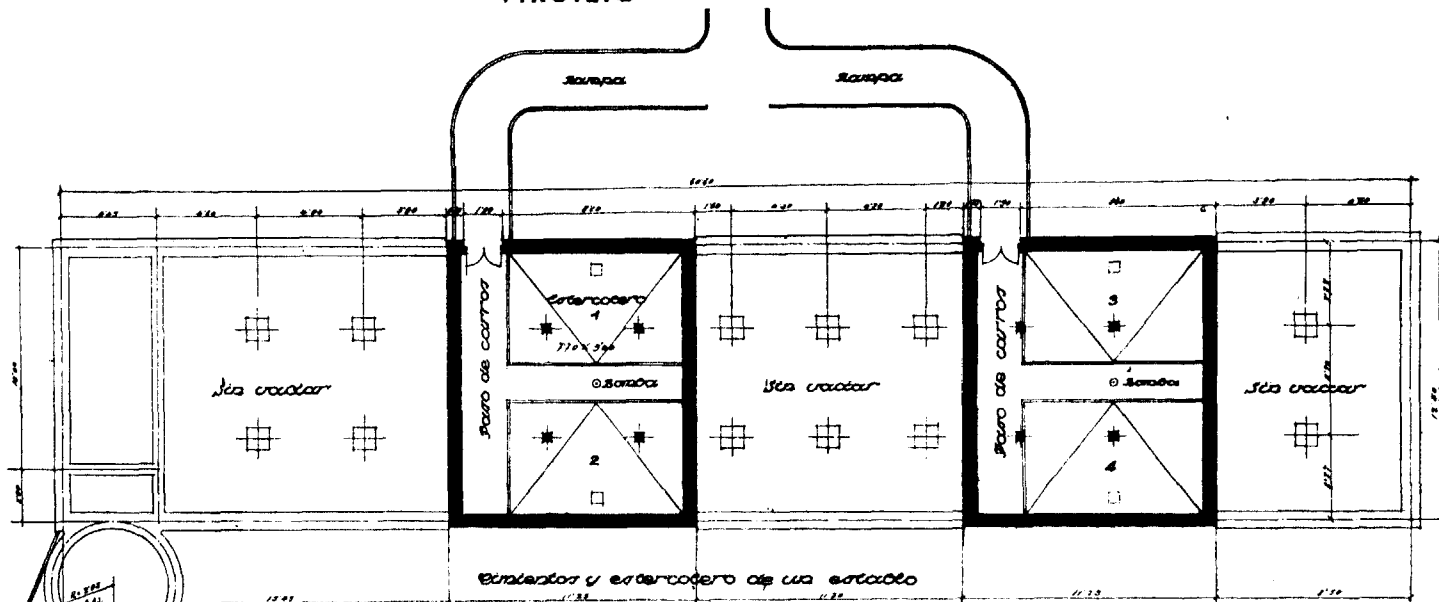
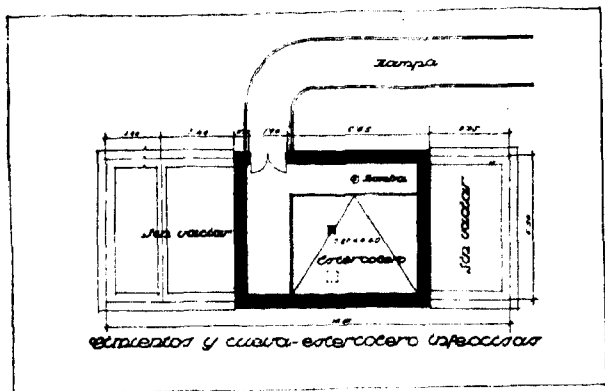
- 1 Refrigerante
- 2 Feno
- 3 Pajero
- 4 Ventilador
- 5 Espinas 800 litros
- 6 Sillas de lavar 3 E.P.
- 7 Sillitas
- 8 Cama
- 9 Sillas
- 10 Sillas de madera
- 11 Sillas
- 12 Sillas
- 13 Sillas
- 14 Sillas
- 15 Sillas
- 16 Sillas y Cajas de utensilios
- 17 Sillas
- 18 Sillas para fermentación





# PROYECTO DE CABAÑA PARA 100 VACAS

LEMA:  
VIRGILIO





Lema: JATINA

## PROYECTOS DE CABAÑA COMUNAL O DE COLECTIVISMO PECUARIO Y DE COOPERATIVA LECHERA

Autores: D. Francisco Javier Ferrero,  
D. Manuel Ruiz de la Prada y  
D. Manuel María de Zulueta

### MEMORIA

#### OBSERVACIONES PRELIMINARES

El adjunto proyecto se presenta a los efectos del concurso que convoca el Ministerio de Agricultura para la construcción de cabaña comunal o de colectivismo pecuario capaz para la explotación industrial de 100 vacas lecheras en plena producción.

No obstante, entre los varios edificios que proyectamos existe uno, el dedicado a la higienización de la leche y obtención de sus productos derivados, que construído aisladamente puede servir para la sola elaboración, en cooperativa, de los productos lácteos que pueden obtenerse de igual número de hembras de la citada especie. Habiendo ofrecido la convocatoria del concurso otro premio para el mejor proyecto de cabaña de las anteriores condiciones, también se aspira a este premio por la parte que a dicho edificio se refiere en el presente proyecto.

#### CAPÍTULO PRIMERO

##### ORIENTACION GENERAL DEL PROYECTO

Dentro del tema objeto de este concurso caben multitud de soluciones, que se diferencian no sólo por los distintos modos de enfocar la cuestión, sino por la mayor o menor amplitud que se quiera dar a ésta dentro de las normas del concurso. ¿Conviene proyectar una instalación sencilla, inspirada en una razonable mejora de las explotaciones corrientes en la

región, o, por el contrario, conviene una instalación modelo dotada de todos los perfeccionamientos modernos? Tal es el problema que se nos ha planteado al empezar, habiendo adoptado la siguiente solución: hemos proyectado una instalación modelo, pero sin perder nunca de vista las posibilidades de la industria lechera. En una palabra: instalación modelo, pero sin lujos. Hemos procurado aceptar todos aquellos perfeccionamientos de los cuales cabe esperar un aumento positivo de rendimiento y rechazar aquellos puramente de lujo o de exhibición, así como los que, siendo recomendables zootécnicamente, no compensen económicamente su adopción.

Otra cuestión se nos ha planteado. El proyecto no va destinado a ser realizado en un terreno de condiciones conocidas de antemano. Estas condiciones (dimensiones, orientación, topografía, disponibilidads de agua y energía eléctrica, etc.) influyen poderosamente en los detalles del mismo. Ante su desconocimiento hemos supuesto un terreno sensiblemente llano y de suficientes dimensiones para que la explotación pueda colocarse en la orientación que más convenga, procurando, no obstante, que por su disposición sea fácilmente transformable, facilitando la adaptación a varias condiciones de terreno.

Asimismo los precios unitarios que han servido de base a los presupuestos son, aproximadamente, la media de los corrientes en la localidad para cada una de las tres regiones a que se refiere la convocatoria del concurso.

## CAPITULO II

### LOS ESTABLOS

*El ganado joven.*—Las bases del concurso exigen que el proyecto de construcción de cabaña comunal o de colectivismo pecuario sea capaz para la explotación industrial de 100 vacas lecheras en plena producción.

Ahora bien, como el proyecto está destinado a realizarse en pleno campo y en la zona de España más adecuada para la cría de ganado vacuno de aptitud lechera, creemos que una explotación económica requiere en tal caso que en la cabaña se críe y recree el ganado necesario para reponer las vacas de desecho, recurriendo sólo excepcionalmente a la compra de vacas en producción.

Ello permitirá también una acertada selección del ganado, pues se guardarán para su recría y posterior explotación las terneras hijas de las mejores lecheras, con lo cual la productividad de las 100 vacas irá rápidamente en aumento, como lo comprueba la experiencia en nuestra nación y en el extranjero.

Por tanto, creemos que los establos deben ser capaces no sólo para las 100 vacas lecheras, sino para el ganado joven destinado a reponer el de desecho. Además, deberá tener plazas para los toros destinados a la cubrición.

Calculemos cuánto ganado deberán cobijar los establos.

Autores de reconocida solvencia afirman que la vida útil de las vacas lecheras puede considerarse dura en promedio hasta el décimo parto, pues si bien hay ejemplares excepcionales cuya explotación económica es superior, en otros, en cambio, la producción decae antes y deben pronto renovarse.

Calculando que las vacas tienen un parto cada doce meses, será necesario sustituir cada año la décima parte de las del establo, o sean diez.

Calculando que las novillas tienen su primer parto a los dos años y medio o algo antes, habrá épocas del año en que haya ganado joven de tres edades: novillas de dos años preñadas y próximas a parir, becerras de un año y terneras de pocos meses, aun en la lactancia.

El establo deberá tener plazas adecuadas para todas ellas. Contando con esto, y para que el número de plazas no resulte en ningún caso insuficiente, hemos dispuesto 12 para novillas, de igual tamaño que de las de las vacas; otras 12, algo más pequeñas, para las becerras, y unos rediles suficientes para 12 ó 14 terneras.

*Los toros.*—Para cubrir 100 vacas bastarán, en general, dos toros. Sin embargo, como en algún caso podría convenir tener ganado de dos razas diferentes o criar algún novillo para la sustitución de un toro, hemos dispuesto cuatro plazas para los machos reproductores.

*Disposición de los establos.*—Las vacas lecheras podían haberse alojado en un solo gran establo; pero con objeto de evitar una excesiva aglomeración de ganado y asimismo los desastrosos efectos de una epidemia que se transmitiese por contagio a la mayoría de las reses alojadas en el mismo establo, hemos preferido disponer dos naves paralelas e iguales para las hembras lecheras.

El resto del ganado se ha dispuesto en otra nave paralela a las anteriores, cuyo interior se halla dividido en tres partes con sus salidas independientes. En una se colocan los toros; otra para el ganado joven, y la tercera con destino a parideras, a fin de que las vacas, al parir y en los días subsiguientes, puedan estar mejor atendidas y acondicionadas que en el establo de las lecheras.

Se ha adoptado el sistema de naves paralelas con preferencia a cualquier otro, con objeto de que los establos tuvieran igual orientación.

Hemos elegido la orientación NO.-SO., de modo que las fachadas mayores queden al NE. y SE., con objeto de preservar en lo posible los establos de los fuertes temporales del NO., tan corrientes en las regiones para que se proyecta la cabaña, mejorando de un modo más eficaz aun esta protección mediante la construcción del pabellón henil-granero en dirección perpendicular a estas naves y precisamente del lado que sopla el NO., haciendo a la vez de muro de protección a estos establos.

*Detalles constructivos de establos de lecheras.*—En el interior del establo se ha adoptado el sistema holandés de plazas cortas para que los excrementos caigan al canalillo.

Asimismo se adopta la disposición cabeza con cabeza y pasillo central para distribución de raciones.

El sistema de atado es por cornijales de barra metálica, cuya instalación es más cómoda para el ganado, así como bebederos automáticos.

La distribución de raciones se proyecta con transporte por vagonetas que circulan sobre vía de 50 centímetros de separación, siguiendo igual sistema para la repartición de camas y recogida de deyecciones.

La ventilación e iluminación se consiguen por ventanas algo elevadas, contrapeadas y basculantes, a fin de que permitan la entrada del aire hacia arriba y eviten el perjuicio que a las reses pudieran proporcionarles las corrientes de aire frío.

Para facilitar la ventilación se proyecta asimismo en cada establo un sistema de aireación por tubo, cuyo tiro da salida al aire impuro sobre la cubierta, según el sistema americano.

El piso del establo está elevado algunos centímetros sobre la rasante del terreno circundante, preservándolo de la humedad.

Las puertas de acceso, de suficiente amplitud, irán provistas de rodillos en sus jambas para facilitar los accesos del ganado. La vigilancia nocturna está asegurada disponiendo unas pequeñas habitaciones en las cabezas de cada uno de los establos dedicadas al vaquero de guardia.

Contiguos a los establos se proyectan amplios parques o rediles dotados de un sencillo sistema de puertas que permiten conducir directamente el ganado del establo a cualquiera de ellos, facilitando la estancia al aire libre y el alojamiento de las reses al hacer las limpiezas.

*Detalles constructivos del establo de ganado joven.*—La disposición interior del ganado joven es la siguiente: doce plazas para las novillas próximas a parir, y otras doce más cortas para las novillas más jóvenes; disposición análoga a las de las vacas lecheras.

Dos amplios rediles capaces para catorce terneras, limitados lateralmente por rediles bajos de tubos de hierro, y en el frente por barras metálicas también, entre las que han de pasar la cabeza para comer en el pesebre.

Los demás detalles interiores en nada difieren de lo dicho para los otros establos, incluso los rediles, para que el ganado permanezca al aire libre en las horas de limpieza.

*Toriles.*—En la misma nave, pero perfectamente separado del establo de ganado joven, se encuentran los toriles.

Se ha adoptado el sistema de plazas separadas con pasillo de distribución de raciones. La puerta de acceso comunica directamente con un parque o redil en el que se pueden realizar las cubriciones.

*Parideras.*—Al otro extremo de la misma nave se han dispuesto seis parideras independientes para que las vacas sean trasladadas al presentarse los primeros síntomas de parto, pudiendo permanecer allí hasta transcurrir varios días después del alumbramiento.

El acceso se ha dispuesto con doble puerta para evitar el enfriamiento

de este establo, teniendo cada una de ellas además puerta independiente de acceso al único pasillo central.

Se hallan dispuestas en la parte de la nave más próxima a la del vaquero, para facilitar la vigilancia de éste por la noche, y en este acceso puede instalarse el armario-botiquín.

Notemos, por último, que esta sección está separada por un muro del establo del ganado joven.

La vía central recorre toda la nave, facilitando los servicios que en los tres departamentos o secciones se instalan.

*Lazareto.*—En sitio alejado de los establos y de los accesos del ganado se ha dispuesto una sencilla construcción destinada a lazareto o enfermería para aislar los animales atacados por enfermedades transmisibles, y donde también se tendrá durante un prudencial período de observación al ganado que se adquiera para asegurarse de su estado de sanidad.

Un sencillo establo con ocho plazas aisladas está destinado a estos usos, establo que puede ser fácilmente vigilado por la vivienda contigua, facilitando el cuidado y vigilancia del animal enfermo.

El pequeño parque o redil contiguo permite con independencia sacar al aire libre los animales alojados en el lazareto.

*Sistema de construcción.*—Los materiales proyectados para la ejecución de estas obras serán a base del propio y corriente en las localidades donde ha de emplazarse: piedra y madera. Por tanto, las cimentaciones y fábricas en los muros y traviesas serán de mampostería ordinaria. Las fachadas irán en algunos trozos enfoscadas con cal hidráulica, y en otras partes se concertarán las piedras para mejorar el aspecto estético de la fachada.

Las armaduras serán de madera a par y picadero, empleando en general el tablón o rollizo, según la situación, de eucalipto o castaño. Se colocará sobre los pares madera de ripia, que servirá de asiento a la cama de barro que sujeta la teja árabe. Por bajo de las tirantillas se colocará un enlistonado para cielo raso, que irá convenientemente guarnecido de yeso negro y enlucido de yeso blanco.

Los establos se solarán con losa de piedra simplemente desbastada, la que se sentará sobre una solera o firme de hormigón de 20 centímetros de espesor, hormigón que se dosificará con 200 kilos de cemento por metro cúbico de piedra. Se colocará a todo lo largo de las plazas un bordillo de piedra, dejando ésta con alguna ligera pendiente para que los residuos líquidos puedan evacuarse rápidamente a los canales, que se proyectan por bajo de estos bordillos, y que irán labrados en las losas adosadas a estos bordillos.

Todo el interior del establo irá guarnecido y enlucido, dejando un zócalo de dos metros de altura, que se enfoscará y tenderá de cemento bruñido, a fin de facilitar con el riego la rápida limpieza del establo.

Toda la zona enlucida por el interior de los establos, tanto en paramentos verticales como en horizontales, se pintará al temple liso y en tono azul, a fin de evitar la estancia de moscas en estos locales. Con esta misma finalidad, la cristalería de ventanas se colocará en tonos azulados.

La carpintería de taller y las cornisas de madera irán convenientemente pintadas al óleo.

### CAPITULO III

#### ALMACENES DE ALIMENTOS Y CAMAS

La alimentación del ganado lechero está formada por granos de diversas clases, forrajes ensilados o henificados, plantas-raíces y algunas otras materias en menor cantidad. Se plantea inmediatamente el problema de la conservación de estos alimentos desde su adquisición hasta su consumo por el ganado. La solución adoptada es como sigue.

De las plantas-raíces no nos hemos ocupado, ya que se recolectan en pleno invierno y se conservan perfectamente en tierra, escalonando su recolección, o en silos hechos asimismo de tierra. Los porches de que hablamos más adelante, al tratar de las camas, también sirven para almacenar durante algunos días las raíces que han de ser consumidas.

*El henil.*—El forraje se puede conservar henificado o ensilado, y para ello hemos dispuesto dos silos y además un espacioso henil.

Se nos planteó inmediatamente la cuestión de disponer el henil encima de los establos o en edificio separado. Nos decidimos por esto último por la siguiente razón: mayor baratura y facilidad para el almacenamiento, ya que se hace a piso llano y no en la planta superior; mayor seguridad para el ganado en caso de incendio del henil, que con la disposición adoptada nada tiene que temer.

Ahorro del entramado y del pavimento destinado a henil encima de los establos. Es cierto que en cambio resulta más costosa la cubierta del henil, pero ésta puede ser muy económica y protege al mismo tiempo el granero y las camas del ganado.

Bien es verdad que el henil encima de los establos protege a éstos de la acción de los agentes atmosféricos, sobre todo las bajas temperaturas; pero también es cierto que en la mayoría de los valles de las zonas que nos ocupan no se dejan sentir temperaturas tan bajas que exijan esta protección, desechando, por tanto, este argumento a cambio de los que encontramos más favorables en pro de lo proyectado.

*El granero.*—Para la conservación de los granos y otras materias que constituyen la parte de alimentos concentrados que come el ganado, hemos dispuesto un amplio local para granero y almacén de piensos.

Se ha colocado encima del henil, y de este modo se reúnen en una sola nave los diversos almacenes de alimentos.

*El lugar donde se guardan las camas.*—Las camas del ganado pueden ser de composición muy variable, y su elección está prejuzgada por las disponibilidades de la comarca.

Como en muchos casos son materias vegetales que sólo pueden recogerse en determinados momentos, y que hay que conservar durante algún

tiempo para ir empleándolas según las necesidades, hemos creído conveniente disponer unos porches en los cuales puedan almacenarse.

*Los silos.*—Simultáneamente o en diversas épocas puede el ganado consumir forraje henificado y ensilado. Con este objeto, hemos dispuesto dos silos para forraje capaces para una parte del forraje total que se consumirá en el invierno, como más adelante se detalla.

*Disposición de la nave.*—Como antes se dice, la nave tiene dirección normal a los ejes de los establos. En posición central a los establos de lecheras, se ha situado el cuarto dedicado a la preparación de piensos, en el que se instalará el molino quebrantador de granos, el corta-raíces y una artesa para hacer las mezclas de piensos, etc.

Hasta ese mismo cuarto entran las vagonetas encargadas de distribuir las raciones al ganado.

En ambos lados, y elevado 0,80 metros del nivel del suelo para evitar la humedad, se extiende el henil.

Detrás se encuentran los silos. Encima del henil y del cuarto de preparación de raciones está el granero o almacén de piensos, comunicado con el cuarto de preparación de raciones por un escotillón con tolva para facilitar la descarga del grano. Dos escotillones situados en los dos vanos contiguos a los silos permiten, por medio de unas poleas, elevar el grano al lugar de almacenaje.

En toda su longitud del henil se proyecta el amplio porche con destino al almacenaje de camas para el ganado, plantas-raíces, etc., porche que en voladizo protege asimismo la vía de circulación de vagonetas para el reparto de piensos.

*Capacidad de los silos y del henil.*—Calculando que cada vaca o toro consume 24 kilos de forraje ensilado, cada novillo 20 y cada becerro 12 kilos, la cantidad consumida diariamente será de 2.880 kilogramos.

Calculando el peso del metro cúbico de forraje recién ensilado en 450 kilos, el volumen correspondiente al forraje consumido cada día será:  $2.880 : 450 = 6,4$  metros cúbicos.

Cada uno de los silos proyectados tiene cuatro metros de diámetro y 11 metros de altura. Su capacidad es, pues, 137,50 metros cúbicos.

Su contenido servirá para alimentar al ganado durante  $137,50 : 6,4 = 21,50$  días; y como los silos proyectados son dos, bastarán para la alimentación forrajera de cuarenta y tres días.

Calculando que cuando la alimentación se hace a base de heno, cada toro o vaca consume 10 kilogramos diarios, cada novilla 8 y cada becerro 5 kilogramos, la cantidad consumida diariamente será de 1.196 kilogramos.

Calculando el peso del metro cúbico de heno empacado en 110 kilos, el heno consumido en un día ocupará  $1.196 : 110 = 10,87$  metros cúbicos.

El henil proyectado tiene 412 metros cuadrados de superficie; descontando un 20 por 100 de espacios libres para pasos, queda reducida la superficie aprovechable en 330 metros cuadrados. Como su altura es de 3,20 metros, el volumen aprovechable resulta de 1.056 metros cúbicos. Como

el forraje consumido diariamente ocupa 10,87 metros cúbicos, en el henil cabe el forraje necesario para  $1.056 : 10,87 = 97$  días.

Sumados estos noventa y siete días con los cuarenta y tres en que se puede alimentar el ganado a base de forraje ensilado, dan ciento cuarenta días. Esto es en el supuesto de que durante todo este tiempo no sea posible dar ningún forraje fresco al ganado.

Creemos, no obstante, como consecuencia de lo anterior, que en el clima lluvioso y no excesivamente frío de la zona adonde este proyecto va destinado basta con la capacidad indicada para que las necesidades queden atendidas.

No obstante, si el proyecto se fuese a realizar en alguna de las zonas frías enclavadas en las provincias norteñas, en que la parada invernal de la vegetación es muy larga, bastaría bajar el piso del henil algunos centímetros para que la capacidad de éste aumentase lo suficiente.

*Capacidad del granero y almacén de piensos.*—Calculando que cada animal de la explotación consume en promedio tres kilos de grano diarios, resulta para todo el año un consumo de 140.160 kilogramos, que, a razón de 66 kilos el hectolitro, ocupan:  $140.160 : 66 = 2.124$  hectolitros. Amontonando el grano a razón de cuatro hectolitros por metro cuadrado, ocuparán 531.000 metros cuadrados de granero.

El granero proyectado tiene 840 metros cuadrados de superficie, que, deduciendo un 20 por 100 para paso, quedan 672 metros cuadrados aprovechables. Por tanto, el granero que se proyecta es más que suficiente, aun en el caso improbable de que todo el grano necesario para el año se almacenase en un solo día.

En el espacio restante se puede almacenar la sal, los salvados, tortas oleaginosas u otra cualquiera clase de alimentos concentrados.

*Capacidad del porche para almacenar las camas.*—Difícil es determinar la cantidad de materias para camas que se habrá de almacenar, pues, como indicamos anteriormente, su elección depende de las circunstancias locales, y el peso y volumen empleados diariamente, así como la mayor o menor frecuencia con que se pueda adquirir o recoger, dependen de su naturaleza.

Por tanto, renunciamos a hacer toda comparación entre la cantidad que se necesita almacenar con el espacio que a ello se destina, y sólo haremos notar que la parte aprovechable del porche para estos menesteres tiene unos 150 metros cuadrados de superficie y más de cuatro metros de altura.

Con esto creemos que las necesidades están sobradamente atendidas.

## CAPITULO IV

### LOS ESTERCOLEROS

*Estercoleros-cuevas.*—Adosado a cada uno de los establos hemos proyectado, de acuerdo con las condiciones del concurso, un estercolero-cueva capaz para las deyecciones del ganado del establo correspondiente.

El empleo de estercoleros cerrados tiene la ventaja de que en ellos se favorecen las fermentaciones anaerobias, que modifican en sentido conveniente la composición de las deyecciones y camas, que constituyen el estiércol fresco, sin que se produzcan pérdidas de nitrógeno.

Para poder regular como convenga la marcha de la fermentación, se deben recoger en un pocillo las deyecciones líquidas y lo que deja escurrir el estiércol, y proceder periódicamente al riego de éste.

*Localización.*—Basándonos en estos principios hemos adoptado la siguiente disposición:

Hemos dispuesto los estercoleros-cuevas adosados a los establos. No se nos ocultan los inconvenientes que esto tiene; pero su adopción presenta la ventaja de la facilidad de evacuación del estiércol, que viene dificultada si hay que llevarlo en época de mal tiempo a estercoleros alejados. Tal disposición está sancionada por la práctica en países de grandes lluvias o nieves. Finalmente, hacemos notar que en los estercoleros-cuevas se suele adoptar esta disposición o la aun menos recomendable de situarlos debajo del establo, con lo que las emanaciones llegan más fácilmente hasta el ganado.

Además, una esmerada y estudiada construcción, el perfecto cierre de las puertas de comunicación con el establo, la ventilación por medio de tubos con salida encima de la cubierta del mismo y la colocación del estiércol en un vaciado de terreno perfectamente impermeabilizado con un adecuado enlucido, constituyen serias garantías higiénicas que aminoran los inconvenientes de su situación junto al establo.

*Disposición interior.*—El vertido de los estiércoles lo realizan las vagonetas destinadas a su recogida por dos puertas bajas situadas en los muros del establo, sobre cada uno de los planos inclinados que constituyen el fondo de la cueva.

Una bóveda en tranquil cubre el estercolero.

Los orines del establo van a parar a una cisterna de planta rectangular, cubierta por una bóveda de medio punto, y la extracción de los mismos se practica por una abertura cuadrangular practicada en la clave y protegida por unos muros que sostienen el contenido de la fosa.

Un acceso desde el exterior facilita la visita, así como el riego del estiércol de la fosa con los líquidos contenidos en la cisterna.

La extracción del estiércol maduro se realiza por medio de una vagoneta suspendida de un monocarril que recorre longitudinalmente el estercolero y tiene su salida por uno de los extremos.

La ventilación está asegurada por tubos que se empalman con los de ventilación del establo, y tienen su salida sobre la cubierta de éste.

*Capacidad.*—Justifiquemos ahora que la capacidad de los estercoleros-cuevas proyectados es suficiente.

Calculando en 12.000 kilogramos el estiércol producido anualmente por una vaca, el producido mensualmente pesará 1.000 kilogramos, y calculando también en 1.000 kilogramos el que produce mensualmente un toro, en

800 el que se obtiene de una novilla y en 500 el obtenido de una becerro, tendremos que el estiércol total producido mensualmente será:

$$\begin{array}{r} 1.000 \times 104 = 104.000 \text{ kilogramos.} \\ 800 \times 12 = 9.600 \quad " \\ 500 \times 12 = 6.000 \quad " \\ \hline 119.600 \text{ kilogramos.} \end{array}$$

Suponiendo que el ganado pasa, en promedio, ocho horas diarias fuera del establo, suposición que no ha de ser lejana a la realidad, ya que se trata de una región de pastos abundantes, el estiércol recogido mensualmente pesará 79.734 kilogramos, que a razón de 400 kilogramos el metro cúbico de estiércol, ocuparán unos 200 metros cúbicos aproximadamente.

Cada uno de los estercoleros-cuevas proyectados tiene unos 150 metros cúbicos de capacidad, y los tres tienen en total 450 metros cúbicos. Por lo tanto, en ellos cabrá el estiércol obtenido en más de dos meses. Además, es de tener en cuenta que en los estercoleros-cuevas de esta clase, por causa de las condiciones que reúnen, la fermentación se realiza muy rápidamente, tanto que, según De Rossi, cuando se elabora perfectamente el estiércol no debe permanecer más de dos meses en el estercolero, y se debe conservar después, hasta su empleo, en montones sobre el terreno, cubiertos de una buena capa de tierra.

*Capacidad de las cisternas de orines.*—Los orines producidos anualmente por una res vacuna adulta se pueden calcular en tres metros cúbicos. Calculando que una novilla produce 2,4 metros cúbicos y una becerro 1,5, la cantidad total producida al año será:

$$\begin{array}{r} 3 \times 104 = 304 \text{ metros cúbicos.} \\ 2,4 \times 12 = 28,8 \quad " \quad " \\ 1,5 \times 12 = 18 \quad " \quad " \\ \hline \text{TOTAL..... } 350,8 \text{ metros cúbicos.} \end{array}$$

Y teniendo en cuenta basta, según G. Wéry, que las cisternas de orines tengan una cuarta parte de este volumen, se necesitarían 89,7 metros cúbicos. Cada una de las proyectadas tiene 14,28 metros cúbicos, y las tres, por tanto, 42,84 metros cúbicos; cifra que, comparada con la señalada anteriormente, nos indica que bastará desocupar las cisternas unas dos veces al año.

*Estercoleros de plataforma.*—No obstante todo lo indicado anteriormente y exigir la convocatoria del concurso que se proyecten estercoleros-cuevas, nosotros creemos que al ir a realizarse el proyecto será conveniente en muchos casos construir un estercolero de plataforma cubierto en vez de estercoleros-cuevas.

En efecto, la construcción de estos últimos es cara por la importancia de los muros de sostenimiento que han de constituir sus lados. Además, al

practicar los vaciados se puede tropezar con dificultades tales como el encuentro de una capa de agua freática o de una roca dura a poca profundidad, cuya superación pudiera resultar costosa. La obra se abarataría notablemente si por construirse en terreno con cierto declive se pudiera ahorrar parte del vaciado y reducir los muros de sostenimiento. Fuera de este caso, creemos en general más recomendable el estercolero de plataforma cubierto, para evitar el perjudicial lavado de los montones por el agua de las lluvias, tan importante en la región que nos ocupa, y que además presentaría la ventaja del alejamiento de los establos, que el mayor esmero en la construcción de los estercoleros-cuevas no es capaz de sustituir.

Por estos motivos, y como una variante del proyecto, incluimos el de un estercolero de plataforma que podría sustituir a los proyectados anteriormente.

*Disposición general.*—El estercolero está formado por una plataforma impermeable, resguardada de las aguas por una sencilla cubierta sostenida por unos pies derechos y dispuesta de modo que las aguas viertan fuera de la plataforma. Un murete rodea ésta y la sirve de protección. En el murete hay ocho accesos para que los carros puedan entrar en la plataforma para cargar el estiércol maduro.

Las deyecciones líquidas van a parar, por medio de una tubería que procede de los establos, a una cisterna central, comunicada por sendas tuberías con la parte superior de otras dos laterales. Las cisternas son de planta circular, y están cubiertas por una bóveda esférica provista en su clave de una abertura que permite la limpieza y la extracción del contenido. Chapas de hierro colado provistas de orificios cubren dichas aberturas y permiten la caída a la cisterna de los líquidos que deja escurrir el estiércol y retienen las partes sólidas.

La plataforma está formada por varios planos con inclinaciones del 2 por 100 hacia los pocillos o cisternas.

El estercolero está unido a los establos por una vía de vagonetas para que las que los recogen en éstos puedan transportarlo hasta aquél.

Una vía movable, según las circunstancias, permite el traslado de las vagonetas dentro del estercolero hasta el punto en que se está haciendo el montón.

*Capacidad del estercolero.*—Anteriormente, al referirnos a los estercoleros-cuevas, hemos calculado que mensualmente se recogen, aproximadamente, 80.000 kilogramos de estiércol.

Como los estercoleros de plataforma sirven no solamente para la elaboración del estiércol, por otra parte más lenta que en los estercoleros cerrados, sino también para su conservación hasta el momento de su empleo, se ha de calcular su capacidad atendiendo al número de veces en que se extrae el estiércol, a la cantidad extraída cada vez y a los épocas en que se realizan dichas extracciones.

Como tales datos nos son desconocidos, hemos proyectado, de acuerdo con las indicaciones de varios tratadistas, un estercolero capaz para el estiércol que se recoja en seis meses.

La producción en seis meses es de 480.000 kilogramos. Ahora bien, de esta cantidad consideraremos que una tercera parte es estiércol fresco, otra tercera parte está a medio hacer y otra está ya madura. Calculando en 400, 600, y 800 kilogramos, respectivamente, el peso del metro cúbico de cada una de las clases indicadas, tendremos que el volumen ocupado por dichos 480.000 kilogramos será:

180.000 : 400 = 400 metros cúbicos.  
180.000 : 600 = 286 " "  
180.000 : 800 = 200 " "

TOTAL..... 866 metros cúbicos.

Calculando que el estiércol se encuentra apilado en montones de dos metros de altura, el estercolero habrá de tener 433 metros cuadrados de superficie.

En el proyectado, los montones pueden cubrir, aproximadamente, 432 metros cuadrados. Son, pues, suficientes las dimensiones proyectadas.

En cuanto a las cisternas de orines, las proyectadas tienen, aproximadamente, 15 metros cúbicos de capacidad cada una, y entre las tres, 45 metros cúbicos.

Los cálculos que hicimos anteriormente indicaban la necesidad de 89,7 metros cúbicos haciendo una extracción anual. Por tanto, bastará en este caso hacer dos extracciones anuales para que las necesidades estén atendidas.

## CAPITULO V

### LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

Al abordar el proyecto de los edificios destinados a la industrialización de la leche, se nos ha planteado el siguiente problema: La leche que procede de las 100 vacas, ¿se dedicará a ser vendida como tal después de filtrada, pasteurizada y envasada? ¿O a la fabricación de queso o algún otro producto derivado de la leche? ¿O se dedicará una parte a uno y otra a otro u otros de estos aprovechamientos?

Estas son cuestiones cuya solución se encontraría con un estudio de las condiciones técnicas, económicas y sociales del lugar en donde se pensase realizar el proyecto.

Como desconocemos la solución a que se llegaría en el caso de realizarse este proyecto, hemos partido del supuesto siguiente: La leche se dedicará en parte a ser vendida fresca después de higienizada; otra parte se dedicará a la fabricación de manteca, y otra a la de queso. Las dimensiones de las estancias dedicadas a la transformación industrial serán suficientes para que la mayor parte de la leche se dedique a cualquiera de los tres usos indicados anteriormente. Con esto creemos estar dentro de las condiciones del concurso y de la realidad.

Sin embargo, advertimos que al realizar el proyecto, conociendo la proporción aproximada que se dedicase a cada aprovechamiento, se podría probablemente llegar a una solución más económica.

*Cantidad de leche que se habría de industrializar.*—En una instalación modelo, como la que proyectamos, es lógico que se explotase ganado selecto. Calculando a cada vaca en estas condiciones un promedio de 4.000 litros anuales, resulta para todo el ganado una producción anual de 400.000 litros, y diaria de 1.095 litros.

Si se crían anualmente doce terneras, como a cada una le bastan 900 litros, aproximadamente, para su crianza, en total se necesitarían 10.800 litros. Si se fabrica manteca, parte de la lactancia se podrá realizar con leche desnatada y aun se reduciría la cifra de leche consumida. Teniendo esto en cuenta y además el pequeño tanto por ciento que supone en todo caso la leche consumida en la crianza, prescindiremos de ella y basaremos nuestros cálculos en la cifra mencionada de 1.095 litros diarios.

*Cantidad de manteca que se puede elaborar.*—Suponiendo que la leche tenga en promedio un 3 por 100 de riqueza en materia grasa y que se consigue en la fabricación un factor de rendimiento de 1,12, o sea que por cada kilo de materia grasa se obtiene 1,12 kilos de manteca, la cantidad de este producto que se puede elaborar cada día será  $(1.095 \times 3 \times 1,12) : 100 = 36,79$  kilogramos.

*Cantidad de queso que se puede elaborar.*—El rendimiento en queso es muy variable, según el tipo que se elabore. Calculando un rendimiento de 12 por 100, el queso elaborado diariamente pesará  $(1.095 \times 12) : 100 = 131$  kilogramos. Si se elaboran quesos de 2,5 kilogramos cada uno, se elaborarán diariamente 52 quesos.

Sobre estas cifras de producción se han calculado las dimensiones del edificio industrial, si bien procurando que el espacio dedicado a cada elaboración no sea excesivo, sino más bien algo menor que el necesario para las mencionadas cantidades, pues, como hemos ya indicado, partimos del supuesto de que parte de la leche se dedica a unos usos y parte a otros, y no se podría hacer manteca ni vender leche pasteurizada si se elaborasen 131 kilogramos de queso diarios, ni se podría hacer queso ni vender leche si toda se dedicaba a la fabricación de manteca, sobrando en tales casos las instalaciones correspondientes a los productos que no se elaboran. Entonces el espacio que a éstos se dedica en el proyecto acrecería al dedicado a la elaboración, en que se emplea toda la leche disponible.

*Distribución general del edificio industrial. Recepción de la leche.*—En la entrada del edificio, lo primero que se encuentra es la estancia en donde se recibe la leche, pudiéndose proceder en la misma a su medida o pesado instalando los aparatos adecuados.

A la derecha se encuentra la portería, comunicada por medio de una escalera con la planta superior, en donde se ha instalado la habitación del portero o guarda, para mejor vigilancia.

A la izquierda se encuentra un pequeño despacho u oficina de la Di-

recepción y el laboratorio para análisis de leches y demás productos, determinación de la fuerza de los cuajos, etc.

De la estancia en donde se recibe la leche, ésta pasa directamente a las salas de elaboración.

*Salas de elaboración.*—Se han dispuesto dos de estas salas de iguales dimensiones. Una para la higienización de la leche que se ha de vender y para la elaboración de la manteca, y otra para la elaboración de quesos.

La primera se ha calculado para que en ella quepan los siguientes aparatos: limpiadora centrífuga de leche, refrigerador, pasteurizador, envasadora y, eventualmente, máquina de cerrar envases; y desnatadoras centrífugas, fermentadores de nata, mantequera, mazoradora, mesa de tres metros de largo para el moldeo y, eventualmente, aparato de envasar manteca.

Como la explotación ha de disponer de energía eléctrica, los aparatos pueden ser movidos por pequeños motores eléctricos, y por esta razón no hemos creído necesario dejar sitio para ningún eje transmisor de energía desde la sala de máquinas.

La sala de quesería se ha calculado para que en ella quepan tres grandes calderas para el cuajado, dos mesas de seis metros para el moldeo y quede espacio suficiente junto a las paredes para instalar buen número de prensas. Como los aparatos y útiles diversos varían con el tipo que se desee elaborar, tal vez no sean los mencionados los que convenga adoptar, pero creemos que en todo caso el espacio será suficiente.

*Lavadero de envases.*—Contiguo a la sala de higienización de la leche y elaboración de manteca se encuentra una estancia con acceso directo desde el exterior, destinada a lavadero de envases de leche y almacenamiento de éstos desde que vienen vacíos hasta que van a ser llenados. En ella se podrán instalar las máquinas de lavar envases y las escurridoras. En el caso de emplearse envases que no se devuelven, éste podría ser su depósito o lugar de preparación.

*Sala de máquinas.*—A continuación se halla la sala de máquinas, destinada a contener una pequeña caldera de vapor, un termosifón, y, cuando no exista una conducción de energía eléctrica en la proximidad, una dinamo, accionada por un motor, para proporcionar alumbrado y la energía necesaria para los motores de la explotación. Junto a la sala de máquinas, y con acceso directo desde el exterior, se halla la carbonera o almacén de combustibles.

*Cámara frigorífica.*—Hemos dispuesto una amplia cámara frigorífica para que en ella se puedan conservar la leche y la manteca desde su envasado hasta su salida de la explotación.

*Locales para la maduración de quesos.*—Junto a la sala quesería, y con orientación NE., se hallan los locales para la maduración de quesos. Al llegar a este punto se nos planteó un nuevo problema, pues siendo distintas las condiciones requeridas por cada tipo de queso para su maduración, la amplitud y condiciones de estos locales sólo se pueden determinar con completo acierto conociendo previamente el tipo que se quiere elaborar.

Teniendo en cuenta las condiciones en que se maduran la mayoría de los quesos y el largo tiempo que se necesita para los de algunos tipos, hemos dispuesto dos locales de maduración.

El primero, que llamaremos de oreo, tiene más amplias ventanas y es más pequeño. En él se puede practicar el salado de los quesos. Caben 840 quesos de 25 centímetros de diámetro instalados en ocho estanterías de a diez estantes cada una y de 3,50 metros de largo. Este número representa la producción de dieciséis días, calculando que toda la leche se dedicase a la elaboración de quesos.

En el segundo local, que llamaremos de fermentación, caben 1.320 quesos colocados en ocho estanterías de a diez estantes y de 5,50 metros de largo. Esta sería la producción de veinticinco días y medio, si toda la leche se dedicase a la elaboración de quesos.

*Locales para envasar quesos.*—A continuación del local de fermentación se encuentra otro para taller de envase de quesos, en el cual se envolverán, pintarán, recubrirán de parafina, se pegarán etiquetas, etc. Junto a este local se halla un pequeño almacén para etiquetas y envases.

*Otras dependencias.*—Un andén de carga para la salida de los productos y los W.-C. para el personal completan el edificio industrial.

Sobre su cubierta se eleva una pequeña torre, en la cual se colocará el depósito de agua para abastecimiento de toda la explotación.

Adosado al edificio, hemos dispuesto una cochera o garaje para los vehículos que indudablemente serán necesarios. En caso de emplearse carro con caballo, fácil sería disponer en el extremo una pequeña cuadra.

*Construcción.*—La cimentación será de mampostería ordinaria, así como las fábricas en muros de fachada y traviesas; el entramado vertical, con soporte de madera, y el horizontal, con viga de madera y carrera del mismo material. Se cubrirá con armadura de madera a par y picadero, sobre la que se dispondrá la tableta de ripia y el barro para asiento de la teja árabe. El interior de los muros y tabiques se guarnecerá de yeso negro, enlucéndolo de yeso blanco, y los cielos rasos irán igualmente guarnecidos y enlucidos. La pavimentación será de mosaico hidráulico en la mayoría de las naves, y el entarimado de pino de madera del país en la planta alta destinada a vivienda. La carpintería se construirá a base de escuadrias en terciado y con estructuras lisas, haciendo los tableros contrachapados, de nueve milímetros de grueso. Todo en el interior irá pintado al temple, y la carpintería y aleros de madera, al óleo. En las salas de elaboración, lavado de envases y W.-C. se instalarán zócalos de azulejo blanco, que permitan obtener las mejores condiciones de higiene y limpieza en el interior de las naves. La cámara frigorífica se construirá con doble tabique de aislamiento, para facilitar el trabajo del mecanismo de refrigeración. En todos los servicios se instalará el agua con la presión del depósito, que se sitúa en la torreta central, mediante conducción de tubería de plomo en el interior de los edificios, y de hierro de los diámetros que requiera, en la instalación subterránea que abastece el resto de los pabellones.

## CAPITULO VI

### LAS VIVIENDAS

Dado el carácter de explotación colectiva que tiene la cabaña proyectada, se ha prescindido de hacer viviendas de distinta categoría, proyectando una vivienda familiar para el conserje o guarda en la planta alta del edificio industrial, según definen los planos. Desde este punto se domina perfectamente el conjunto de la cabaña.

Cinco viviendas familiares de dos plantas y una vivienda colectiva de una sola planta para obreros que no tengan familia constituyen el conjunto de esta parte del proyecto, de mucho interés.

Creemos que con esto queda bien alojado el personal que requiera una explotación de esta índole. No obstante, si se estimara insuficiente el número de viviendas familiares, fácil sería ampliar las que fueran preciso.

Nótese además que para los vaqueros encargados de la vigilancia nocturna en los establos, existe en el extremo de cada uno de ellos un pequeño cuarto con esta finalidad.

*Construcción.*—Las viviendas se edificarán, como los otros pabellones, con fábricas de mampostería ordinaria en cimientos y traviesas, muros de fachada y medianeros. Los entramados horizontales serán de vigueta de madera, con tablón o rollizo del país. Las escaleras se construirán con zancas de madera entramadas con enanos de igual material, siendo sus peldaños también de madera.

El pavimento en planta baja será de mosaico sobre un firme de hormigón de 20 centímetros de espesor; los peldaños de entrada serán de piedra simplemente desbastada. La tabiquería se construirá de ladrillo pardo, y la armadura será de madera a par y picadero, siendo el material de cubierta la teja árabe. Las soleras irán soladas con baldosín de barro cocido y llevarán un barandal sencillo de madera. Todo el interior irá guarnecido de yeso negro y enlucido de yeso blanco, y por el exterior se enfoscarán con cemento.

Los paramentos horizontales y verticales se pintarán al temple liso, y la carpintería, cornisas, canecillos y barandales se pintarán al óleo.

Los retretes y cocinas llevarán sus correspondientes aparatos, los primeros de porcelana del país, con cisterna de descarga, y los segundos, cocina con fogón de campana, pila-fregadero con su correspondiente toma de agua a presión. Las subidas de humos, tanto en este pabellón como en los restantes, serán de caño de barro, con un simple remate de mampostería de piedra en el tejado.

## CAPITULO VII

### EMPLAZAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

Como se ve en el plano correspondiente, la disposición del conjunto es como sigue: tres establos paralelos de iguales dimensiones e igual orientación, preservados del NO., donde azotan los temporales reinantes, por el pabellón destinado a henil y granero, con el que se unen mediante unos pequeños porches, que permiten llevar bajo cubierto las raciones a los distintos establos.

La vía que recorre longitudinalmente el porche a lo largo del henil puede servir también para la extracción del estiércol y su traslado al estercolero plataforma, que podría situarse a prudencial distancia, al NE. de la explotación, en el caso de que se optase por la construcción del modelo de estercolero de plataforma, en vez de los estercoleros-cuevas.

Las líneas que en los adjuntos planos definen las circulaciones distintas en esta explotación dan claramente idea de cómo las circulaciones son las más convenientes. La línea amarilla define el recorrido a realizar por la leche después de ordeñada hasta su elaboración y transformación en el producto elaborado. La línea verde define el recorrido de la ración ya elaborada en su correspondiente cuarto hasta cada una de las plazas del establo.

El pabellón de elaboraciones se sitúa al eje de simetría de los dos establos de lecheras para lograr la mejor situación en relación con el transporte, estando al propio tiempo convenientemente distanciado de los establos.

Los estercoleros-cuevas han sido situados lo más lejos posible del edificio industrial, con el fin de evitar los peligros de la proximidad de ambas dependencias.

Las viviendas, alejadas de los establos y próximas al edificio industrial, tienen la orientación adecuada, con lo que reúnen perfectas condiciones de higiene y salubridad. En ellas se proyecta un pequeño corral, y su conjunto puede servir de cerramiento a la colonia.

El lazareto se ha dispuesto lo más lejos posible de los establos, a fin de que el ganado que en él eventualmente se albergue esté debidamente atendido.

## CAPITULO VIII

### ABASTECIMIENTO DE AGUAS

El problema del abastecimiento de aguas ha de ser resuelto atendiendo a las circunstancias locales. En unos sitios dispondremos en las proximidades de una conducción a presión, en otros podremos obtener el agua de una derivación de un río, o de una presa, o de un arroyo, etc.

Nosotros suponemos que se dispone de agua suficiente en la finca, y

proyectamos un depósito elevado para que las necesidades queden cubiertas; veamos cuánto se necesita diariamente en las épocas de mayor gasto:

Calculando 60 litros por cabeza de ganado, 1,50 litros por litro de leche elaborado en la lechería y 20 litros por cada una de las 30 personas que suponemos viven en la finca, el consumo diario resulta:

$$\begin{array}{r} 60 \times 123 = 7.690 \text{ litros.} \\ 1,5 \times 1.095 = 1.642 \text{ " } \\ 20 \times 30 = 600 \text{ " } \\ \hline \text{TOTAL..... } 9.922 \text{ litros.} \end{array}$$

El depósito proyectado tiene 10 metros cúbicos, y, por tanto, las necesidades quedan perfectamente atendidas.

## CAPITULO IX

### SANEAMIENTO

A los fines de saneamiento, se han considerado dos clases de residuos en la barriada, y en atención a ello se hacen separadamente las recogidas de ambos.

Las materias procedentes de deyecciones sólidas y líquidas del ganado sano son transportadas en diferentes formas a los estercoleros, como antes se dice. Los sólidos, por vagoneta, a los estercoleros-cuevas o al estercolero de plataforma, si se adoptase este sistema. Los líquidos, por conducciones de tubo de cemento pasan a los pocillos del estercolero, bien sea de tipo de cueva, o bien al de plataforma, en cuyo caso la conducción será mayor.

Las deyecciones sólidas y líquidas, una vez en el estercolero, se sacarán por vagonetas elevadas u otros medios a los carros que conduzcan el estiércol que ha de fertilizar la tierra.

El otro tipo de deyecciones procede del hombre, residuos de la fabricación de quesos y mantecas y excretas del ganado enfermo; todos estos residuos pasan por conducciones de cemento, cuyo trazado se marca en el correspondiente plano, a una fosa séptica de suficiente capacidad, para que, una vez obtenida la licuefacción por medios aeróbios y anaerobios de las materias fecales, sufran una filtración en el correspondiente pozo filtrante, cuyas aguas, de no poder ser filtradas, habría de procurarse conducir las por los medios más convenientes en cada caso a puntos distantes de la cabaña.

Este alcantarillado se proyecta por pozos de registro en cada uno de los encuentros, a fin de facilitar su limpieza periódica. Se dotará de dos o tres puntos de ventilación, que tendrán su salida a los extremos altos del tejado.

Madrid, diciembre de 1932.

## PRESUPUESTO

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — <i>Pesetas</i>
<b>PRESUPUESTO DEL PABELLON DESTINA- DO A HENIL Y GRANERO</b>			
280,00 m. <sup>3</sup>	De apertura de zanjas para cimentación .....	2,50	650,00
260,00 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanjas con mampostería en ci- mientos .....	18,00	4.680,00
509,70 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria con mor- tero de cal .....	20,00	10.194,00
1.022,00 m. <sup>2</sup>	De entramado horizontal con rollizo o tablón de eucalipto, incluyendo pies derechos y carre- ras .....	18,00	18.396,00
1.440,00 m. <sup>2</sup>	De cubierta con inclusión de armaduras, carre- ras, asiento de perro de ventilación y teja.....	21,00	20.240,00
492,00 m. <sup>2</sup>	De citaras de ladrillo para reparación de grane- ros y tabicado de entramados .....	10,00	4.920,00
319,80 m. <sup>2</sup>	De enfoscado con cal hidráulica y bruñido en la fachada NO. ....	4,00	1.279,20
1.022,00 m. <sup>2</sup>	De forjado de piso y entarimado en granero...	14,00	14.308,00
276,00 m. <sup>3</sup>	Silos de hormigón ciclópeo y zunchos de hierro.	80,00	22.080,00
47,00 m. <sup>2</sup>	De carpintería, con herrajes y cristal .....	30,00	1.410,00
2	Elevadores de grano .....	1.500,00	3.000,00
94,00 m. <sup>3</sup>	De pintura al óleo en carpintería de taller.....	2,50	235,00
250,00 m/1	De pintura en carpintería de armar .....	2,00	500,00
<b>TOTAL .....</b>			<b>191.892,20</b>

### PRESUPUESTO DE UN ESTABLO PARA 50 VACAS LECHERAS

280,00 m. <sup>3</sup>	De vaciado para el estercolero-cueva .....	3,50	980,00
141,60 m. <sup>3</sup>	De movimiento de tierras en apertura de zanjas para cimentación .....	2,50	354,00
141,60 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanjas de mampostería en ci- mentación .....	18,00	2.548,00
379,35 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria con mor- tero de cal .....	20,00	7.587,00
443,50 m. <sup>2</sup>	De guarnecidos y blanqueos en paramentos ho- rizontales y verticales .....	2,50	1.108,75
636,25 m. <sup>2</sup>	De enfoscados en fachada y zócalo interior.....	3,00	1.908,75
212,00 m. <sup>2</sup>	De zócalo de cemento bruñido en el interior del establo .....	6,00	1.272,00
645,00 m. <sup>2</sup>	De cubierta con armadura de madera, incluido cielo raso, tirantillas, soportes y teja .....	31,50	20.137,50
<i>Suma y sigue</i> .....			<b>35.896,00</b>

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		35.898,00
168,00 m. <sup>2</sup>	De pavimento con losa de piedra desbastada sobre hormigón de 0,20 de espesor y cemento, con inclusión de hechura de perfiles, canales y bordillos .....	25,50	4.284,00
37,00 m. <sup>2</sup>	De carpintería de taller, con inclusión de cristal y herraje .....	30,00	1.110,00
74,00 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo en carpintería .....	2,50	185,00
110,00 m/1	De pintura al óleo en aleros .....	2,00	220,00
443,50 m. <sup>2</sup>	De pintura al temple, en azul, en paramentos interiores del establo .....	0,50	221,75
	Saneamiento .....	"	1.500,00
<b>ACCESORIOS</b>			
69,20	Pesebreras .....	20,00	1.384,00
4	Ventiladores, compuestos de tubo de uralita, con sus registros y caperuza especial colocados...	225,00	900,00
50	Cornijales .....	100,00	5.000,00
50	Roteles .....	5,00	250,00
1	Caseta-bomba y accesorios del pocillo del estercolero .....	500,00	500,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>51.631,55</b>

**PRESUPUESTO DEL ESTABLO DE BECERRAS, TOROS Y PARIDERAS**

280,00 m. <sup>3</sup>	De vaclado de sótanos para el estercolero-cueva.	3,50	980,00
173,60 m. <sup>3</sup>	De movimiento de tierras en apertura de zanjas para cimentación .....	2,50	384,00
173,60 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanjas con mampostería en cimentación .....	18,00	3.124,00
456,75 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria con mortero de cal .....	20,00	9.135,00
603,50 m. <sup>3</sup>	De guarnecidos y blanqueos en paramentos horizontales y verticales .....	2,50	1.508,75
70,00 m. <sup>3</sup>	De tabiquería de ladrillo pardo .....	4,00	280,00
764,25 m. <sup>3</sup>	De enfoscados en fachadas y zócalo interior.....	3,00	2.292,75
372,00 m. <sup>3</sup>	Zócalo de cemento bruñido en el interior del establo .....	6,00	2.232,00
645,00 m. <sup>3</sup>	De cubierta con armadura de madera, incluido cielo raso, tirantillas, soportes y teja .....	31,50	20.317,50
168,00 m. <sup>3</sup>	De pavimento con losa de piedra desbastada sobre hormigón de 0,20 de espesor, con inclusión de perfiles, canales y bordillos .....	25,50	4.284,00
58,00 m. <sup>3</sup>	De carpintería de taller, con inclusión de cristal y herraje .....	30,00	1.740,00
116,00 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo en carpintería .....	2,50	290,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		45.563,00

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		46.563,00
110,00 m/l	De pintura al óleo en aleros .....	2,00	220,00
603,50 m. <sup>2</sup>	De pintura al temple azul en partes interiores... Saneamiento .....	0,50 " "	301,75 1.500,00
	<b>ACCESORIOS</b>		
40	Pesebreras .....	20,00	800,00
4	Ventiladores contruidos con tubo de uralita, con sus registros y caperuzas colocados.....	225,00	900,00
25	Cornijales .....	100,00	2.500,00
25	Roteles .....	5,00	125,00
18,00 m/l	De redil para terneras .....	30,00	540,00
1	Caseta para bomba y accesorios del pocillo estercolero .....	500,00	500,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>53.954,75</b>

**PRESUPUESTO DE LAS VIVIENDAS Y LA-ZARETO**

VIVIENDAS DE DOS PLANTAS, NUMEROS 1, 2, 3, 4 Y 5

23,60 m. <sup>2</sup>	Movimiento de tierras .....	2,50	49,00
23,30 m. <sup>2</sup>	Macizado de zanjas con mampostería .....	18,00	424,80
73,22 m. <sup>2</sup>	Fábrica de mampostería ordinaria .....	20,00	1.484,40
10,50 m. <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo (un pie) .....	10,00	105,00
102,50 m. <sup>2</sup>	Tabiquería .....	4,00	410,00
484,90 m. <sup>2</sup>	Guarnecidos y blanqueos de yeso .....	2,00	929,80
70,00 m. <sup>2</sup>	Enfoscados de cemento en fachadas .....	3,00	210,00
48,75 m. <sup>2</sup>	Mosaico hidráulico sobre hormigón .....	18,50	901,87
48,75 m. <sup>2</sup>	De entarimado .....	10,00	487,50
48,75 m. <sup>2</sup>	Entramado horizontal .....	13,00	877,50
73,50 m. <sup>2</sup>	Cubierta, incluso teja árabe y cielo raso .....	21,00	1.543,50
34,30 m. <sup>2</sup>	Carpintería de taller, herraje y cristal .....	30,00	1.029,00
7,00 m/l	De barandillas .....	15,00	105,00
20 (al.)	Escalera entramada .....	25,00	500,00
10,00 m/l	Subidas de humo .....	9,00	90,00
2	Remates subida de humo .....	50,00	100,00
1	Cocina .....	100,00	100,00
1	Chimenea .....	60,00	60,00
1	W.-C. ....	75,00	75,00
	Fontanería .....	150,00	150,00
	Electricidad .....	80,00	80,00
68,60 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo .....	2,50	171,50
	Saneamiento .....	300,00	300,00
9	Peldaños .....	15,00	135,00
14,00 m/l	De aceras .....	16,00	224,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>10.522,87</b>
5	Casas iguales a 10.522,87 pesetas .....		<b>52.614,35</b>

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>VIVIENDA DE UNA PLANTA NUMERO 6</b>			
33,00 m. <sup>2</sup>	Movimiento de tierras .....	2,50	82,50
33,00 m. <sup>2</sup>	Macizado de zanjas con mampostería .....	18,00	594,00
64,00 m. <sup>2</sup>	Fábrica de mampostería ordinaria .....	20,00	1.280,00
57,00 m. <sup>2</sup>	Tabiquería .....	4,00	228,00
228,00 m. <sup>2</sup>	Guarnecidos y blanqueos de yeso .....	2,00	453,00
43,00 m. <sup>2</sup>	Enfoscados de cemento en fachada .....	3,00	144,00
54,00 m. <sup>2</sup>	Pavimento de mosaico hidráulico sobre hormi- gón .....	18,50	999,00
119,00 m. <sup>2</sup>	Cubierta y entramado, teja árabe y cielo raso...	21,00	2.499,00
14,10 m. <sup>2</sup>	De carpintería de taller, incluso herraje y cristal.	30,00	423,00
4,00 m/1	Subida de humo .....	9,00	36,00
1	Remate subida de humo .....	100,00	100,00
1	Cocina campana .....	200,00	200,00
1	W.-C. ....	75,00	75,00
	Fontanería .....	150,00	150,00
	Electricidad .....	80,00	80,00
28,20 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo en carpintería .....	2,50	70,50
7,50 m/1	Peldaños de entrada .....	15,00	112,50
	Saneamiento .....	300,00	300,00
	<b>TOTAL .....</b>		<b>7.829,50</b>
<b>ESTABLO LAZARETO</b>			
30,00 m. <sup>2</sup>	Movimiento de tierras .....	2,50	75,00
30,00 m. <sup>2</sup>	Macizado de zanjas .....	18,00	540,00
60,00 m. <sup>2</sup>	Mampostería ordinaria .....	20,00	1.200,00
22,50 m. <sup>2</sup>	Tabiquería .....	4,90	90,00
118,00 m. <sup>2</sup>	De guarnecidos y blanqueos de yeso .....	2,50	295,00
133,50 m. <sup>2</sup>	De enfoscados de cemento en fachada y zócalo del establo .....	3,00	399,00
48,00 m. <sup>2</sup>	Pavimento del establo con cemento continuo ra- nurado, sobre hormigón, con inclusión de ca- nales y otros perfiles .....	22,50	1.080,00
118,00 m. <sup>2</sup>	Zócalo de cemento bruñido en el establo .....	6,00	696,00
80,00 m. <sup>2</sup>	Armadura a parhilar, con inclusión de cielo raso y teja árabe .....	21,00	1.680,00
9,88 m. <sup>2</sup>	Carpintería de taller, herraje y cristal .....	30,00	295,80
19,72 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre carpintería .....	2,50	49,30
118,00 m. <sup>2</sup>	Pintura al temple en azul, para interior establo.	0,50	59,00
12,00 m/1	Pesebre de fábrica, perfil especial, revestido de cemento .....	20,00	240,00
	Electricidad .....	80,00	80,00
	Saneamiento .....	150,00	150,00
	<b>TOTAL .....</b>		<b>6.315,60</b>

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
--------------------	---------------------------------	---------------------	-------------------

**RESUMEN**

Importan las cinco viviendas .....	52.614,35
Idem la número 6 .....	7.829,50
Idem el establo lazareto .....	6.315,60
<b>TOTAL .....</b>	<b>66.759,45</b>

**PRESUPUESTO DEL PABELLON DE ELABORACION Y COCHERA**

238,00 m. <sup>3</sup>	De movimiento de tierras, apertura de zanjas...	2,50	595,00
238,00 m. <sup>3</sup>	De macizado de zanja con mampostería ordinaria en cimentación .....	18,00	4.284,00
1.311,00 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería ordinaria y mortero de cal .....	20,00	26.220,00
337,50 m. <sup>2</sup>	De tabiquería de ladrillo pardo .....	4,00	1.350,00
2.632,50 m. <sup>2</sup>	De guarnecidos y blanqueos en paramentos.....	2,50	6.581,25
548,00 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento en fachadas .....	3,00	1.644,00
530,50 m. <sup>2</sup>	De pavimento de mosaico hidráulico en planta baja sobre hormigón .....	18,50	9.814,25
63,00 m. <sup>2</sup>	De pavimento de entarimado en planta alta con madera del país .....	10,00	630,00
63,00 m. <sup>2</sup>	De entramado horizontal con madera del país y cielo raso .....	15,00	945,00
1.034,00 m. <sup>2</sup>	De cubierta formada por armadura de madera, cielo raso y teja .....	21,00	21.714,00
143,81 m. <sup>2</sup>	De carpintería de taller, con herraje y cristal...	30,00	4.314,30
13,00 m/1	De barandilla de madera en soleras y escalera.	15,00	195,00
25	Alturas escalera entramada .....	25,00	650,00
22,00 m/1	De subidas de humos .....	9,00	195,00
4	Remates con salidas de humos .....	100,00	400,00
144,00 m. <sup>2</sup>	De revestimiento de azulejo blanco de 0,20 × 0,20 en salas de elaboración y limpieza de envases.	20,00	2.880,00
287,62 m. <sup>2</sup>	De pintura al óleo en carpintería .....	2,50	719,05
137,00 m/1	De pintura al óleo en alero .....	2,00	274,00
2.632,50 m. <sup>2</sup>	De pintura al temple en interiores .....	0,50	1.316,25
1	Cocina completa .....	150,00	150,00
1	Chimenea de campana .....	200,00	200,00
8	W.-C. ....	75,00	600,00
4	Plazas de urinarios .....	60,00	240,00
3	Lavabos .....	45,00	135,00
	Instalación de fontanería .....	"	1.000,00
	Saneamiento .....	"	1.500,00
<b>TOTAL .....</b>			<b>89.549,10</b>

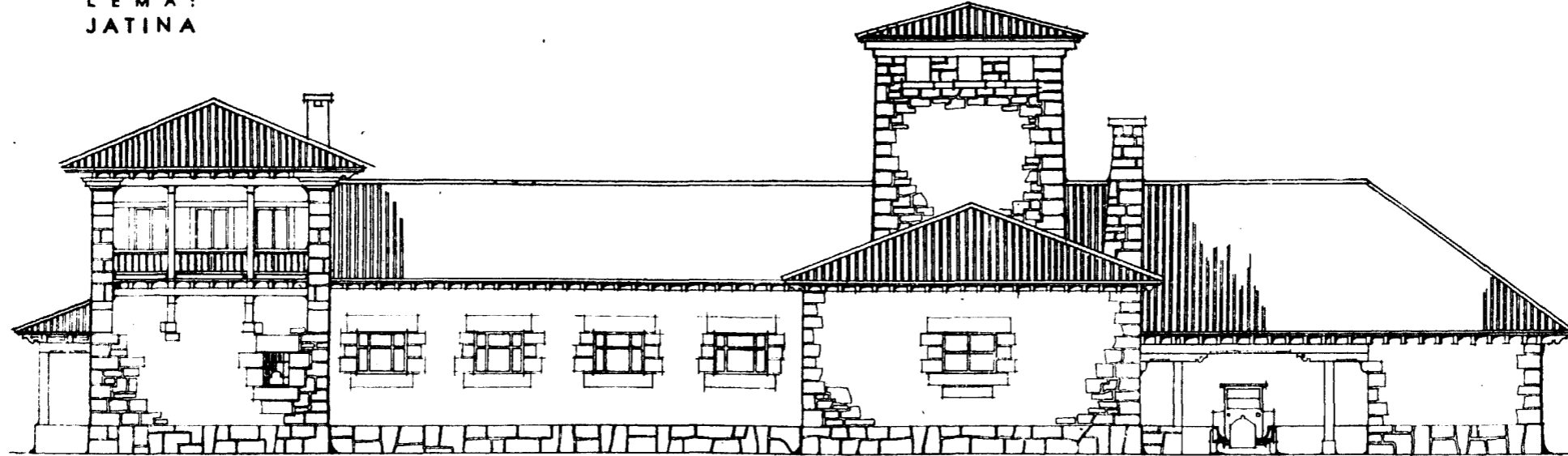
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>PRESUPUESTO DE ACCESORIOS DEL PROYECTO GENERAL</b>			
439,50 m/1	Tendido de carril 0,50, separación para vagoneta de transporte de pienso y deyección .....	35,00	15.382,50
13	Plataformas giratorias .....	120,00	1.530,00
208,00 m/1	Construcción de retilles con estacas y traviesas de madera .....	20,00	4.120,00
100,00 m. <sup>2</sup>	Aceras de laja de piedra desbastada .....	12,50	1.250,00
190,00 m/1	Cerramiento con murete bajo de mampostería...	18,00	3.420,00
30,00 m. <sup>2</sup>	Puertas de acero en madera con tableta embarrutada .....	30,00	900,00
130,00 m/1	Alcantarillado general, tubería cemento de 0,30 de diámetro .....	30,00	3.900,00
13	Arquetas de registro .....	50,00	650,00
1	Fosa séptica, de 30 m. <sup>3</sup> .....	5.000,00	5.000,00
	Red general de fontanería para distribución de aguas .....	1.500,00	1.500,00
	<b>TOTAL</b> .....		<b>37.682,50</b>

### RESUMEN DEL PRESUPUESTO

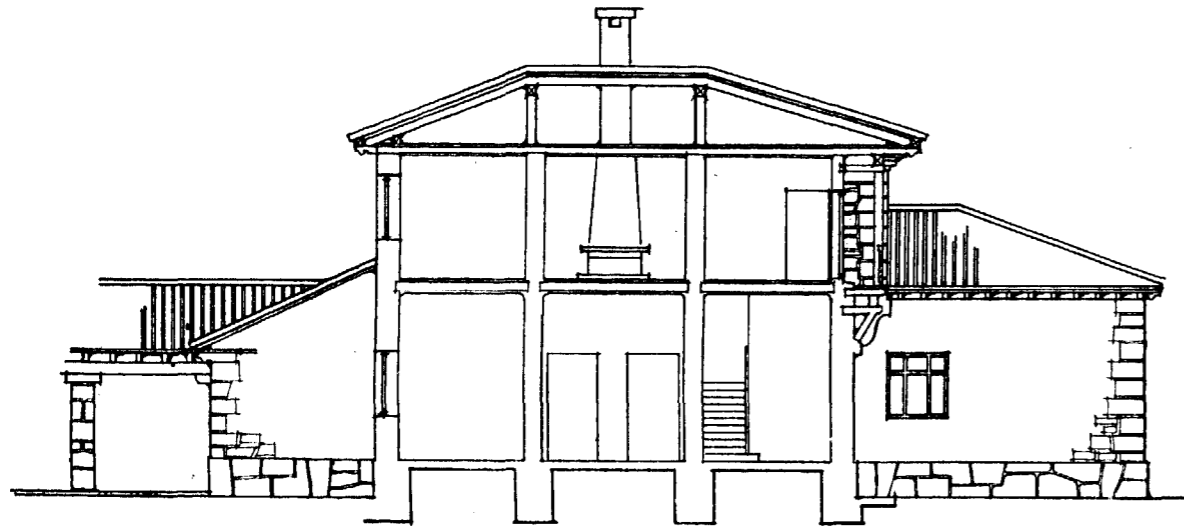
1.—Importa el pabellón dedicado a henil, graneros y silos.....	101.892,20	
2.—Importa el presupuesto de dos establos para 50 vacas lecheras, a 51.631,55 pesetas cada uno .....	103.263,10	
3.—Importa el presupuesto del establo de becerras, toros y parideras .....	53.954,75	
<b>TOTAL DE ESTABULACIÓN DEL GANADO</b> .....		<b>259.110,05</b>
4.—Importa el presupuesto de vivienda y lazareto .....		<b>66.759,45</b>
5.—Importa el presupuesto del pabellón de elaboraciones .....		<b>83.549,10</b>
6.—Importa el presupuesto de accesorios .....		<b>37.682,50</b>
<b>TOTAL PESETAS</b> .....		<b>452.101,10</b>

# PROYECTO DE CABAÑA COMUNAL

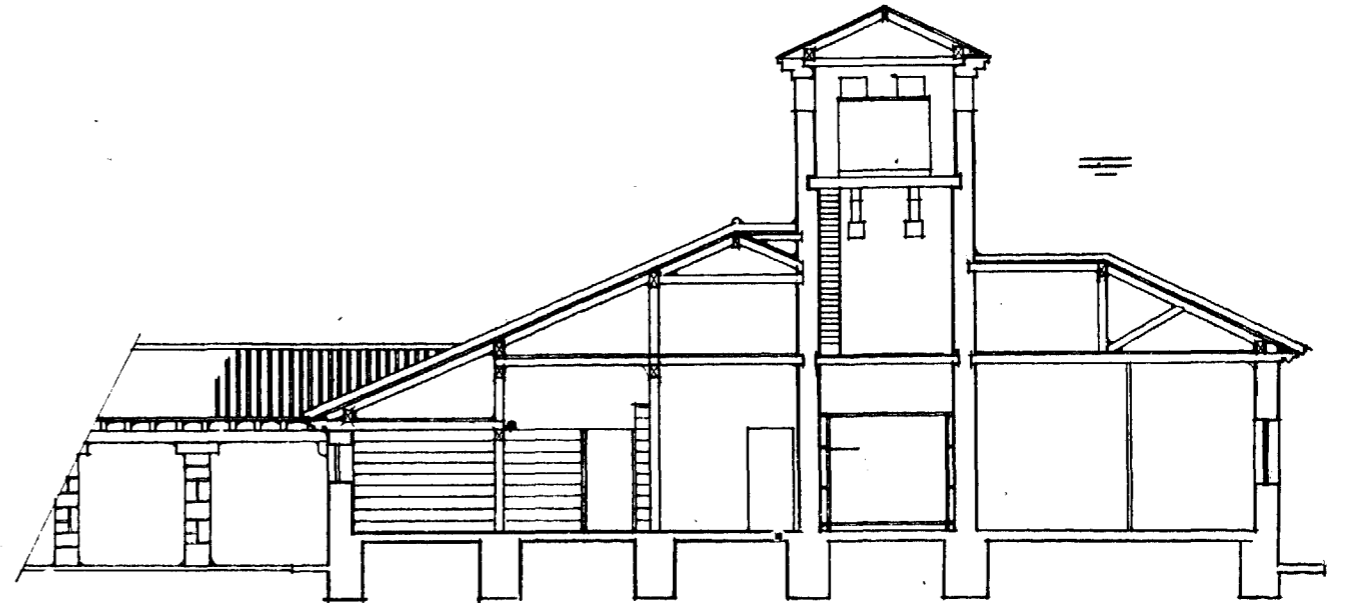
LEMA:  
JATINA



FACHADA DEL EDIFICIO INDUSTRIAL



SECCION POR A-B

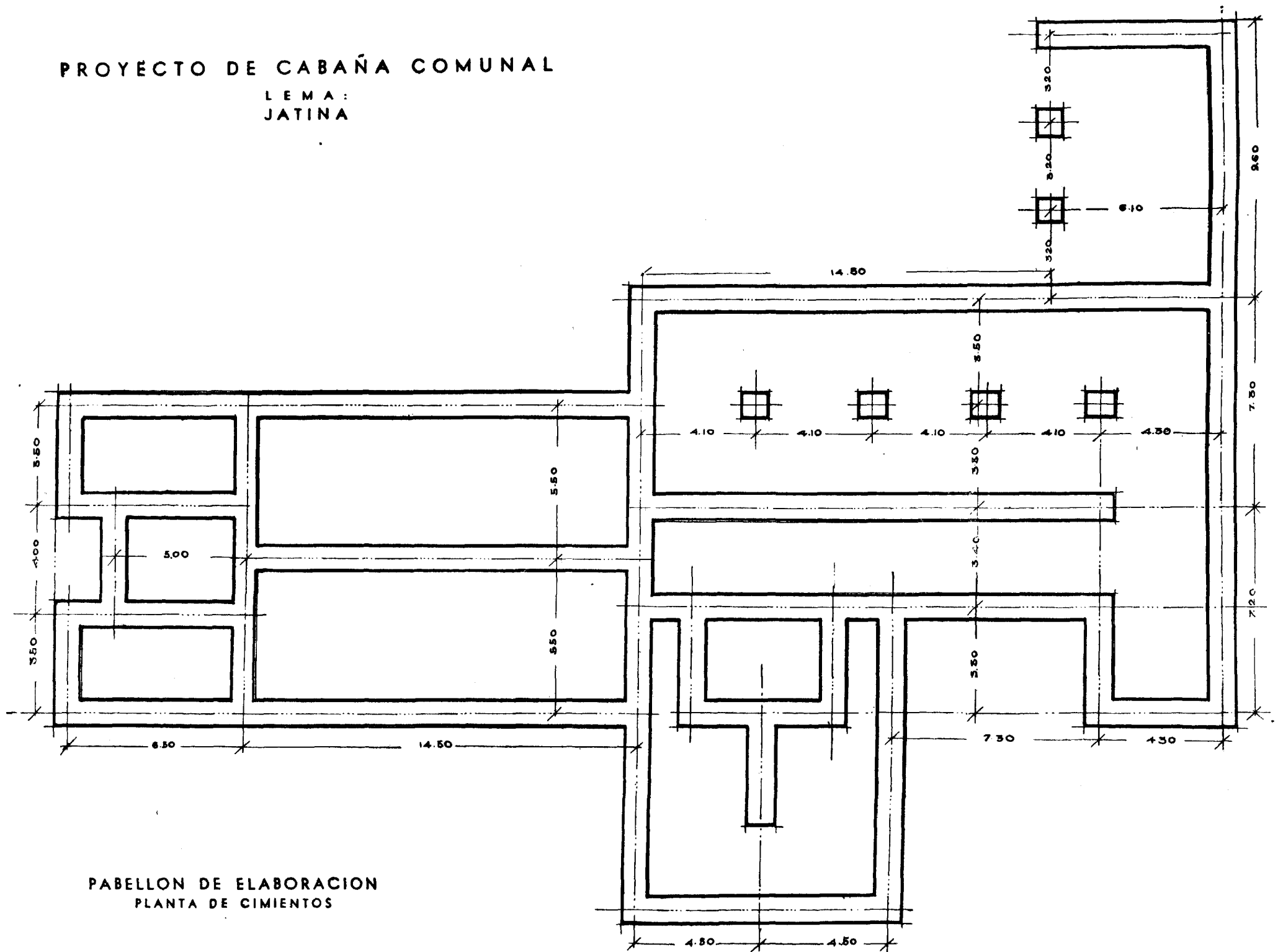


SECCION POR B-C



# PROYECTO DE CABAÑA COMUNAL

LEMA:  
JATINA

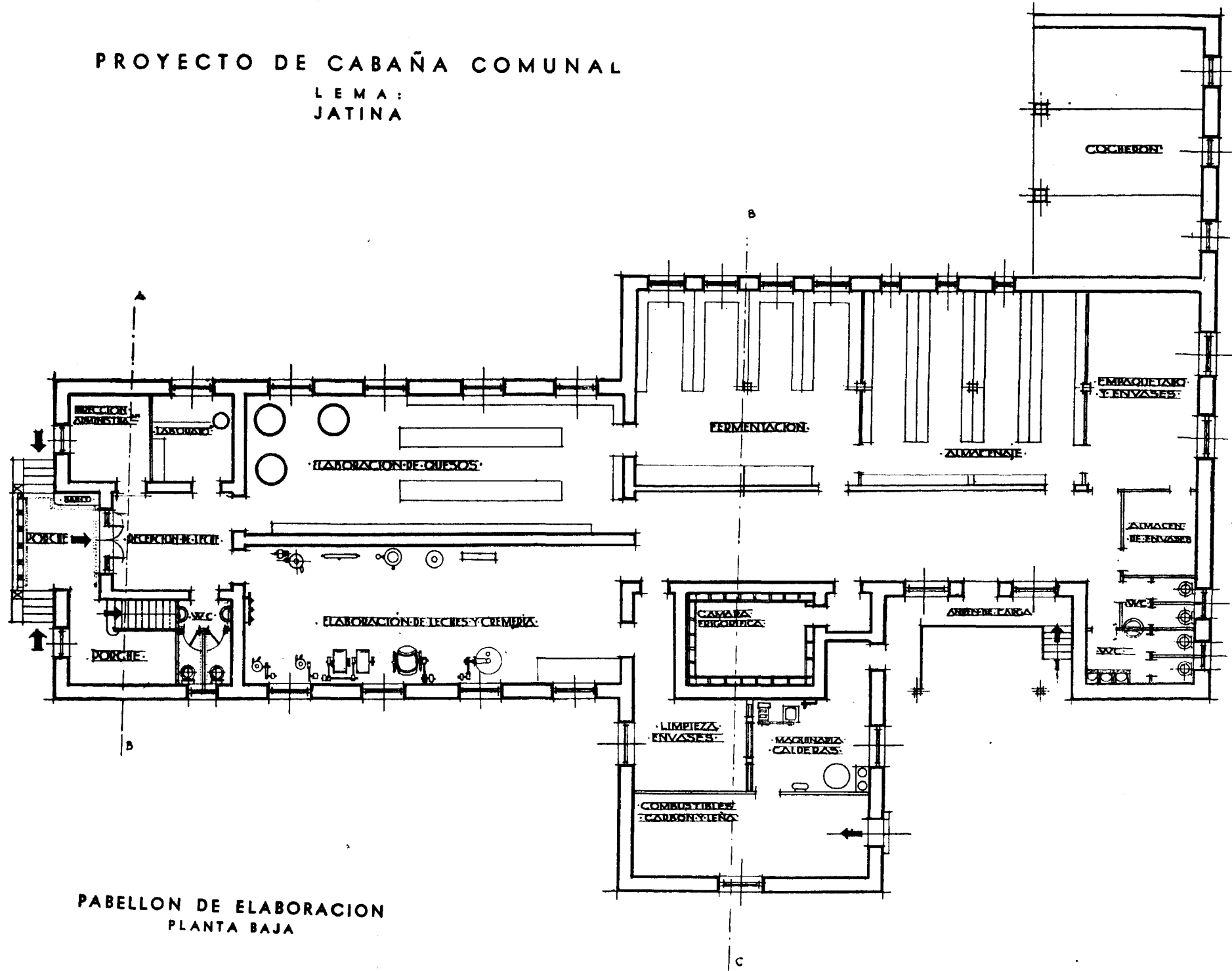


PABELLON DE ELABORACION  
PLANTA DE CIMENTOS



# PROYECTO DE CABAÑA COMUNAL

LEMA:  
JATINA

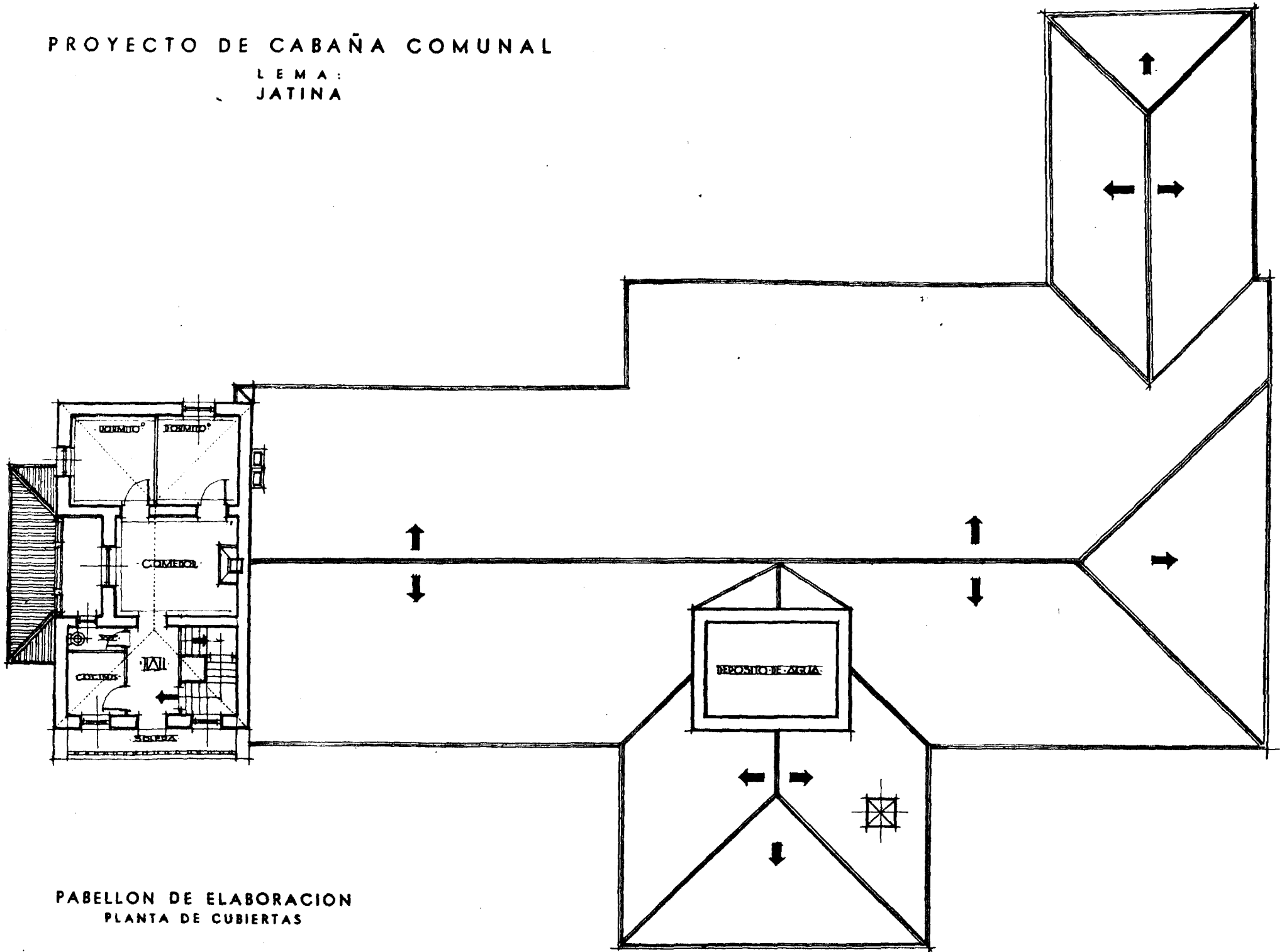


PABELLON DE ELABORACION  
PLANTA BAJA



# PROYECTO DE CABAÑA COMUNAL

LEMA:  
JATINA



PABELLON DE ELABORACION  
PLANTA DE CUBIERTAS



Lema: LA ALDEA RECONQUISTADA

## PROYECTO DE COOPERATIVA DE PRODUCTOS LACTEOS OBTENIDOS DE 100 VACAS

Autores: D. José María de Soroa y  
D. Manuel Cabanyes

### MEMORIA

Inspirado el presente proyecto en los ejemplos de Cooperativas lecheras que funcionan en Francia y en Dinamarca, especialmente tiende a conseguir con una instalación adecuada, y muy especialmente con una escrupulosa selección en los materiales de que se construye, a garantizar la inmejorable condición de la leche, la manteca y el queso en ella obtenidos.

Ocupa el sencillo edificio de esta lechería, cuya arquitectura se acomoda al tipo de caserío rural de la zona Norte de España, dos plantas de un edificio rectangular, de 17 metros de fachada por 12 de crujía, estando instalados todos los servicios de recepción, tratamiento, manipulación, conservación y expedición de los productos en la planta inferior, y ocupada la planta superior por unas oficinas de administración de la Cooperativa y vivienda de la persona que esté al frente de la misma.

Está construida de fábrica de ladrillo de 60 centímetros de espesor en la planta baja y 40 en la planta superior.

#### PLANTA BAJA

Tiene un amplio porche, constituyendo un arco de tres y medio de anchura en su dintel por dos metros y medio de flecha, para que pueda verificarse en él la recepción de la leche y tomarse las muestras en el mismo, para pasar a un laboratorio contiguo, instalado a la derecha, provisto de mesas de mármol o de placas de pizarra, mantenidas a una altura de metro y medio por hierros de escuadra, y cuyo laboratorio tiene la amplitud suficiente para la instalación de los armarios que encierran las

muestras y reactivos, la colocación de las balanzas y el almacenaje de otros utensilios necesarios.

A la izquierda de dicho vestíbulo está el local de lechería propiamente dicho, con capacidad suficiente para que se instale, dejando la debida circulación, una báscula para la leche, de una potencia de 250 kilos, con batea para el vertido del líquido y su esfera indicadora.

Una vez verificada la comprobación del peso de los cántaros, se vaciarán sus contenidos en tres depósitos de 500 litros de cabida, debidamente arriostrados y provistos de sus accesorios, alrededor de los cuales se mantendrá una temperatura fría por una corriente de agua que entre sus dobles paredes circula. Por medio de una bomba instalada en el mismo local se extraerá la leche a medida que convenga someterla a su purificación y filtrado en un aparato que a este fin existirá también en el local.

Una vez vertida la leche, se lavarán y escurrirán los recipientes en un aparato lavador, que igualmente estará instalado en este departamento, así como un grifo con su pila; porque éste, lo mismo que todos los locales de industrias lácteas, deben estar perfectamente abastecidos de agua procedente de un depósito situado en la parte superior del edificio.

En el ángulo de la derecha de entrada de este local se dispondrá, en el muro que da al vestíbulo, de una ventanilla acristalada, con objeto de que un empleado situado detrás de una mesa vaya anotando los pesos de las partidas que vayan entrando en el local y entregando los correspondientes vales, para la buena contabilidad de la Cooperativa, a los portadores de los recipientes.

Por último, un pequeño depósito para recoger la leche que proceda del escurrido de los cántaros será también dispuesto en este local, que tiene cinco metros y medio por tres y medio de anchura, y que por una amplia puerta de 2,10 metros comunica con un segundo local de la misma longitud que el anterior, y anchura de tres metros, que constituye la sala del desnate, sitio suficiente para instalar dos desnatadoras, un calentador de nata que permita aumentar la temperatura de la leche antes de entrar en aquellos aparatos a 20 ó 22 grados, un refrigerador y bomba correspondiente para la impulsión de la leche que convenga ir abasteciendo a cada momento.

También este local se aprovecha para algunas operaciones del tratamiento de la leche dedicada al consumo público, como son la instalación de un refrigerador tipo Silkebolg, o bien otro análogo, para la práctica, que se va extendiendo, de stassanizar, regenerar y refrigerar por agua natural la leche, así como para instalar un pasteurizador para nata. Tiene este local sitio para instalar una cuba maduradora de la nata y salida del producto por una puerta situada en la fachada lateral del edificio.

A continuación de la sala anterior existe otra, dividida por un doble tabique en dos, estando constituida la primera para local de mantequería, en la que existe un sitio suficiente para el batido de la nata, malazado de la misma, amasado, limpieza de los utensilios y mesas para salazón y em-

paquetado de la manteca, pudiendo también este producto salir por una puerta situada en la fachada posterior del edificio.

Contigua a esta sala de mantequería, que en total tiene  $3 \times 3,5$  metros, existe una cámara frigorífica, con doble pared, inmediata a un almacén de dos metros y medio por dos metros para almacenaje de la manteca, con la orientación más conveniente, para que el frío producido en la cámara frigorífica mantenga dicha despensa de manteca en las condiciones de mayor frescura de temperatura.

Enfrente del vestibulo existe una escalera de acceso al piso superior y un servicio de W.-C., y a la derecha de estos edificios existe el departamento para el generador de calor y la sala de máquinas y compresores para toda la Cooperativa.

Toda la parte posterior del edificio la ocupan dos departamentos, el primero de tres metros y medio, y el segundo de seis metros, con una luz o anchura común a ambos de tres metros y medio, dedicado al tratamiento especial de la leche, como es la esterilización, pasteurizado en frascos y maternizado, y la otra constituida por una quesería con sitio suficiente para verificar las diversas operaciones de cuajado de suero, purificado, moldeado de quesos, con un departamento añejo que constituye el secadero de quesos y una escalerilla para bajar a una cueva de maduración de quesos.

Por la anterior descripción puede apreciarse la marcha siempre en una misma dirección del producto desde que entra hasta que sufre los tratamientos o transformaciones necesarias para estar listo para su venta, teniendo amplitud suficiente, sin ser exagerada, para que todas las operaciones puedan realizarse en un orden progresivo y con comodidad.

La ventilación se asegura por medio de amplias ventanas, y existe en esta planta baja la suficiente separación, aunque con proximidad de los locales dedicados a las tres principales manifestaciones de las industrias derivadas de la leche en la región de las provincias cantábrica y gallega.

La planta superior está constituida por un cuarto o sala de juntas, que permite tener a su alrededor los armarios que constituyen la biblioteca y archivo de la Cooperativa, libros de contabilidad y registros, un despacho de oficinas para la contabilidad y administración de la misma, y tiene además una modesta vivienda para el empleado que esté a su frente.

La altura total del edificio en su parte más elevada es de 7,70 metros.

Los materiales de que está construida son los siguientes, considerados como los más recomendables para la región:

Muros de ladrillo, pavimentos de cemento liso, que permiten la limpieza y el baldeo; teniendo todos los locales un registro-sumidero para la evacuación de las aguas procedentes de la limpieza o de los residuos de la industria, que vierten a una tubería de gres, que los conduce a un foso séptico tipo Z, al cual van a verter también las aguas de los retretes instalados en la planta baja y en la planta superior.

Los zócalos, hasta la altura de dos metros, se hacen de baldosín cerá-

mico, dispuesto sobre lecho de cemento hidráulico, para permitir su perfecto aseguramiento contra los paramentos. Desde dos metros de altura hasta la parte superior de la planta baja va guarnecido de yeso revestido de pintura blanca al óleo, y toda la planta superior está guarnecida de yeso con pintura al temple sobre el mismo.

La armadura del edificio la constituyen formas metálicas, perfiles corrientes sobre cargaderos.

El entramado horizontal del piso es forjado con tablero de rasilla con yeso.

El coste es de 51.585 pesetas, y teniendo la planta baja 264 metros cuadrados y la superior 98, resulta el metro cuadrado a 170 pesetas.

## PRESUPUESTO

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>COSTE DE LA CONSTRUCCION, PUES LOS APARATOS E INSTALACION SON APARTE</b>			
42,8 m. <sup>3</sup>	Explanación general .....	6,20	265,36
33,2 m. <sup>3</sup>	Apertura de zanjas para cimientos .....	8,00	265,60
33,2 m. <sup>3</sup>	Relleno de zanjas con mampostería y mortero de cemento .....	15,20	504,64
20,0 m. <sup>3</sup>	De hormigonado de piedra machacada y cemento para preparación de soleado .....	55,00	1.100,00
17,0 m. <sup>3</sup>	De mampostería careada en zócalos .....	22,00	374,00
18,5 m. <sup>3</sup>	De vaciado de sótano .....	9,00	165,50
11,0 m. <sup>3</sup>	De fábrica de mampostería en sótanos .....	20,00	220,00
178,0 m. <sup>3</sup>	De pavimento portland ranurado de 0,10 de grueso .....	2,30	4.578,00
265,0 m. <sup>3</sup>	De fábrica de ladrillo cerámico .....	80,00	21.200,00
	Una escalera de madera .....	500,00	500,00
3.041,0 kg.	Viguería de hierro laminado y cargaderos.....	0,60	1.824,60
158,0 m. <sup>2</sup>	Forjado con tablero de rasilla encascotado con yeso .....	6,50	1.014,00
73,5 m. <sup>2</sup>	Tabiquería sencilla con ladrillo hueco .....	4,00	294,00
242,0 m. <sup>2</sup>	Baldosin hidráulico cogido con cemento .....	8,50	2.057,00
15,75 m. <sup>2</sup>	De solado de piedra redonda en pretil .....	20,00	315,00
641,5 m. <sup>2</sup>	Guarnecidos y blanqueos en paramentos.....	2,20	1.411,30
264,0 m. <sup>2</sup>	Guarnecidos y blanqueo en techos .....	2,50	660,75
281,0 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento y revoco hidráulico en fachada .....	5,00	1.305,00
180,0 m. <sup>2</sup>	Chapeado de baldosin blanco del país de 10 × 15 centímetros, hasta una altura de 1,5 metros en planta baja .....	21,00	1.680,00
78,40 m. <sup>2</sup>	Chapeado de baldosin blanco del país de 20 × 20 centímetros en generador, sala de máquinas, W.-C., cocina y baño .....	18,00	1.411,20
98,7 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de cañizo en techo de la planta superior .....	1,15	113,50
280,0 m. <sup>2</sup>	Cubierta a la molinería con ripia y teja blanca. Carpintería de taller en puertas, postigos y ventanas, con sus herrajes .....	27,10	1.452,56
	Fontanería y saneamiento (tanto alzado).....	"	2.000,00
	Un banco de ladrillo en el porche (tanto alzado).	"	250,00
	Una subida de humos y remate de chimenea....	"	150,00
	Un balcón corrido de madera, balaustrada de maderos torneados y tablas recortadas (tanto alzado) .....	"	1.750,00
	Corridos de cemento en fachada (tanto alzado).	"	300,00
	<i>Suma y sigue</i> .....		50.805,01

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
	<i>Suma anterior</i> .....		50.603,01
	Una verja para un ventanillo, de hierro, en cruz (tanto alzado) .....	"	50,00
53,60 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo sobre carpintería .....	4,00	214,40
229,5 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo en lienzos de planta baja.....	3,00	688,50
576,3 m. <sup>2</sup>	Pintura al temple en lienzos de la planta alta y techos de ambas plantas .....	0,35	26,70
	<b>TOTAL</b> .....		<b>51.585,61</b>

### AVISO

A fin de que cuantos deseen construir con arreglo a estos planos puedan ponerse en relación con los autores de los mismos, a continuación damos los nombres y dirección:

Lemas: *Escuela y despensa; Caserio; Cantabria; La aldea reconquistada.*—Autores: D. José María de Soroa, Ingeniero Agrónomo, Conde Xiqueña, 8, y D. Manuel Cabanyes, Arquitecto, Moreto, 8.

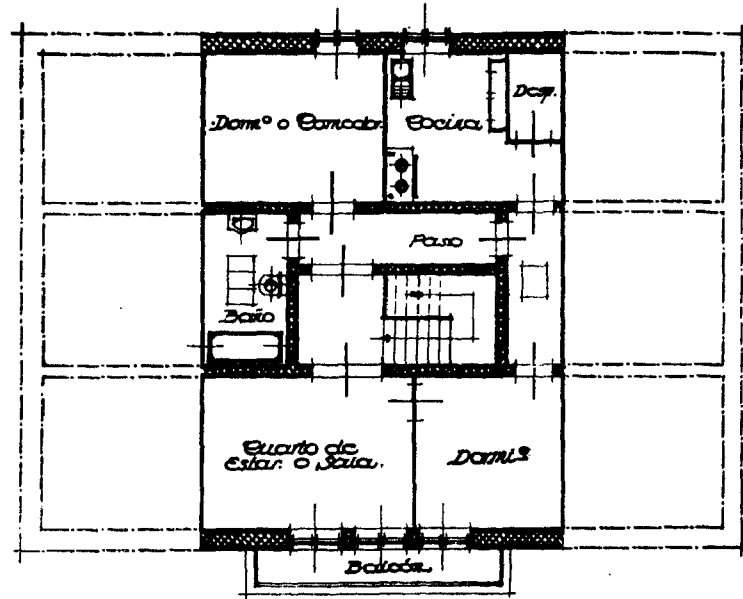
Lemas: *Agro; Agro; Virgilio.*—Autor: D. Emilio Pereda Gutiérrez, Arquitecto, Reyes, 13.

Lema: *Jatina.*—Autores: D. Francisco Javier Ferrero, Arquitecto, Ferraz, 62; D. Manuel Ruiz de la Prada, Arquitecto, Ferraz, 64, y D. Manuel María de Zuñeta, Ingeniero Agrónomo, Sagasta, 14.

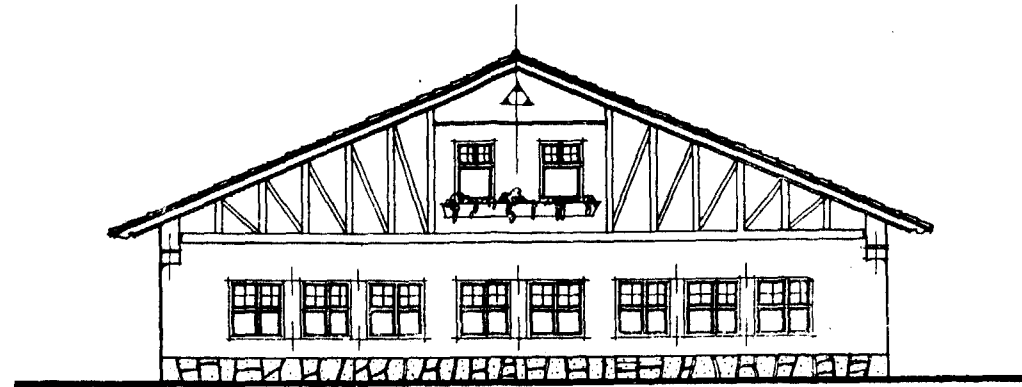
PROYECTO DE CABAÑA COOPERATIVA PARA LA ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS DE 100 VACAS

LEMA:  
LA ALDEA RECONQUISTADA

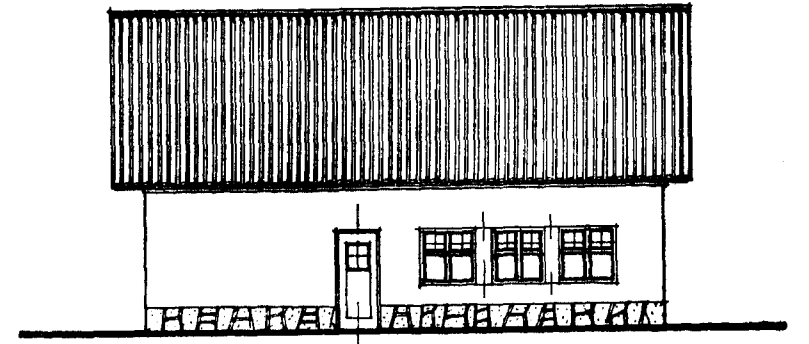
«Planta Principal»



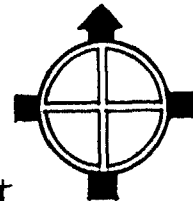
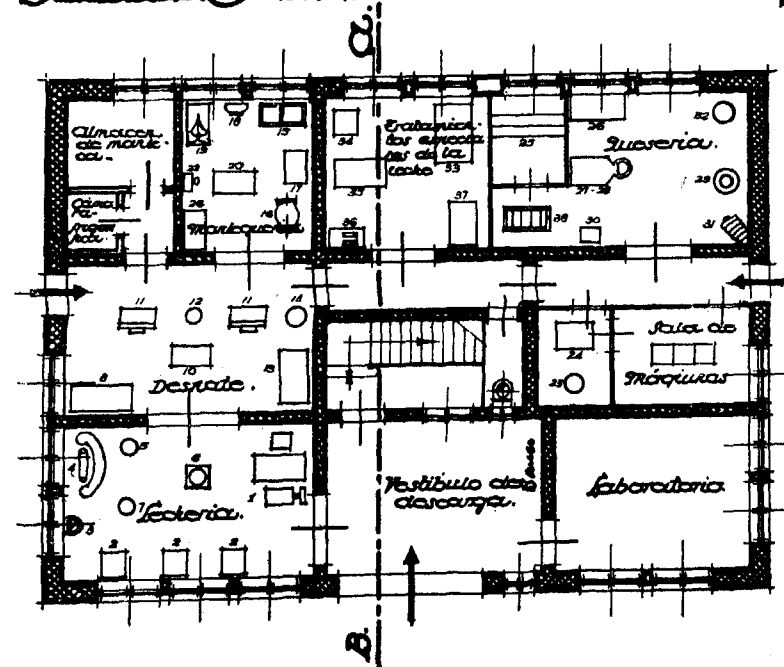
«Fachada Norte»



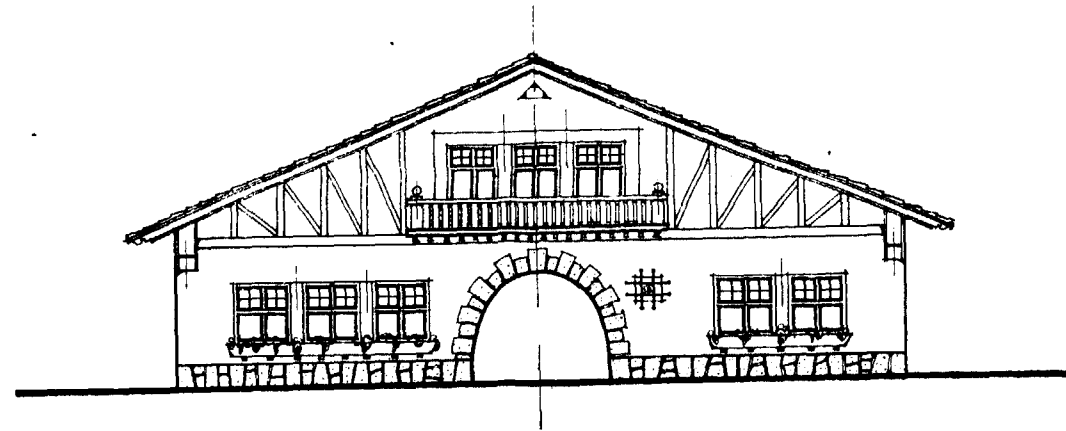
«Fachada Poniente»



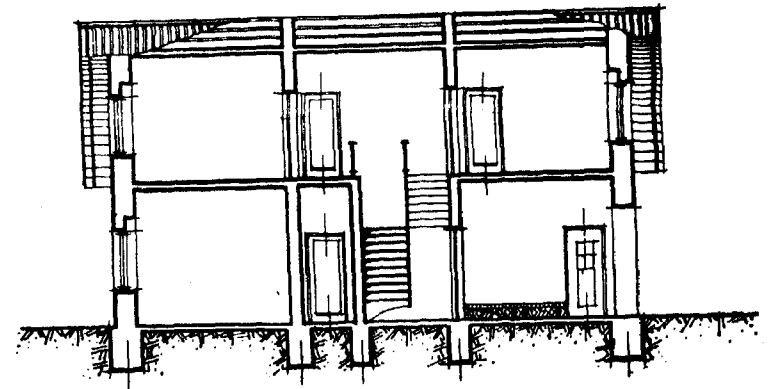
«Planta Baja»



«Fachada Sur»



«Sección por A. B.»





# ANTEPROYECTO DE APRISCO PERMANENTE CON CABIDA PARA SEISCIENTAS A SETECIENTAS RESES LANARES, SUPUESTO EN LOS ALREDEDORES DE BADAJOZ

Autores: D. José María de Soroa y Pineda y  
D. Manuel Cabanyes Mata

## MEMORIA

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL INTERÉS QUE OFRECE RESOLVER EL PROBLEMA DE CONSTRUIR APRISCOS EN EXTREMADURA.—Cuanto por deberes profesionales o simplemente por afición hemos de recorrer los campos españoles comprobamos con frecuencia la sobriedad verdaderamente impresionante de los refugios en que las ovejas están al cuidado de pastores, humildísima clase social que, a pesar de tener a su cargo la custodia de un importante capital, no suelen tener los debidos conocimientos que la administración de tales ganaderías supone.

La choza de pastor es tan humilde, que corre parejas con la de los rebaños que a su fidelidad se abandonan. Cualquier espíritu observador habrá admirado el sostenimiento de la oveja en los páramos de nuestro suelo o en los áridos escarpes de las cordilleras hispanas, sin otros cuidados que el alimento de la raquílica vegetación de esas paupérrimas tierras y sin otra defensa contra los rigores de los agentes meteorológicos propios del clima continental de las provincias interiores españolas que el redil en que se aprietan y dan calor unas contra otras las reses, si acaso protegidas contra la violencia del viento por algunas tablas o vallas de fibras o varillas vegetales que forman el perímetro del redil.

Los tinados o majadas de las grandes fincas que cuentan con extensos rebaños estantes tampoco son, en la mayoría de los casos, más cómodas construcciones que lo que supone una rústica cubierta colocada encima de uno a tres muros de mampostería en seco, tapial o fábrica de ladrillo y barro, y unos pies derechos que forman el frente, que está abierto, de estos galpones.

El chozo de los pastores, notable por la destreza con que lo arman con

los toscos materiales y por su reducidísimo coste, es también digno de meditación, ya que no concebimos, en tiempos de exigencias y reivindicaciones por parte del obrero, cómo, en vez de formular peticiones de aumentos de jornal, reducción de horas de trabajo, etc., algunas desproporcionadas a la realidad de la economía rural, no se atiende con preferencia a mejorar algo tan indispensable, no al decoro, sino a la fisiología humana, cual es la vivienda.

Reciente aún tenemos la impresión que producen los sombreros de paja y ramaje bajo los que tuesta el sol a hombres y ganados, visión una vez más observada al cruzar campos de Castilla y Extremadura, mansiones de lealtad y paz en otras épocas, hoy sembrada de rencores y odios que cosechan destrucción y hambre. Creemos que esta miseria, que depaupera la ganadería y crea esa situación de enemistad entre clases distintas, debe remediarse en beneficio de la paz social, indispensable a la vida de los pueblos, y de la sanidad de la ganadería lanar, que tiene enorme valor en nuestro país y más concretamente en las provincias de Badajoz y Cáceres.

Juzgamos, por tanto, que entre los concursos de construcciones pecuarias organizados por la Sección de Labor Social de la Dirección General de Ganadería, este de los apriscos es de los más urgentes de satisfacer, y por dicha razón y nuestra ya probada afición por estos problemas, tratamos de aportar colaboración modesta a sus planes, en reciprocidad de las recompensas que dicho centro oficial nos ha otorgado en concurso anterior.

**FACTORES NATURALES QUE HAY QUE TENER PRESENTES EN EL ANTEPROYECTO.** Fuera de las dehesas de encinar y alcornoque o de los olivares extremeños, esta región carece de arbolado, y como el factor más destacado de los de su clima es la elevada temperatura de la estación estival, que, unido a los largos períodos de sequía, motiva una dilatada parada vegetativa, durante la cual tienen los rebaños, para hallar sustento, que hacer enormes recorridos de barbecheras, espigaderos, rostrojeras y algún estrecho ribazo, resulta probada la necesidad de hacer construcciones, todo lo sencillas que se quiera, pero que permitan sestear bajo su sombra a la oveja, que sin ellas permanece horas y horas aletargada, con la cabeza hacia abajo, para defenderse de las molestias en boca y fosas nasales de la picazón de la mosca, harto abundante en las regiones tan calurosas.

El ganado lanar merino, que es el propio de la región, se explota principalmente por la función zootécnica que supone su vellón. Y si bien es cierto que todo lo que constituye una protección del cuerpo del animal o una defensa orgánica origina una mayor reacción cuanto más intensa sea la acción del medio, lo que ha hecho creer que la bondad de la lana dependía precisamente de una ruda lucha sostenida por el ganado contra las inclemencias meteorológicas—casi viviendo en estado salvaje, sin otro cuidado que el de guardarlo—, no es menos cierta la ley biológica llamada “del presupuesto orgánico”, según la cual todo aumento en una función vital se logra a expensas de las restantes, sin que pueda rebasar un tope, a no ser que se comprometa la vida del ser.

Así, resulta grande el número de bajas que causa a los rebaños la brusca transición del frío—no olvidar que hay una zona que se llama la “Siberia extremeña”—a los ardores, no de la canícula, sino de los que aparecen ya a fines de mayo.

**NECESIDADES QUE DEBE SATISFACER EL APRISCO.**—Por consiguiente, hay que concluir, para la finalidad de este anteproyecto, que es indispensable para los rebaños de ovejas la existencia de apriscos, si bien éstos pueden ser modestos, bastando que los resguarden de lluvias y nieves (escasas éstas en la región) que garanticen la sombra diurna en el verano y eviten parcialmente la acción del frío, para lo cual es suficiente que corten las corrientes de aire.

Por lo demás, este programa, de pocas exigencias, consiente el empleo de materiales rústicos y económicos, ya que, por otra parte, la mayor duración del tiempo han de vivir las reses al aire: en primavera, día y noche en pastoreo por las Sierras; en verano, noche y primeras horas del día alimentándose de majojo y vegetación adventicia; en otoño, casi todo el día en vegas y pamperas.

**DISTRIBUCIÓN DEL APRISCO. PARTES DE QUE HA DE CONSTAR.** El proyecto presente consta de encerradero para 600-700 reses, a razón de un metro cuadrado de superficie asignado a cada una, y las dependencias accesorias, cuya necesidad se razona a continuación: vivienda para pastores y pajera, mas un lazareto para aislar las reses atacadas de enfermedades sospechosas de ser contagiables a las restantes.

Exige el cuidado de cada hato de 350 cabezas un cabecero y un ayudador, la custodia de un perro mastín, y, temporalmente, en las épocas de paridera, conviene aumentar, dado el mayor trabajo y vigilancia que exigen las reses, otro zagal más. Así, el número de operarios para los que se se debe proyectar la vivienda es el de dos pastores y dos ayudadores fijos y otros dos temporales.

El suministro de raciones a tan crecido número de reses exige el no tener que acudir a diario a buscar las provisiones al cortijo o casa de labor, las más de las veces distante del sitio en que se emplazan las majadas. Por consiguiente, en esta zona de la gran propiedad extremeña, en la que existen rebaños de gran número de cabezas, como el fijado en el presente proyecto, se debe contar con un local para almacén temporal de piensos con que atender a la alimentación del rebaño durante dos o tres meses, período máximo en que puede ser necesario, si no a diario, sí muchos días, el darlas algún pienso.

Por otra parte, la tendencia a hacer las explotaciones colectivas agrupando las reses de varios pequeños propietarios en hatos grandes, que permitan una mayor vigilancia y más asiduidad en el cuidado, que son las ventajas de todo colectivismo pecuario, hacen también aceptable la previsión de contar en este tipo de explotación con el almacén de piensos antes fijado.

**CARÁCTER DE LA CONSTRUCCIÓN. FINES PRINCIPALES.**—El supeditar la cons-

trucción del aprisco sólo a conseguir una belleza arquitectónica, difícil de precisar en qué consiste, ha sido evitado cuidadosamente—o por lo menos se ha pretendido—por los autores del proyecto, ya que una construcción que es elemento auxiliar de la explotación agropecuaria no puede estar dominada por exigencias suntuarias o de belleza arquitectónica, sino que ha de ser limpia y llenar cumplidamente, con el menor coste posible, los fines de la explotación.

La escasez de vías de comunicación, la gran extensión de las fincas y el predominio de plantas cereales que resisten los largos períodos de sequía, obligan a que el principal abono de que dispone la agricultura extremeña sea el orgánico. La vida del ganado se verifica en un régimen alternativo de pastoreo casi todo el año, salvo las épocas de temperatura extremas, que es el ganado lanar el único que los soporta. Por ello, como queda dicho, los únicos fines del aprisco han de ser los de servir de refugio contra los vientos fuertes, la lluvia y los ardores del sol, y para esto la construcción puede ser sencilla y económica.

**ESTÉTICA.**—Dentro de esta norma, se ha procurado armonizar la sencillez y una combinación de los elementos constructivos, que la dotan de cierta movilidad para hacerla agradable, pero siempre sencilla y rústica, de sello regional.

**CONVENIENCIA DE LAS CORRALIZAS.**—El parque para dejar los corderos durante los días en que las madres salen al campo, para volver al aprisco por las noches y darles de mamar, debe estar cerrado y ofrecer las necesarias condiciones de seguridad, para evitar los robos o las pérdidas por escape o extravío de estas reses. Es costumbre en algunas fincas extremeñas sembrar de alcacero o veza parcelas cerca de los apriscos, para que mientras las ovejas se alejan al pasto, queden los corderos paciéndose en ellas, hasta que, al regreso, al crepúsculo vespertino, de las madres, son recogidos para todos juntos pasar la noche en el aprisco.

En resumen, los fines del aprisco son: en los días crudos del invierno, la defensa contra la lluvia y las corrientes de aire; en otoño, servir de sitio en que se verifique la paridera de las ovejas de cría; en los primeros días de la primavera, albergar las crías durante el día, mientras las madres pastan en el campo, y servir de refugio a unas y otras durante la noche, y, por fin, durante el estío, preservar a toda clase de animales, jóvenes y adultos, de los rigores del sol extremeño. Las partes que para este fin deben constituir el aprisco son, por consiguiente, las fijadas:

a) Un tinglado o cobertizo para 600-700 ovejas de vientre, dispuesto en tres locales que forman una U, para buscar, en las distintas estaciones y edades del ganado, la colocación del mismo en la orientación que más convenga. Dentro de estas naves se establecen, por cancelas móviles de madera o de esparto, las divisiones que convengan para los moruecos, ovejas en gestación, ovejas horras y corderos de distintas edades y sexos.

b) Un parque o corraliza para que estén guardadas, pero al aire libre, las crías mientras salen las madres.

- c) Una casa para pastores.
- d) Lazareto.
- e) Depósito de víveres; y
- f) Caseta o refugio para los perros que custodian el ganado.

**SITUACIÓN.**—El aprisco se supone instalado sobre un terreno llano, por no ser la orografía de la región extremeña muy accidentada. Desde luego, el suelo ha de ser arenoso, silíceocalizo con preferencia, con objeto de que tenga buen drenaje, ya que por no necesitar pavimento especial los refugios para ovejas conviene, por el contrario, que sobre el mismo suelo sano se disponga, en capa del mayor espesor posible, la cama de paja, porque así, con las deyecciones de la oveja, se aumenta la cantidad de estiércol, abono preciadísimo en la región extremeña, al mismo tiempo que se suministra lecho cómodo al ganado. No escasean en los alrededores de Badajoz, ni en la Serena y otras muchas localidades extremeñas, tierras que se prestan, por su composición geológica, a servir para emplazamiento del aprisco. Únicamente en las fuertes “de barros” sería necesario proceder al saneamiento del suelo, explanación del mismo y extender una capa de tierra arenosa sobre el piso natural, y entonces se dispondría, conforme consta en los planos, un pavimento de morro cogido en seco con mortero de cal.

**ORIENTACIÓN.**— Aunque es variable, según las condiciones de la finca, en el proyecto presente, que se supone en los alrededores de Badajoz, se dispone el eje mayor del rectángulo que forma el aprisco con dirección NW.-SE., estándole orientados cada uno de los tres lados que sirven de cobertizo o refugio de la oveja, respectivamente, al SW., SE. y NE. Conviene esta forma de la planta, no solamente por la buena disposición de las ovejas dentro de un patio rectangular, sino, por lo dicho antes, para ir buscando, según las estaciones o las diferentes edades y situación de cada uno de los animales, la orientación que más convenga en cada caso.

**CÁLCULO DE DIMENSIONES.**—Siendo la raza merina, que es la explotada en la región, de pequeña talla, se deben aceptar los límites fijados en los tratados de construcción entre 0,80 a 1,20 metros cuadrados. En el proyecto han aceptado los autores la cifra aproximada de un metro cuadrado por res adulta. El cobertizo tiene 667,5 metros cuadrados y la parte descubierta de patios es de 1.065,2 metros cuadrados. La altura es de 2,50 metros hasta los tirantes de armadura y cuatro metros en el interior del caballete, no importando que viertan al interior de la corraliza las aguas pluviales, como en otras construcciones pecuarias, ya que no han de permanecer en el patio las ovejas, salvo en la buena estación, momentos antes de entrar y de salir en el aprisco, o en la primavera las crías, mientras las madres pastan en el campo. En la estación fría, o cuando sean de temer lluvias, han de estar refugiadas las reses dentro del aprisco.

El cálculo de la superficie, dentro de la aceptada de un metro cuadrado por res, se hace suponiendo que en las bases del proyecto, al decir 600 a 700 reses lanares, se habla, como es costumbre, de animales adultos, apar-

te de las crías que cada uno pueda tener, número éste, el de crías, que es variable según normas de cada explotación, aunque lo corriente es que cada 300 a 350 cabezas, que forman un hato, tengan cuatro a seis moruecos; pero se debe imponer un criterio de buena selección y reducir el número de cubriciones efectuadas por cada uno. Contando con un 80 por 100 de crías, que es lo que en buena explotación viene indicando la práctica que pueden obtenerse, resultan 520 crías nacidas, número que reducimos a 500, que no es excesivo, porque no todas las crías nacidas pasan de la primera edad, sino que sucumben víctimas de las enfermedades y accidentes del periodo de la cría. En invierno se necesita, por consiguiente, sitio para 600 ovejas y 500 crías, dando un metro cuadrado por cabeza mayor. Vendidos los corderos en primavera, sólo se dejan los necesarios para reponer el ganado adulto de desecho, y este repuesto debe ser el 25 por 100 de las madres. En total, hay que suponer 140 animales, y como conviene hacer una segunda selección experimental, es decir, cuando ya se conozcan las buenas aptitudes de las reses, convendrá dejar 200 crías en primavera.

Las ovejas de deshecho es costumbre venderlas al concluir la primavera, quedando, por consiguiente, para la estación veraniega sólo unas 600 reses adultas.

Como los tratados de construcción fijan de 0,60 a 0,80 metros cuadrados por oveja, se acepta, teniendo en cuenta el número de crías que en la estación de mayor población pecuaria existe, el límite de un metro cuadrado antes fijado.

LUCES Y VENTILACIÓN.—Se hace el aprisco abierto por el frente y cerrado por un muro fronterero de 2,50 metros de altura, con objeto de garantizar una perfecta circulación de aire, necesidad muy atendible; se abren de trecho en trecho unas aberturas o respiraderos para garantizarla a altura superior a la que ha de ser respirado por las reses, con objeto de evitar a éstas los peligros de las fuertes corrientes de aire, pero garantizando al mismo tiempo la aireación que el ganado lanar existente en un crecido número y en reducidas dimensiones exige.

Estos huecos, sin carpintería, quedan tapados—si conviene—en la estación fría por leños o ramaje, lo que vulgarmente se denomina “monte” por los pastores.

CORRAL.—El corral, además de llenar las finalidades consignadas, sirve para, en los días crudos y secos del invierno, en la estación de las heladas, poner unos comederos portátiles como los acostumbrados a emplear en la región, que son de madera, en los que se distribuyen los piensos a las ovejas. Como departamentos complementarios del aprisco propiamente dicho y que queda descrito se proyectan otras tres dependencias, que brevemente reseñamos, ya que tan sencillas son, que basta la simple inspección de los planos para, con estas notas, formarse cabal idea de las mismas.

CASA DE PASTORES.—Es la primera una vivienda para pastores que sustituya a los dos chozos en que éstos guisan y descansan, dentro de las cos-

tumbres actuales, y guardan un borriquillo y algunas gallinas. Por ser demasiado rústicos, faltos de limpieza y ventilación, se han sustituido en nuestro proyecto por una sencilla casita de muros de ladrillo, guarnecidos de yeso en interiores, enalada exteriormente, cubierta con uralita y cielo raso de cañizo, que deje una cámara aisladora entre techo y tejado. Su pavimento es de piedra de morro tomada con mortero de cal, y su sencilla carpintería de taller, de madera de encina. Consta de una estancia de 3,6 por 3,7 metros de dimensiones, con hogar para el guiso y calefacción, y contiguos están unos bancos o poyos de fábrica a 0,40 metros de altura, perfectamente revestidos de portland para que se puedan mantener desinfectados, y sobre los que se colocan las colchonetas para dormir.

**ANEXOS A LA VIVIENDA DEL PASTOR.**—Un vestíbulo o portalón cubierto separa esta parte de la vivienda del W-C., una pequeña cuadra de 3 por 1,5 metros para una caballería menor, y de un gallinero para 12 a 16 gallinas, que constituyen el modesto capital pecuario del pastor.

**ALMACÉN DE PAJA Y FORRAJES. LAZARETO.**—Otro cuerpo del edificio, con materiales de la misma naturaleza que en el que se acaba de describir, se dedica a almacén, de 5,8 por 3,7 metros, y lazareto de 2,7 por 3,7, capaz para ocho a 10 reses sospechosas de enfermedad. Se separan ambas dependencias entre sí por doble tabique de panderete.

**VENTAJAS DE LA DISTRIBUCIÓN ADOPTADA.**—Estos dos edificios, de tres metros de altura, complementarios del aprisco (vivienda y almacén-lazareto), adelantan el frente del proyecto, dando variación de líneas que rompen la monotonía del conjunto, haciéndolo movido dentro del tipo agreste regional, y consienten, gracias a su relación con el resto del proyecto, realizar fácilmente la guardería y evitar largas distancias, que recorrer para atender a los servicios de distribución de raciones, limpieza de la majada y cuidados de las reses.

**MATERIALES EMPLEADOS.**—Anteriormente queda dicho que es necesario que una construcción dedicada a explotación de ganado de renta no sea suntuosa, sino que resulte higiénica y económica dentro de las condiciones de la explotación agrícola. Por otra parte, el edificio no ha de estar sometido a grandes esfuerzos, ya que el ganado lanar no es destrozón y sí muy sobrio en sus necesidades.

**MUROS.**—Tales razones hacen aceptar para los muros la fábrica de tapial, utilizando para ello las excelentes tierras arcillosas de la región y la gran destreza que tienen los operarios rurales para construir este tipo de fábrica, tan difundido en toda Extremadura. Los muros de tapial se encajan perfectamente y quedan así en excelentes condiciones de desinfección, y para ser renovada su blancura periódicamente, al mismo tiempo que se destruye toda clase de gérmenes patógenos. Aunque la fábrica de ladrillo parece mejor desde el punto de vista de resistencia, resulta bastante más cara, originando un gasto superfluo, porque con la fábrica de tapial se tienen cubiertas todas las atenciones que exige la construcción, y, por otra parte, la falta de piedra de mampostería en la mayoría de los parajes extre-

meños tampoco hace recomendable el empleo de mampostería, que obliga a enfoscar y que, además, deja muchos resquicios u oquedades para ser rellenados por el mortero, y, por consiguiente, es de muy dudosa eficacia higiénica.

Material empleado en apriscos muy rústicos en la región lo constituyen fajas de ramaje, con las que se construyen vallas o pantallas protectoras contra la acción del viento; pero se comprende que peca este material de demasiado rústico, es muy combustible y consiente que entre él aniden polvo, basura y alimañas e insectos, y eso solamente se podría admitir en construcciones dedicadas a un menor número de ovejas que el que sirve de base a este proyecto.

**PILARES DE FÁBRICA.**—Los machones sobre los que insiste la carrera y en que descansan los caballetes o armaduras de cubiertas se hacen, para dotarlos de mayor solidez, de fábrica de ladrillo. Resulta, por consiguiente, el muro de cierre de fábrica mixto—con machos de ladrillo y tres hilados entre éstos que trabajan con más consistencia—y tapial, que para que se construya rápidamente, y según los hábitos de la región, debe tener 45 centímetros de espesor. Los pilares de fábrica de ladrillo que forman el frente tienen solamente un pie de espesor y son escalonados, formando una columna limpia y no desprovista de cierta movilidad visual, que permite que el conjunto resulte agradable. El mortero con el que se realiza esta fábrica de ladrillo es el mortero ordinario de cal.

**CUBIERTA.**—Se cubre la construcción con tejado de uralita en placa ondulada, que tiene muy poco peso y es fácil de clavar sobre unas correas de 10 por 7 centímetros, y éstas, a su vez, se apoyan sobre las armaduras de dos aguas, que pueden apreciarse en los planos.

La uralita es un material mal conductor de los cambios térmicos, es incombustible y permite economizar en el grosor y número de las piezas que forman la cubierta. La teja árabe se puede emplear en algún caso, pero da más peso y exige más frecuentes reparaciones que la placa ondulada de uralita, y ser colocada sobre enlatado de ripia. Se ha tenido en cuenta para la fijación de dimensiones de las armaduras la acción del aire y cuál es la velocidad máxima de los frecuentes, pues es una previsión digna de no olvidar en construcciones sometidas a la acción de los vientos.

**PAVIMENTOS.**—En la vivienda de los pastores juzgan los autores del proyecto recomendable emplear el empedrado de morro o de baldosa ordinaria. Optan por el primer material de los señalados, incrustado en tortada de cal hidráulica, que permite también rellenar las juntas que el canto rodado de que se forma este pavimento deja entre sí, con lo cual queda suficientemente limpio, sin encarecer demasiado el coste de una construcción rústica como la presente, y tienden, por la adopción de tal tipo de suelo, a respetar usos y costumbres de la región extremeña.

**CRISTALERÍA.**—Solamente en la vivienda de los pastores se acepta tapar los huecos de ventanas con cristal plano ordinario, quedando abiertos los huecos existentes en los muros del aprisco, para ser tapados en el rigor

del invierno con ramaje o con tablas, pues en el resto del año conviene que esté el aprisco perfectamente ventilado, y por ello huelga toda protección ni de cristales ni de tableros.

**ENLUCIDOS Y PINTURAS.**—La única pintura que se emplea en el aprisco es el barnizado secante aplicado sobre la llamada correa solera que corre a lo largo de todos los machones en la parte del frente abierto del aprisco, que no existe motivo alguno para que no pueda también encalarse en la desinfección que periódicamente—por lo menos dos o tres veces al año—debe hacerse en la majada. En la vivienda se emplea óleo en carpintería y blanqueados a la cal en los lienzos.

**MADERA.**—Se emplea, tanto en la cubierta como para las cancelas y portilleras, la madera de Portugal.

**CANCELAS DE MADERA, DE CÁÑAMO O DE ESPARTO.** Entre cada dos pilares que forman el frente abierto del aprisco, se dispondrá durante la estación fría unas vallas de protección. En Valencia de Alcántara, entre otros pueblos extremeños, se construyen cancelas de tabla, que pueden ser sustituidas por otras constituidas por tejidos de esparto, entre dos rollizos de encina, de manera que permita ser arrollado entre ellos cuando pase el rigor del frío, época en la cual es recomendable el empleo de estas pantallas protectoras, que creemos aceptables por ocupar poco sitio, facilidad de almacenarlos, enrollarlos y, sobre todo, porque con ello se protege a la industria del esparto y del cáñamo y cumple su finalidad de manera económica.

**HIERROS Y CLAVAZÓN.**—No se emplea en la construcción material metálico, y únicamente la clavazón corriente y unas anillas de fundición que permiten sujetar a los machones de fábrica la valla antes reseñada durante la estación invernal.

**ESTUDIO ECONÓMICO DE LA CONSTRUCCIÓN.**—Resulta del presupuesto que se detalla en el documento correspondiente de este proyecto que el coste total del mismo, aceptando los precios medios hoy existentes en la región, y comprobados por una información veraz realizada por los autores, es el de 32.273,67 pesetas. Supone tal presupuesto en una construcción, cuya duración probable es, por lo menos, de cuarenta años, unos gastos anuales que se calculan como sigue:

	Pesetas
Interés al 5 por 100 .....	1.613,65
Riesgos, 1 por 1.000 .....	322,73
Conservación anual, retejado, encalado, etc., 1 por 1.000 .....	322,73
Amortización al 5 por 100 en cuarenta años .....	/ 32,27
<b>TOTAL .....</b>	<b>2.291,38</b>

Distribuidos estos gastos que suponen el aprisco entre 650, promedio de reses adultas, para el que se proyecta, no representa más de 3,50 pesetas por res al año; y como, por otra parte, la superficie cubierta en el aprisco as-

ciende a 667,5 metros cuadrados, resulta el metro cuadrado a 48,35 ó 47 pesetas por res, y queda bién probado que lleva el proyecto las finalidades reclamadas por la higiene y la seguridad del ganado lanar, dentro de los límites que la economía rural fija para este género de renta y dentro de las posibilidades del agricultor extremeño.

Madrid, 20 de agosto de 1933.

## MEDICIONES

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
Explanación y arreglo de toda la superficie de terreno ocupada ..	1	52,13	31,75	3,20	387,47	
	2	9,70	4,00	"	15,52	
						402,99 m. <sup>3</sup>
<b>Excavación en zanjas para cimientos:</b>						
Fachadas N. y S. ....	2	52,13	0,50	0,30	15,64	
Idem E. y O. ....	2	35,00	"	"	10,80	
Pozos corral ....	22	0,50	"	"	1,85	
Vivienda pastores ....	1	9,70	"	"	1,45	
Idem íd. ....	2	3,70	"	"	1,11	
Dependencias ....	1	9,70	"	"	1,45	
Idem ....	2	3,70	"	"	1,11	
						33,21 m. <sup>3</sup>
<b>ALBAÑILERIA</b>						
<b>Macizado de zanjas con hormigón de cal hidráulica:</b>						
Fachadas N. y S. ....	2	52,15	0,50	0,50	26,07	
Idem E. y O. ....	2	38,00	"	"	18,00	
Pozos corral ....	22	0,50	"	"	2,75	
Vivienda pastores ....	1	9,70	"	"	2,42	
Idem íd. ....	2	3,70	"	"	1,85	
Dependencias ....	1	9,70	"	"	2,42	
Idem ....	2	3,70	"	"	1,85	
						55,36 m. <sup>3</sup>
<b>Fábrica de ladrillo con mortero ordinario:</b>						
Fachada N. ....	10	0,45	0,45	2,65	5,36	
Idem S. ....	9	0,45	"	"	4,82	
Idem E. ....	7	0,45	"	"	3,75	
Idem O. ....	7	0,45	"	"	3,75	
Pilastras ángulos ....	4	1,35	0,45	2,85	6,42	
Machones entrada ....	2	1,20	"	2,20	2,87	
Pilastras corral ....	20	0,30	0,30	2,35	4,77	
Idem íd. ....	2	0,45	0,45	"	1,07	
Vivienda pastores ....	1	9,50	0,30	3,15	8,97	
Idem íd. ....	2	3,70	"	3,90	8,43	
Idem íd. (peralte) ....	4	0,45	0,45	1,30	1,05	
<i>Suma y sigue</i> .....						50,76

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<i>Suma anterior</i> .....					50,76 m. <sup>3</sup>	
Dependencias .....	1	9,50	0,30	3,15	8,97	
Idem .....	2	3,70	"	3,80	8,43	
Idem (peralte) .....	3	0,45	0,45	1,30	0,78	
Zócalo fachada N. ....	9	3,87	"	0,20	3,13	
Idem id. id. ....	2	5,48	"	"	0,98	
Zócalo fachada S. ....	7	3,87	"	"	2,43	
Idem id. id. ....	2	5,48	"	"	0,98	
Idem id. id. ....	1	1,50	"	"	0,13	
Idem id. id. ....	1	1,10	"	"	0,09	
Zócalo fachada E. ....	6	3,83	"	"	2,06	
Idem id. id. ....	1	5,48	"	"	0,49	
Idem id. id. ....	1	3,60	"	"	0,32	
Zócalo fachada O. ....	6	3,93	"	"	2,06	
Idem id. id. ....	1	5,48	"	"	0,49	
Idem id. id. ....	1	3,60	"	"	0,32	
Verdugadas fachada N. 2 x ...	3	3,87	"	"	6,26	
Idem id. 2 x .....	2	5,48	"	"	1,96	
Idem id. S. 2 x .....	7	3,87	"	"	4,86	
Idem id. id. 2 x .....	2	5,48	"	"	1,96	
Idem id. id. 2 x .....	1	1,50	"	"	0,26	
Idem id. id. 2 x .....	1	1,10	"	"	0,18	
Idem id. E 2 x .....	6	3,83	"	"	4,12	
Idem id. id. 2 x .....	1	5,48	0,45	0,20	0,98	
Idem id. id. 2 x .....	1	3,60	"	"	0,84	
Idem id. O. 2 x .....	6	3,83	"	"	4,12	
Idem id. id. 2 x .....	1	5,48	"	"	0,98	
Idem id. id. 2 x .....	1	3,60	"	"	0,84	
Cuchillos .....	4	3,50	"	0,45	2,83	
					<u>112,21</u>	
A deducir: huecos:						
Vivienda pastores .....	1	2,50	0,30	0,97	"	
	1	3,14	× 1,25	x	"	
					2	
Idem id. ....	1	1,80	0,30	1,40	0,67	
Idem id. ....	1	0,70	"	2,20	1,38	
Dependencias .....	2	1,10	"	"	1,45	
Idem .....	3	1,30	"	1,00	0,57	
<i>A deducir</i> .....					<u>5,77</u>	
					<u>106,44 m.<sup>3</sup></u>	

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES			
		DIMENSIONES		CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales
<b>Fábrica de tapial en muros:</b>					
Fachada N. 3 x .....	9	3,37	"	0,63	71,05
Idem id. 3 x .....	2	5,48	"	"	22,35
Idem S. 3 x .....	7	3,87	"	"	55,26
Idem id. 3 x .....	2	5,48	"	"	22,35
Idem id. 3 x .....	1	1,50	"	"	3,06
Idem id. 2 x .....	1	1,10	"	"	1,49
Idem .....	1	1,90	"	"	1,29
Idem E. 3 x .....	6	3,83	"	"	46,87
Idem id. 3 x .....	1	5,48	"	"	11,17
Fachada E. 3 x .....	1	3,60	"	"	7,34
Idem O. 3 x .....	5	3,83	"	"	46,87
Idem id. 3 x .....	1	5,48	"	"	11,17
Idem id. 3 x .....	1	3,60	"	0,68	7,34
Vivienda pastores (peralte)...	1	3,87	"	1,30	5,03
Idem id. ....	1	1,90	"	"	2,47
Idem id. ....	1	2,30	"	"	2,99
Dependencias idem .....	2	3,87	"	"	10,06
Cuchillos .....	2	5,48	"	0,60	6,57
Idem .....	2	5,48	"	1,60	8,76
					<u>343,49</u>
<b>A deducir: huecos:</b>					
Fachadas E. y O. ....	12	1,50	"	0,45	8,10
Idem S. ....	1	1,50	"	0,50	0,25
					<u>8,35</u>
					<u>335,14 m.<sup>2</sup></u>
<b>Enfoscado cemento y revoco a la cal en fachadas:</b>					
Vivienda pastores .....	1	9,50	"	2,35	22,32
Idem id. ....	2	4,00	"	2,80	22,40
Dependencias .....	1	9,50	"	2,35	22,32
Idem .....	2	4,00	"	2,80	22,40
					<u>89,44 m.<sup>2</sup></u>
<b>Enfoscado y tendido de cemento en zócalo:</b>					
Vivienda pastores .....	1	9,50	"	0,80	7,60
Idem id. ....	2	4,00	"	"	8,40
Dependencias .....	1	9,50	"	"	7,60
Idem .....	2	4,00	"	"	8,40
					<u>28,00 m.<sup>2</sup></u>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Tablón ladrillo de 0,14:</b>						
Porche .....	1	3,20	"	3,00	9,60	
Idem .....	1	1,00	"	"	3,00	
						12,60
A deducir: huecos .....	1	0,70	"	2,00	1,40	
						11,20 m. <sup>2</sup>
<b>Tabiques ladrillo a panderete:</b>						
Vivienda pastores .....	2	2,50	"	3,00	15,00	
Idem id. ....	1	1,50	"	"	4,50	
Idem id. ....	1	0,90	"	"	2,70	
Idem id. ....	1	2,10	"	"	6,30	
Dependencias .....	1	3,70	"	"	11,10	
						39,60
A deducir: huecos .....	2	0,70	"	2,00	2,80	
						36,80 m. <sup>2</sup>
<b>Cielo raso de cañizo guarnecido y blanqueado:</b>						
Vivienda pastores .....	1	8,90	3,70	"	32,93	
Dependencias .....	1	8,90	3,70	"	32,93	
						85,86
<b>Guarnecido y blanqueo en llenzos:</b>						
En muros .....	4	8,90	"	3,00	108,80	
Idem .....	4	3,70	"	"	44,40	
En tabicones .....	"	"	"	"	22,40	
En tabiques .....	"	"	"	"	73,60	
						247,20
<b>Batientes en puertas entrada</b>						
Idem id. id. ....	2	1,10	"	"	2,20	
Idem id. id. ....	1	2,50	"	"	2,50	
Idem id. id. ....	4	0,80	"	"	3,20	
						7,90 m/l
<b>CARPINTERIA DE ARMAR Y CUBIERTA</b>						
<b>Carreras de 15 × 9 para asiento de las formas</b>						
Idem id. id. ....	1	51,80	"	"	51,80	
Idem id. id. ....	2	36,80	"	"	73,60	
Idem id. id. ....	1	39,15	"	"	39,15	
Idem id. id. ....	2	30,10	"	"	60,20	
Idem id. id. ....	12	2,00	"	"	24,00	
						248,75 m/l

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Formas de armadura a dos aguas según detalle</b> .....	"	"	"	"	24,00	
<b>Idem id. en limas de los ángulos:</b> .....	"	"	"	"	2,00	
<b>Correas de 10 × 7</b> .....	13	33,00	"	"	853,00	
<b>Idem id.</b> .....	13	46,30	"	"	601,90	
						<u>1.459,90 m/l</u>
<b>Ejiones y clavazón (tanto alzado)</b> .....	"	"	"	"	"	1,00
<b>Cubierta de chapa "canaleta" en placas de 1,20 × 0,75</b> .....	2	46,30	4,10	"	379,66	
<b>Idem id. id.</b> .....	4	33,00	"	"	541,20	
<b>Idem id. id.</b> .....	2	9,50	4,50	"	85,50	
						<u>1.008,36 m<sup>2</sup></u>
<b>Parecillos de 15 × 10:</b>						
<b>Vivienda y dependencia</b> .....	4	4,50	"	"	18,00	
						<u>18,00</u>
<b>Correas de 10 × 7</b> .....	"	"	"	"	"	114,00 m/l
						<u>112,30 m/l</u>
						<u>20,00 m/l</u>
<b>PAVIMENTOS</b>						
<b>Entarugado. Porche</b> .....	1	51,15	6,30	"	322,24	
<b>Idem id.</b> .....	2	29,80	"	"	375,48	
<b>Idem corral</b> .....	1	38,55	29,80	"	1.148,79	
<b>Vivienda y dependencia</b> .....	2	8,90	3,70	"	65,86	
						<u>1.912,37 m<sup>2</sup></u>
<b>CARPINTERIA DE TALLER</b>						
<b>Puertas exteriores (viviendas y dependencias)</b> .....	2	1,10	"	2,20	4,84	
<b>Idem id.</b> .....	4	0,80	"	2,20	7,04	
						<u>11,88 m<sup>2</sup></u>
<b>Postigos interiores</b> .....	2	0,80	"	2,00	3,20	
						<u>3,20 m<sup>2</sup></u>
<b>Puerta entrada</b> .....	1	2,50	"	1,30	3,25	
						<u>3,25 m<sup>2</sup></u>
<b>Ventanas vidrieras</b> .....	1	1,60	"	1,40	2,24	
<b>Idem id.</b> .....	3	1,30	"	1,00	3,90	
<b>Idem id.</b> .....	1	0,50	"	0,50	0,25	
						<u>6,39 m<sup>2</sup></u>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>CERRAJERIA DE TALLER</b>						
Rejas en ventanas .....	3	1,90	"	1,20	6,48	6,48 m. <sup>3</sup>
<b>PINTURA</b>						
Pintura al óleo:						
En carpintería .....	"	"	"	"	24,22	
En cerrajería .....	"	"	"	"	12,96	37,18 m. <sup>3</sup>
<b>VIDRIERAS</b>						
Cristal sencillo en ventanas .....	"	"	"	"	"	4,40 m. <sup>3</sup>
<b>VARIOS</b>						
W.-C. a la turca .....	"	"	"	"	"	1,00
Hogar campana y subida de humos .....	"	"	"	"	"	1,00
Pesebre-cuadra .....	"	"	"	"	"	1,00
Fosa séptica .....	"	"	"	"	"	1,00
Albardilla cerramiento .....	"	"	"	"	"	18,00 m. <sup>2</sup>
Poyos de descanso .....	"	"	"	"	"	4,00
Cancela de madera .....	"	"	"	"	"	93,00 m. <sup>2</sup>

## PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

DESIGNACION DE LA NATURALEZA DE LA OBRA	PRECIO EN LETRA	Precio en guarismos <i>Pesetas</i>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Metro cúbico excavación y arreglo del terreno .....	Dos pesetas cincuenta céntimos .....	2,50
Metro cúbico de excavación en zanjas para cimientos .....	Tres pesetas .....	3,00
<b>ALBAÑILERIA</b>		
Metro cúbico de maclado zanjas con hormigón de cal hidráulica .....	Treinta pesetas .....	30,00
Metro cúbico de fábrica de ladrillo con mortero de cal .....	Cincuenta pesetas .....	50,00
Metro cuadrado de fábrica tapial en muros de 0,45 metros de espesor .....	Tres pesetas cincuenta céntimos .....	3,50
Metro cuadrado de enfoscado de cemento y revoco a la cal .....	Cinco pesetas .....	5,00
Metro cuadrado de enfoscado y tendido de cemento .....	Seis pesetas .....	6,00
Metro cuadrado de tabicón de ladrillo de 0,14 metros de espesor .....	Nueve pesetas .....	9,00
Metro cuadrado de tabique sencillo .....	Tres pesetas cincuenta céntimos .....	3,50
Metro cuadrado de cielo raso de cañizo guarnecido y blanqueado .....	Tres pesetas .....	3,00
Metro cuadrado guarnecido y blanqueado .....	Dos pesetas .....	2,00
Metro lineal batiente ladrillo a sardinel .....	Ocho pesetas .....	8,00
<b>CARPINTERIA DE ARMAR Y CUBIERTA</b>		
Metro lineal de carrera de madera de 15 × 9 centímetros .....	Dos pesetas .....	2,00
Una forma de armadura, según detalle .....	Cincuenta pesetas .....	50,00
Una ídem íd., en los ángulos .....	Cincuenta y cinco pesetas .....	55,00
Metro lineal de correas de 10 × 7 cm. ....	Una peseta cincuenta céntimos .....	1,50
Ejiones y clavazón (tanto alzado) .....	Sesenta pesetas .....	60,00
Metro cuadrado cubierta chapa "canaleta" en placas de 1,20 × 0,75 cm. ....	Siete pesetas .....	7,00
Metro lineal de parecillos 15 × 7 cm. ....	Una peseta cincuenta céntimos .....	1,50
Metro lineal de correas de 10 × 7 cm. ....	Dos pesetas .....	2,00
Metro lineal de caballete .....	Tres pesetas .....	3,00
Metro lineal de lima .....	Tres pesetas .....	3,00

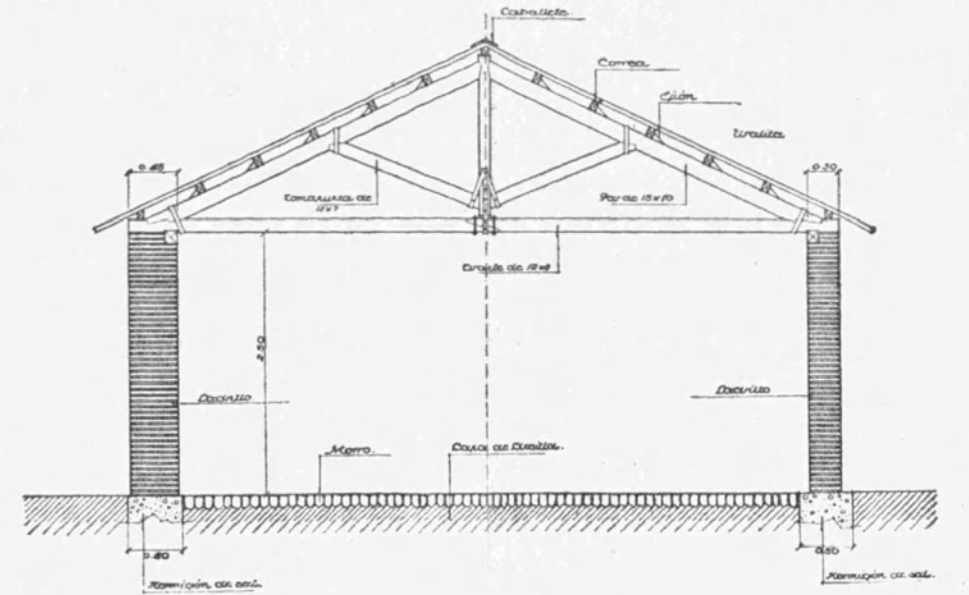
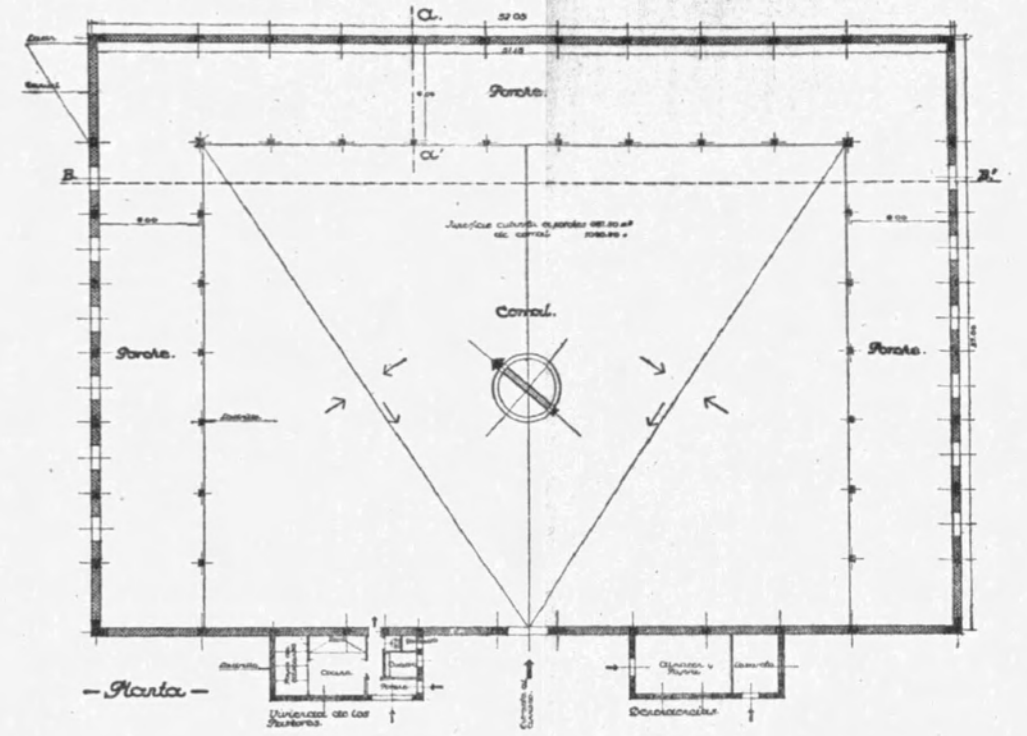
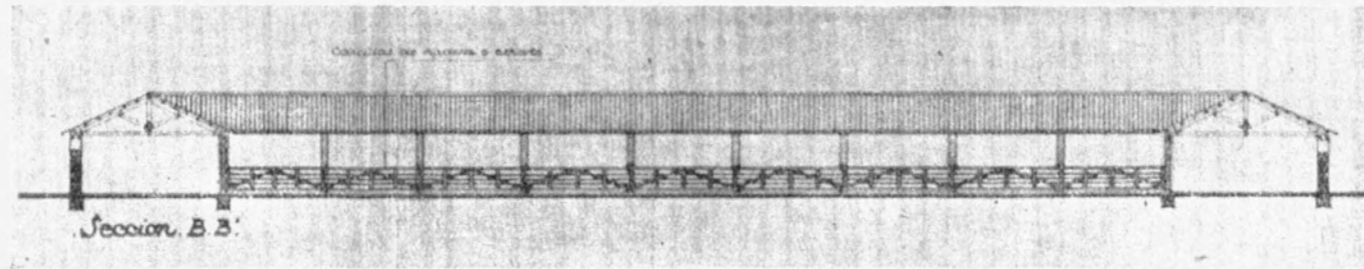
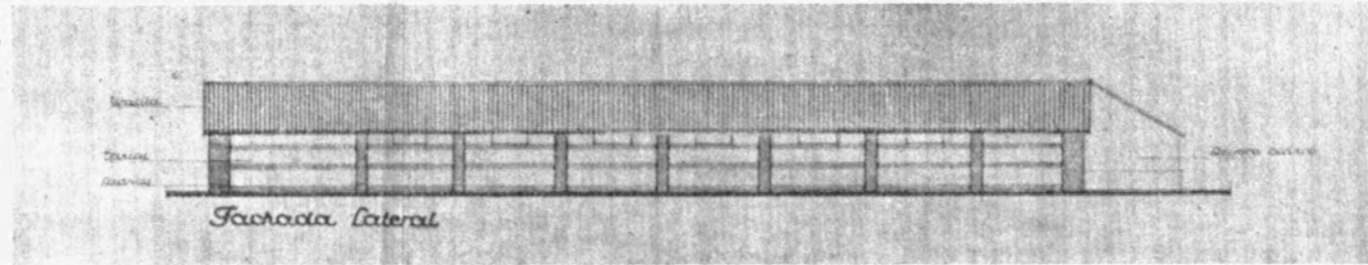
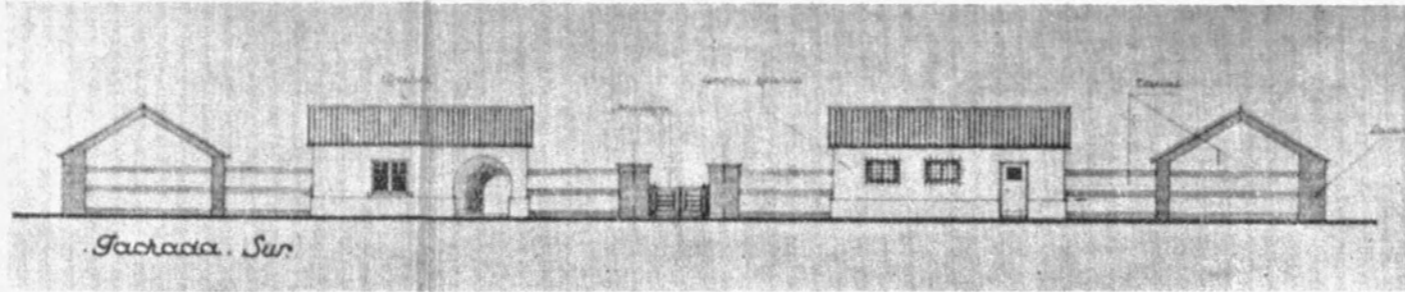
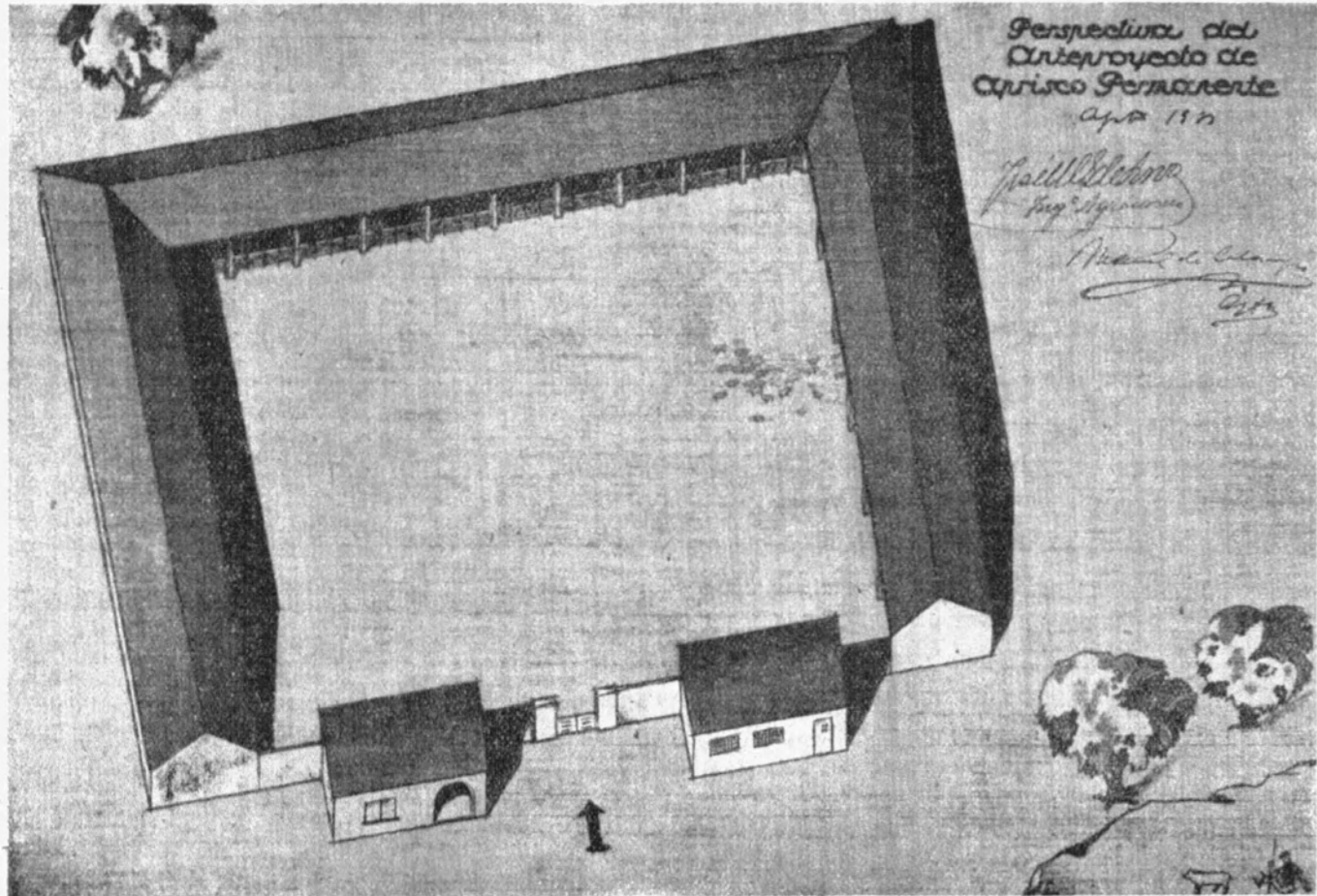
DESIGNACION DE LA NATURALEZA DE LA OBRA	PRECIO EN LETRA	Precio en guarismos — <i>Pesetas</i>
<b>PAVIMENTOS</b>		
Metro cuadrado entarugado con piedra de morro .....	Cuatro pesetas .....	4,00
<b>CARPINTERIA DE TALLER</b>		
Metro cuadrado puerta exterior .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado postigo interior .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado puerta de entrada .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado de ventana vidriera .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
<b>CERRAJERIA DE TALLER</b>		
Metro cuadrado de reja en ventanas .....	Treinta pesetas .....	30,00
<b>PINTURA</b>		
Metro cuadrado de pintura al óleo en carpintería y cerrajería .....	Dos pesetas cincuenta céntimos .....	2,50
<b>VIDRERIA</b>		
Metro cuadrado de cristal sencillo .....	Ocho pesetas .....	8,00
<b>VARIOS</b>		
Un retrete a la turca .....	Ochenta pesetas .....	80,00
Un hogar campana y subida de humos .....	Ciento veinticinco pesetas.....	125,00
Un pesebre-cuadra .....	Cuarenta pesetas .....	40,00
Una fosa séptica .....	Doscientas cincuenta pesetas.	250,00
Metro lineal de albardilla .....	Cuatro pesetas .....	4,00
Un poyón de descanso .....	Cuarenta y cuatro pesetas.....	44,00
Metro lineal de cancela de madera .....	Cuatro pesetas .....	4,00

## PRESUPUESTO GENERAL

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe -- Pesetas
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
402,99 m. <sup>2</sup>	Explanación y arreglo de toda la superficie de terreno ocupada .....	2,50	1.007,47
33,21 m. <sup>2</sup>	Excavación en zanjas para cimientos .....	3,00	99,63
	<i>Importan las obras de movimiento de tierras.....</i>		<u>1.107,10</u>
<b>ALBANILERIA</b>			
55,36 m. <sup>2</sup>	Macizado de zanjas con hormigón de cal hidráulica .....	30,00	1.160,90
106,44 m. <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo con mortero de cal en muros.....	50,00	5.322,00
335,14 m. <sup>2</sup>	Fábrica de tapial en muros de 0,45 m. ....	3,50	2.172,99
89,44 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento y revoco a la cal en fachadas .....		
		5,00	447,20
28,00 m. <sup>2</sup>	Enfoscado y tendido cemento en zócalo .....	8,00	188,00
11,20 m. <sup>2</sup>	Tabicón de ladrillo de 0,14 m. ....	9,00	100,00
36,80 m. <sup>2</sup>	Tabique de ladrillo a panderete .....	3,50	128,90
65,86 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de cañizo guarnecido y blanqueado...	3,00	197,58
247,20 m. <sup>2</sup>	Guarnecido y blanqueo en lienzos .....	2,00	494,40
7,90 m/l	Batientes entrada ladrillo a sardinel .....	8,00	63,20
	<i>Importan las obras de albañilería .....</i>		<u>9.755,77</u>
<b>CARPINTERIA DE ARMAR Y CUBIERTA</b>			
248,75 m/l	Carreras de 15 × 9 para asientos de las formas.....	2,00	497,50
24	Normas de armadura según detalle .....	50,00	1.200,00
2	Idem íd. en lima en los ángulos .....	55,00	110,00
1.459,90 m/l	Correas de 10 × 7 .....	1,50	2.189,85
1,00	Ejiones y clavazón (tanto alzado) .....	"	60,00
1.006,36 m. <sup>2</sup>	Cubierta chapa "canaleta" en placas de 1,20 × 0,75 .....	7,00	7.044,52
18,00 m/l	Parecillos de 15 × 10 .....	2,00	36,00
114,00 m/l	Correas de 10 × 7 .....	1,50	171,00
112,30 m/l	Caballete .....	3,00	336,90
20,00 m/l	Idem a .....	3,00	60,00
	<i>Importan las obras de carpintería de armar y cubierta .....</i>		<u>11.705,77</u>
<b>PAVIMENTOS</b>			
1.912,37 m. <sup>2</sup>	Entarugado piedra muros .....	4,00	7.649,48
	<i>Importan las obras de pavimentos .....</i>		<u>7.649,48</u>

Numero de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — <i>Pesetas</i>
<b>CARPINTERIA DE TALLER</b>			
11,88 m. <sup>2</sup>	Puertas exteriores .....	25,00	297,00
3,20 m. <sup>2</sup>	Postigos interiores .....	25,00	80,00
3,25 m. <sup>2</sup>	Puerta entrada .....	25,00	81,25
6,39 m. <sup>2</sup>	Ventanas vidrieras .....	25,00	159,75
	<i>Importan las obras de carpintería de taller.....</i>		618,00
<b>CERRAJERIA DE TALLER</b>			
6,48 m. <sup>2</sup>	Rejas en ventanas .....	30,00	194,40
	<i>Importan las obras de cerrajería de taller.....</i>		194,40
<b>PINTURA</b>			
37,18 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo en carpintería y cerrajería .....	2,50	92,95
	<i>Importan las obras de pintura .....</i>		92,95
<b>VIDRIERIA</b>			
4,40 m. <sup>2</sup>	Cristal sencillo colocado .....	8,00	35,20
	<i>Importan las obras de vidriería .....</i>		35,20
<b>VARIOS</b>			
1	Retrete a la turca, instalado .....	"	80,00
1	Hogar campana y subida de humos .....	"	125,00
1	Pesebre-cuadra .....	"	40,00
1	Fosa séptica .....	"	250,00
18,00 m/l	Albardilla en cerramiento .....	4,00	72,00
4	Poyos de descanso .....	44,00	176,00
93,00 m/l	Cancellas de madera .....	4,00	372,00
	<i>Importan los varios .....</i>		1.115,00
<b>PRESÚPUESTO RESUMEN</b>			
	Importan las obras de movimiento de tierras .....		1.107,10
	Idem id. de albañilería .....		9.755,77
	Idem id. de cubiertas .....		11.705,77
	Idem id. de pavimentos .....		7.649,48
	Idem id. de carpintería de taller .....		618,00
	Idem id. de cerrajería de taller .....		194,40
	Idem id. de pintura .....		92,95
	Idem id. de vidriería .....		35,20
	Idem id. de varios .....		1.115,00
	<b>TOTAL .....</b>		<b>32.273,00</b>

APRISCO PERMANENTE CON CABIDA PARA SEISCIENTAS A SETECIENTAS RESES LANARES





# ANTEPROYECTO DE APRISCO PORTATIL PARA SEISCIENTAS CINCUENTA RESES LANARES

Autor: D. Emilio Pereda

## MEMORIA

### PERSPECTIVA

PREÁMBULO. a). *Colaboración necesaria.*—Este género de construcciones, que tanto apremian en nuestro país, y que con tanto interés trata de estudiar y resolver la Dirección General de Ganadería, forman un grupo eminentemente zootécnico, en el que es precisa la colaboración y ayuda de veterinarios y el conocimiento, lo más detallado posible, de la vida, necesidades y características de los animales explotados.

Nosotros hemos de manifestar en lugar preferente nuestro agradecimiento a todos aquellos que con sus ideas nos han facilitado la resolución de los problemas planteados, especialmente al Sr. Ruiz Folgado, que tantos años lleva en Badajoz al frente del Instituto Veterinario Nacional, S. A., dedicado a la obtención de sueros y vacunas, y concedor práctico de estos problemas, hasta el punto de haber dirigido varias construcciones; D. Pedro Carda, veterinario jefe de la Sección de Química del Instituto Provincial de Higiene, y a otros que sería largo enumerar:

b) *Imposición económica.*—De otra parte, es tan fundamental el aspecto económico de estas construcciones, que, sin resolverlo de modo radical serían inútiles todos los adelantos de las ciencias e industrias pecuarias. En efecto: así, el interés producido por los animales alojados es insuficiente para amortizar el capital empleado en la construcción, dado el ambiente de penuria en que se desenvuelven nuestros medios rurales, esas construcciones serían prácticamente irrealizables. Llevados por este espíritu, hemos comprendido que solamente con la adopción de nuevos materiales económicos, con el empleo de procedimientos modernos de trabajo, con la fabricación en serie y “estandarización” de los elementos constructivos (puertas, ventanas, etc.) y con la distribución adecuada, tanto en planta como en volumen, de las diversas partes de la construcción, puede realizarse este ideal ultraeconómico.

Mientras la industria nacional lanza al mercado dichos elementos constructivos y el trabajo de la mano de obra se perfeccionan por la especialización y el estudio de los movimientos, los arquitectos, preocupados por las construcciones rurales y, por tanto, por la construcción barata, hemos de buscar qué materiales más económicos han de reemplazar a los actuales y qué método abreviará más la mano de obra. También hemos hablado de la economía realizada al distribuir convenientemente y proporcionar conforme a las modernas corrientes. Así, por ejemplo, podrá reducirse la altura de techos en muchos casos realizando una gran economía en el volumen de obra, siempre que se disponga de una ventilación adecuada, pues la ventilación, más que del volumen de la habitación, depende de la cantidad de aire renovado.

c) *Materiales*.—En el presente tema, no solamente la imposición económica de que hemos hablado es fundamental, sino también la ligereza de los materiales y del conjunto que permita armarlo y desarmarlo con rapidez y su transporte sencillo a los distintos lugares donde haya de trasladarse el rebaño lanar en busca de piensos.

Hay que tener en cuenta la resistencia del ganado lanar al frío y debe preocuparnos el poder proporcionar sombra en verano y el cubrirlo en las grandes lluvias y tormentas.

En el invierno, aparte de trasladarse a regiones o a determinados valles más cálidos (régimen trashumante), la agrupación del rebaño, evitando la acción del viento en recintos cubiertos, suele proporcionar una temperatura confortable.

Por estas razones hemos escogido para resolver este problema del aprisco portátil la lona impermeable con todos los adelantos con que la utilizan en sus "tiendas" todos los ejércitos del mundo, los aficionados al "camping" y los exploradores de terrenos desconocidos.

En cuanto al cerramiento lateral de un terreno para reunir el ganado (redil), utilizamos también el material más ligero y, a su vez, más económico y usado en Extremadura, como es la malla de esparto, rematada en sus bordes superior e inferior con dos fuertes cuerdas también de esparto. Toda ella va sobre estacas de madera suficientemente empotradas por un extremo en el terreno.

d) *Emplazamiento*.—Como el terreno sobre el que se asienta este aprisco será continuamente distinto, el emplazamiento será también variable cada vez, y es lógico aprovechar esta gran ventaja de su movilidad para darle en cada época y en cada país o terreno el emplazamiento más adecuado.

En verano los sitios bien ventilados y provistos de arbolado que proporcione fresca sombra, a cubierto de los rayos del sol de Mediodía y Poniente.

La proximidad de corrientes de agua, la ocupación de terrenos de cultivo que se desee abonar, etc., etc., son circunstancias variables en cada caso y que serán atendidas a juicio del pastor. Por algo se ha generalizado el dicho: "Tanto vale el rebaño, cuanto vale el pastor."

**GENERALIDADES.**—Los machos estarán siempre separados de las hembras, las cuales son llevadas a la monta en la época del celo.

De ahí que los rebaños sean, por lo general, de ovejas solamente o de carneros.

En un rebaño de ovejas no suelen establecerse divisiones, y solamente las recién paridas deben aislarse algunos días con sus crías.

Como este animal verifica los partos con gran facilidad, sin requerir intervención ni cuidado alguno, de ahí que no hagan falta disposiciones especiales.

Lo principal es proteger los rebaños de las lluvias y granizos, pues estos últimos son tan perjudiciales a los pastos, que el ganado debe estar encerrado hasta el día siguiente. En cuanto a la importancia de la higiene, ventilación y soleamiento, bastará con decir que hay enfermedades temibles que diezman en forma de epidemia los mejores rebaños, como son la viruela ovina. Pues bien: esta enfermedad, en su aspecto benigno, suele curarse a base de las normas antedichas, lo cual hace ver la importancia de los alojamientos que estamos estudiando.

**PROGRAMA DE NECESIDADES.**—Aquí, por la misma naturaleza del problema, las necesidades suelen ser mucho menores. Sobre la enfermería de infecciosos, porque al hacer nuevas adquisiciones deben estar sometidas las reses aisladas y en observación una prudente temporada. Suelen ser más raras las enfermedades, pero la vigilancia del pastor servirá para retirar inmediatamente las reses sospechosas, con las que puede formar un pequeño redil aparte.

La vivienda también desaparece, pues el pastor solamente, o con sus zagales, sigue tras el rebaño y no necesita sino un local cubierto e independiente para dormir y contener aquellos utensilios, materias más indispensables (pequeño botiquín, utensilios de cocina, sal y algún alimento, como avena, para los animales enfermos).

Tampoco son necesarios almacenes, y, por tanto, reducido el programa a un recinto cuadrado con una valla (redil), en el cual hay algún espacio cubierto y abrigado de los vientos.

**DISPOSICIÓN GENERAL.**—La base de este proyecto es un gran redil (aproxinadamente cuadrado para ocupar la mayor superficie con el menor perímetro) donde pueda estar desahogadamente todo el rebaño. Dos trozos de este redil los ocupamos con dos grandes tiendas de lona suficientemente extensas para alojar todo el rebaño durante las noches de invierno o en los períodos de lluvias o tormentas.

La facilidad de estas tiendas de poner más o menos pendientes los falones de cubierta, para lo cual no hay sino alejar más las estacas que atirantan los vientos, y el poder suprimir las lonas que forman las paredes o cerramientos laterales, hace que pueden proporcionar una extensa zona de sombra sin impedir la circulación perfecta del aire en los días más calurosos del verano.

Adosada a una de las tiendas, y aprovechando su cerramiento lateral, se instala la tiendecita del pastor.

Se han dispuesto dos tiendas para evitar la longitud desmesurada del redil en el caso de que fuese una sola, pero su disposición relativa puede ser la que mejor convenga a la orientación, al terreno, a la dirección de los vientos, etc., y así pueden estar frente a frente o en dos lados contiguos, o adoptar otras disposiciones variadas, a las que se presta su movilidad.

Los rebaños son contenidos por la red del cerramiento de esparto de tal forma, que hasta en las paredes de lona de las tiendas queda aún un espacio de 30 a 40 centímetros para que los animales no las deterioren o ensucien.

Los vientos que sujetan los faldones de las tiendas y que caen dentro del redil no son ningún obstáculo para la circulación de los animales, debido a la altura que alcanzan en seguida, y, por otra parte, todo ese frente va sin lona vertical de cerramiento, de manera que la comunicación de la tienda con el redil es completamente diáfana en toda su longitud.

Las dos estacas adosadas una a otra que están situadas en el centro de los lados libres del redil pueden ser arrancadas y situadas con su trozo de red correspondiente, como indica la planta, constituyendo las entradas del redil.

**CÁLCULO DE DIMENSIONES.**—Nos interesa saber la superficie que han de ocupar las tiendas de lona para albergar en las noches frías todo el rebaño. Para eso, si a cada animal proporcionamos 0,50 metros cuadrados, necesitaremos 325 metros cuadrados en total, que, dividido por 6,50 metros de ancho, dé una longitud de tienda de 50 metros. Por tanto, disponemos dos tiendas del citado ancho y 25 metros de longitud cada una.

En cuanto al redil, una simple ojeada indica la suficiencia de su extensión superficial.

La tienda del pastor lleva el espacio preciso para un catre improvisado y para los demás utensilios y necesidades.

La malla de esparto es de 1,10 metros de altura, que, como va a 10 centímetros sobre el suelo, forma una valla de 1,20 metros de alto. Ahora bien: como las tiendas han de cubrir también dicha valla, de ahí que el arranque de los faldones debe disponerse a 1,30 ó 1,40 metros sobre el suelo.

**CONSTRUCCIÓN EN PARTICULAR.**—Ya hemos hablado de los materiales y de la construcción en general de estos albergues. Ahora vamos a analizar algunos detalles.

Las tiendas se arman por medio de los pies derechos indicados en los planos de conjunto y en los detalles. Estos pies derechos sostienen la vigueta que, revestida metálicamente, forma el caballete destinado a alojar las aguas de lluvia y facilitar la ventilación, sosteniendo al mismo tiempo por medio de las cadenas indicadas los bordes superiores de las lonas que forman los faldones de cubierta.

Estos faldones están atirantados por medio de las cuerdas que, sujetas a pequeñas estacas clavadas en el suelo, son atirantadas con el sencillo dispositivo mostrado en uno de los detalles que acompañan a este proyecto, constituyendo los denominados "vientos".

Las uniones entre los distintos lienzos que constituyen las cubiertas

(cuatro divisiones en cada una, según puede verse en la planta de cubiertas), se hacen por medio de los lazos, sistema rapidísimo y sencillo, y debajo de cada una de estas uniones se dispone un canalón también de lona que conduzca al exterior las pequeñas cantidades de agua que pueden pasar a través de la unión.

Como la mejor descripción de todos estos dispositivos, tan rápidos, sencillos y perfeccionados, que han sido perfectamente estudiados en las tiendas de campaña militares de todos los ejércitos, están en los gráficos que acompañan, terminamos aquí esta descripción solamente haciendo notar que a todas aquellas cualidades acompaña la economía.

**ORIENTACIÓN Y SOLEAMIENTO.**—Ya al hablar del emplazamiento hemos hablado de las ventajas que tiene la movilidad de estos albergues para darles la orientación y el soleamiento más conveniente en cada caso, según las épocas, los terrenos, las regiones cruzadas por los ganados, etc., etc.

**VENTILACIÓN.**—También hemos hablado del dispositivo longitudinal para la ventilación o renovación del aire en cada tienda por la parte más elevada de las cubiertas. Poco tenemos que añadir de un procedimiento hace tantos años empleado y, por lo tanto, de resultados comprobados como inmejorables.

Madrid, septiembre de 1933.

## MEDICIONES

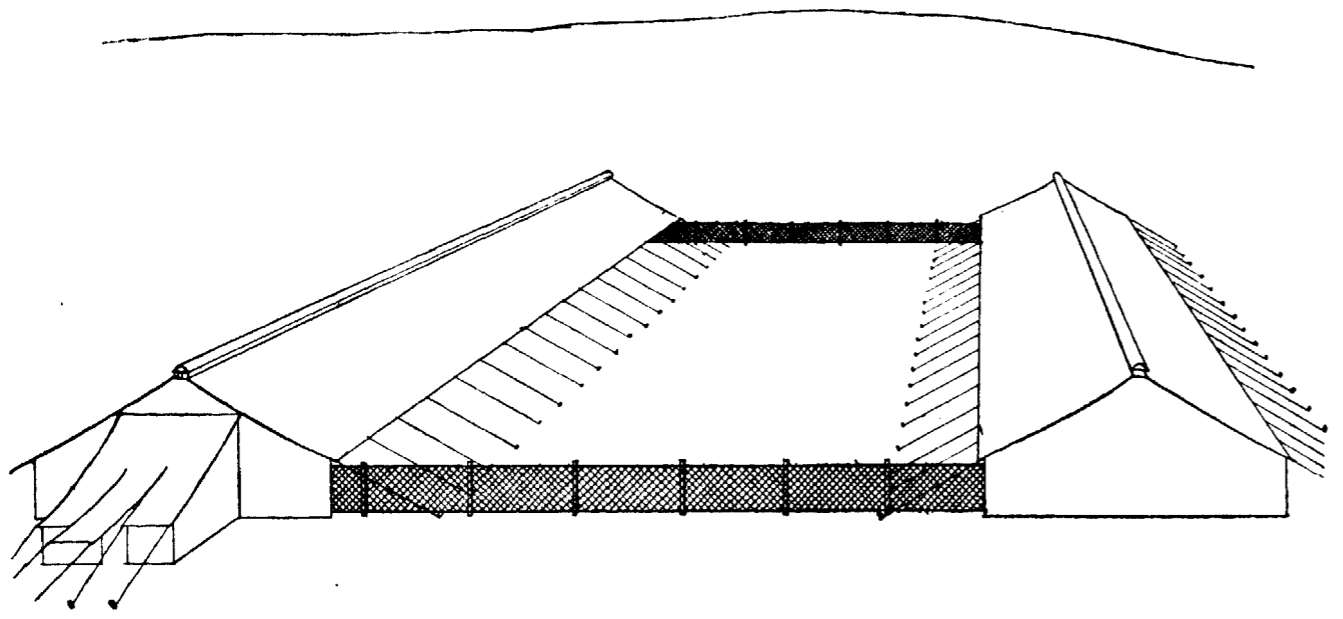
CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>ARTICULO PRIMERO</b>						
<b>VARIOS</b>						
Estacas de redil de 1,50 m. ....	44	"	"	"	"	44
Malla de esparto de 1,10 m.:						
En el redil .....	2	25,00	"	"	50,00	
Idem id. ....	2	23,20	"	"	58,40	
						108,40 m/l
Estacas de sujeción de los vientos .....	73	"	"	"	"	79
Abillos de madera en los vientos. 73	73	"	"	"	"	79
Cuerdas de esparto en los vientos. 73	73	4,00	"	"	318,00	
						318,00 m/l
Cumbre metálica de ventilación... 2	2	25,60	"	"	"	51,20 m/l
Pies derechos de 3,40 m. .... 13	13	"	"	"	"	16
Viguetas de 7/10 en la cumbre.. 2	2	25,30	"	"	"	51,20 m/l
<b>LONA IMPERMEABLE</b>						
En faldones .....	4	25,60	4,00	"	409,60	
Idem id. ....	1	3,00	2,50	"	7,50	
En lienzos verticales .....	4	7,00	"	2,30	64,40	
Idem id. ....	2	2,00	"	1,90	7,20	
Idem id. ....	2	25,60	"	1,40	71,68	
Idem id. ....	1	3,00	"	1,00	3,00	
						563,38 m. <sup>2</sup>
Canal de lona de desagües .....	24	4,00	"	"	96,00	
						96,00 m/l

## PRESUPUESTO GENERAL

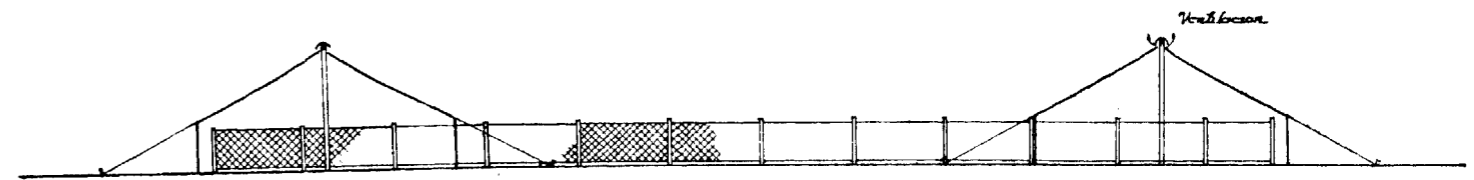
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — <i>Pesetas</i>
<b>ARTICULO PRIMERO</b>			
<b>VIARIOS</b>			
44	Estacas de redil, de 1,60 m. ....	0,35	15,40
108,40 m/l	Málla de esparto de 1,10 m. ....	0,85	92,14
79	Estacas de sujeción de vientos ....	0,08	6,32
79	Anillos de madera en los vientos ....	0,25	19,75
316,00 m/l	Cuerda de esparto de 5 mm. ....	0,13	41,08
51,20 m/l	Cumbre metálica de ventilación ....	7,30	339,36
16	Pies derechos de 2,40 metros lineales ....	25,00	400,00
51,20 m/l	Vigueta de 7/10 en la cumbre ....	3,00	153,60
583,38 m. <sup>2</sup>	Lona impermeable, colocada ....	6,20	3.492,95
96,00 m/l	Canal de lona de desagües ....	2,00	192,00
<b>TOTAL .....</b>			<b>4.752,60</b>



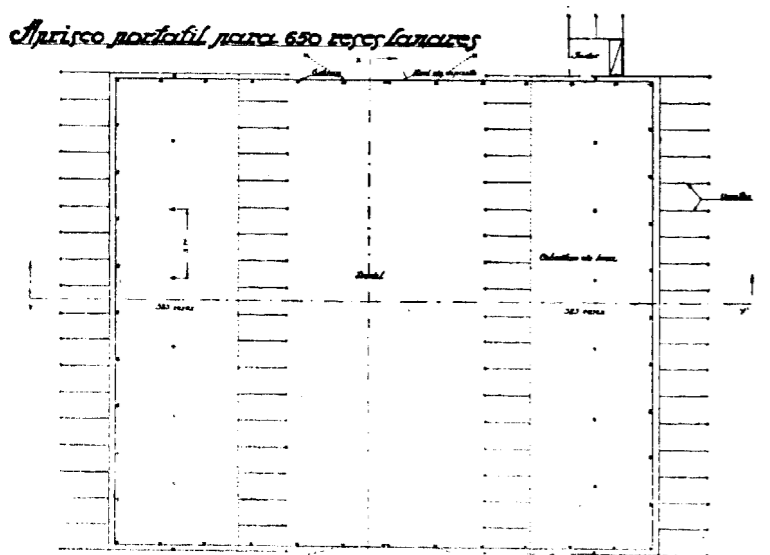
ANTEPROYECTO DE APRISCO PORTÁTIL PARA SEISCIENTAS CINCUENTA RESES LANARES



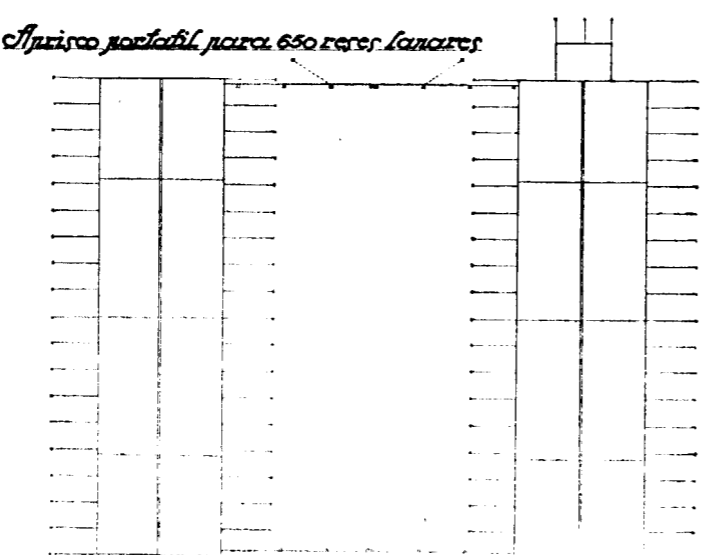
PERSPECTIVA



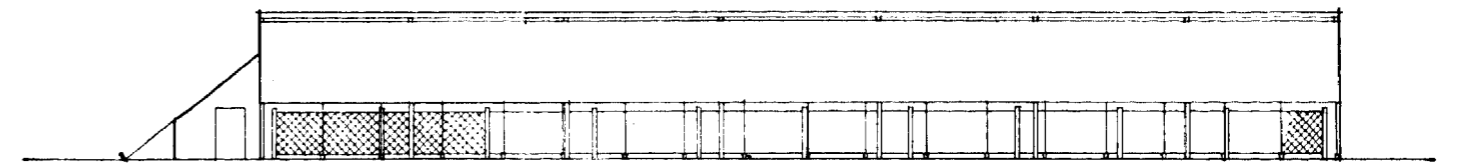
SECCIÓN XX



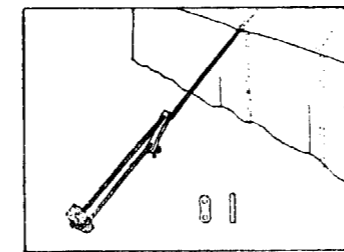
Planta baja - Croquis 1900



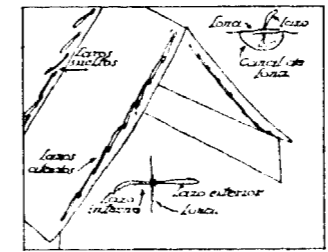
Planta de cul de sac - Croquis 1900



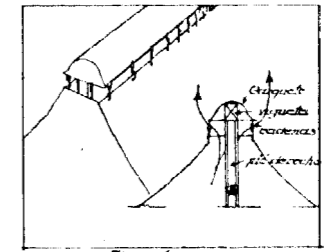
SECCIÓN XX



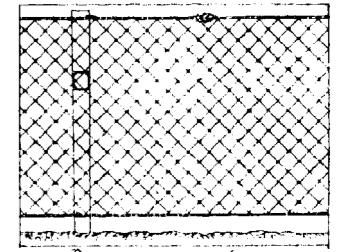
Unión de las vigas



Orden de lona y drenaje



Ventilación



Red de cerramiento

DETALLES



# ANTEPROYECTO DE PORQUERIZA PARA CINCUENTA HEMBRAS DE CRIA

Autores: D. Jesús Carrasco-Muñoz y  
D. Antonio García Romero

## MEMORIA

Al formular el presente anteproyecto de porqueriza, dedicada exclusivamente a la cría y para un total de 50 cerdas, según las bases del concurso felizmente anunciado por la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura, hemos tenido principalmente en cuenta la región en que la construcción proyecta emplazarse y el clima característico de la misma, así como las condiciones higiénicas y la economía de la edificación, siendo los precios que figuran en los presupuestos los facilitados por la Asociación Patronal de la provincia de Badajoz, en los alrededores de cuya capital se supone situada la porqueriza.

La región extremeña, situada al occidente del territorio español, se compone, como es sabido, de dos provincias: Cáceres, septentrional, y Badajoz, meridional, situada esta última a los 38° 52 minutos de latitud. La zona meridional correspondiente a la cuenca del Guadiana consta de extensas llanuras que se extienden por la provincia de Badajoz, en especial por las comarcas de La Serena, tierra de Barros, surgiendo especialmente en su parte septentrional algunos montes y Sierras de diferente altura.

El clima, templado en general, presenta, no obstante, variaciones sensibles para los periodos estival y de invierno. La temperatura media anual es de 16,5°, registrándose en verano máximas de 35,2° y mínimas de 8° en invierno. La lluvia es escasa, dando una media por año de 285 milímetros.

El ganado de cerda tiene una importancia considerable en la provincia de Badajoz. Estadísticas recientes registran cifras próximas a 500.000 cabezas, casi todas pertenecientes a la famosa raza "extremeña", tan apreciada, no sólo por sus carnes y grasa, sino por su fácil engorde y buena adaptación a aquellas zonas, de muy variado clima. Es, por tanto, de excepcional interés cuanto se haga por mejorar las condiciones de vida de esta importantísima riqueza pecuaria, hoy lamentablemente abandonada, no sólo en los aspectos de abrigo e higiene, sino en los de alimentación.

**ORIENTACIÓN.**—Dadas las características climatológicas de la región extremeña, se ha elegido como más adecuada la orientación Sudeste, a fin de evitar especialmente las bajas temperaturas del invierno, más de tener en cuenta tratándose de ganado de cría. Además, con esta orientación se consigue una mejor iluminación de las celdas.

**ELECCIÓN DE MATERIALES.**—En la elección de los materiales se tuvo presente la naturaleza del suelo de la provincia de Badajoz, lugar del emplazamiento. Dicho terreno, excepto las márgenes del Guadiana, en que abunda el canto rodado, es, en la superficie, del mioceno, sobre calizas del terciario o de formación diluvial, y únicamente hacia parte de Barca Rota, a unos 40 kilómetros de la capital, existen terrenos graníticos. Por estas razones abundan las construcciones de mampostería, y sobre todo de ladrillo, materiales que emplearemos nosotros con preferencia.

**PLANTA Y DISTRIBUCIÓN.**—Si consideramos que cada hembra, con sus correspondientes crías, exige una anchura de celda de dos metros próximamente, y multiplicamos esta cifra por las 50 celdas que han de figurar en el proyecto, tendremos un largo de cerca de 100 metros, y de disponerlas en una sola fila, arrojarían una longitud exagerada para el edificio, que resultaría, no sólo muy costoso, sino poco práctico, por difícil de atender y vigilar.

La disposición de las celdas en dos filas paralelas tiene también inconvenientes, entre otros, el difícil emplazamiento de los locales para almacén y preparación de piensos. Estudiadas estas y otras disposiciones—dos salas perpendiculares, etc.—, nos decidimos por la que figura en los planos, en forma de V, de escasa abertura, con los locales para piensos, oficinas y viviendas en el vértice de dicho ángulo. Esta disposición permite el fácil servicio de los dos pasillos desde el local de preparación de piensos. Y aunque la orientación de las naves puede parecer, a primera vista, distinta una de la otra, la colocación de abundantes ventanas en la fachada orientada al Sudeste y la sustitución de la mitad superior del muro separatorio de celdas y pasillos por barras de hierro hace que, a pesar de estar las celdas separadas de la pared por el pasillo de servicio (de 1,20 metros de anchura), la luz y el sol puedan llegar a ellas con facilidad.

La parte del edificio situada en el ángulo de las dos alas consta de dos partes. En la inferior, de la puerta principal se pasa a un pequeño zaguán, de donde arranca la escalera que conduce a la otra planta, y a continuación una amplia habitación destinada a la preparación de piensos, en cuyo centro se halla una mesa para la mezcla de alimentos, habiendo además una pila-fregadero, una cocina, un lavarraíces y cortarraíces. De esta habitación, y a ambos lados, arrancan los pasillos de servicio de las celdas, y por ella tienen entrada un despacho, un cuarto de aseo y el cuarto de báscula. Otras dos puertas laterales dan acceso directamente, con sólo atravesar el pasillo, a los almacenes de piensos, y en su mismo marco, dos tableros, que se abaten sobre el interior, permiten formar una rampa sobre el pasillo para facilitar la descarga de sacos, raíces y tubérculos directamente a dichas habitaciones.

La planta superior está destinada a vivienda del encargado o propietario. Y se compone de un vestibulo, comedor, tres alcobas, cocina, despensa y un cuarto de baño.

**CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS.**—Para cada cerda con sus crías hay una celda de 1,80 por 2,60, que comunica con un parque individual de 1,80 por 2,50 mediante una puerta de madera de 0,96 por 1,00, que comprende, a su vez, dentro de su tablero, otra de 0,30 por 0,30 para que puedan salir únicamente las crías. Sobre la referida puerta va una ventana, también de madera, de 1,20 por 1,00.

Tanto en las celdas como en los correspondientes parques, a 0,20 metros de la pared y a otros 0,20 del suelo, van unos redondos de hierro que impiden que la madre aplaste a las crías contra los tabiques de separación. También van otras barras, dispuestas como puede verse en el plano, que hacen el efecto de rascadores.

Las celdas se hallan separadas entre sí y con el pasillo por muros de 1,20 de altura, y en el de separación con dicho pasillo, y a ocho centímetros sobre el suelo, hay un hueco de 0,60 por 0,40 para la colocación de los comederos, que son de hierro y en forma de tres cuartos de superficie cilíndrica, la mitad inferior fija y el cuarto superior giratorio, permitiendo, por su colocación a uno y otro lado, echar la comida sin que moleste el animal o que coma éste en el momento que se desee.

En cuanto a camas, prescindimos de fijar las formadas por tablones, tarimas, etc., que levanten del suelo, porque la práctica demuestra su reducida eficacia, ya que el animal, las más de las veces, prescinde de ellas, siendo, en cambio, focos de infección de no existir una esmerada limpieza.

Los parques están separados por verjas del alto antes citado para las celdas. Cada patio comunica con el patio central que forman las dos alas de la construcción por una puerta de hierro.

**DETALLES DE LA CONSTRUCCIÓN.**—*Alas laterales.*—La cimentación es de hormigón en masa, en zanjas de 0,35 por 0,50 metros. Sobre los cimientos va un zócalo de mampostería de 0,75 de alto por 0,30 de ancho, y a continuación un tabicón de 0,14 que alcanza la altura de 2,80 junto a los parques y de 3,50 al lado opuesto. En cada tres celdas existe una pilastra de 0,28 por 0,94 metros, que sirve de enlace y sostén de los muros de 14 centímetros.

Los muros de separación entre celdas y pasillos son de tabicón de 0,14 con enlucido de cemento. La restante superficie interior de muros lleva un guarnecido y blanqueo de cal, y al exterior va en parte ladrillo al descubierto y el resto con guarnecido y blanqueo de cal, distribuido de la forma que puede apreciarse en los planos.

El suelo de los pasillos de servicio es de hormigón de cemento rugoso en capa de 0,15 metros, y el de las celdas, que necesita ser resistente, dada la clase de ganado, y al mismo tiempo impermeable y no frío, se ha puesto de macadam asfáltico en capa de 12 centímetros, con pendiente del 4 por 100 hacia los parques. Este macadam, por ser algo elástico en la superficie, permite el mejor afianzamiento de los animales.

La separación de los parques está formada por un murete de hormi-gón de 40 centímetros de altura, en el que van colocadas T de hierro y ángulos que sirven para sostener el metal *déployé* (de 3 milímetros de espe-sor de chapa y 3 milímetros de anchura de hilos, con malla de  $75 \times 2$  milímetros) que separa los parques. Dichas barras, distribuidas en la forma que pede verse en el plano, sirven también para sostener las puertas de salida de los parques, que son de borde y tirante de ángulo y metal *déployé* de 3 milímetros de espesor de chapa y de otros 3 milímetros de anchura de hilos y malla de  $40 \times 115$  milímetros. Esta malla se elige tan estrecha para evitar accidentes a las crías.

El suelo de los parques va empedrado y tiene una pendiente de 4 por 100 hacia las celdas, en las proximidades de las cuales se encuentra el su-midero.

Los muros exteriores llevan una pequeñas aberturas a distinto alto para establecer una ventilación horizontal diferencial, cuyo esquema de corrientes de aire se indica en los planos.

Al estudiar las cubiertas, se pensó, desde luego, en las de uralita, que, al lado de las ventajas de economía que presenta, tienen la contra de su sen-sibilidad a las variaciones de temperatura del medio ambiente y a los rui-dos. Pero, teniendo en cuenta que uno de los fines que deben guiarnos al estudiar estos proyectos de construcciones rurales es la economía, hemos tratado de evitar los inconvenientes apuntados de la uralita, sin merma de las ventajas también expuestas. A este fin, disponemos de la siguiente cu-bierta, cuyos detalles pueden verse en los planos.

Debajo de los pares, formados por tablón del Norte de  $205 \times 70$  milíme-tros de escuadria, clavamos unas correas de  $76 \times 67$  milímetros (un tablón del Norte serrado en tres), que sostienen una tela metálica. En las correas se clavan, espaciadamente, tachuelas para que al tender la capa de cielo raso no haya grietas ni desprendimientos. Sobre este conjunto de cielo raso y tela metálica se colocan a lo largo unos haces o gavillas de paja, evi-tando su deslizamiento mediante tomizas clavadas a los pares. Encima de estos haces se pone una capa de residuos de fábricas de corchos y serrin de corcho; sobre ésta, otra delgada de escorias para evitar los daños de los roedores, y sobre ella, y entomizada, se tiende una capa o tablero ge-neral de yeso, procediendo, por último, a disponer sobre los pares las co-rreas que sostienen la capa de uralita. Es de notar que, además de las cá-maras de aire que naturalmente forman las pajas de los haces y de los in-tersticios existentes en la capa de corcho, entre los haces, la tela metálica y las correas inferiores queda siempre otra cámara de aire.

Según se habrá podido observar por la somera descripción anterior, se ha constituido de esta suerte una amplia capa que aísla el anterior del edi-ficio de los cambios de temperatura del medio ambiente.

En la parte posterior del muro, debajo de la albardilla de teja dispues-ta para cubrir la terminación de la chapa de uralita—dejando un espacio para libre dilatación de dicha capa—, se han dispuesto distintos orificios, que permiten el fácil acceso del aire.

La cubierta hecha en esta forma es mucho más barata, no obstante la disposición mencionada, que la de teja árabe o teja plana, superándolas en eficacia.

**CUERPO CENTRAL.**—Sobre cimientos iguales a los de las alas va un muro de 0,28 de espesor, de 8 metros de altura. Las paredes interiores son muros de a pie, o tabicón de 0,14, según puede verse en el plano. Estas y los techos van con guarnecido y blanqueo de yeso en la planta baja, y en la misma forma y pintura al temple en la planta superior. Al exterior llevan un guarnecido y revoco de cal.

El solado es de firme de hormigón, y lleva encima: capa de cemento ranurado en los almacenes; baldosín de cemento ranurado en los cuartos de preparación de piensos, para que, si cae agua en el suelo, pueda escurrir por las ranuras sin encharcar las superficies, y baldosín hidráulico en las restantes habitaciones.

La escalera consta de 24 peldaños de piedra artificial, de 16 centímetros de contrahuella, y barandilla de tabique con pasamanos de madera. Los sectores circulares correspondientes al despacho y cuarto de aseo tienen sólo 4 metros de altura y van cubiertos con terraza a la catalana.

Para evitar los inconvenientes que, tratándose de grandes superficies, tiene la terraza corriente a la catalana sobre tabiquillos, por cuartearse con los cambios de temperatura, asientos en la construcción, etc., y ser, además de costosa, difícilmente reparable, se proyecta la siguiente disposición: Construimos sobre la viguería una a modo de cubeta o gran colector, con inclinación determinada hacia un lugar, por donde se efectúa la salida de las aguas de lluvia; dicho colector se construye sobre pequeños tabiques para darle la debida inclinación hacia el centro, y su fondo es de tablero de rasilla. Va enfoscado de cemento y lleva sobre esta capa unos cartones embreados, cubiertos y cogidos por una capa de alquitrán. El efecto de los cartones es contrarrestar por su elasticidad cualquier grieta que pudiera producirse en el tablero de rasilla por asientos verificados en la construcción.

La cubeta va rellena de materias filtrantes, de distinto grosor, desde arena fina hasta canto rodado de 15 centímetros de diámetro, envolviendo estos materiales a una como alcachofa perforada, que corona el tubo de desagüe. La parte superior de la terraza se cubre de una capa de ceniza para evitar la germinación de las semillas que pudiera arrastrar el viento.

La ventaja de este modo de cubrir consiste en evitar el peligro de goteras por fisuras producidas en el tablero de la azotea y las calzadas por dilataciones y contracciones bruscas, efecto de variaciones rápidas de temperatura, ya que la capa de materias filtrantes, de unos cuarenta centímetros de espesor, cede al frío o al calor lentamente.

**LAZARETO.**—Cerrando el ángulo que forman las dos alas del edificio, y con las mismas características de construcción de aquéllas, hay un local destinado al aislamiento de las cerdas enfermas del resto de la pira. Consta de cuatro celdas, dos a cada lado de una habitación destinada a clínica.

**BAÑO.**—Está formado por dos rampas de suave pendiente, de ladrillo

de canto, colocado a espiguilla para impedir el resbalamiento de los animales, y de una parte horizontal destinada al baño propiamente dicho, rodeándole un pequeño muro, también de ladrillo, que sostiene una barandilla de hierro. Las paredes y muros laterales, así como el fondo de la parte media, van enlucidos de cemento. Al exterior, y adosadas al muto de la pared central, se sitúan seis pilas de piedra artificial, como bebederos del ganado.

En los extremos de la barandilla del baño van fijas unas ligeras puertas, formadas por bastidor y tirantes de ángulo y tela metálica, cuyo objeto es incomunicar a voluntad las dos partes del patio para aislar los cerdos ya bañados de los que no lo estén. Dichas puertas sirven al mismo tiempo de cierre para el baño.

**DESAGÜES Y ALCANTARILLADO.**—En cada parque, junto a la fachada de las celdas y al eje de las mismas, se dispone un sumidero, unido a las atarjeas, mediante un tubo de uralita, que puede aserrarse a las dimensiones convenientes, evitándose así desperdicios de material. La atarjea tiene una pendiente uniforme del 5 por 100 a partir de los extremos, reuniéndose en el centro de cada fila en un pozo-registro, que se une a la fosa séptica de depuración biológica, saliendo de ésta los líquidos al exterior completamente depurados.

Los desagües del edificio central y de las terrazas son de tubería de hierro y van a reunirse en la atarjea de una de las alas.

Las aguas para todos estos servicios se tienen almacenadas en cuatro depósitos de uralita, de una capacidad total de 2.000 litros, emplazados en la parte alta del hueco de la escalera del pabellón central.

**COSTE DE LA CONSTRUCCIÓN.**—Está calculado, como antes se ha dicho, con arreglo a los precios facilitados por la Asociación Patronal de la provincia de Badajoz. Debe hacerse notar que, para la mayoría de las partidas, existe una notable diferencia, en más, en los precios de esta provincia con relación a los que rigen en Madrid.

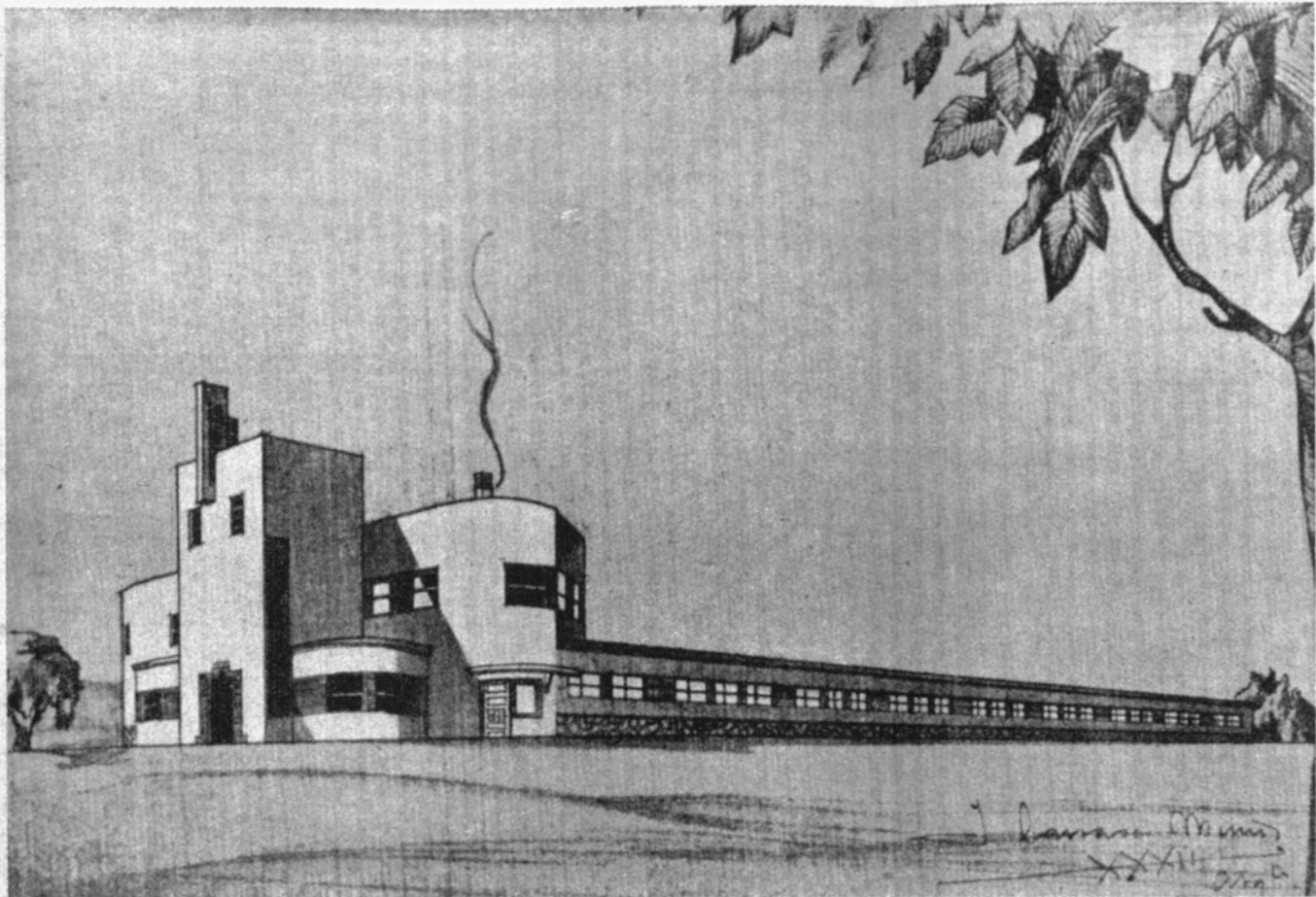
El total de la construcción asciende a 66.973,24 pesetas, correspondiendo a cada cerda unas 1.300 pesetas.

Madrid, 14 de septiembre de 1933.

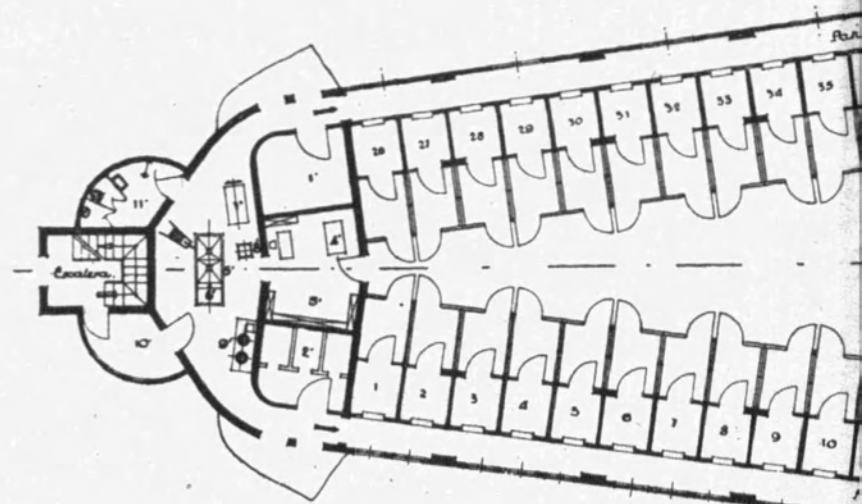
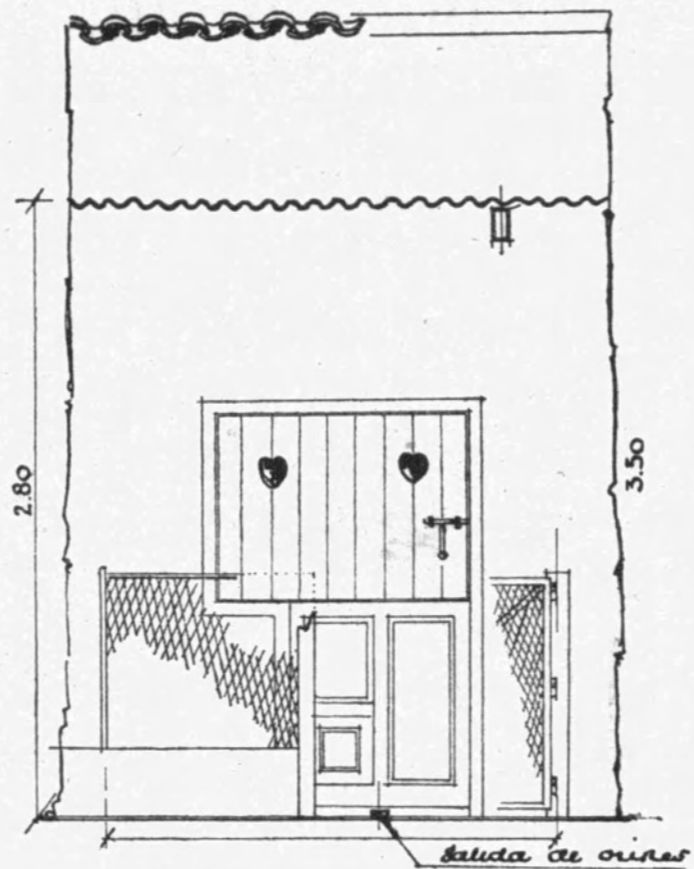
## PRESUPUESTO GENERAL

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
57,10	m. <sup>3</sup> Excavación para cimientos .....	3,00	171,30
57,10	m. <sup>3</sup> Hormigón en masa para cimientos .....	18,00	1.027,80
40,95	m. <sup>3</sup> Mampostería de zócalo .....	37,00	1.515,13
653,24	m. <sup>2</sup> Muro de a pie .....	27,00	17.637,48
698,35	m. <sup>2</sup> Tabicón de 0,14 .....	9,00	6.195,15
69,03	m. <sup>2</sup> Tabique .....	4,80	318,78
9,74	m. <sup>3</sup> Murete de hormigón .....	20,00	194,76
82,25	m. <sup>3</sup> Entramado horizontal .....	17,00	1.525,00
416,75	m. <sup>2</sup> Guarnecido y revoco de cal en techos y paramentos .....	3,00	1.250,25
1.056,86	m. <sup>2</sup> Guarnecido y blanqueo de yeso .....	2,50	2.342,15
555,31	m. <sup>2</sup> Enlucido de cemento para tabiques separatorios de las celdas .....	3,50	1.943,58
226,62	m. <sup>2</sup> Hormigón de cemento y cemento rugoso para pasillos, cochiqueras y solado .....	8,00	1.359,72
194,40	m. <sup>2</sup> Macadam asfáltico para pavimentos de celdas .....	8,00	1.555,20
243,00	m. <sup>2</sup> Empedrado para parques .....	2,20	607,50
88,50	m. <sup>2</sup> Baldosín hidráulico .....	10,00	885,00
21,00	m. <sup>2</sup> Capa de cemento ranurado de 3 cm. de espesor .....	3,00	63,00
58,75	m. <sup>2</sup> Baldosín de cemento ranurado .....	12,00	705,00
12,50	m. <sup>2</sup> Terraza a la catalana .....	15,00	187,50
73,50	m. <sup>2</sup> Terraza .....	26,00	1.911,00
398,71	m. <sup>2</sup> Cubierta de porquerizas y guarnecido y blanqueo del techo .....	16,00	6.379,40
8,80	m. <sup>2</sup> Bóveda y escalera .....	18,50	162,80
1	Escalera .....	325,00	325,00
18,71	m. <sup>2</sup> Puerta exterior .....	52,00	972,92
128,80	m. <sup>2</sup> Puertas interiores y puertas ventanas .....	25,00	3.170,00
78,32	m. <sup>2</sup> Ventanas .....	35,00	2.741,20
812,552	kg. T. (67,6 m. a 12,02 kg. el m.) .....	0,71	576,91
798,77	kg. L. (70,2 m. a 11,35 kg. el m.) .....	0,71	565,70
145,6	kg. T. (58,0 m. a 2,6 kg. el m.) .....	0,71	103,38
1.033,5	kg. Redondo (500 m. a 1,378 kg. el m.) .....	0,71	733,78
118,873	kg. Redondo (193,92 m. a 0,613 kg. el m.) .....	0,71	84,30
50	Puertas de hierro de borde y tirante de ángulo y metal "déployé" .....	15,00	750,00
155,81	m. <sup>2</sup> Metal "déployé" para separación de parques .....	3,30	514,17
1	Cuarto de baño (bañera, retrete, lavabo y zócalo) .....	710,00	710,00
1	Cuarto de aseo (ducha, lavabo, urinario y retrete) .....	190,00	190,00
4	Depósitos de uralita de 500 litros cada uno .....	67,00	268,00
48,00	m. Tubería de 10 mm. .....	5,00	240,00
30,00	m. Tubería de desagüe de 30 mm. .....	6,00	180,00
30,00	m. Tubería de desagüe de las terrazas .....	8,00	240,00
9	Llaves de paso .....	5,00	45,00

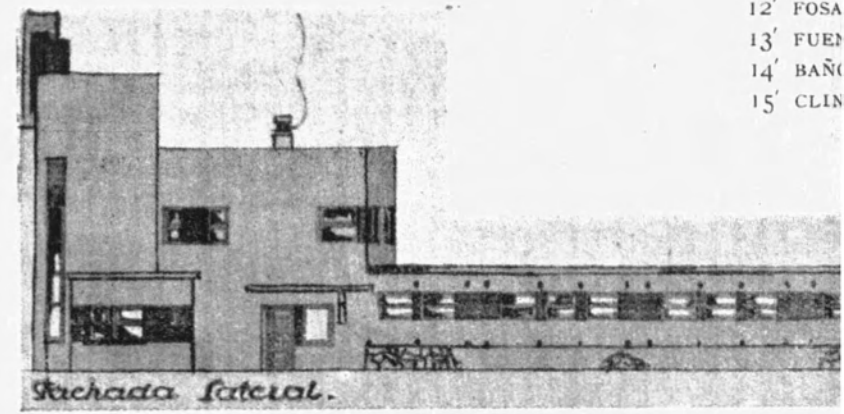
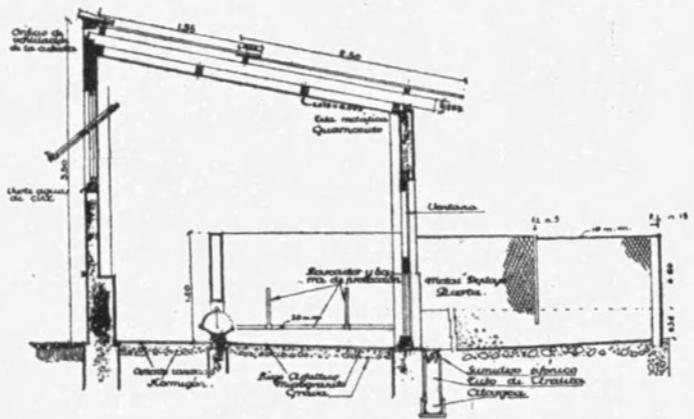
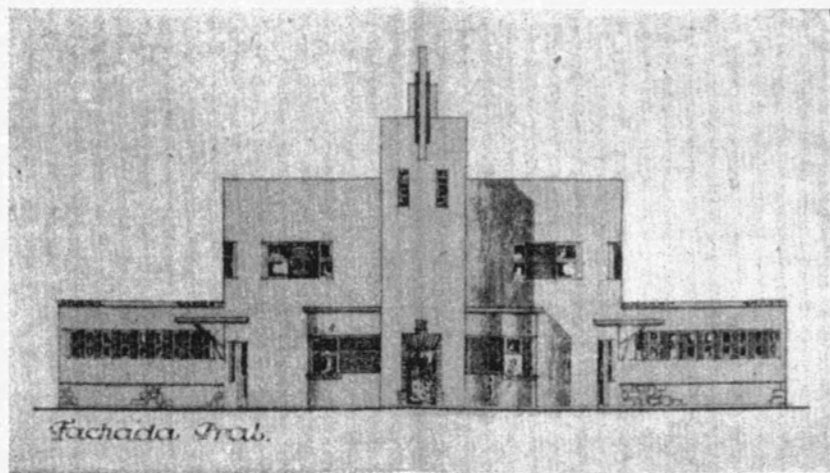
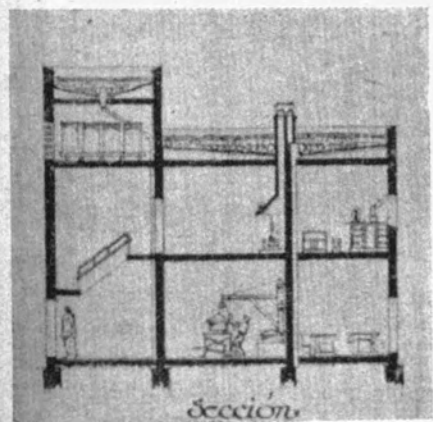
Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
5	Sifones .....	6,00	30,00
8	Grifos .....	6,00	48,00
50	Sumideros, incluidos tubos de bajada .....	4,00	200,00
105,00	m. Atarjea .....	6,00	630,00
134,00	m. <sup>2</sup> Pintura al temple .....	0,80	80,40
113,60	m. <sup>2</sup> Pintura de puertas y ventanas .....	2,50	284,00
320,94	m. <sup>2</sup> Pintura de las puertas y ventanas de las celdas.	2,00	641,88
54	Comederos de hierro .....	50,00	2.700,00
2	Cocinas .....	200,00	400,00
1	Mesa para preparación de raciones y pila adicional .....	150,00	150,00
1	Baño para reses y pilas adicionales para bebedero .....	1.150,00	1.150,00
1	Fosa séptica .....	450,00	450,00
<b>TOTAL .....</b>			<b>63.973,24</b>



ANTEPROYECTO DE PORQUERIZA  
PARA CINCUENTA HEMBRAS DE CRIA



- PLANTAS: 1' y 2'
- 3' FICH
  - 4' BASC
  - 5' MESA
  - 6' PILA
  - 7' LAVA
  - 8' CORT
  - 9' COCI
  - 10' DESP
  - 11' CUAR
  - 12' FOSA
  - 13' FUEN
  - 14' BAÑ
  - 15' CLIN







# ANTEPROYECTO DE ZAHURDONES DE RECRÍA CON CAPACIDAD PARA UN NUMERO DE DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO ANIMALES

Autores: D. Juan Torbado y  
D. J. Aguado

## MEMORIA

Es ya bien conocido que los gorrinillos, una vez destetados, al separarlos definitivamente de la madre, se les ha de seguir prestando la atención debida, colocándolos en locales higiénicos, que no solamente alejan el peligro de su mortalidad, sino que si los compartimientos en que se alojan reúnen las condiciones exigidas por la técnica moderna, se asegura la conservación o desarrollo del apetito, circunstancia que mucho interesa tener en cuenta.

Al cerdo le es tan necesaria la limpieza como a cualquier otro animal, y precisamente con la facilidad que despide un olor desagradable y perjudicial es por lo que todavía hay que esmerarse más en la construcción de sus viviendas. Aire, sol y agua son los tres factores indispensables para lograr que estos animales pierdan el carácter de inmundos que generalmente se les asigna.

El gorrinillo destetado sigue viviendo hasta el período de engorde en grupo. En 10 ó en 15 fijan algunos autores el número de ellos que deben figurar en cada grupo; algún autor no falta que considere preferible las agrupaciones más reducidas y modernas; instalaciones hay en las que tienen reunidos los gorrinillos en compartimientos capaces para 18, que vienen a comprender los procedentes de dos o tres madres. De todas formas, sin llegar a un número excesivo, que podría dificultar la distribución de alimentos y que sería perjudicial desde el punto de vista higiénico, ni tampoco fijar un número de cerdos tan pequeño para cada compartimiento que exigiría la multiplicación de éstos, con el correspondiente mayor gasto de construcción y más trabajo para la limpieza y distribución de os piensos, lo más interesante es, moviéndose dentro de los números medios comprendidos entre estos dos extremos, que los compartimientos tengan

amplitud suficiente para evitar el hacinamiento de los animales y que quede asegurada una buena disposición que permita aprovechar debidamente el local, a la vez que consienta un sencillo reparto de las comidas, una fácil limpieza y una buena vigilancia.

Teniendo presente que se suele considerar como espacio necesario suficiente de 0,80 a un metro cuadrado por quintal métrico de peso vivo cuando los cochinos jóvenes viven en grupos, y que consideramos como aceptable y conveniente, por quedar con ello cumplidas las condiciones que acabamos de indicar, que los grupos sean de 18, se fijan las dimensiones de los compartimientos en 5,35 metros de longitud por 3 metros de anchura, o sea de 16 metros cuadrados, superficie superior a la que dejamos consignada si se tiene en cuenta el peso que estos animales suelen tener al comenzar el engorde. Es, pues, un compartimiento más bien amplio, en el que los cochinos pueden estar desahogadamente; y, dadas las condiciones de clima de la localidad, preferible es que así suceda. Todos van con piso de cemento estriado, y las paredes revestidas con cemento bruñido y ángulos y bordes redondeados.

Con objeto de evitar un alargamiento inútil del edificio, y con ello tener mayor economía, se han dispuesto los comederos a lo largo del pasillo central y de otros perpendiculares a éstos. La entrada se hace en chaflán, porque de esta manera es posible colocarla en forma que la longitud que le corresponde en la dirección del pasillo central sea pequeña con la que se acorta el edificio. Además, con esta disposición se facilita el paso a esos otros pasillos laterales. Los comederos son amplios y comunican todos por la parte inferior.

Las compuertas giratorias sobre un eje horizontal colocado en su parte media, hacen sus movimientos con toda comodidad, bastando para efectuarlo manejar la agarradera superior y, sin necesidad de agacharse, llevarla a la posición que se desee. Unos pasadores colocados en lo alto y unos topes para facilitar su inmovilización cuando el cerdo esté comiendo impiden todo movimiento.

Las paredes de separación de los compartimientos son de ladrillo panderete, que, en el lado del pasillo, se empotran en un pilar que asegura su estabilidad. Todos van revestidos de cemento bruñido, para el mejor lavado, con las esquinas redondeadas. El piso también se proyecta de cemento, con estrias y una inclinación de un 3 por 100. Los dos canales que corren a lo largo del pasillo central recogen las deyecciones.

Para orientación general hemos escogido el NO. y SE., teniendo en cuenta las circunstancias climatológicas que concurren en Badajoz. De esta forma el soleo se verifica por las ventanas del SE., que están provistas de un gran rasgado que permite la mejor entrada a los rayos solares. Cuando éstos son intensos, las persianas de que van provistas impiden su paso, y son las ventanas de la fachada NO. las encargadas de efectuar la ventilación, que se completa con dos cúpulas situadas en la cumbre del tejado.

Las dependencias se colocan en la fachada NE., quedando, por tanto,

con la misma orientación que el resto del edificio. Al NO. se coloca la cocina y el almacén, y al SE., una pequeña oficina, el W.-C. y un dormitorio. La báscula se proyecta inmediata a la zahurda, para el fácil acceso a ella de los animales, que, una vez pesados, o vuelven a sus compartimientos o salen por la puerta situada en la fachada al exterior. Se dispone de un local en la segunda planta, sobre todas estas dependencias, que permiten almacenar cuanto se crea conveniente, teniendo en cuenta la situación de los mercados, los diversos productos para la alimentación y paja para las camas.

La enfermería se coloca totalmente aislada y con ventanas al NO., SSE. y NE., que permiten regular fácilmente la buena temperatura.

El baño se sitúa en la fachada SO., y es de aconsejar, como lo hacen autores competentes, que se coloquen a su alrededor árboles que los proteja contra los rayos del sol.

En los pasillos laterales se dispone de una fuente para el mejor abastecimiento de agua a los compartimientos.

El edificio se proyecta de ladrillo, por ser el material muy empleado en la localidad. El espesor de los muros lo fijamos en 0,30 metros, y a continuación se dispone una cámara de aire, con el fin de aislar térmicamente el interior y facilitar así la buena regulación de la temperatura. El tejado se proyecta con teja árabe, y las tablas sobre la que ésta va asentada, por medio de tortada de barro; se dispone conforme se observa en el plano de detalle, de manera que los bordes vayan superpuestos, montando la parte superior de la tabla más baja sobre el borde inferior de la inmediata de más altura. De esta forma se retiene perfectamente el barro y se asegura el mejor aislamiento térmico del edificio, a la vez que se evita que, por la contracción de la madera, si ésta estuviese verde (cosa frecuente), queden espacios entre las tablas, por los que habría de caer barro; además que con esta disposición se sujetan mejor las tejas, facilitando el trabajo de los obreros, que lo realizan con mayor seguridad. La construcción es sencilla, como corresponde a edificaciones de esta índole, y se ha procurado que sus líneas encuadren en el marco que la va a contener.

El coste total de la instalación es de 43.399,55 pesetas, que corresponde 152 pesetas a cada animal, cifra que, por su cuantía, demuestra las ventajas de la disposición que hemos adoptado.

## MEDICIONES

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Excavaciones en zanjas para cimientos y relleno con hormigón:</b>						
En fachada NO. ....	1	61,80	0,80	1,00	37,08	
En ídem NE. ....	1	7,60	0,60	1,00	4,56	
En ídem SE. ....	1	61,80	0,60	1,00	37,08	
En ídem SO. ....	1	7,60	0,60	1,00	4,56	
Muros de división .....	"	30,70	0,40	1,00	12,28	
					<u>95,56 m.<sup>3</sup></u>	
<b>Fábrica de ladrillo en muros:</b>						
<b>Zahurdón:</b>						
En fachada NO. ....	1	48,70	0,30	3,30	48,21	
En ídem NE. ....	1	7,80	0,15	3,30	3,85	
En ídem SE. ....	1	48,70	0,30	3,30	48,21	
En ídem SO. ....	1	7,80	0,30	3,30	7,72	
<b>Dependencias:</b>						
En fachada NO. ....	1	12,90	0,30	3,30	12,77	
En ídem NE. ....	1	7,80	0,30	3,30	7,72	
En ídem SE. ....	1	12,90	0,30	3,30	12,77	
Muros de la enfermería .....	1	7,80	0,15	3,30	3,85	
Muros del pasillo .....	2	8,05	0,15	3,30	7,94	
<b>Muros del pajar:</b>						
Fachadas NO. y SE. ....	2	12,90	0,15	2,50	9,60	
Ídem NE. y SO. ....	2	7,80	0,15	2,50	5,94	
					<u>165,48</u>	
A deducir por huecos .....	"	"	"	"	12,63	
					<u>155,85 m.<sup>3</sup></u>	
<b>Fábrica de ladrillo en tabique de panderete en los muros:</b>						
En fachadas NO. y SE. ....	2	48,20	"	3,30	318,00	
En ídem SO. ....	1	7,80	"	3,30	25,74	
En los muros de las dependencias .....	"	32,40	"	3,30	103,92	
					<u>450,66</u>	
A deducir por huecos .....	"	"	"	"	81,24	
					<u>369,42 m.<sup>3</sup></u>	

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Fábrica de ladrillo en tabique de panderete enlucido con yeso por ambas caras:</b>						
En cocina .....	1	3,00	"	3,30	9,90	
En báscula .....	1	3,00	"	3,30	9,90	
W.-C. ....	1	3,00	"	3,30	9,90	
Dormitorio .....	1	3,00	"	3,30	9,90	
						39,60
A deducir por huecos .....	"	"	"	"	1,72	
						<u>37,88 m.<sup>2</sup></u>
<b>Revoco liso de cemento y arena en fachadas:</b>						
En fachada NO. y SE. ....	2	61,60	"	3,30	403,53	
Primer piso (dependencias)...	3	12,90	"	2,50	64,50	
Fachadas NE. y SO. ....	2	7,80	"	3,30	51,81	
Fachadas NE. (dependencias)	4	7,80	"	2,50	13,50	
						542,04 m. <sup>2</sup>
<b>Guarnecido con cal en paramentos interiores y blanqueo:</b>						
En muro NO. y SE. ....	2	60,60	"	3,30	399,96	
En muro NE. y SO. ....	2	7,80	"	3,30	51,48	
En muro media asta .....	"	63,20	"	3,30	238,56	
						630,00 m. <sup>2</sup>
<b>Techo raso:</b>						
En el edificio de las dependencias .....	"	7,80	"	12,30	35,04	
						95,94 m. <sup>2</sup>
<b>Pavimentos:</b>						
<b>Pavimento de hormigón:</b>						
En la planta baja .....	"	60,30	"	7,80	470,34	
						470,34 m. <sup>2</sup>
<b>Entablonado:</b>						
Del pajar .....	"	12,40	"	8,00	99,20	
						99,20 m. <sup>2</sup>
<b>Carpintería de taller en puertas y ventanas:</b>						
<b>Puertas exteriores:</b>						
Puertas de la zahurda .....	23	1,00 × 1,65	r=0,50		61,92	
Idem de la fachada NO. ....	2	1,00 × 2,15	"		4,30	
Idem de la fachada SE. ....	2	1,00 × 2,15	"		4,30	
Idem de la fachada NE. ....	2	0,90 × 2,15	"		3,80	
Idem de la fachada NE. ....	2	0,90 × 1,70	r=0,45		3,63	
						63,00 m. <sup>2</sup>

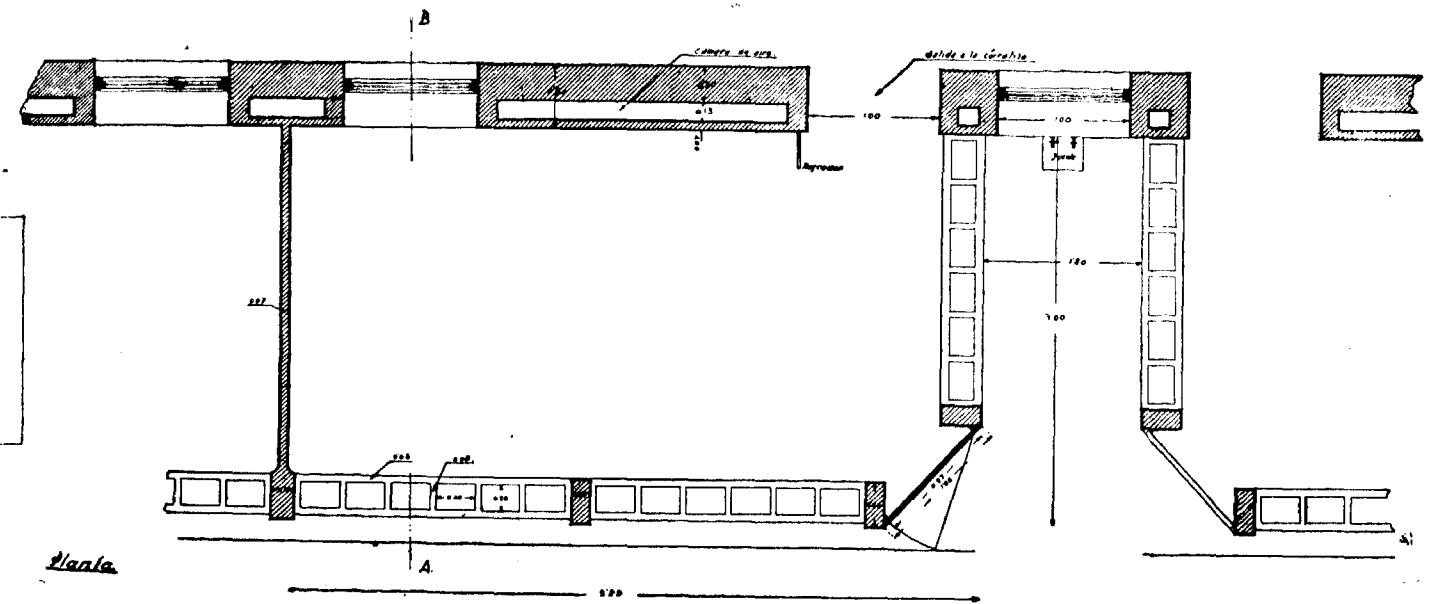
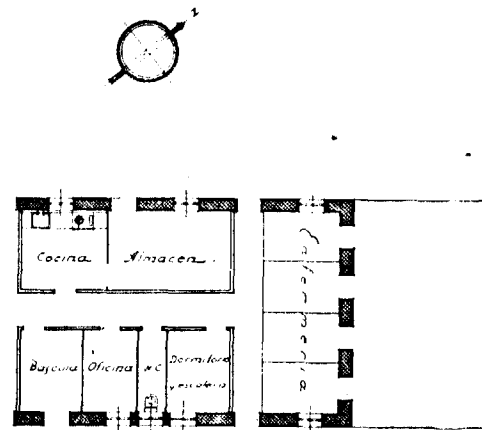
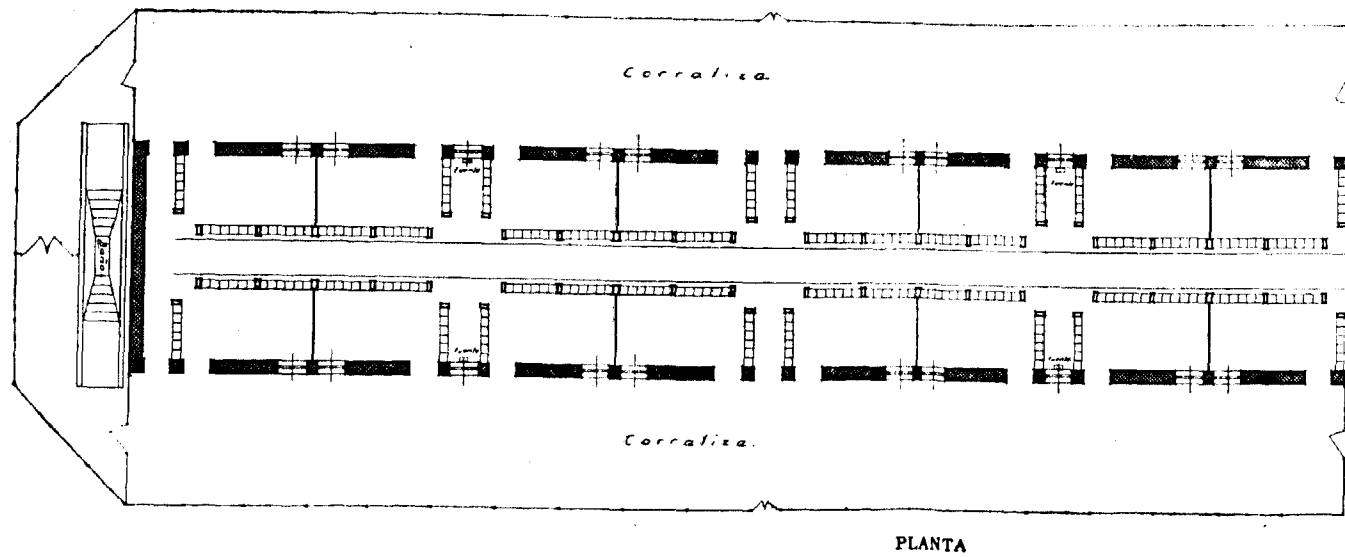
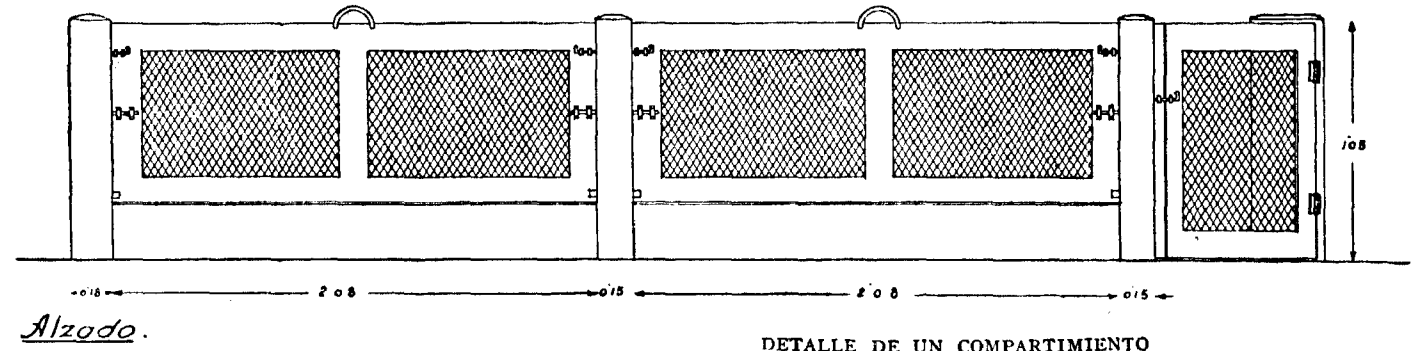
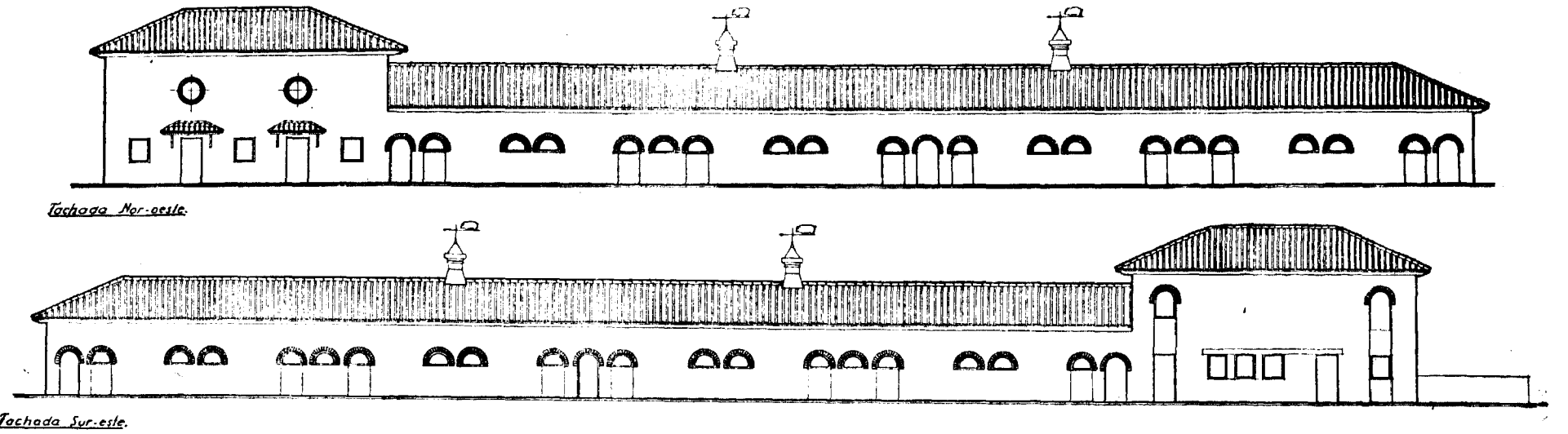
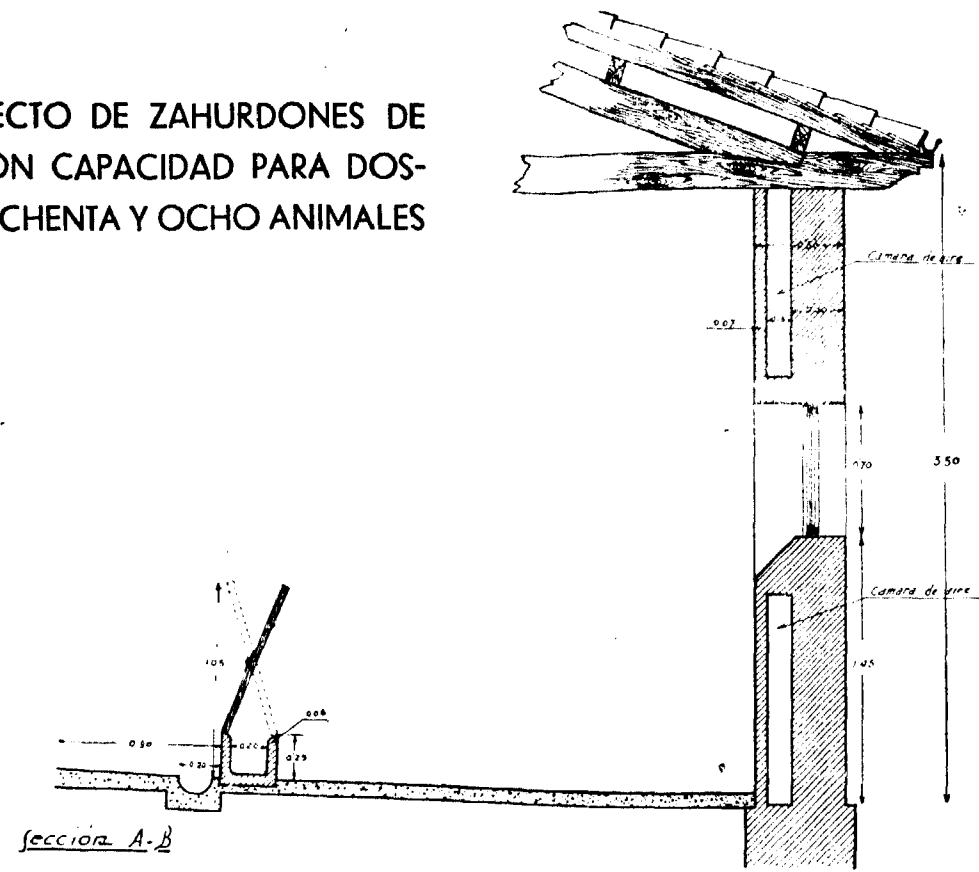
CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Puertas interiores:</b>						
De las dependencias .....	6	0,90	× 2,15	"	10,32	
						<u>10,32 m.<sup>2</sup></u>
<b>Ventanas:</b>						
De la zahurda .....	20	r=0,50	h=0,70	"	11,90	
En fachada SE. (dependencias) .....	4	0,90	"	1,10	3,96	
En pajar .....	1	"	"	"	1,24	
En fachada NO. ....	3	1,00	"	1,10	3,00	
En ojo de buey .....	2	"	"	"	1,24	
						<u>21,24 m.<sup>2</sup></u>
<b>Cubiertas:</b>						
Con armadura de madera y teja árabe .....	"	"	"	"	"	<u>671,20 m.<sup>2</sup></u>
Comederos .....	"	"	"	"	"	<u>296</u>
Fuentes .....	"	"	"	"	"	<u>4</u>
Baños .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Horno de preparación para piosos .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Cúpulas .....	"	"	"	"	"	<u>2</u>
Pozo séptico .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
W.-C. ....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Cerramiento .....	"	"	"	"	"	<u>"</u>

## PRESUPUESTO GENERAL

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — <i>Pesetas</i>
95,53 m. <sup>2</sup>	Excavación en zanjas para cimientos y relleno con hormigón y cascote .....	30,00	2.863,50
155,95 m. <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo en muros .....	53,00	8.260,05
333,42 m. <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo en tabiques a panderete en los muros .....	4,60	1.685,53
37,98 m. <sup>2</sup>	Fábrica de ladrillo en tabiques de panderete enlucidos con yeso por ambas caras .....	11,20	424,25
542,04 m. <sup>2</sup>	Revoco liso de cemento y arena en fachadas.....	4,00	2.168,16
630,00 m. <sup>2</sup>	Guarnición con cal y blanqueo en paramentos interiores .....	3,30	2.178,00
470,34 m. <sup>2</sup>	Pavimento de hormigón .....	7,00	3.293,80
99,20 m. <sup>2</sup>	Entablonado .....	6,00	595,00
95,94 m. <sup>2</sup>	Techo raso sobre tablones .....	12,00	1.151,28
63,00 m. <sup>2</sup>	Carpintería de taller en puertas exteriores con pintura .....	35,00	2.205,00
10,32 m. <sup>2</sup>	Idem id. interiores con pintura .....	30,00	399,50
21,24 m. <sup>2</sup>	Idem id. en ventanas con pintura y cristales.....	22,00	437,28
671,20 m. <sup>2</sup>	Armadura de madera y cubierta de teja árabe del país .....	16,50	11.074,50
1	W.-C. ....	100,00	100,00
1	Pozo séptico .....	500,00	500,00
1	Horno para preparación de piensos .....	200,00	200,00
1	Baño .....	700,00	700,00
4	Fuentes con sus tuberías .....	100,00	400,00
235	Comederos .....	10,00	2.950,00
8	Entradas y muros de separación en los compartimientos enlucidos con cemento bruñido.....	90,00	720,00
	Cerramiento .....	"	1.120,00
	Cúpulas .....	"	250,00
	<b>TOTAL .....</b>		<b>43.379,55</b>



ANTEPROYECTO DE ZAHURDONES DE RECRÍA CON CAPACIDAD PARA DOS-CIENTOS OCHENTA Y OCHO ANIMALES





# ANTEPROYECTO DE CEBADERO CAPAZ PARA TRESCIENTAS CABEZAS, SUPUESTO SITUADO EN LAS PROXIMIDADES DE BADAJOZ

Autores: D. José María de Soroa Pineda y  
D. Manuel Cabanyes Mata

## MEMORIA

**POR QUÉ ES CONVENIENTE EL PRESENTE ESTUDIO.**—Queda justificada la necesidad de cebadero, no solamente por las razones que la superioridad haya tenido en cuenta para establecer el concurso de este proyecto, sino porque el ansia de mejora de las dependencias zootécnicas registrada en los ganaderos de Extremadura como una de tantas manifestaciones de su anhelo por mejorar el negocio de la explotación de los cerdos, determina que convenga experimentar construcciones modelos estudiadas con todo escrúpulo y aprobadas por la autoridad técnica competente, que sirvan de modelo o de patrón en la que inspirarse pueda la iniciativa particular.

**OBJETO DEL PROYECTO.**—El objeto del presente proyecto es el de alojar 300 cerdos de cebo, contando con que, si bien al período de engorde conviene el reposo y la supresión de toda causa de excitación del cerdo, sin embargo no, se puede conseguir, dada su característica omnívora, que le dota de una grandísima actividad fisiológica, el que el reposo sea absoluto, como cuando se trata de cebar, por ejemplo, pavos, palomas, ocas y otras aves. Por este motivo conviene que existan algunas corralizas.

**LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.**—La situación del proyecto se supone, conforme con las bases del concurso, en los alrededores de Badajoz, para que, estando en la periferia de una de las capitales extremeñas, pueda servir, o para construcción de una gran estación pecuaria, o simplemente para una buena explotación particular, y que sirva para ser visitada con facilidad por cuantas personas afluyen a la capital y deseen recibir la provechosa lección que supone un ejemplo viviente de una construcción debidamente estudiada. Es, por consiguiente, en un suelo llano, sano, o si no, que tendrá que ser drenado; y cuyos terrenos se suponen ya adquiridos, para que

no sea necesario tener en cuenta el importe del solar donde se supone situado el proyecto.

**RESUMEN DE DATOS SOBRE EL MEDIO NATURAL.**—Las condiciones meteorológicas, geológicas y topográficas no se precisan, ya que la finalidad del proyecto de que pueda adaptarse, con oportunas variantes, a otras localidades de las dos grandes provincias de Badajoz y Cáceres, obliga a que varíen tales circunstancias; mas, no obstante, se consignan como rasgos salientes del medio natural en que se sitúa el proyecto o los que de él puedan derivarse los siguientes: el clima es el continental, de inviernos crudos, fríos, secos; primavera breve, de gran irregularidad térmica, que además atenúa el tránsito brusco de la estación invernal a la del estío, el cual es extraordinariamente caluroso y seco. La mayoría de los terrenos en que se pueden establecer son firmes y llanos, bien situados en alguna de las grandes dehesas extremeñas o en alguna meseta de monte bajo, encinar o alcornocal, que tanto abundan en la región, no siendo, por consiguiente, difícil de encontrar un emplazamiento que sea seguro soporte de la construcción y, sin originar ni excesiva explanación ni grandes obras de movimiento de tierras, resulte económico.

**ESTADO ACTUAL DE ESTE TIPO DE CONSTRUCCIONES. LOS REQUISITOS PRIMORDIALES.**—Al ganado porcino que más cuidados se prodiga en Extremadura, tanto en habitación como en régimen alimenticio, es al de cebo. Se comprende, porque supone el llegar a este período final de su explotación realizar toda la serie de gastos de obtención o de cría de dichos animales y su desarrollo en la primera edad o de recría.

El gran valor que tiene el cerdo cuando llega a ser sometido al cebo motiva que, aun en los cebaderos más rudimentarios, se eche de ver una mayor comodidad para sus inquilinos que la existente en construcciones para el mismo ganado que aun no ha llegado al momento del engorde.

El cuidado principal de la habitación del cerdo que, a juicio de los ganaderos, es indispensable durante el período de cebo, es hacerla abrigada en invierno y aireada en estío, manteniéndola en temperatura casi constante todo el año, para evitar todo exceso de calor que provoque fatiga en las reses y, consiguientemente, un desgaste funcional contrario al aumento de tejido de sedimentación.

Para el suministro de piensos en las porquerizas hay que contar que, si la reclusión nos es permanente dentro de la cuadra, tampoco es necesario el régimen de células individuales; así es que el cebadero puede disponerse, y no hay motivo para alterar la costumbre, en naves abovedadas, dentro de las que se establecen cancellas, llamadas "pisos", para 25 ó 30 reses, y, además de contar con tales locales cubiertos, se disponen cobertizos o porches, en los cuales, según sea el tiempo bueno o lluvioso, se les reparten los piensos.

**PROGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN.**—Esta distribución, así como la vigilancia del ganado, su fácil manejo, la limpieza de los locales y la extracción de los estiércoles, la operan mayores y ayudadores. Para este personal se

reclama habitación aneja al cebadero, así como también hay que atender a la construcción de depósitos de viveres para no tener que hacer los transportes de piensos desde el cortijo, generalmente alejado del cebadero, hasta éste, sino almacenar en tales depósitos los viveres que necesitan para períodos de sesenta u ochenta días.

Queda, por tanto, trazado el programa de las partes de que consta el cebadero de ganado porcino en el momento presente en la región extremeña. Consecuentes con atender a la mejora zootécnica en las explotaciones pecuarias, los autores del anteproyecto juzgan conveniente también disponer de una clínica veterinaria y residencia para algún animal que haya sufrido grave accidente y pueda no ser molestado por los demás al ser aislado, sin llegar a formar un lazareto propiamente dicho, que en un ganado que vive en régimen al aire libre en los patios y dentro de las cuerdas y es poco propicio a enfermedades durante esta fase de su vida, no es necesario; pero, en cambio, aconseja situar con mayor comodidad aquellas reses que hayan sufrido alguna herida o que exijan una observación individual. Se puede, en cambio, prescindir de locales para matanza, porque el ganado cebado se lleva a los grandes mataderos industriales establecidos en la región o en las capitales que abastece, resultando así más reducido el costo del sacrificio en establecimientos cuyos gastos generales se diluyen colectivamente y se realiza con máximas garantías la inspección sanitaria, tanto de reconocimiento de reses vivas como de las condiciones de las carnes.

**UNA CUESTIÓN PREVIA: EL CEBADERO DE GANADO PORCINO EXTREMEÑO SE HACE HOY, Y CONVIENE QUE ASÍ SEA, ABOVEDADO.**—Dentro de un criterio ya sustentado en el proyecto de porquerizas extremeñas referente a habitación de cerdos de cría y en otro de locales para animales de recría, han perseverado los autores en aceptar también para el presente la forma de nave abovedada. Y creen que esta perseverancia, en su criterio, sustentado en todos los proyectos de porquerizas para el ganado de cerda en una región como los alrededores de Badajoz, debe ser escrupulosamente razonada.

Es indudable que, cuando se repite el caso, que hemos comprobado, de que los ganaderos mejor reputados de Extremadura han acudido a este sistema de edificio abovedado, más caro y para algunos menos estético, que el de sencilla cubierta de teja o de uralita, colocada sobre armadura o sobre vigas inclinadas, o celdas con cielo raso de cañizo, no será sólo por capricho o por rutina. Podría admitirse que hubiese un caso aislado de un ganadero que sufriese la consecuencia de gastar más de lo debido por tal capricho. La rutina se evidenciaría si desde antiguo existiesen con exclusión construcción abovedadas; mas es lo cierto que la gran difusión de ésta se acusa principalmente en los últimos años y que cuantos técnicos y ganaderos las recomiendan, unos con fundamentos científicos y otros con razones que avala su experiencia, son coincidentes en estas razones:

1.º Que el clima de Extremadura, agrio, seco y con inviernos fríos, hace que sea necesario garantizar el abrigo del ganado productor de carne.

Sus estios ardorosos no son comparables a los de otras regiones de España o del extranjero, en que un mayor grado higrométrico actúa de regulador de la temperatura, y en esos países el ganado porcino no sufre las máximas temperaturas y durante tantos días como en la región a que se refiere este proyecto.

2.<sup>a</sup> Que la misma necesidad de evitar que se transmitan esas bruscas variaciones de la temperatura ambiente al interior de la habitación del cerdo obliga a que se busquen dimensiones, materiales y formas que satisfagan tal temperatura.

3.<sup>a</sup> Que un gran aislamiento conseguido sólo por la adopción de materiales atérmicos, cual la de muros de fábrica de ladrillo con cámara de aire intermedia, o con la de placas de corcho, etc., resulta fuera de la órbita económica.

4.<sup>a</sup> Que, asimismo, el pretender con grandes cubicaciones de los locales colocar en cada estación más hacia fuera o más hacia adentro, según convenga, a las reses, encarece la ejecución del edificio y los gastos de conservación y riesgos.

5.<sup>a</sup> Que el único sistema económico de conseguir que la habitación de los suidos resulte templada en invierno y fresca durante el estío tiene que conseguirse por el método mixto de empleo de materiales, elegidos entre los no muy costosos, que sean, en lo posible, lo menos conductores del calórico, adoptando dimensiones y formas adecuadas para evitar la radiación térmica.

He aquí justificado porqué aceptan los ganaderos extremeños que las que llaman "cuadras de cebo de cerdos" se hagan abovedadas. Respetamos, en vista de cuanto queda consignado, esta costumbre de arquitectura rústica, y tratamos de perfeccionarla con proyectar sobre la bóveda una cámara de aire bastante amplia y con la elección de materiales indígenas, cual el ladrillo hueco, la teja árabe y otros, que, sin ser los más perfectos desde el punto de vista de la atérmica, tengan en grado aceptable dicha condición.

DISPOSICIÓN PROYECTADA.—Los demás cuidados que hemos tenido presentes en el proyecto, cual los de economía, fácil vigilancia y manejo de reses, garantía de higiene y estabilidad de la construcción, se consiguen con la disposición y naturaleza de materiales que pensamos describir.

NAVES, CUADRAS O CEBADEROS.—En un solar rectangular cuyas dimensiones son 56 × 33 metros, se proyectan dos naves paralelas, cerradas en su muro posterior, con eje longitudinal en dirección Norte-Sur, para que sus frentes abran, respectivamente, al Este y al Oeste, como orientaciones térmicas medias. Cada una de las naves tiene en su interior 50,70 metros de longitud por 6 de anchura, estando subdividida por dos muros transversales que permiten en cada compartimiento dejar 50 reses, siendo la cabida total respectiva de 150 y correspondiendo las dimensiones fijadas a una superficie asignada por cabeza de poco más de dos metros cuadrados.

Cada una de estas naves ofrecen la sección que se detalla en los planos.

en escala 1 : 20, estando de cuatro en cuatro metros constituidas por un arco fajón de 0,30 metros de anchura, cuyo detalle, suficientemente ampliado y completado con la leyenda pertinente, nos exime de repetir aquí su descripción. Basta únicamente consignar que se distancian uno de otro cuatro metros, existiendo seis puertas en cada fachada a los patios, es decir, dos por cada cuadra de 50 animales. Encima de la nave abovedada se fija, en la forma completamente detallada en los planos correspondientes, una amplia cámara de aire, que hace el efecto de aislador, permitiendo la forma abovedada del interior una fácil limpieza y evitando, al no llevar al descubierto formas, tirantillos ni cañizos, nidos de polvo o parásitos, consiguiendo de esta forma unas cuadras completamente higiénicas.

**PATIOS.**—Delante de la fachada abierta de cada una de estas naves existe un patio o corral de 9,75 metros de ancho, con pendiente consignada en los planos, y en el centro de estos patios, separándolos, existe un cobertizo de seis metros de vuelo, con un pasillo central de 1,50 metros, para distribuir raciones a derecha e izquierda, permitiendo dicho paso central el que con facilidad se reparta a los cerdos de una y otra nave los alimentos en unos comederos de cemento, separados, según el número de animales, en plazas, sencillamente por unos arcos metálicos.

**VENTAJAS DE ESTABLECER TRES ZONAS EN EL CEBADERO.**—Consta, por consiguiente, la construcción del cebadero de tres zonas perfectamente definidas.

a) La llamada cuadra o nave abovedada, en que se refugian los animales durante las estaciones de temperaturas extremas.

b) La zona en que permanecen al aire libre o corral en que comen durante los días de buen tiempo y permanecen haciendo un muy moderado ejercicio.

c) La zona de porche o de simple cobertizo que, resguardándolos nada más de la lluvia o de la acción directa y demasiado intensa de los rayos solares, sirve para distribuir los pienso y de resguardo durante los días lluviosos.

**DEPENDENCIAS ANEXAS AL CEBADERO.**—Descritas las anteriores de la construcción como los principales elementos del cebadero, completan las dependencias anejas y accesorias un frente norte, que sirve para clínica y botiquín del ganado y dar satisfacción de las necesidades que antes hemos apuntado; un almacén de víveres y una sala de administración y de preparación de piensos y una vivienda para el porquero, constando cada uno de estos locales de la distribución consignada en el plano, sin que sea necesario describirla, siendo suficiente que se indique que la vivienda tiene tres dormitorios, más uno de servicio, al lado de la clínica, de capacidad suficiente para que la higiene sea la debida y que la disposición total de la construcción permite.

**VENTAJA OFRECIDA POR LA PLANTA DEL PROYECTO.**—1.º Que quede totalmente cerrada por las puertas que tiene de salida en su fachada sur.  
2.º Que se realice la vigilancia y no se hagan largos recorridos desde los

sitios en que se preparan los piensos hasta los comederos en que se distribuyen. 3.º Ofrecer un conjunto estético dentro de las normas o del trazado clásico en la arquitectura rural extremeña.

No hay para qué ocultar que la distribución ofrecida en el presente proyecto guarda cierto paralelismo con el registrado en los otros dos proyectos que ofrecemos, correspondientes al ganado de cría y al ganado de recría, pues todos nuestros proyectos están inspirados en tener en cuenta unas mismas causas que determinan que las soluciones propuestas, inspiradas en el estudio de las exigencias impuestas por el medio natural, tengan que estar satisfechas también de manera común.

**ELECCIÓN DE MATERIALES. MUROS.**—Dentro de los materiales existentes en la región de Extremadura, se ha juzgado conveniente hacer la elección de los que se aceptan en el proyecto; pero ni la fábrica de tapial, que consentiría la fácil apertura de galerías de roedores e insectos en un bloque tan grande como suponen las grandes naves necesarias para alojar tan crecido número de animales, ni tampoco la estructura del hormigón armado, que exige operarios especializados, no siempre fáciles de encontrar entre los albañiles rurales, unas veces empleados en diferentes fanas agrícolas, hacen que no sea aconsejable el empleo de ambos materiales.

**CUBIERTAS.**—Por consiguiente, se tiende al empleo de muros de alfarería, como la fábrica de ladrillo, que, con la teja corriente de la región, son los materiales básicos del edificio.

**PAVIMENTOS.**—El piso elegido para toda construcción es el de portland, en capa de 12 milímetros, colocado sobre hormigonado, permitiendo dotar a la construcción de todas las garantías de baldeo y desinfección exigidas por la higiene del ganado porcino.

**ARENAS, MORTEROS, YESO, CAL, ETC.**—Respecto de las arenas, la del Guadiana y sus afluentes reúnen buenas condiciones para ser empleadas en la confección de morteros. La cal y el yeso obtenidos en la región y los cementos tipo portland llevados a ella, pero muy generalizados, constituyen la base de morteros, solados, guarnecidos y revocos.

**MATERIALES DE PROCEDENCIA VEGETAL. MATERIALES METÁLICOS. BÓVEDAS.**—Para la carpintería de armar, se emplea la madera de pino del país y la de Portugal, de muy buena condición de resistencia y coste relativamente reducido, así como vigas de encina también indígenas. Las puertas de armaduras metálicas se construyen, cual es costumbre en la construcción de edificios urbanos, en las capitales extremeñas, con perfiles de altos hornos, y tanto para los arcos fajones como para los estribos y contrafuertes de las naves que han de formar los refugios del ganado de cebo, se emplea también el ladrillo recocho obtenido en los alfares extremeños.

**OTROS MATERIALES VARIOS.**—La poquísima cantidad de cristalería y plomería son las corrientes, y otro tanto puede decirse con respecto a barnizado y pintura con que se protege la pequeña parte de carpintería de taller.

**PUERTAS Y VENTANAS.**—El sistema de puertas adoptado es el de unas sencillas chapas de palastro de 1,5 metros de alto por un metro y 5 milíme-

tros, giratorias, con su parte superior abierta para facilitar la ventilación, que, además, en estos locales abovedados se realiza por el sencillo sistema de ventanas abiertas en su frente, estando previstas tanto las obras de abastecimiento de aguas como las de evacuación de las usadas.

El costo total del edificio, según se consigna en el documento de presupuesto, es el de 94.166,13 pesetas, que corresponde a 313,88 por cabeza.

Madrid, agosto de 1933.

## MEDICIONES

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
Excavación y arreglo de toda la superficie de terreno .....	1	56,50	33,50	0,20	378,55	
						378,55 m. <sup>3</sup>
Excavación en zanjas para ci- mientos:						
Fachadas y traviesas de E. a O. ....	1,	33,50	0,50	0,30	5,02	
Idem íd. íd. ....	1	19,50	"	"	2,92	
Idem íd. íd. ....	2	7,00	0,60	"	2,52	
Idem íd. íd. ....	4	5,80	0,50	"	3,48	
Idem íd. íd. ....	2	7,00	0,60	"	2,52	
Idem íd. íd. ....	1	19,50	0,50	"	2,92	
Idem íd. de N. a S. ....	4	51,10	0,60	"	36,79	
Idem íd. íd. ....	2	3,80	0,50	"	1,14	
Porche .....	1	3,00	0,40	"	0,36	
Idem .....	31	1,20	"	"	0,14	
Refuerzos .....	36	0,60	"	0,50	4,32	
Pozos .....	22	0,50	0,50	"	2,75	
						64,88 m. <sup>3</sup>
<b>ALBAÑILERIA</b>						
Macizado de zanjas con hormi- gón de cal hidráulica:						
Fachadas y traviesas de E. a O. ....	1	33,50	0,50	0,50	8,37	
Idem íd. íd. ....	1	19,50	"	"	4,87	
Idem íd. íd. ....	2	7,00	0,60	"	4,20	
Idem íd. íd. ....	4	5,80	0,50	"	5,80	
Idem íd. íd. ....	2	7,00	0,60	0,50	4,20	
Idem íd. íd. ....	1	19,50	0,50	"	4,87	
Idem íd. de N. a S. ....	4	51,10	0,60	0,50	61,32	
Idem íd. íd. ....	2	3,80	0,50	"	1,90	
Idem íd. íd. ....	1	3,00	0,40	"	0,60	
Idem íd. íd. ....	1	1,20	"	"	0,24	
Idem íd. íd. ....	36	0,60	"	"	4,32	
Idem íd. íd. ....	22	0,50	0,50	"	2,75	
						103,44 m. <sup>3</sup>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Fábrica de ladrillo con mortero ordinario en muros:</b>						
Fachadas y traviesas de E. a O. ....	1	33,30	0,30	3,00	23,97	
Idem id. id. ....	2	6,90	0,45	"	18,63	
Idem id. id. ....	4	6,00	0,30	"	21,60	
Idem id. id. ....	2	6,90	0,45	"	18,63	
Idem id. id. ....	1	19,50	0,30	4,20	24,57	
Idem id. id. ....	1	19,50	"	2,00	11,70	
Idem id. de N. a S. ....	4	51,30	0,45	3,00	277,02	
Idem id. id. ....	2	4,00	0,30	3,60	8,64	
Porche ....	1	3,00	0,15	3,00	1,35	
Idem ....	1	"	"	"	0,58	
Pilastras ....	22	0,30	0,30	2,50	4,95	
Cuchillos ....	4	6,90	0,45	0,60	7,45	
Idem ....	4	6,00	0,30	0,60	4,32	
Idem ....	1	5,30	0,30	0,50	0,79	
Idem ....	1	5,30	0,30	0,60	0,95	
Idem ....	3	3,45	0,30	0,60	2,43	
Refuerzos ....	36	0,60	0,30	1,70	5,50	
						433,13
A deducir: huecos ....	1	1,00	0,15	2,50	0,37	
Idem id. ....	1	1,00	0,30	2,50	0,75	
Idem id. ....	8	1,00	"	1,50	3,60	
Idem id. ....	4	0,50	"	0,50	0,30	
Idem id. ....	2	1,00	"	0,50	0,30	
Idem id. ....	1	1,20	"	2,60	0,93	
Idem id. ....	1	2,80	"	"	2,18	
Idem id. ....	3	0,50	"	0,50	0,22	
Idem id. ....	24	0,50	0,45	"	2,70	
Idem id. ....	12	1,00	"	1,50	8,10	
Idem id. ....	12	1,00	"	0,50	2,70	
Idem id. ....	2	2,00	0,30	2,00	2,40	
						24,55
						414,53 m. <sup>3</sup>
<b>Fábrica de ladrillo con mortero ordinario en arcos fajones</b> ....						
Idem id. id. ....	13	7,60	0,30	0,30	12,31	
Idem id. id. ....	36	3,20	0,15	0,60	10,36	
						22,67 m. <sup>3</sup>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>Enfoscado tendido y bruñido de cemento:</b>						
Cuadras .....	18	18,00	"	1,70	453,68	
Idem .....	12	6,00	"	"	122,40	
Idem .....	12	6,00	"	1,00	72,00	
Idem .....	18	7,30	"	0,90	123,12	
Idem .....	24	4,00	7,30	"	703,30	
Corrales y porche .....	18	4,00	"	1,00	64,00	
Idem id. ....	4	8,30	"	1,00	33,20	
Idem refuerzos .....	18	0,90	"	1,70	27,54	
Idem id. ....	2	19,50	"	1,00	39,00	
Pilastras .....	22	1,90	"	1,00	23,40	
					<u>1.676,94</u>	
A deducir: huecos .....	24	0,50	"	0,50	6,00	
Idem id. ....	12	1,00	"	"	6,00	
Idem id. ....	12	1,00	"	1,50	18,00	
Idem id. ....	12	1,00	"	1,00	12,00	
Idem id. ....	1	1,00	"	"	1,00	
Idem id. ....	2	2,00	"	"	4,00	
					<u>47,00</u>	
					<u>1.629,94 m.<sup>2</sup></u>	
<b>Enfoscado de cemento y revoco a cal:</b>						
Fachada N. ....	1	33,30	"	3,00	99,90	
Idem E. y O. ....	2	4,60	"	3,60	33,12	
Idem id. ....	2	51,90	"	3,00	311,40	
Idem S. ....	2	6,90	"	3,60	49,68	
Idem id. ....	1	19,50	"	2,00	39,00	
Idem id. ....	1	5,30	"	0,60	3,18	
Corrales .....	2	51,60	"	2,00	203,40	
Idem .....	1	19,50	"	1,00	13,50	
Idem .....	1	5,30	"	1,60	8,43	
Idem .....	2	7,20	"	3,40	48,96	
Idem .....	1	5,30	"	1,60	8,43	
Idem .....	4	3,50	"	0,80	8,40	
Idem .....	2	2,50	"	1,50	7,50	
Idem pilastras .....	22	1,20	"	1,50	33,60	
					<u>883,30</u>	
A deducir: huecos .....	1	1,00	"	2,50	2,50	
Idem id. ....	8	1,00	"	1,50	12,00	
Idem id. ....	31	0,50	"	0,50	7,75	
					<u>22,25</u>	
<i>Suma y sigue ....</i>					22,25	

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<i>Suma anterior</i> .....					22,25	
A deducir: huecos .....	12	1,00	"	0,50	6,00	
Idem id. ....	2	2,00	"	2,00	8,00	
Idem id. ....	2	2,00	"	1,00	4,00	
Idem id. ....	1	1,00	"	1,50	1,50	
					41,75	
						841,25 m. <sup>2</sup>
Tabiques de ladrillo a panderete. ....	6	4,00	"	2,30	67,20	
Idem id. id. ....	3	3,00	"	"	25,20	
Idem id. id. ....	1	8,50	"	"	23,80	
Idem id. id. ....	1	9,00	"	"	25,20	
Idem id. id. ....	2	1,50	"	"	8,40	
					149,80	
A deducir: huecos .....	11	1,00	"	2,20	24,20	
Idem id. ....	3	1,00	"	1,50	4,50	
					23,70	
						121,10 m. <sup>2</sup>
Bóvedas de doble tablero de rasilla .....	3	16,90	7,40	"	750,33	
						750,33 m. <sup>2</sup>
Cielo raso cañizo y guarnecido y blanqueado .....	1	32,70	4,00	"	130,80	
						130,80 m. <sup>2</sup>
Guarnecido y blanqueo de lenzos en tabiques .....	2	32,70	"	2,90	183,12	
Idem id. id. ....	2	4,00	"	"	22,40	
Idem id. id. ....	"	"	"	"	242,20	
						447,72 m. <sup>2</sup>
Batientes ladrillo a sardinel .....	"	"	"	"	"	4,50 m. <sup>2</sup>
<b>CUBIERTAS</b>						
Armadura de madera a par hileras y par y picadero con rollizo pino portugués, ripia y cubierta de teja árabe .....	1	33,30	5,00	"	187,50	
Idem id. id. ....	4	51,90	3,80	"	788,83	
Idem id. id. ....	2	51,30	3,20	"	332,13	
						1.298,54 m. <sup>2</sup>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>PAVIMENTOS</b>						
Pavimento de tendido de cemento continuo ranurado sobre solera hormigón .....	1	32,70	4,00	"	130,80	
Idem id. id. ....	1	4,70	4,30	"	20,21	
Idem id. id. ....	6	15,90	6,00	"	680,40	
Idem id. id. ....	1	51,60	19,50	"	1.008,20	
						1.785,61 m. <sup>2</sup>
<b>CARPINTERIA Y OBRAJERIA DE TALLER</b>						
Ventanas de corredera de tablero pino, incluso pletina de hierro. ....	27	0,50	"	0,50	6,75	
Idem id. id. ....	12	1,00	"	"	6,00	
						12,75 m. <sup>2</sup>
Puertas de entrada a cuadras....	15	1,00	"	1,50	22,50	
						22,50 m. <sup>2</sup>
Puertas de hierro .....	2	2,00	"	1,20	4,80	
						4,80 m. <sup>2</sup>
Puertas exteriores de madera.....	2	1,00	"	2,50	5,00	
Idem id. id. ....	1	1,00	"	2,20	2,20	
						7,20 m. <sup>2</sup>
Puertas interiores .....	11	1,00	"	2,20	24,20	
						24,20 m. <sup>2</sup>
Ventanas vidrieras .....	8	1,00	"	1,50	12,00	
Idem id. ....	4	0,50	"	0,50	1,00	
Idem id. ....	2	1,00	"	"	1,00	
						14,00 m. <sup>2</sup>
Barandilla de hierro de 0,80 m. alto .....	2	51,60	"	"	103,20	
Idem id. id. ....	4	9,00	"	"	36,00	
Idem id. id. ....	4	4,30	"	"	17,20	
Idem id. id. ....	1	4,70	"	"	4,70	
						161,10 m/l
Rejas en ventanas .....	2	0,80	"	0,80	1,28	
Idem id. ....	2	1,30	"	"	12,08	
						13,36 m. <sup>2</sup>
<b>PINTURA</b>						
Pintura al óleo en carpintería y cerrajería .....	"	"	"	"	"	435,33 m. <sup>2</sup>

CLASE DE OBRA	Número de partes iguales	UNIDADES				
		DIMENSIONES			CUBICAS	
		Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
<b>VIDRIERIA</b>						
Cristal sencillo colocado .....	"	"	"	"	"	<u>9,50 m.<sup>2</sup></u>
<b>VARIOS</b>						
Retrete a la turca .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Hogar campana y subida de humos .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Cocina preparación de piensos....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Fosa séptica .....	"	"	"	"	"	<u>1</u>
Baños .....	"	"	"	"	"	<u>6</u>
Comederos y bebederos .....	"	"	"	"	"	<u>90,00 m/1</u>

## PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

	Precio en guarismos	Pesetas
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
Metro cúbico de excavación y arreglo de terreno .....	Dos pesetas cincuenta céntimos .....	2,50
Metro cúbico de excavación en zanjas para cimientos .....	Tres pesetas .....	3,00
<b>ALBAÑILERIA</b>		
Metro cúbico macizado con hormigón de cal hidráulica .....	Treinta pesetas .....	30,00
Metro cúbico de fábrica de ladrillo con mortero de cal .....	Cincuenta pesetas .....	50,00
Metro cúbico de ídem íd. arcos fajones .....	Sesenta pesetas .....	60,00
Metro cuadrado de enfoscado, tendido y bruñido de cemento .....	Siete pesetas .....	7,00
Metro cuadrado de enfoscado de cemento y revoco a la cal .....	Cinco pesetas .....	5,00
Metro cuadrado de tabiques sencillos .....	Tres pesetas cincuenta céntimos .....	3,50
Metro cuadrado de bóveda tabicada con doble tablero de rasilla .....	Diez pesetas .....	10,00
Metro cuadrado de cielo raso de cañizo, guarnecido y blanqueado .....	Tres pesetas .....	3,00
Metro cuadrado de guarnecido y blanqueo.	Dos pesetas .....	2,00
Metro lineal batiente de ladrillo a sardinel.	Ocho pesetas .....	8,00
<b>CUBIERTAS</b>		
Metro cuadrado de armadura a la molinera con rollizos de pino portugués, ripia y teja árabe .....	Trece pesetas .....	13,00
<b>PAVIMENTOS</b>		
Metro cuadrado tendido de cemento continuo ranurado, incluso solera de hormigón.	Ocho pesetas .....	8,00
<b>CARPINTERIA Y ORRAJERIA DE TALLER</b>		
Metro cuadrado de ventanas de corredera de tablero de pino, incluso pletina de hierro .....	Quince pesetas .....	15,00
Metro cuadrado puertas entrada a cuadras.	Treinta y cinco pesetas .....	35,00
Metro cuadrado puertas de hierro .....	Cuarenta pesetas .....	40,00

		Precio en guarismos
		<i>Pesetas</i>
Metro cuadrado puertas madera exteriores.	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado postigos interiores .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado ventanas vidrieras .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro lineal barandilla de hierro de 0,80 metros de altura .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
Metro cuadrado de rejas en ventanas .....	Veinticinco pesetas .....	25,00
<b>PINTURA</b>		
Metro cuadrado pintura al óleo en carpintería y cerrajería .....	Dos pesetas cincuenta céntimos .....	2,50
<b>VIDRISERIA</b>		
Metro cuadrado cristal sencillo colocado ...	Ocho pesetas .....	73,00
<b>VARIOS</b>		
Un retrete a la turca .....	Ochenta pesetas .....	80,00
Un hogar campana y subida de humos ...	Ciento veinticinco pesetas.....	125,00
Una cocina para preparación de plensos...	Ciento cincuenta pesetas.....	150,00
Una fosa séptica .....	Doscientas cincuenta pesetas.	250,00
Un baño .....	Ciento veinticinco pesetas.....	125,00
Metro lineal de comadero de cemento .....	Treinta y cinco pesetas .....	35,00

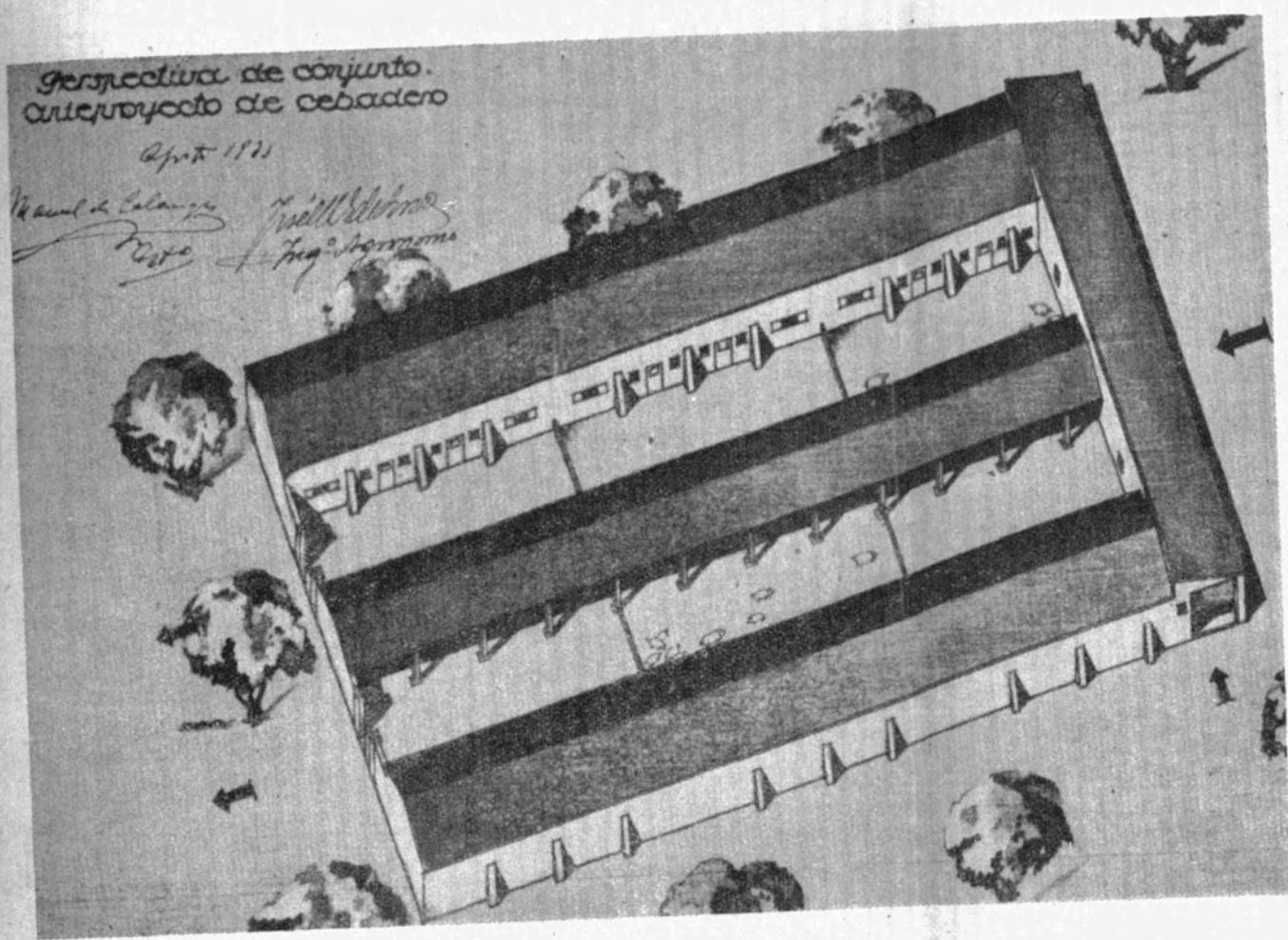
## PRESUPUESTO GENERAL

Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
373,55 m. <sup>2</sup>	Excavación y arreglo de toda la superficie del terreno .....	2,50	946,37
64,93 m. <sup>3</sup>	Excavación en zanjas para cimientos .....	3,00	194,84
	<i>Importan las obras de movimiento de tierras.....</i>		<b>1.141,01</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>			
103,44 m. <sup>2</sup>	Macizado de zanjas con hormigón de cal hidráulica .....	30,00	3.103,20
414,58 m. <sup>3</sup>	Fábrica de ladrillo con mortero de cal en muros .....	50,00	20.729,00
22,67 m. <sup>2</sup>	Idem id. en arcos fajones .....	80,00	1.860,20
1.629,94 m. <sup>2</sup>	Enfoscado, tendido y bruñido de cemento.....	7,00	11.409,50
841,85 m. <sup>2</sup>	Enfoscado de cemento y revoco a la cal.....	5,00	4.209,25
121,10 m. <sup>2</sup>	Tabiques sencillos .....	3,50	423,85
750,35 m. <sup>2</sup>	Bóvedas tabicadas de doble tablero de rasilla....	10,00	7.503,80
130,80 m. <sup>2</sup>	Cielo raso de cañizo y guarnecido y blanqueado.	3,00	392,40
447,72 m. <sup>2</sup>	Guarnecido y blanqueo en lienzos .....	2,00	895,44
4,50 m. <sup>1</sup>	Batientes de ladrillo a sardinel .....	8,00	36,00
	<i>Importan las obras de albañería .....</i>		<b>50.082,52</b>
<b>CUBIERTAS</b>			
1.288,54 m. <sup>2</sup>	Armaduras de madera a la molinera con rollizos pino portugués, ripla y cubiertas de teja árabe .....	13,00	16.751,02
	<i>Importan las obras de cubiertas .....</i>		<b>16.751,02</b>
<b>PAVIMENTOS</b>			
1.735,61 m. <sup>2</sup>	Pavimento tendido de cemento continuo ranurado, incluso solera de hormigón .....	8,00	14.124,88
	<i>Importan las obras de pavimentos .....</i>		<b>14.124,88</b>
<b>CARPINTERIA Y CERRAJERIA DE TALLER</b>			
12,75 m. <sup>2</sup>	Ventanas de corredera de tablero de pino, incluso pletina de hierro .....	15,00	191,25
22,50 m. <sup>2</sup>	Puertas de entrada a cuadras .....	35,00	787,50
4,80 m. <sup>2</sup>	Puertas de hierro .....	40,00	192,00
7,20 m. <sup>2</sup>	Puertas exteriores de madera .....	25,00	180,00
54,20 m. <sup>2</sup>	Postigos interiores .....	25,00	605,00
14,00 m. <sup>2</sup>	Ventanas vidrieras .....	25,00	350,00
161,10 m. <sup>1</sup>	Barandilla de hierro de 0,80 de altura .....	25,00	4.027,50
3,36 m. <sup>2</sup>	Tejas en ventanas .....	25,00	84,00
	<i>Importan las obras de carpintería y cerrajería de taller.....</i>		<b>6.417,25</b>

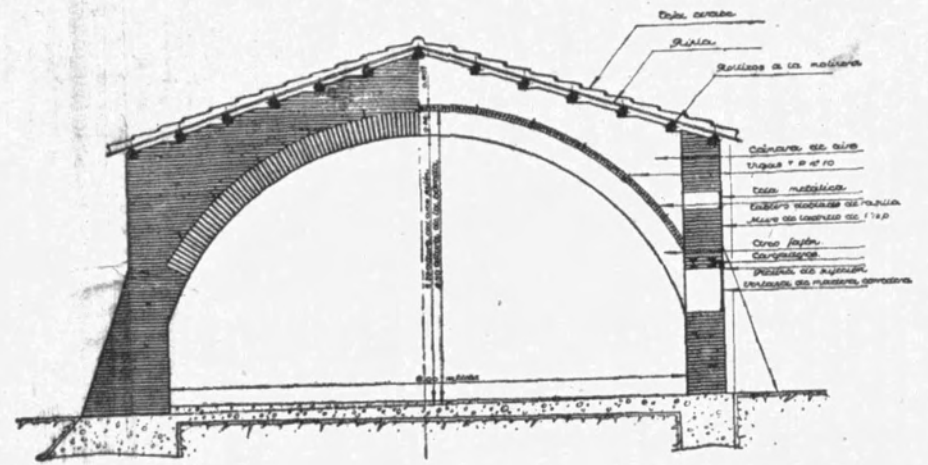
perspectiva de conjunto.  
Anteproyecto de cebadero

Aprob. 1921

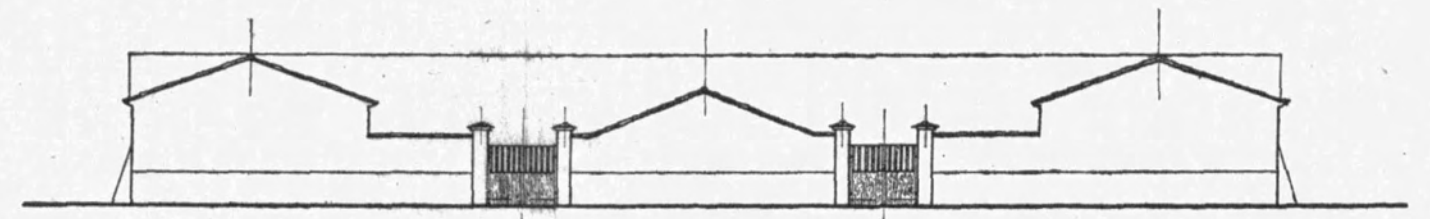
Manuel de Calanque  
José María de los Angeles  
José María de los Angeles



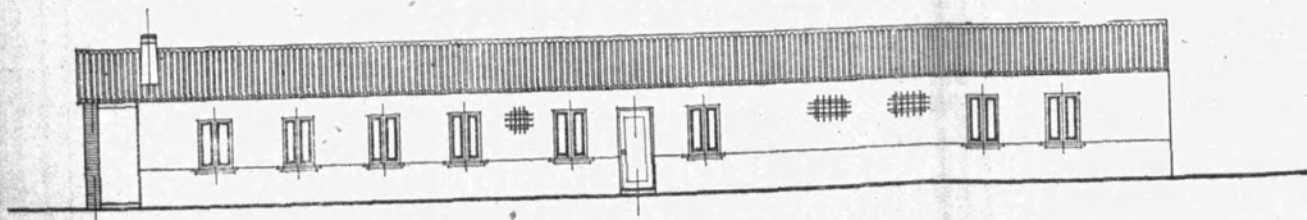
ANTEPROYECTO  
DE CEBADERO  
PARA TRESCIEN-  
TAS CABEZAS



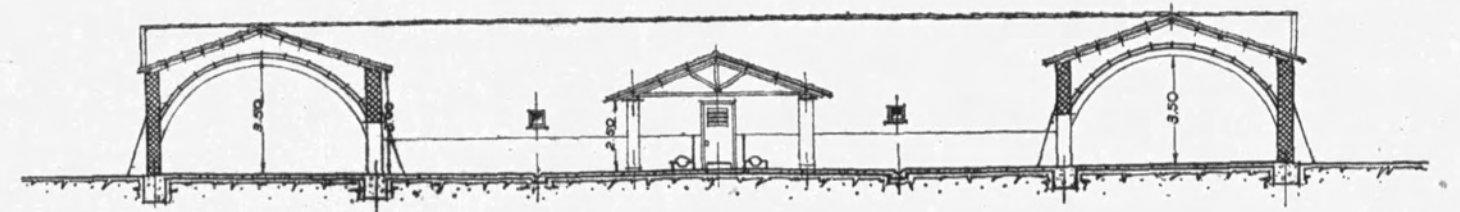
DETALLE



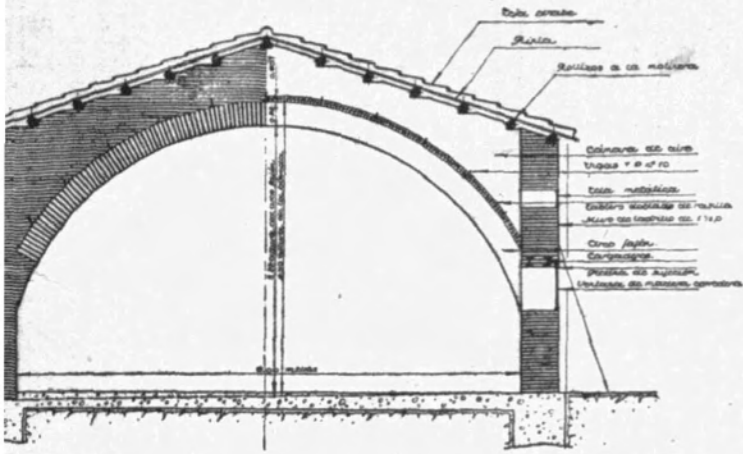
Fachada Sur.



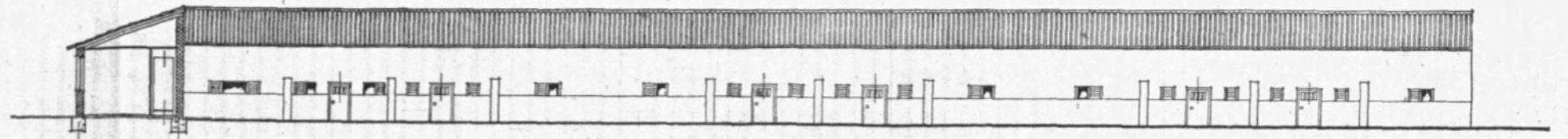
Fachada Norte.



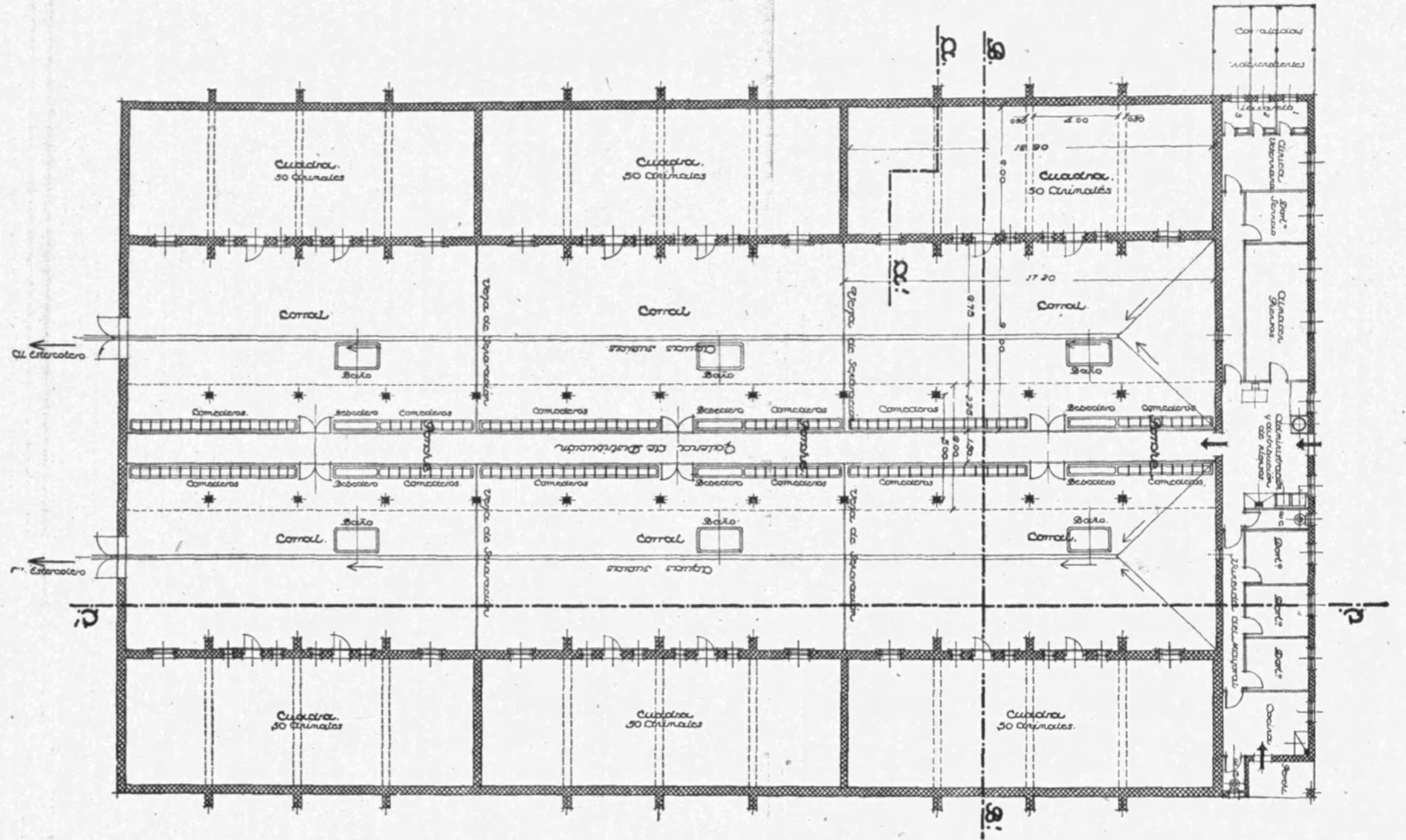
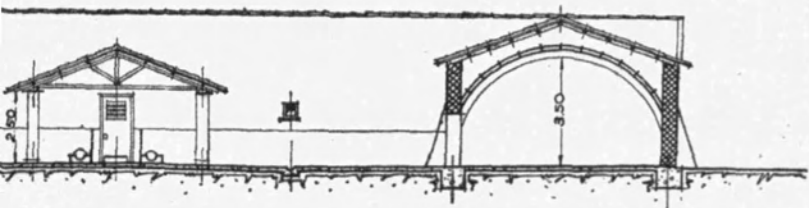
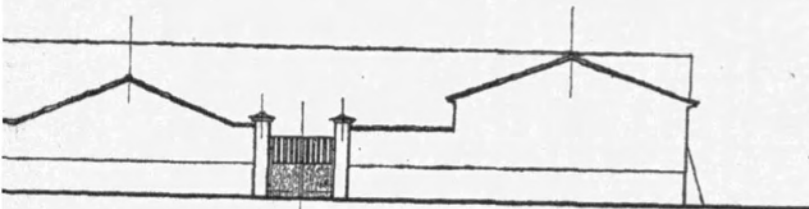
Sección B.B.



DETALLE



Sección. C.C'



PLANTA



Número de unidades	DESIGNACION DE LA CLASE DE OBRA	Precio de la unidad	Importe — Pesetas
<b>PINTURA</b>			
435,38 m. <sup>2</sup>	Pintura al óleo en carpintería y cerrajería.....	2,50	1.088,45
	<i>Importan las obras de pintura .....</i>		<u>1.088,45</u>
<b>VIDRIERIA</b>			
9,50 m. <sup>2</sup>	Cristal sencillo colocado .....	8,00	76,00
	<i>Importan las obras de vidriería .....</i>		<u>76,00</u>
<b>VARIOS</b>			
1	Retrete a la turca .....	80,00	80,00
1	Hogar campana y subida de humos .....	125,00	125,00
1	Cocina preparación de piensos .....	150,00	150,00
1	Fosa séptica .....	250,00	250,00
3	Baños .....	125,00	750,00
90,00 m/1	Comederos y bebederos de cemento .....	35,00	3.150,00
	<i>Importan los varios .....</i>		<u>4.505,00</u>
<b>PRESUPUESTO-RESUMEN</b>			
	Importan las obras de movimiento de tierras .....		1.141,01
	Idem id. de albañilería .....		50.082,52
	Idem id. de cubiertas .....		16.751,02
	Idem id. de pavimentos .....		14.124,83
	Idem id. de carpintería y cerrajería de taller .....		6.417,25
	Idem id. de pintura .....		1.088,45
	Idem id. de vidriería .....		76,00
	Idem id. de varios .....		4.505,00
	<b>TOTAL .....</b>		<u><b>91.166,13</b></u>

## AVISO

A fin de que cuantos deseen construir con arreglo a estos planos puedan ponerse en relación con los autores de los mismos, a continuación damos los nombres y direcciones:

**Aprisco permanente.**—Autores: D. José María Soroa Pineda, Conde de Xiquena, 8, y D. Manuel Cabanyes Mata, Moreto, 8.

**Aprisco portátil.**—Autor: D. Emilio Pereda Gutiérrez, Reyes, 13.

**Porqueriza de cría.**—Autores: D. Antonio García Romero, Goya, 67, y D. Jesús Carrasco-Muñoz, Jorge Juan, 85.

**Zahurdón de recría.**—Autores: D. José Aguardo Smolinski (faltan las señas) y D. Juan Torbado Franco, Renueva, 52, León.

**Cebaderos de cerdos.**—Autores: D. José María Pineda, Conde de Xiquena, 8, y D. Manuel Cabanyes Mata, Moreto, 8.

## DIRECCION GENERAL DE GANADERIA

# Concurso de proyectos de construcción de silos

## PROYECTO DE SILO PARA 60 m<sup>3</sup>

### MEMORIA

PROYECTO DE SILO PARA 60 METROS CÚBICOS.—El ensilaje en buenas condiciones, con el fin de proporcionar alimentos verdes, sanos, nutritivos y *baratos* en la época de invierno a nuestros ganados, es de una imperiosa necesidad, sobre todo en nuestras regiones ganaderas y zonas de nuevos y antiguos regadíos. Consideramos, pues, un indudable acierto el concurso convocado por la Dirección General de Ganadería, no sólo porque la construcción de silos en gran número la consideramos indispensable, sino porque en España, donde está iniciándose dicha construcción, es preciso orientar técnica y prácticamente, desde un principio, al agricultor y ganadero, con el fin de que el éxito conseguido con los primeros silos estimule y fomenta la construcción de los demás hasta el límite necesario para sostener una ganadería abundante, próspera y floreciente. Nada hay en efecto que paralice tanto la construcción de silos en una región como la de ver los resultados desastrosos obtenidos por agricultores que, sin conocimiento del asunto, despreciando las normas técnicas constructivas más esenciales y las de orden biológico que rijen el ensilaje, construyen de cualquier modo unos depósitos en los que obtienen un producto detestable y en muchos casos hasta perjudicial para el ganado, sobre todo en el vacuno, explotado por la producción lechera. Esto hay que evitarlo, y ello puede lograrse dando a los agricultores y ganaderos que lo deseen proyectos de silos en consonancia con la importancia de la explotación, dirección técnica e incluso enviándoles capataces constructores especializados para que ejecuten la construcción.

En los Estados Unidos, donde se orientó bien la cuestión desde el primer momento, se consiguió llegar de un centenar de silos que existían en 1882 a la fantástica cifra de un millón trescientos mil silos en el año 1921.

En Italia también se ha hecho en este sentido una eficaz campaña que ha dado espléndidos frutos.

Nuestra modesta experiencia sobre esta cuestión en los regadíos del Duero, donde el Servicio Agronómico de la Confederación, al cual pertenecemos, tiene establecido un servicio de construcción de silos a precio de coste y actualmente construídos varios, nos ha inducido a presentarnos a este concurso por si las observaciones realizadas y normas prácticas que la realidad nos ha enseñado, pudieran ser útiles y aplicables a la mejor alimentación y consiguiente mejora de la cabaña nacional.

**CONCEPTO DEL ENSILAJE. SILOS.**—Un gran recipiente construído de mampostería o de cemento, de madera o de metal, excavado en el terreno, o elevado sobre la superficie del suelo, en el cual se introducen sustancias alimenticias; cereales, forrajes, hojas, etc., para obtener su conservación durante un gran espacio de tiempo, recibe el nombre de SILO.

El uso de los silos es antiquísimo, y se han empleado desde tiempos remotos para la conservación de los granos. Con impedir la penetración del aire en la masa del grano, éste se conserva inalterable durante mucho tiempo.

Modernamente, hace escasamente cincuenta años, en Norteamérica se inicia la conservación de forrajes por medio del ensilado. La casi exclusiva finalidad de estos primeros ensilados es poder incrementar la superficie destinada al cultivo de maíz forrajero, porque no pudiendo darse este forraje en verde más que durante treinta o cuarenta días, y consumiendo un animal de seis a ocho kilos de forraje por 100 de peso vivo, la superficie que se podía sembrar de maíz forrajero era escasa.

Asimismo, en los países nórdicos de Europa, se inicia el ensilado tratando de evitar la pérdida que por enmohecimiento se produce en los forrajes, una vez segadas las praderas, como consecuencia de una lluvia inoportuna.

Tres fases podemos distinguir en la evolución del ensilado de forrajes; en la primera no se produce una fermentación única, porque la carga y prensado no se efectuaba de una manera fija, ni la forma de los silos y material de construcción atendían a normas regulares que por entonces no se conocían; en estas condiciones, cargando de continuo y sin un prensado esmerado, se producía la fermentación ácida o acética, y se calentaba la masa del silo entre los 20 y 30 grados. En estas condiciones el silo resulta ácido y, consumido en grandes cantidades, 20 a 25 kilos por animal grande, antihigiénico por producir diarreas.

Las continuas observaciones que sobre el ensilado se hacían llevaron a la conclusión de que cargando intermitentemente y prensado hasta alcanzar temperaturas de 50 grados centígrados, se producía una fermentación fundamentalmente láctica, aunque sin exclusión de la acética, deduciendo que a temperaturas de 35 grados centígrados se inicia la fermentación láctica, teniendo su óptimo entre 50 grados y 55; cuidando de que la temperatura no pase de 65 grados, a la cual se quema el silo.

El ácido láctico así producido no sólo no resulta perjudicial, sino que facilita la digestión.

Teniendo un doble origen el ácido láctico producido en esta fermentación:

1.º Consecuencia de la respiración intracelular, se transforma el azúcar del protoplasma celular dando ácido láctico y ácido acético en la proporción de 3 a 1.

2.º Asimismo el ácido láctico tiene un origen bacterico tanto más abundante cuanto mayor es la humedad con que se ensiló el forraje.

Hasta este momento, pues, se creía que la fermentación de los forrajes en los silos era inevitable y por eso todos los ensayos se dirigían en el sentido de orientar dichas fermentaciones.

Hoy no, el problema que se trata de resolver es el de atenuar al mínimo dichas fermentaciones, conservando el forraje en las mismas condiciones en que se introdujo en el silo.

Los americanos consiguen esto en parte al construir silos circulares estrechos y altos en los que trataban de producir la autopresión del forraje para evitar mano de obra, ya que por entonces se conocían las elevadoras neumáticas y la carga del silo no constituía problema para ellos.

En estas condiciones, ensilando continuamente y con máquinas de gran rendimiento, repartiendo el forraje uniformemente y prensando al propio tiempo, en la masa del silo se eleva escasamente la temperatura, sobre todo cuando la humedad del forraje no pase del 30 al 35 por 100 y el aire se desaloja casi por completo. Además las fermentaciones iniciadas se paralizan porque la atmósfera que se produce de anhídrido carbónico las contiene.

En la parte superior del forraje de estos silos, llamados tipo americano, no se suele poner más que una capa de paja de 10 a 15 centímetros de espesor, por lo cual en el metro o metro y medio superiores, por defecto de prensado, hay oxidación del forraje con las consiguientes fermentaciones láctica y acética.

Las características fundamentales del silo tipo americano son, pues:

- 1.º Silos tubulares altos y estrechos.
- 2.º Ensilan exclusivamente maíz forrajero cuando éste tiene su panocha casi madura.
- 3.º Trituran mucho el maíz o trozos de 2 ó 3 centímetros y lo cortan y elevan con una máquina neumática.

Una modificación de este tipo de silo es la conseguida en la Estación Experimental de Bacteriología Agraria de Crema (Italia), que, orientada en el mismo sentido de conservar el forraje en las mismas condiciones en que se carga, trata de evitar la fermentación de la masa superior del americano, al mismo tiempo que consigue ensilar otros forrajes, veza, alfalfa, etcétera, con los mismos resultados que el maíz ensilado por los americanos.

Para ello, convencidos de que la paralización de las fermentaciones

tiene su causa en la atmósfera de anhídrido carbónico que en las mismas se produce, suprimen la superficie libre entre el forraje y la coronación del silo por medio de una cubierta o sombrero generalmente rígido, pesado y que se mueve por un mecanismo diferencial manejado desde el exterior.

Otras veces esta cubierta o sombrero es más sencillo, pero se carga con bloques de cemento colocados sobre el mismo. Para que el cierre sea lo más hermético posible se suele rodear esta cubierta de un anillo de tierra prensado que se carga con bloques.

Las pérdidas de materia seca no suelen pasar en estos dos últimos tipos de silo del 5 por 100.

El forraje obtenido tiene un olor agradable y el color verde claro característico de los silos poco fermentados.

Las pérdidas de humedad cuando el forraje se carga con un 30-35 por 100 son escasas.

En los silos americanos más modernos se suele emplear una doble cubierta de goma que se llena de agua.

**TIPO DE ENSILADO QUE PROPONEMOS.**—Siendo el forraje típico para ensilado de las provincias septentrionales de España el maíz forrajero, que además se produce en la provincia de Santander con extraordinario rendimiento, entendemos que el silo que debe tomarse como base es el americano, introduciendo en él las mejoras conducentes a evitar las fermentaciones de los dos últimos metros, así como posibilitar en el mismo el ensilado circunstancial de otras forrajas.

Nuestra primera preocupación ha sido el producir un cierre hermético, tanto en las ventanas como en la tronera, hueco descuidado en la mayoría de los casos, por donde se facilita la renovación de la atmósfera terminal; creemos haberlo conseguido con el modelo de ventanas que proponemos para todos los huecos, en los que el cierre se efectúa por compresión del hierro sobre tira de goma.

Si además de esto el agricultor procura cargar totalmente el silo, el espacio que quede libre se saturará rápidamente de anhídrido carbónico, con lo que las fermentaciones se atenuarán, obteniendo un silo parecido al Cremasco.

Cuando la planta que se ensila no sea maíz, aumentaremos el prensado y cubriremos el silo con una tela impermeable, que sencilla y económicamente se puede preparar con sacos de nitrato, que, como se sabe, son impermeables.

**SOLUCIÓN QUE PROPONEMOS PARA LA CARGA A MANO DEL SILO.**—Es muy interesante la condicional que en el concurso se exige de que la carga en este silo pueda hacerse a mano, ya que, tratándose de pequeños agricultores, el hecho de tener que elevar el forraje con elevador mecánico encarece el ensilado, pudiendo ser motivo de que en la práctica sea esto una causa retardatriz del ensilaje.

*Manera de cargar el silo.*—Con la disposición de las ventanas y plata-

forma superior (véase planos), la carga se realiza en la forma siguiente: Por la ventana más baja, y que sólo sobresale del terreno 15 centímetros, se cargan y descargan facilísimamente los 2,15 primeros metros de altura de silo, que enrasan con el borde inferior de dicha ventana.

Por la segunda ventana, situada en el lado opuesto a la primera y a una altura sobre el terreno de 1,20 metros, se cargará y descargará los 2,30 metros de altura de silo siguientes, hasta enrasar también con el borde inferior de esta segunda ventana (4,45 metros).

Se concluye de cargar el silo por la tronera terminal del mismo, para lo cual instalamos una plataforma provisional apoyada en palomillas de madera, que pueden ser las mismas que se utilizan en el andamio de la construcción, que se sujetan al silo por medio de espárragos fijos empotrados en el hormigón.

El forraje picado se eleva a la plataforma (3,10 metros) fácilmente a mano por un obrero que maneje una horca o gario; y desde la plataforma otro obrero lo introduce en el silo, que puede quedar totalmente cargado y sin espacio muerto o perdido.

**CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y CÁLCULO DEL SILO.**—La forma adoptada es la cilíndrica, ya que cubica más a igualdad de superficie que cualquier forma prismática; además, el prensado se hace más homogéneo y fácil, por no existir ángulos.

El material empleado es el hormigón armado, por ser el más impermeable y económico.

El silo lo suponemos emplazado en una media ladera con el 6 por 100 de pendiente, ya que de esa forma no se modifican las características; si el terreno fuese llano y si la pendiente aumenta, facilitaremos el desagüe y la carga.

La presión a que resulta cargado el terreno es de 0,57 kilogramos por centímetro cuadrado.

La base del silo tiene una pendiente del 20 por 100, con objeto de que escurra fácilmente el agua sobrante, y seis sangrias para facilitar asimismo el desagüe.

Hemos visto en muchos silos que el sifón del tubo de desagüe colocado inmediato a la salida del silo y debajo del cimientó se obtura, a consecuencia de lo cual el forraje destila agua y se pudre en parte el silo. Por esta razón proyectamos una doble rejilla y aconsejamos echar sobre la misma una ligera capa de paja larga y maíz sin picar, que facilitará el drenaje. Asimismo el sifón de agua le proyectamos en el depósito de desagüe.

El espesor del silo le deducimos de la fórmula  $e = 3 (D + 0,7) = 12,0$  centímetros.

Podíamos haber obtenido menor espesor aplicando otras fórmulas, teniendo en cuenta el empotramiento; pero entendemos que no es precisamente en el espesor del silo donde deben hacerse economías, ya que puede observarse en todos los silos de paredes delgadas el aumento de temperatura del centro a la periferia, debido en parte a que el prensado se efectúa

más deficientemente en los bordes del silo, pero más principalmente por la permeabilidad de las paredes, que conduce a obtener un silo de peores condiciones.

Estas mismas dimensiones que nosotros hemos visto en algunos silos, en los que aplicando los coeficientes de fractura del hormigón, así como la de frotamiento interno y en la pared, densidad de ensilado, etc., era imposible justificar el equilibrio, nos indujo a deducir prácticamente el coeficiente que a simple vista no tenía justificación: el talud aplicado al maíz.

En todos los textos y manuales por nosotros consultados que tratan estas cuestiones aplican al maíz forrajero un talud de 27-30°. Este ángulo puede estar justificado si se trata de talud natural, pero el ángulo que debe aplicarse en las fórmulas, a nuestro modo de ver, no es el del talud natural del silo, sino el que formaría el maíz prensado. Para deducirle armamos el encofrado exterior de un silo y le llenamos de maíz picado, prensándolo y dejándolo en esta forma durante unas horas.

Abierto el encofrado, el talud formado por el silo varió en las cuatro experiencias que hicimos entre 40 y 45°.

Por esta razón en los cálculos de las varillas de hierro a las que hacemos resistir todos los esfuerzos de extensión los deducimos mediante las fórmulas:  $p = d \cdot h \cdot \tan^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right)$  y  $F = \frac{1}{2} p D$ ; sustituyendo  $\varphi$  por su valor de 40°, resulta  $p = \alpha h = 155,44 \times h$ , y aplicando el anterior valor de  $\varphi = 27^\circ 30'$  resultaba  $p = \alpha h = 263 \times h$ .

Hemos dividido la longitud del silo en siete tramos de un metro cada uno, excepto el último, de 0,50 metros, en los que suponemos que la presión es uniforme.

Las varillas verticales para la repartición de presiones se calculan como sometidas a un esfuerzo igual a la mitad de las horizontales correspondientes.

Para simplificar la construcción dividimos las generatrices del cilindro en tres tramos, calculando la sección de cada tramo con arreglo al esfuerzo a que está sometido el plano inferior.

Las dimensiones de las ventanas son de 55 × 65 centímetros de luz, formado el marco por un hierro de ángulo de 6 centímetros de lado.

La ventana es de madera, y su cara exterior bordeada por un perfil angular de 5 centímetros.

Al ángulo de hierro del marco se amarran las varillas del hormigón por medio de taladros, en los que se ha calculado la distancia al borde para evitar el desgarramiento.

El precio de los andamios de los silos representa un tanto por ciento del valor de la obra, superior en general a cualquier otra; por esta razón hemos sustituido los andamios por pallomillas, cuyos catetos tienen 90 centímetros, y que se fijan al silo por dos tornillos pasantes, como puede verse en las fotografías que acompañan al proyecto. De seis a ocho palo-

millas en el paramento exterior y de tres a cuatro en el interior son suficientes para trabajar cómodamente en la obra. No hay andamio más barato, cómodo y transportable.

El encofrado debe estar constituido de 12 a 18 trozos en total e igual número para el paramento interior, y el exterior está formado por tablas verticales machihembradas y cogidas por tres a cuatro nervios horizontales de tablonés.

Al formar el encofrado se mantiene fija la distancia entre el paramento exterior e interior del mismo, mediante tornillos pasantes protegidos por canutos de hoja de lata para evitar la adherencia del cemento con el tornillo, facilitando el desencofrado.

Los orificios dejados en el cuerpo del silo por las canutos de hoja de lata son los que se utilizan después para introducir en ellos los tornillos que sostienen las palomillas del andamio.

Se proyecta la cúpula cónica de coronación del silo, de rasilla, empleando mortero de cemento y construyendo por roscas sucesivas. La tronera terminal se hace también de rasilla.

Con lo dicho creemos quedan claramente expuestas las características constructivas del silo que tenemos el honor de proponer como más conveniente y económico para el pequeño ganadero que no dispone de grandes recursos, y en el que, a pesar de su bajo coste, se tienen en cuenta todos los detalles que la técnica moderna del ensilado exige y todas las consideraciones de orden biológico en que se basa esta práctica de conservación de forrajes.

La disminución en la cantidad de hierro empleada se obtiene al aplicar las fórmulas que tiene en cuenta *el talud del maíz, que, después de prensado* y determinado experimentalmente, resultó oscilar entre 40 y 45°. Esta consideración sola hace que el empuje sobre las paredes sea casi la mitad del que se obtiene por el cálculo, no teniendo en cuenta dicho talud.

Los demás detalles prácticos, cierres de ventanas, cúpulas, escalera y sifón exterior, así como los de andamiaje y cimbras que hemos descrito y pueden verse en las fotografías que como anejo acompañan a este trabajo, representan la mayor y principal economía de este silo y han sido deducidas de la práctica, al adaptar a la realidad económica del campo la necesidad perentoria de la construcción de silos.

Si con nuestro modesto trabajo hemos logrado poner al alcance del pequeño agricultor esta clase de construcciones, hasta ahora para él inaccesibles, habremos conseguido el fin principal que nos decidió a presentar este proyecto.

GUILLERMO CASTAÑON

DIONISIO MARTIN

Valladolid, octubre de 1934.



# ANEJOS A LA MEMORIA

## Anejo núm. 1

### CALCULO DEL SILO

#### DIMENSIONES:

Diámetro interior: 3,30 metros.

Superficie: 8,55 m.<sup>2</sup>

Volumen del cono de la base:  $1/3 \times 8,552 \times 0,30 = 0,85$  m.<sup>3</sup>

Altura del cilindro: 6,50 metros.

Volumen del cilindro:  $8,55 \times 6,50 = 55,57$  m.<sup>3</sup>; volumen del cono terminal:  $1/3 = 8,55 \times 1,15 = 4,27$  m.<sup>3</sup>

Volumen total: 60,69 m.<sup>3</sup>

(Puede utilizarse totalmente llenando por la tronera.)

#### CALCULO DEL ESPESOR DE MUROS

Espesor de la fórmula  $e = 3(D + 0,7)C = 12$  centímetros; peso del metro cúbico: 715 kilogramos.

El coeficiente de trabajo para el hierro que empleamos es de 800 kilogramos por centímetro cuadrado, aunque podría hacerse el cálculo a base de 1.200 kilogramos por centímetro cuadrado, que es el trabajo admitido por el Reglamento español para cargas estáticas.

Para el cálculo de los hierros horizontales dividimos al cilindro en 7 tramos, el último la mitad de los demás.

$$1.º \text{ tramo: } p = d h \operatorname{tag}^2 \left( 45 \frac{\varphi}{2} \right) F = \frac{1}{2} p D.$$

$$p = \infty h \quad \varphi = 40' = \frac{F}{800} = \Omega.$$

$$p = 155,44 \times 6,5 = 1.010,38.$$

$$F = \frac{1}{2} 1.010,38 \times 3,54 = 1.788,3$$

$$\Omega = \frac{1.788,3}{800} = 2,23 \text{ cm.}^2$$

8 barras de 6 mm. dan 2,28 cm.<sup>2</sup>

Separación entre barras: 12,5 cm.

2.º tramo:  $p = 155,44 \times 5,5 = 854,92.$   
 $F = 1/2 \ 854,92 \times 3,54 = 1.512,6.$   
 $1.512,6$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 1,89 \text{ cm.}^2$   
7 barras de 6 m. dan 1,98 cm.<sup>2</sup>  
Separación entre barras: 14,3 cm.

3.º tramo:  $p = 155,44 \times 4,5 = 699,48.$   
 $F = 1/2 \ 699,48 \times 3,54 = 1.238.$   
 $1.238$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 1,54 \text{ cm.}^2$   
6 barras de 6 m. dan 1,70 cm.<sup>2</sup>  
Separación entre barras: 0,168 m.

4.º tramo:  $p = 155,44 \times 3,5 = 544.$   
 $F = 1/2 \ 544 \times 3,54 = 982.$   
 $982$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 1,2 \text{ cm.}^2$   
6 barras de 5 m. dan 1,18 cm.<sup>2</sup>  
Separación entre barras: 16,6 cm.

5.º tramo:  $p = 155,44 \times 25 = 388,6.$   
 $F = 1/2 \ 388,6 \times 3,54 = 637,8.$   
 $637,8$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 0,79 \text{ cm.}^2$   
4 barras de 5 m. dan 0,78 cm.<sup>2</sup>  
Separación entre barras: 25 cm.

6.º tramo:  $p = 155,44 \times 1,5 = 233,16.$   
 $F = 1/2 \ 233,16 \times 3,54 = 407,6.$   
 $407,6$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 0,50 \text{ cm.}^2$   
3 barras de 5 m. dan 0,59 cm.<sup>2</sup>  
Separación entre barras: 33,3 cm

7.º tramo:  $p = 155,44 \times 0,5 = 77,7.$   
 $F = 1/2 \ 77,7 \times 3,54 = 137.$   
 $137$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 0,17 \text{ cm.}^2$   
1 barra de 6 m. da 0,22 cm.<sup>2</sup>

#### VARILLAS VERTICALES

1.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \ 2,23 \times 8,55 = 8,98 \text{ cm.}^2$   
47 varillas de 5 m. dan 9,12 cm.<sup>2</sup>  
Separación: 18,2 cm.

2.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \ 1,54 \times 8,55 = 6,58 \text{ cm.}^2$   
10 varillas de 5 m. y 37 de 4 m. dan 6,62 cm.<sup>2</sup>  
Separación: 18,2 cm.

3.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \ 0,79 \times 8,55 = 3,37$ .  
 5 varillas de 5 m. y 19 de 4 m. dan 3,37 cm.<sup>2</sup>  
 Separación: 35 cm.

No hay peligro de desgarramiento en ninguno de los rectángulos de hormigón, comprendido entre cuatro varillas.

En el primer tramo, aplicando la fórmula  $2(a + b) e R e = p. a. b.$ , en que a y b son los lados del rectángulo, e el espesor del silo y R e coeficiente del hormigón, resulta:

#### CALCULO DEL DESGARRAMIENTO

$$2(a + b) e R e = 2(12,5 + 18,2) 12 \times 5,5 = 4.128.$$

$$p. a. b. = 12,5 = 18,2 \times 0,10 = 22,96.$$

#### VENTANAS

Distancia mínima del taladro del ángulo de hierro donde se amarra.

#### VENTANA INFERIOR

El esfuerzo cortante que produce en el taladro del marco es para cada barra de  
 $\frac{1233}{6} = 206,3$  kilogramos, luego la sección necesaria =  $\frac{206,3}{250} = 0,82$  cm.<sup>2</sup>

Siendo las dimensiones del marco 6 cm.  $\times$  6 cm. como, 8 dando taladros de 1 cm. a distancia de 1 cm. del borde tiene una sección útil de 1,76 cm.<sup>2</sup>

#### CIMIENOTOS

Peso del silo cargado:

60 m.<sup>3</sup> a 715 kilogramos son 42.900.

Peso del hormigón armado: 6,50 m. de altura por 8,55 de desarrollo de la circunferencia.

0,12 m. de espesor = 6,683 m.<sup>3</sup> a 2.000 kilos hacen 13.356 kilos.

Peso del cono terminal de rasilla:  $1/2 \times 8,55 \times 2,10 \times 0,07 = 0,628$  m.<sup>3</sup> a 1.700 son 1.067,6 kilogramos.

#### PESO DEL HORMIGON EN MASA

Volumen total del anillo del cemento:

Diámetro: 3,80.

Superficie: 11,34 m.<sup>2</sup>

Altura: 0,5 m.

VOLUMEN: 5,67 m.<sup>3</sup>

A deducir:

Volumen del cono de la rampa =  $1/3 \ 8,55 \times 0,30 = 0,85$  m.<sup>3</sup>

Volumen del anillo de tierra:

$$\left( \frac{d^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right) \times h = (7,06 - 1,22) 0,2 = 1,168 \text{ m.}^3$$

Volumen del hormigón en masa: 3,66 m.<sup>3</sup>

Peso: 7.520 kilogramos.

Sobre cargas peso nieve, viento, etc.: 100 kilogramos m.<sup>2</sup>  
855 kilogramos.

Peso total sobre el terreno: 65.478 superficie sobre la que trabaja  
11,34 m.<sup>2</sup>

Carga por cm.<sup>2</sup> = 0,57 kilogramos.

Presión que aguanta el terreno.

## CUADRO NUM. 1

**Precios que se asignan a las unidades de obra en los diferentes trozos en que se ha dividido el proyecto**

TROZO .....

Núm. de orden	PRECIOS EN LETRA	Precios en cifra — Pesetas
1	Metro cúbico de excavación .....	Tres pesetas, diez céntimos... 3,10
2	Metro cúbico de hormigón en masa...	Cuarenta y cinco pesetas, cuarenta céntimos ..... 45,40
3	Metro cúbico de hormigón armado...	Ochenta y siete pesetas y quince céntimos ..... 87,15
4	Metro cuadrado de enlucido de cemento .....	Dos pesetas, cincuenta y cinco céntimos ..... 2,55
5	Metro cuadrado de panderete de rasilla .....	Cinco pesetas y sesenta céntimos ..... 5,60
6	Metro cúbico de fábrica de ladrillo...	Sesenta y cinco pesetas, noventa y siete céntimos ..... 65,97
7	Metro lineal de tubería de Gres.....	Cuatro pesetas con diez céntimos ..... 4,10
8	Ventana de madera con ángulo de hierro y tira de goma .....	Cincuenta y dos pesetas ..... 52,00
9	Rejilla y sumidero de desagüe .....	Veintiuna pesetas, ochenta céntimos ..... 21,80
10	Metro lineal de escalera de hierro...	Cinco pesetas ochenta y seis céntimos ..... 5,86
11	Tapa de madera del pocillo .....	Once pesetas, setenta céntimos ..... 11,70
12	Palomillas sostén plataforma tronera .....	Sesenta pesetas ..... 60,00
13	Kilogramo varilla hierro .....	Sesenta y siete céntimos ..... 0,67

## CUADRO NUM. 2 DETALLES DE LOS PRECIOS

### TROZO .....

	Pesetas
<b>1) METRO CUBICO DE EXCAVACION:</b>	
Picado .....	1,90
Extracción .....	0,80
Afinado .....	0,30
Medios auxiliares .....	† 0,10
	3,10
<b>2) METRO CUBICO DE HORMIGON EN MASA:</b>	
Cemento: 250 kilogramos .....	30,00
Arena: 0,400 m. <sup>3</sup> .....	1,80
Gravilla: 0,800 m. <sup>3</sup> .....	5,60
Manipulación y asiento .....	8,00
	45,40
<b>3) METRO CUBICO DE HORMIGON ARMADO (1):</b>	
Cemento: 350 kilogramos .....	42,00
Arena: 0,400 m. <sup>3</sup> .....	1,80
Gravilla: 0,800 m. <sup>3</sup> .....	5,60
Manipulación y asiento .....	10,00
Cortado, colocación y atado de varillas .....	12,00
Madera para encofrado y palomillas .....	15,00
Medios auxiliares .....	0,75
	87,15
<b>4) METRO CUADRADO DE ENLUCIDO DE CEMENTO:</b>	
Mortero de cemento: 0,01 m. <sup>3</sup> .....	0,95
Mano de obra .....	1,40
Medios auxiliares .....	0,20
	2,55
<b>5) METRO CUADRADO DE PANDERETE DE RASILLA:</b>	
28 rasillas .....	1,95
Mortero de cemento: 0,015 m. <sup>3</sup> .....	1,44
Medios auxiliares .....	0,20
Mano de obra .....	2,00
	5,60

(1) EN hierro se incluye aparte.

	Pesetas
<b>6) METRO CUBICO DE FABRICA DE LADRILLO:</b>	
580 ladrillos al pie de obra .....	40,80
0,24 m. <sup>3</sup> de mortero hidráulico .....	14,37
Mano de obra .....	10,00
Medios auxiliares .....	1,00
	<hr/> 55,97
<b>7) METRO LINEAL DE TUBERIA DE GRES:</b>	
Tubo de 10 centímetros .....	2,50
Mano de obra .....	1,40
Medios auxiliares .....	0,20
	<hr/> 4,10
<b>8) VENTANA DE MADERA CON ANGULOS DE HIERRO Y TIRA DE GOMA:</b>	
0,55 × 0,65 m. de luz. (Sin descomposición.) .....	52,00
<b>9) REJILLA Y SUMIDERO DE DESAGUE:</b>	
0,30 m. de diámetro. (Sin descomposición.) .....	21,80
<b>10) METRO LINEAL DE ESCALERA DE HIERRO:</b>	
2,70 m. varilla de 22 mm., peso 8,10 kg. ....	4,86
Mano de obra .....	3,00
	<hr/> 7,83
<b>11) TAPA DE MADERA DEL POCILLO:</b>	
0,78 m. <sup>2</sup> , a 15 pesetas metro cuadrado .....	11,70
<b>12) PALOMILLAS SOSTEN PLATAFORMA TRONERA:</b>	
3 palomillas, a 20 pesetas .....	60,00
<b>13) KILOGRAMO VARILLA HIERRO:</b>	
Precio medio .....	0,87

## CUBICACION DE LAS OBRAS DE FABRICA

Designación de cada obra	INDICACION de sus partes y de la clase de fábrica	Número de partes iguales	DIMENSIONES						PESO  Kilo- gramos
			LINEALES			SUPERFICIALES		CUBICAS	
			Longi- tud  Metros	Latitud  Metros	Altura, grueso o espesor  Metros	Parciales o auxiliares  Metros cuadros	Totales o definitivos  Metros cuadros	Parciales o auxiliares  Metros cúbicos	
Excavación .....	Del silo .....	1	1,90		3,00			34,023	
	Tubería en la parte inferior al silo .....	1	2,00	0,25	0,20			0,100	
	Tubería hasta el pocillo .....	1	4,80	0,60	2,30			6,348	
	Pocillo .....	1	0,62		2,10			2,535	43,003
Hormigón en masa. A deducir .....	Cimientos del silo .....	1	1,90		0,50			5,670	5,670
	Cono inferior del silo .....	1	1,65		0,30			0,855	
	Anillo de la base .....	1						1,188	
								2,023	
								Total definitivo.....	3,647
Hormigón armado... A deducir .....	Cilindro .....	1			6,50				7,382
	Por ventana .....	2	0,55	0,65	0,10			0,714	
								Total definitivo.....	6,668
Rasilla .....	Cono superior del silo .....	1							12,90

Rasilla .....	Cono superior del silo .....	1			13,92		
	Lados de la tronera .....	2		0,95	0,70	0,68	
	Cubiertas de la tronera .....	2				1,53	16,11
A deducir .....	Parte del cono ocupado por la tronera .....	1				1,35	
	Ventana de la tronera .....	1	0,5	0,6		0,30	
						1,65	
	Total definitivo.....						14,46
Ladrillo .....	Base del pocillo .....	1	0,825		0,15		0,183
	Paredes del pocillo .....	1			2,00		0,880
	Ventanas .....	3					1,063
Accesorios .....	Tubería de desagüe del silo al pocillo .....	1	6,50				
	Codo de la misma .....	1					
	Tapadera del pocillo .....	1				0,78	0,78
Enlucido .....	Interior del cilindro .....	1				67,33	
	Idem del cono .....					11,92	79,30
Armadura de hierro:	Varillas de 6 mm. ....		206,80				45,910
	Idem de 5 mm. ....		234,80				40,179
	Idem de 4 mm. ....		128,80				12,822
							93,311
Accesorios .....	Escalera .....	1	3,00				
	Plataforma de la tronera .....	1					
	Tapa de madera para el pocillo.	1					
	Rejilla y sumidero .....	1					

### III

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Número de unidades	DESIGNACION DE LAS OBRAS Y CLASE DE FABRICA	Precio de la unidad	Importe
		Pesetas	Pesetas
43,006	Excavación .....	3,10	133,35
3,647	Hormigón en masa .....	45,40	166,57
6,688	Hormigón armado .....	87,15	181,11
14,16	Fábrica de rasilla .....	5,60	79,29
1,083	Fábrica de ladrillo .....	65,97	70,12
79,30	Enlucido de cemento .....	2,55	202,21
99,311	Varillas de hierro .....	0,67	66,55
6,50	Tubería de gres con codo .....	4,10	26,65
3,00	Ventana de cierre hermético .....	52,00	158,00
1,00	Rejilla y sumidero .....	27,80	27,80
3,00	Escalera de hierro .....	5,88	17,58
1,00	Plataforma tronera .....	60,00	60,00
1,00	Tapa madera pocillo .....	11,70	11,70
<b>TOTAL COSTE DEL SILO .....</b>			<b>1.591,91</b>

### IV

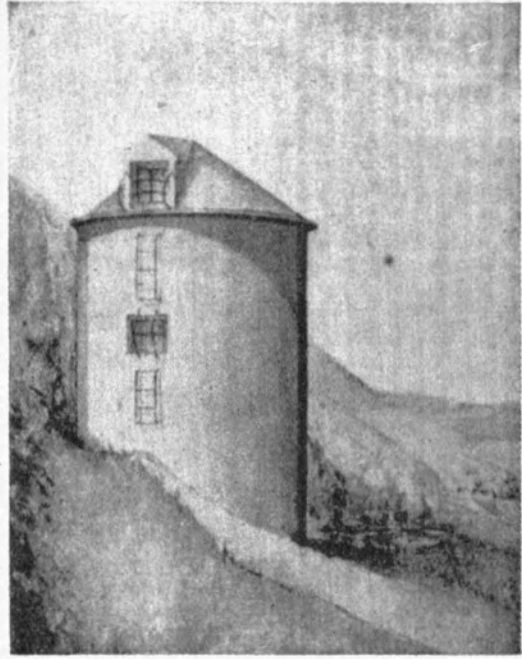
## PRESUPUESTO GENERAL

	Pesetas
Ejecución material del silo .....	1.591,91
Imprevistos: 5 por 100 .....	79,59
Dirección y administración: 5 por 100 .....	79,59
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.751,09</b>

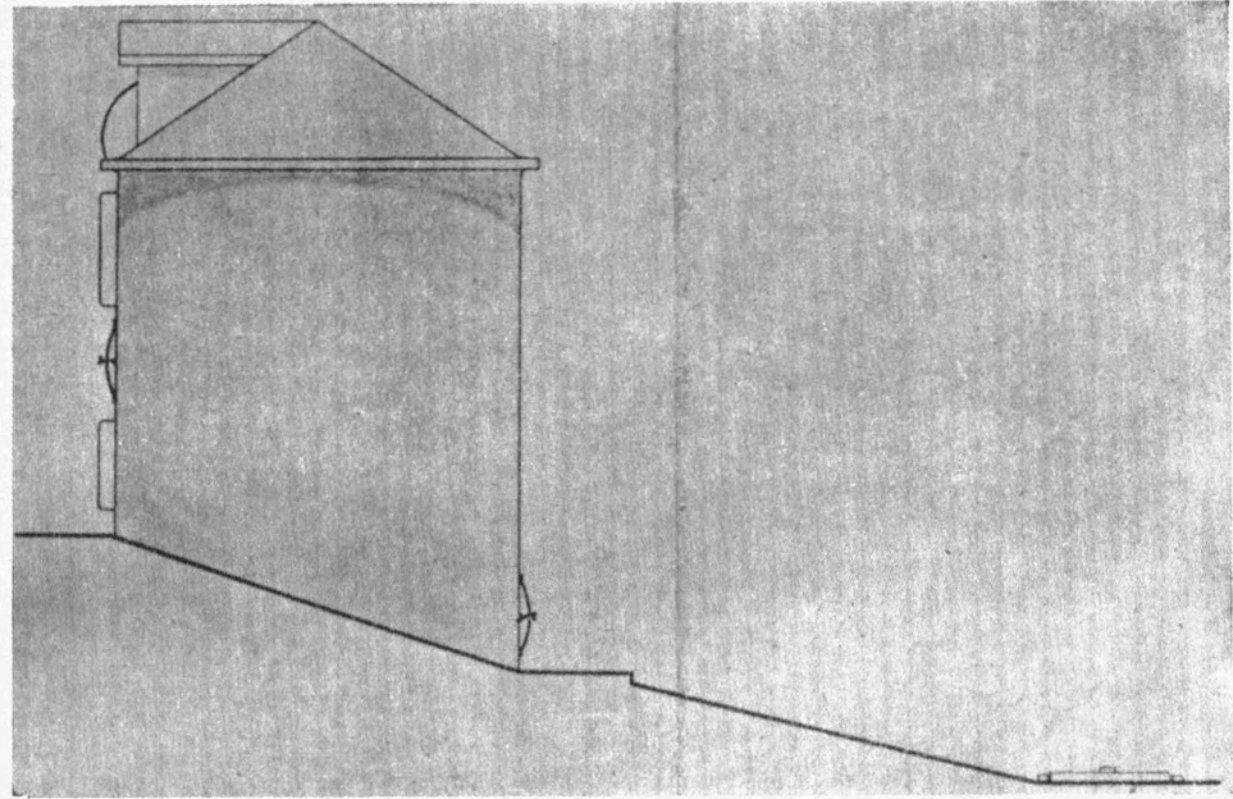
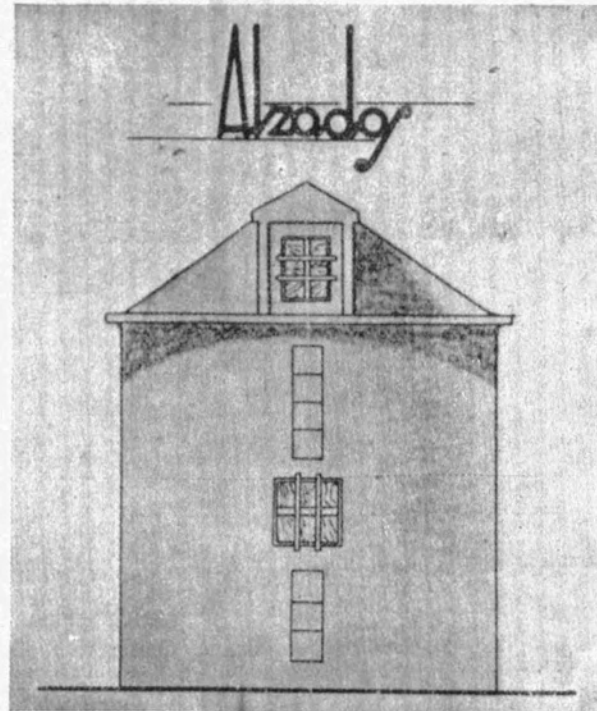
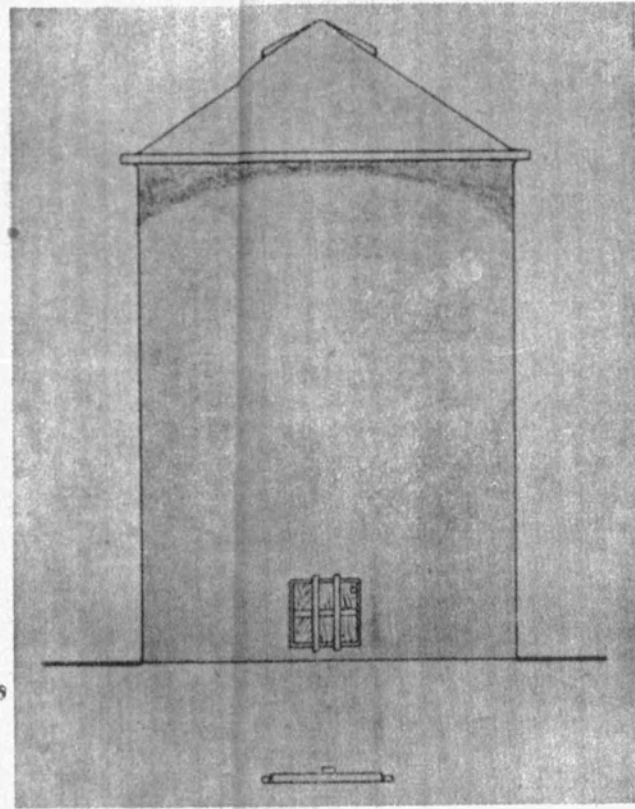
Asciede el presente presupuesto de ejecución a la cantidad de mil se-  
cientas cincuenta y una pesetas y nueve céntimos.

Valladolid, octubre de 1934.

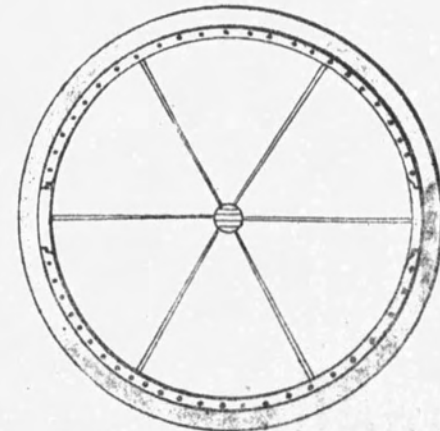
LOS INGENIEROS AGRÓNOMOS,  
GUILLERMO CASTAÑON, DIONISIO MARTIN



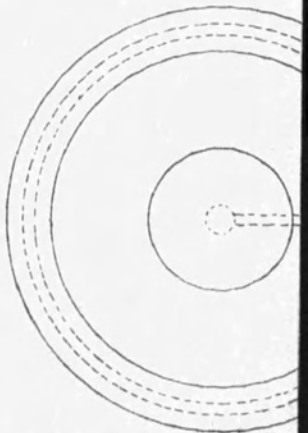
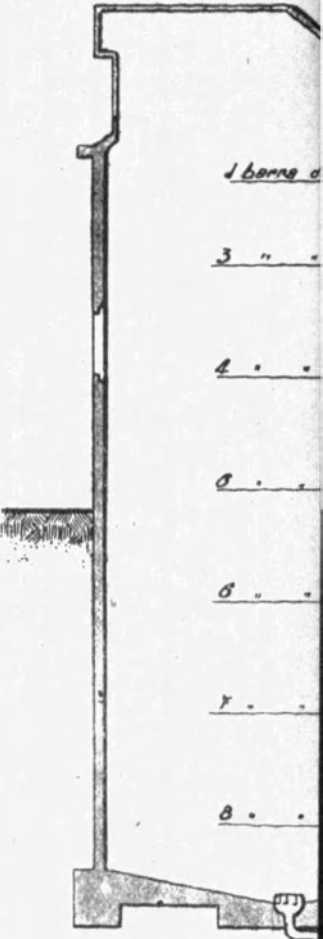
Perspectiva del proyecto de construcción de silo para 60 m.<sup>3</sup>



Planta sección



1<sup>er</sup> tramo 47 barras de 5 mm  
 2 " " " 5 y 4 mm  
 3 " 24 " " " " "







## DIRECCION GENERAL DE GANADERIA

# Concurso de proyectos de construcción de silos

## PROYECTO DE SILO PARA 110 m<sup>3</sup>

### MEMORIA

De una gran oportunidad nos parece este concurso en los momentos en que puede decirse está naciendo en España esta conquista de la ciencia agronómica; de oportunidad, porque los fracasos a que conduce la falta de conocimientos de nuestros más decididos ganaderos puede paralizar durante algunos años nuevas construcciones.

Por esta razón, entiendo que las consecuencias que se deduzcan de este concurso deben servir de normas a los correspondientes centros oficiales de cada provincia para que no se construya ni un solo silo sin que dichos centros controlen "gratuitamente" los proyectos a realizar, modificándoles cuando se lo crea necesario.

### EVOLUCION Y CONCEPTO DEL ENSILADO

La principal dificultad con que la ganadería ha luchado siempre ha sido la discontinuidad; tanto en la clase como en la cantidad de alimento con que el agricultor disponía para sus ganados.

De épocas, no muy remotas, en que el hombre, o menos previsior o con menos medios para almacenar productos mantenía sus ganados en régimen de trashumancia, movilizándole por las grandes vías pecuarias entonces mantenidas, se pasó al tipo fíjista que pudiéramos llamar, es decir, aquel en que el agricultor no posee más ganado que el que normalmente puede mantener con los piensos que almacena, y para establecer ese equilibrio necesario entre las posibilidades alimenticias y el ganado que sostiene, utiliza los mercados.

En invierno, época en que no hay pastos, los granos aumentan de valor, el ganado pierde precio, ya que al aumentar el valor de la primera ma-

teria de la industria ganadera el negocio se hace ruinoso, y, en consecuencia, se incrementa la oferta del ganado, con el consiguiente deprecio.

La necesidad de obtener en invierno piensos baratos hizo transformar los cultivos en el sentido de tener verde todo el año, aumentando la superficie destinada a remolacha forajera, coles forrajeras, nabos, zanahorias, etcétera.

Con la misma finalidad se incrementaron las praderas artificiales, alfalfa y trébol, etc., este último en los climas de ambiente más húmedo, para henificar y ser utilizados en invierno. Modernamente, hace escasamente cincuenta años, en Norteamérica se inicia la conservación de forrajes por medio del ensilado. La casi exclusiva finalidad de estos primeros ensilados es poder incrementar la superficie destinada al cultivo de maíz forrajero, porque no pudiendo darse este forraje en verde más que durante treinta o cuarenta días, y consumiendo un animal de seis a ocho kilogramos de forraje por 100 de peso vivo, la superficie que se podía sembrar de maíz forrajero era escasa.

Asimismo en los países nórdicos de Europa se inicia el ensilado tratando de evitar la pérdida que por enmohecimiento se producen en los forrajes una vez segadas las praderas, como consecuencia de una lluvia inoportuna.

Tres fases podemos distinguir en la evolución del ensilado de forrajes: en la primera no se produce una fermentación única porque la carga y prensado no se efectuaban de una manera fija, ni la forma de los silos, ni material de construcción atendían a normas regulares, que por entonces no se conocían; en estas condiciones, cargando de continuo y sin un prensado esmerado, se producía la fermentación ácida o acética, y se calentaba la masa del silo entre los 20 y 30 grados.

En estas condiciones el silo resultaba ácido y consumido en grandes cantidades, 20 a 25 kilogramos por animal grande, antihigiénico, por producir diarreas.

Las continuas observaciones que sobre el ensilado se hacían, llevaron a la conclusión de que cargado intermitentemente y prensado hasta alcanzar temperaturas de 50° centígrados, se producía una fermentación fundamentalmente láctica, aunque sin exclusión de la acética, deduciendo que a temperaturas de 35° centígrados se inicia la fermentación láctica, teniendo su óptimo entre 50 y 55°; cuidando de que la temperatura no pase de 65 grados, a la cual se quema el silo.

El ácido láctico así producido, no sólo no resulta perjudicial, sino que facilita la digestión.

Tiene un doble origen el ácido láctico producido en esta fermentación:

1.° Consecuencia de la respiración intracelular, se transforma el azúcar del protoplasma celular, dando ácido láctico y ácido acético en la proporción de 3 a 1; asimismo el ácido láctico tiene un origen bacterico; tanto más abundante cuanto mayor es la humedad con que se ensiló el forraje.

Hasta este momento, pues, se creía que la fermentación de los forrajes

en los silos era inevitable, y por eso todos los ensayos se dirigían en el sentido de orientar dichas fermentaciones.

Hoy, no; el problema que se trata de resolver es el de atenuar al minimum dichas fermentaciones, conservando el forraje en las mismas condiciones en que se introdujo en el silo.

Los americanos consiguen esto en parte, casi inconscientemente, al construir silos circulares, estrechos y altos, en los que trataban de producir la autopresión de forrajes, para evitar mano de obra, ya que por entonces se conocían los ensiladores neumáticos y la carga del silo no constituía problema para ellos.

En estas condiciones, ensilando continuamente y con máquinas de gran rendimiento, repartiendo el forraje uniformemente y pensando al propio tiempo, en la masa del silo se eleva escasamente la temperatura, sobre todo cuando la humedad del forraje no pasa del 30 al 35 por 100 y el aire se desaloja casi por completo. Además, las fermentaciones iniciadas se paralizan porque la atmósfera que se produce de anhídrido carbónico las contiene.

En la parte superior del forraje de estos silos, llamado estilo americano, no se suele poner más que una capa de paja de 10 a 15 centímetros de espesor, por lo cual, en el metro o metro y medio superiores, por defecto de prensado, hay oxidación del forraje, con las consiguientes fermentaciones, láctica y acética.

Las características fundamentales del silo de tipo americano son, pues:

1.º Silos tubulares, altos y estrechos.

2.º Ensilan exclusivamente maíz forrajero cuando éste tiene su panocha casi madura.

3.º Trituran mucho el maíz, trozos de dos a tres centímetros, y lo cortan y elevan con máquina.

Una modificación de este tipo de silos es la conseguida en la Estación Experimental de Bacteriología Agraria de Crema (Italia), que, orientada en el mismo sentido de conservar el forraje en las mismas condiciones en que se carga, trata de evitar la fermentación de la masa superior del americano, al mismo tiempo que consigue ensilar otros forrajes, veza, alfalfa, etcétera, con los mismos resultados que el maíz ensilado por los americanos.

Para ello, convencidos de que la paralización de las fermentaciones tiene su causa en la atmósfera de anhídrido carbónico que en los mismos se produce, suprimen la superficie libre entre el forraje y la coronación del silo por medio de una cubierta o sombrero, generalmente rígido, pesado y que se mueve por un mecanismo diferencial manejado desde el exterior. Otras veces esta cubierta o sombrero es más sencillo, pero se carga con bloques de cemento colocados sobre el mismo. Para que el cierre sea lo más hermético posible se suele rodear esta cubierta de un anillo de tierra prensada que se carga con bloques.

Las pérdidas de materias secas no suelen pasar en estos dos últimos ti-

pos de silo del 5 por 100. El forraje obtenido tienen un olor agradable y el color verde claro característico de los silos poco fermentados.

Las pérdidas de humedad, cuando el forraje se carga con un 30, 35 por 100, son escasas.

En los silos americanos más modernos se suele emplear una doble cubierta de goma que se llena de agua.

### TIPO DE ENSILADO QUE PROPONEMOS

Siendo el forraje típico para ensilado de las provincias del litoral septentrional de España el maíz forrajero, que además se produce en la provincia de Santander con extraordinario rendimiento, entendemos que el silo que debe tomarse como base es el americano, introduciendo en él las mejoras conducentes a evitar las fermentaciones de los dos últimos metros, así como posibilitar en el mismo el ensilado circunstancial de otras forrajeras.

El silo Cremasco es más caro, por la cubierta y su mecanismo elevador; además, la atmósfera que rodea el sombrero se renueva constantemente, ya que el cierre no puede ser hermético en los que la cubierta se maneja desde el exterior.

Por otra parte, a excepción de los silos que se terminan en terraza y algo en éstos, hay pérdida en la capacidad del silo por no ser utilizable la parte comprendida entre el sombrero y la coronación del silo, como o semiesfera.

Nuestra primera preocupación ha sido producir un cierre hermético, tanto en las ventanas como en la tronera, huecos descuidados en la mayoría de los casos por donde se facilita la renovación de la atmósfera terminal; creemos haberlo conseguido con el modelo de ventanas que proponemos para todos los huecos en los que el cierre se efectúa por compresión de hierro sobre tira de goma.

Si además de esto el agricultor procura cargar totalmente el silo, el espacio que quede libre se saturará rápidamente de anhídrido carbónico, con lo que las fermentaciones se atenúan.

El momento más indicado para ensilar varía con la clase de plantas y condiciones en que ésta se encuentre.

En las plantas rebrotantes, que se pueden dar varios cortes en un año, trébol, alfalfa, etc., se debe ensilar cuando está iniciada la floración. En aquellos otros forrajes que sólo puede darse un corte, maíz, veza, etcétera, debe retrasarse hasta que la humedad disminuya al 25-30 por 100.

Este año he visto una maíz forrajero que con una cosecha de 68.000 kilogramos por hectárea al iniciarse la fecundación hacia el 10 de septiembre, llegó a producir 82.000 kilogramos por hectárea a mediados de octubre, cuando tenía una tercera parte de las hojas amarillas. Hay que tener en cuenta que las condiciones climatológicas de este mes de octubre han sido excepcionales.

Así, pues, dos efectos contrarios, vegetación avanzada y humedad suficiente, son los que hay que manejar con gran cuidado para acertar el momento oportuno de ensilado.

La máquina que se debe emplear para ensilar debe ser la de más rendimiento posible, dentro de los límites económicos y capacidad de carga en cada caso particular, con objeto de ensilar rápidamente y disminuir la aireación.

Para la adquisición de dicha máquina deben asociarse varios ganaderos, los que se encuentren más próximos y en número de ocho a doce, porque de otra forma los gastos de conservación, amortización y entretenimiento gravarían mucho el precio del forraje ensilado.

El número de personas dentro del silo para distribuir y prensar el forraje dependerá de la cantidad introducida por hora y será de una por cada 2.500 kilogramos hora.

Caso de que el forraje a ensilar no fuera exclusivamente maíz forrajero, aconsejamos que el silo se termine con una capa de uno a dos metros de maíz.

La plataforma que en el silo proyectamos tiene por objeto colocar en ella, mientras se carga, descarga o esté vacío el silo, los bloques de hormigón con que se prensa (a 300 kilogramos cúbicos) una vez terminado.

Para repartir más uniformemente la presión de los bloques se colocará primeramente tablonés sobre toda la masa.

El silo no se debe abrir hasta que el forraje no haya formado una masa, en cuyo caso, aun cuando se abra el silo, la masa no se esponja.

El moho que se cría en la primera capa del maíz ensilado no es un peligro para el ganado.

Cuando la planta que se ensila no sea maíz, cubrimos el silo con una lona impermeable, que, sencilla y económicamente, se puede preparar con sacos de nitrato.

El silo debe darse frío al ganado.

La tubería de carga y descarga es de rasilla y tiene 0,70 metros, por un metro de hueco; es decir, suficiente para movilizarse dentro de ella; por la misma tubería se introduce la del elevador, que no suele tener más de 20 ó 25 centímetros de diámetro.

La tubería de rasilla tiene por objeto facilitar la descarga, operación que se efectúa abriendo la ventana libre más próxima a la superficie del ensilado, que en el caso más desfavorable, la masa de forraje se encontrará rasando el dintel de la ventana inferior, es decir, a dos metros de la ventana abierta.

Una vez dentro del silo el operario, sacará por la ventana bierta, por medio de una horca, el ensilado que precise para alimentación del ganado en el día.

El ensilado conducido por la tubería se depositará bajo la misma en un espacio reducido, del que fácilmente se puede recoger.

Si la tubería de descarga no se hiciese, el ensilado, al ser lanzado por

la ventana, se extendería dificultando la recogida y perdiéndose en parte.

Una modificación puede introducirse, que es: colocar a la salida de la tubería de descarga una tolva de chapa, con objeto de introducir el ensilado directamente en sacos o cestos, desde los que se reparte en los pesebres del ganado.

La tubería de rasilla tiene dos ventanas de cristales con alambrado, con objeto de darla luz; asimismo tiene dos puertas que comunican con la plataforma.

## CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION Y CALCULO DEL SILO

La forma adoptada es la cilíndrica, ya que cubica más a igualdad de superficie que cualquier forma prismática; además, el prensado se hace más homogéneo y fácil por no existir ángulos.

El material empleado es el hormigón armado, por ser el más impermeable y económico.

El silo lo suponemos emplazado en una media ladera con el 6 por 100 de pendiente, ya que de esa forma no se modifican las características si el terreno fuera llano, y si la pendiente aumenta, facilitaremos el descargo y la carga.

La presión a que resulta cargado el terreno es de 0,65 kilos por centímetro cuadrado.

La base del silo tiene una pendiente del 20 por 100, con objeto de que escurra fácilmente el agua sobrante, para facilitar asimismo el desagüe.

Hemos visto en algunos silos que el sifón del tubo de desagüe colocado inmediato a la salida del silo y debajo del cimiento se obtura, a consecuencia de lo cual, si el forraje destila agua, se pudre en parte el silo. Por esta razón proyectamos una doble rejilla y aconsejamos echar sobre la misma una ligera capa de paja larga o maíz sin picar, que facilitarán el drenaje. Asimismo el sifón de agua le proyectamos en el depósito de desagüe producido por la rejilla que colocamos en la parte inferior de dicho depósito, que impedirá sacar totalmente el agua.

El espesor del silo le deducimos de la fórmula  $e = 3 (D + 0,7)$ . Podíamos haber obtenido menor espesor aplicando otra fórmula, teniendo en cuenta el empotramiento, pero entendemos que no es precisamente en el espesor del silo donde deben hacerse economías, ya que puede observarse en todos los silos de paredes delgadas el aumento de temperatura del centro a la periferia, debido, en parte, a que el prensado se efectúa más deficientemente en los bordes del silo, pero más principalmente por la permeabilidad de las paredes, que conduce a obtener un silo de peores condiciones.

Estas mínimas dimensiones que nosotros hemos visto en algunos silos en los que, aplicando los coeficientes de fractura del hormigón, así como los de frotamiento interno y con la pared, densidad del ensilado, etcétera, era imposible justificar el equilibrio, nos indujo a deducir prácticamente

el coeficiente que a simple vista no tenía justificación: el talud aplicado al maíz.

En todos los textos y manuales consultados que tratan estas cuestiones, aplican al maíz forrajero un talud de 27 grados 30 minutos. Este ángulo puede estar justificado si se trata de talud natural, pero el ángulo que debe aplicarse en la fórmula, a nuestro modo de ver, no es el del talud natural del silo, sino el que formaría el maíz prensado. Para reducirle, armamos el encofrado exterior de un silo y lo llenamos de maíz picado, prensándolo y dejándolo de esta forma durante unas horas. Abierto el encofrado, el talud formado por el silo varió en cuatro experiencias entre 40 y 45 grados.

Por esta razón en los cálculos de las varillas de hierro, a las que hacemos resistir todos los esfuerzos de extensión, aplicamos las fórmulas:

$$p = d. h. \text{ tang.}^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right), F = 1/2 p D, \text{ sustituyendo } \varphi \text{ por su valor } 40^\circ,$$

$$\text{resulta } p = \infty h = 155,44 \times h.$$

Y aplicando el anterior valor de  $\varphi = 27^\circ 30'$ , resultaba  $p = \infty h = 263 \times h$ .

Hemos dividido la altura del silo en nueve tramos iguales, en los que suponemos que la presión es uniforme.

Las varillas verticales para la repartición de presiones se calculan como sometidas a un esfuerzo igual a la mitad de las horizontales correspondientes.

Para simplificar la construcción dividimos las generatrices del cilindro en tres tramos, calculando la sección de cada tramo con arreglo al esfuerzo a que está sometido el plano inferior.

Las dimensiones de las ventanas son de  $55 \times 65$  centímetros de luz, formado el marco por un hierro de ángulo de 6 cm. de lado.

La ventana es de madera, y su borde revestido de un ángulo de hierro de 5 cm. de lado, que apoya en una tira de goma dura, sujeta en el marco.

Al ángulo de hierro del marco se amarran las varillas del hormigón por medio de taladros, en los que se ha calculado la distancia al borde.

La armadura de la cúpula está constituida por ocho hierros en simple T, y el empotrado con el cilindro se ha hecho por medió de una patilla vertical de 15 centímetros.

Como puede apreciarse en los planos que se acompañan, las ventanas son curvas para formar una sola superficie con el paramento interior del silo, porque los entrantes y salientes que pudiera tener producirían bolsas de aire que estropearían parte del ensilado.

La tubería de descarga es de rasilla y está sostenida por cinco ángulos de hierro empotrados en el hormigón.

### DETALLES DE CONSTRUCCION

Tanto para marcar los cimientos, como para marcar la base del silo, así como también para simplificar la colocación del encofrado, se debe colocar verticalmente en el centro del silo una varilla de 20 a 25 milímetros de diámetro y de 5 a 6 metros de larga. Un triángulo de tabla al que se dan dos bárrenos en dos de sus lados, por los que se pasa el eje anterior nos señalará al girar una de las circunferencias interiores del silo; al mismo tiempo que el lado inferior nos marca la pendiente de la base del mismo.

El precio de los andamios de los silos representa un tanto por ciento del valor de la obra superior, en general, al de cualquier otra. Por esta razón hemos sustituido los andamios por palomillas cuyos catetos tienen 90 centímetros y que se fijan al silo por dos tornillos pasantes.

De seis a ocho palomillas en el paramento exterior y de tres a cuatro en el interior son suficientes para trabajar cómodamente en la obra.

El encofrado debe estar construido de 12 a 18 trozos en total, igual número para el paramento interior y el exterior; está formado por tablas verticales machihembradas y cogidas por tres a cuatro nervios horizontales de tablón.

Los nervios tienen que sobresalir de las tablas unos 15 centímetros para unir uno con otro por medio de tornillos; en consecuencia el plano horizontal de dos nervios contiguos debe diferenciarse el espesor de los mismos.

Para desencofrar la parte exterior no hay dificultades, y bastará con soltar los tornillos de los nervios. En el interior, uno de los trozos del encofrado debe estar serrado en cuña, con la parte más gruesa hacia el eje del silo; una vez suelta esta cuña el desencofrado es idéntico que para el exterior.

Aunque el contacto del hierro de las ventanas con los ácidos es casi nulo, para impedir su ataque le daremos un barniz hecho por la siguiente fórmula:

	Kilos
Colofonia .....	2,5
Aceite de lino .....	2,5
Hirviéndolo con trementina .....	5
Y negro de humo .....	3

Valladolid, octubre de 1934.

DIONISIO MARTIN

# ANEJO NUMERO 1

Silo para 110 m<sup>3</sup>

## CALCULO DEL SILO

### DIMENSIONES:

Diámetro interior: 3,90 metros.

Radio interior: 1,95 metros.

Superficie interna: 11,94 metros.

Volumen del cono de la base:  $11,94 \times 0,37 \times 1/3 = 1,47 \text{ m.}^3$

Altura del cilindro: 8,50 metros.

Volumen del cilindro = 101,49 metros.

Volumen de la semiesfera =  $4/6 \eta \gamma^3 = 4/6 3,14 \times 7,41 = 15,48 \text{ m.}^3$

Volumen total = 118,44 m.<sup>3</sup>

Volumen útil: 110 m.<sup>3</sup>

### ESPESOR:

De la fórmula  $e = 3 (D + 0,7) \text{ cm.} = 3 (3,90 + 0,7) = 13,8 \text{ cm.}$

Le damos 14 cm.

El coeficiente de trabajo para el hierro que empleamos es de 800 kg. cm.<sup>2</sup>

Para el cálculo de las varillas horizontales, dividimos al cilindro en 9 tramos, es primero de medio metro y los demás de un metro.

### FORMULAS INICIALES

$p = \delta h \text{ tang.}^2 (45 - \varphi/2)$  ,,  $F = 1/2 p D$  ,,  $\Omega = F/800$ .

En la que  $\delta$  = densidad y  $\varphi$  = talud del ensilado, = 40°.

1.º tramo:  $p = 155,44 \times 8,5 = 1.321,2$ .

$F = 1/2 \times 1/2 \times 1.321,2 \times 3,9 = 1.288,1$ .

$\Omega = \frac{1.288,1}{800} = 1,61 \text{ cm.}^3$

4 barras de 7 mm. dan 1,54 cm.<sup>3</sup>

Separación entre barras: 12,5 cm.

- 2.º tramo:  $p = 155,44 \times 8 = 1.243,52$ .  
 $F = 1/2 \ 1.243,52 \times 3,9 = 2.424,8$ .  
 $\Omega = \frac{2.424,8}{800} = 3,03 \text{ cm.}^3$   
 8 barras de 7 mm. dan 3,09 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 12,5 cm.
- 3.º tramo:  $p = 155,44 \times 7 = 1.087,8$ .  
 $F = 1/2 \ 1.087,8 \times 3,9 = 2.121$ .  
 $\Omega = \frac{2.121}{800} = 2,65 \text{ cm.}^3$   
 7 barras de 7 mm. dan 2,69 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 14,2 cm.
- 4.º tramo:  $p = 155,44 \times 6 = 932,4$ .  
 $F = 1/2 \ 932,4 \times 3,9 = 1.818,1$ .  
 $\Omega = \frac{1.818,1}{800} = 2,27 \text{ cm.}^3$   
 6 barras de 7 mm. dan 2,31 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 18,6 cm.
- 5.º tramo:  $p = 155,44 \times 5 = 777,2$ .  
 $F = 1/2 \ 777,2 \times 3,9 = 1.515,5$ .  
 $\Omega = \frac{1.515,5}{800} = 1,89 \text{ cm.}^3$   
 7 barras de 6 mm. dan 1,98 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 14,2 cm.
- 6.º tramo:  $p = 155,44 \times 4 = 621,76$ .  
 $F = 1/2 \ 621,76 \times 3,9 = 1.212,4$ .  
 $\Omega = \frac{1.212,4}{800} = 1,51 \text{ cm.}^3$   
 6 barras de 6 mm. dan 1,70 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 18,6 cm.
- 7.º tramo:  $p = 155,44 \times 3 = 466,32$ .  
 $F = 1/2 \ 466,32 \times 3,9 = 909$ .  
 $\Omega = \frac{909}{800} = 1,12 \text{ cm.}^3$   
 6 barras de 5 mm. dan 1,18 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 18,6 cm.
- 8.º tramo:  $p = 155,44 \times 2 = 310,88$ .  
 $F = 1/2 \ 310,88 \times 3,9 = 605,7$ .  
 $\Omega = \frac{605,7}{800} = 0,75 \text{ cm.}^3$   
 4 barras de 5 mm. dan 0,78 cm.<sup>3</sup>  
 Separación entre barras: 25 cm.

9.º tramo;  $p = 155,44 \times 1 = 155,44.$   
 $F = 1/2 \ 155,44 \times 3,9 = 202,9.$   
 $302,9$   
 $\Omega = \frac{\quad}{800} = 0,37 \text{ cm.}^2$   
 3 barras de 4 mm. dan 0,38 cm.<sup>2</sup>  
 Separación entre barras: 33,3 cm.

### BARRAS VERTICALES

Dividimos el silo en tres tramos, para simplificar su construcción, calculando la sección de cada tramo, con arreglo al esfuerzo a que esté sometido el plano inferior, que es el de máximo esfuerzo.

#### FORMULA

$$\Omega' = 1/2 \ \Omega \times \frac{l'}{l}$$

$l' = 12 \text{ m.}$   
 $l = 1 \text{ m.}$

1.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \ 3,22 \times 12 = 19,32 \text{ cm.}^2$   
 50 barras de 7 mm. dan 19,25 cm.<sup>2</sup>  
 Separación entre barras: 24 cm.  
 Altura de barras: 3 m.

2.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \times 2,27 \times 12 = 13,62 \text{ cm.}^2$   
 45 barras de 6 mm. dan 12,73 cm.<sup>2</sup>  
 5 barras de 5 mm. dan 0,98 cm.<sup>2</sup>  
 Total: 50 barras dan 13,71 cm.<sup>2</sup>  
 Separación entre barras: 24 cm.  
 Altura de barras: 3 m.

3.º tramo:  $\Omega' = 1/2 \times 1,12 \times 12 = 6,72 \text{ cm.}^2$   
 22 barras de 6 mm. dan 6,22 cm.<sup>2</sup>  
 3 barras de 5 mm. dan 0,59 cm.<sup>2</sup>  
 Total: 25 barras que dan 6,81 cm.<sup>2</sup>  
 Separación entre barras: 48 cm.  
 Altura de barras: 3 m.

No hay peligro de desgarramiento en los rectángulos de hormigón comprendidos entre 4 barras.

*Fórmula:*  $2(a + b) \epsilon \text{ Rd} \geq p \times a \times b$   
 en que a y b son los lados del rectángulo,  $\epsilon$  el espesor del silo, Rd la resistencia del hormigón al desgarramiento, y p la presión ejercida por la masa del silo por centímetro cuadrado.

#### *Rectángulos del primer metro.*

$$2(24 + 12,5) \ 14 \times 5, \ b = 5.723,2.$$

$$0,13 \times 24 \times 12,5 = 39.$$

#### *Rectángulos del último metro.*

$$2(48 + 33) \ 14 \times 5,8 = 12.700,8.$$

$$0,015 \times 48 \times 33 = 23,76.$$

### CALCULO DEL MARCO DE LA VENTANA

El marco sometido a mayor esfuerzo cortante es el de la ventana inferior, situado en el tercer tramo.

La tensión de cada una de las barras de dicho tramo es:

$$= \frac{F}{7} = \frac{2.121}{7} = 303$$

ya que son siete las barras colocadas en dicho tramo.

La sección necesaria de hierro para que en el amarre de cada barra no se produzca desgarramiento es 1,15 cm.<sup>2</sup>; tomando como coeficiente de seguridad 250 kg. por centímetro cuadrado.

Empleamos en el marco de la ventana ángulo de hierro de 6 × 6 cm. y 0,8 cm. de espesor, y puesto que de la pletina exterior que sujeta la goma del cierre al borde del marco quedan 2 cm., damos taladros de 1 cm., separados otro centímetro del borde, con lo que la estabilidad está asegurada, pues nos deja una sección útil de 1,80 cm.<sup>2</sup>

Las demás ventanas con el mismo marco tienen resistencia sobrada.

### CALCULO DE LOS ANGULOS DE HIERRO QUE SÓSTIENEN LA RASILLA DE LA TUBERIA

Los calculamos como piezas empotradas en un extremo y libres en el otro, cargados uniformemente en toda su longitud y con una sobrecarga en el extremo libre.

$$\text{Fórmula: } Z K = 1/2 P L + Q L = 1/2 1.020 \times 75 + 637 \times 75$$

$$33.250 + 47.775 = 81.025$$

poniendo cinco ángulos equidistantes, el momento de cada uno será:

$$Z R = \frac{81.025}{5} = 17.205.$$

$$Z = \frac{17.205}{800} = 21,5.$$

Empleamos hierro en escuadra de material para ferrocarriles y construcciones (Barcelona) núm. 5 de ramas desiguales, de dimensiones h = 10 cm.

b = 6 cm. y c = 1 cm. y de peso por metro lineal = 7 kg.

Módulo de flexión: Z = 23,26.

### CIMENTOS

Peso del silo cargado:	110 m. <sup>3</sup> a 715 =	78.750 kg.
Peso del hormigón armado	8,127 m. <sup>3</sup> : 8,127 × 2.000 =	16.254 kg.
Peso de la rasilla	83,45 m. <sup>3</sup> : = 4,022 m. <sup>3</sup> 4,022 × 1.700 =	6.837 kg.
Peso del hormigón en masa	7,877 m. <sup>3</sup> : 7,877 + 2.000 =	15.354 kg.
Sobrecarga de nieve y viento:	100 kg. 1 m. <sup>2</sup> =	1.256 kg.

Superficie de la base del cimiento:

18.095 m.<sup>2</sup>

Peso total sobre dicha superficie:

118.351 kg.

Presión por centímetro cuadrado del terreno:

= 118.351 : 180.950 = 0,85 kg. cm.<sup>2</sup>

Inferior a lo que normalmente debe resistir el terreno — 1,5 kg. 1 cm.<sup>2</sup>

### CUPULA

Siendo el peso de la cúpula de 4.270 kg., correspondientes a 2.512 m.<sup>3</sup> de rasilla, y supuesto como anteriormente una sobrecarga por nieve y viento de 1.258 kg.

Cada uno de los 8 hierros de la armadura del silo tendrá que resistir un peso límite de 690 kg.

Por ser una pieza empotrada en un extremo y libre en el otro  $M = Z K = \frac{1}{2} P L$   
= 690 kg. por ser  $L = 2$ .

$Z = 0,88$ .

Emplearemos simple T de Altos Hornos (Bilbao).

Número 3 de dimensiones.

$h = 3,5$  cm.

$b = 3,5$  cm.

$e = 0,45$  cm.

Peso metro lineal: 2,3 kg.

y módulo de flexión:  $Z = 1,38$ .

Esta misma armadura nos sirve para sostener el voladizo.

El peso de la rasilla 0,422 m.<sup>3</sup> es de 717,4 kg.; el peso de los 129 bloques, 3.096 kg.; valorada la sobrecarga, nieve, tránsito en 100 kg. por metro cuadrado, son 844 kg. en total el peso que deben soportar es de 4.857,4 kg., y cada uno de los 8 hierros, 582 kg.

Es decir:  $M = Z K = 1/2 P L = 1/2 532 \times 0,60 = 174,6$ .

Y,  $Z = 0,21$ , hemos visto que el módulo de flexión para esta pieza es:

$Z = 1,38$ .

## CUBICACION DE LAS OBRAS

Designación de cada obra	INDICACION de sus partes y de la clase de fábrica	Número de partes iguales	DIMENSIONES								PESO — Kilo- gramos
			LINEALES			SUPERFICIALES		CUBICAS		—	
			Longi- tud	Latitud	Altura, grueso o espesor	Parciales o auxiliares	Totales o definitivos	Parciales o auxiliares	Totales o definitivos		
			Metros	Metros	Metros	Metros cuadros	Metros cuadros.	Metros cúbicos	Metros cúbicos		
Excavación .....	Planta .....	1	D = 4,88		1,50		18,09	27,135			
	Zanja tubería de desagüe bajo el silo .....	1	2,45	0,40	0,30			0,294			
	Zanja tubería de desagüe fuera del silo .....	1	1,30	0,50	1,70			1,326			
	Pocillo .....	1	D = 1,30		1,90		1,327	2,521	31,276		
Hormigón en masa.	Planta .....		D = 4,80		0,80		18,09	10,854			
A deducir .....	Anillo de la base .....	1	De = 3,85	Di 2,15	0,25		6,83	1,707			
	Cono .....	1	D = 3,90		0,37			1,470			
							Total a deducir.....	3,177			
							Total definitivo.....		7,677		
Hormigón armado...	Muros bajo el terreno .....	1	Di = 3,99	0,25	1,20		1,581	1,897			
	Muros sobre el terreno .....	1	Di = 3,9	0,14	3,70		0,874	6,380			
							Total provisional.....	8,277			
A deducir .....	Por ventanas .....	3	0,65	0,55	0,14			0,150			
							Total definitivo.....		8,127		
Fábrica de ladrillo.	Pocillos, muros laterales.....	1	D in = 1	0,15	1,90		0,542	1,029			
	Fondo .....	1	D = 1,30	0,15			1,327	0,199			
							Total definitivo.....		1,228		
Fábrica de rasilla....	Voladizo (doble panderete)...	1	De = 4,78	0,60	0,10	8,44					
	Tubería de desagüe .....	1	2,50		9,70	24,25					
	Cúpula (doble panderete)....	1	Di = 4			50,24					
						Total provisional.....	82,93				
A deducir .....	Por ventana de la cúpula...	1	0,65	0,55		0,71					
	Por ventana en la tubería de descarga .....	2				0,78					

	Por ventanas en la tubería de descargue	2						
	Por puertas de salida a la plataforma	2	0,90	0,55		0,99		
			Total a deducir.....			2,48		
			Total definitivo.....				80,48	
<b>Enlaidado de cemento</b>	Interior del silo							
	Cilindro	1	12,24	8,50		104,0		
	Cono	1	12,24	2,00		24,48		
	Cúpula	1				25,12		
	Exterior del silo, tubería de descargue	1	5,00		9,70	48,50		
	Interior de la cúpula		De = 2,10			27,69		
	Plataforma					8,44		
			Total provisional.....			238,23		
<b>A deducir</b>	Por ventanas herméticas del silo	4				1,42		
	Por ventanas de la tubería de descargue	2				0,78		
	Por puertas de salida a la plataforma	2				0,99		
			Total a deducir.....			3,19		
			Total definitivo.....				235,04	
	Ventanas de cierre hermético	4	0,65	0,55				
	Ventanas de la tubería de descargue	2				0,78	0,78	
	Puertas de salida a la plataforma	2				0,99	0,99	
	Barandilla de la plataforma	1	25,63					
	Escalera de base de 22 mm. 30 cm. de ancho y 17 cm. de contrahuella	1	5,00					
	Sifón con doble rejilla	1						
	Tubería del sifón	1						
	Tapa del pocillo	1						
	Bloques de hormigón	129	0,20	0,20	0,30			24
	Hierros en T para la cúpula	8						70
	Hierros en T para la tubería de descargue	5						62,60
<b>Armadura de hierro.</b>	Varillas de 7 mm.		480					138,92
	Idem de 6 mm.		362,2					80,40
	Idem de 5 mm.		96					13,24
	Idem de 4 mm.		37,2					3,64
								236,20

## CUADRO NUM. I

**Precios que se asignan a las unidades de obra en los diferentes trozos en que se ha dividido el proyecto**

TROZO .....

Núm. de orden	PRECIOS EN LETRA	Precios en libro — Pesetas
1	Metro cúbico de excavación ..... Tres pesetas, diez céntimos...	3,10
2	Metro cúbico de hormigón en masa... Cuarenta y cinco pesetas y cuarenta céntimos .....	45,40
3	Metro cúbico de hormigón armado.... Ochenta y siete pesetas y quince céntimos .....	87,15
4	Metro cuadrado de enlucido de cemento ..... Dos pesetas, cincuenta y cinco céntimos .....	2,55
5	Metro cuadrado de panderete de rasilla ..... Cinco pesetas, sesenta céntimos .....	5,60
6	Metro cúbico de fábrica de ladrillo... Sesenta y cinco pesetas y noventa y siete céntimos .....	65,97
7	Metro lineal de tubería de gres ..... Cuatro pesetas y diez céntimos .....	4,10
8	Ventana de madera con ángulos de hierro y goma .....	52,00
9	Rejilla y sumidero de desagüe ..... Veintiuna pesetas, ochenta céntimos .....	21,80
10	Metro lineal de escalera de hierro... Siete pesetas con ochenta y seis céntimos .....	7,86
11	Tapa de madera del pocillo ..... Once pesetas y setenta céntimos .....	11,70
12	Metro lineal de barandilla ..... Cinco pesetas con setenta céntimos .....	5,70
13	Metro cuadrado de ventana de descarga ..... Treinta y seis pesetas .....	36,00
14	Metro cuadrado de puerta sencilla de madera ..... Treinta y dos pesetas .....	32,00
15	Bloques de hormigón para carga del sfo ..... Seis pesetas, sesenta y siete céntimos .....	6,67
16	Hierros en T para la cúpula ..... Una peseta, veinte céntimos.	1,20
17	Hierros de L para sujeción tubería descarga .....	1,10
18	Kilogramo varilla hierro ..... Sesenta y siete céntimos .....	0,67

## CUADRO NUM. 2

### DETALLES DE LOS PRECIOS

TROZO .....

	Pesetas
<b>1. METRO CUBICO DE EXCAVACION:</b>	
Picado .....	1,90
Extracción .....	0,80
Afinado .....	0,30
Medios auxiliares .....	0,10
	3,10
<b>2. METRO CUBICO DE HORMIGON EN MASA:</b>	
Cemento: 250 kg. ....	30,00
Arena: 0,400 m. <sup>3</sup> .....	1,80
Gravilla: 0,800 m. <sup>3</sup> .....	5,80
Manipulación y asiento .....	8,00
	45,40
<b>3. METRO CUBICO DE HORMIGON ARMADO:</b>	
Cemento: 350 kg. ....	42,00
Arena: 0,400 m. <sup>3</sup> .....	1,80
Gravilla: 0,800 m. <sup>3</sup> .....	5,60
Manipulación y asiento .....	10,00
Cortado, colocación y atado de varillas .....	12,00
Madera para encofrado y palomillas .....	15,00
Medios auxiliares .....	0,75
	87,15
<b>4. METRO CUADRADO DE ENLUCIDO DE CEMENTO:</b>	
Mortero de cemento: 0,01 m. <sup>3</sup> .....	0,95
Mano de obra .....	1,40
Medios auxiliares .....	0,20
	2,55
<b>5. METRO CUADRADO DE PANDERETE DE RASILLA:</b>	
23 rasillas .....	1,96
Mortero de cemento: 0,015 m. <sup>3</sup> .....	1,44
Medios auxiliares .....	0,20
Mano de obra .....	2,00
	5,60

	Pesetas
<b>6. METRO CUADRADO DE FABRICA DE LADRILLO:</b>	
580 ladrillos a pie de obra .....	40,60
0,24 m. <sup>3</sup> de mortero hidráulico .....	14,37
Mano de obra .....	10,00
Medios auxiliares .....	1,00
	<hr/> 65,97 <hr/>
<b>7. METRO LINEAL DE TUBERIA DE GRES:</b>	
Tubo de 10 cm., incluido codo .....	2,50
Mano de obra .....	1,40
Medios auxiliares .....	0,20
	<hr/> 4,10 <hr/>
<b>8. VENTANA DE MADERA CON ANGULOS DE HIERRO Y TIRA DE GOMA:</b>	
De 0,55 × 0,65 cm. (Sin descomposición.) .....	52,00
<b>9. REJILLA Y SUMIDERO DE DESAGUE DEL SILO:</b>	
De 0,30 m. de luz. (Sin descomposición.) .....	21,80
<b>10. METRO LINEAL DE ESCALERA DE HIERRO:</b>	
2,70 m. varilla de 22 mm. y 8,10 kg. ....	4,88
Mano de obra .....	3,00
	<hr/> 7,88 <hr/>
<b>11. TAPA DE MADERA DEL POCILLO 0,73 m.<sup>2</sup>:</b>	
A 15 pesetas metro cuadrado. (Sin descomposición.) .....	11,70
<b>12. METRO LINEAL DE BARANDILLA:</b>	
3,60 kg. de tubo de 50 mm. ....	3,96
Mano de obra .....	1,74
	<hr/> ... 5,70 <hr/>
<b>13. VENTANA TUBO DESCARGA, METRO CUADRADO:</b>	
(Sin descomposición.) .....	38,00
<b>14. METRO CUADRADO DE PUERTA SENCILLA DE SALIDA:</b>	
A la plataforma. (Sin descomposición.) .....	32,00
<b>15. BLOQUES HORMIGON PARA CARGA SILO:</b>	
0,012 m. <sup>3</sup> hormigón .....	0,54
Mano de obra .....	0,10
Medios auxiliares .....	0,03
	<hr/> 0,87 <hr/>

---

	<u>Pescetas</u>
<b>16. HIERROS EN T PARA CUPULA:</b>	
Kilogramo trabajado. (Sin descomposición.) .....	<u>1,20</u>
<b>17. HIERROS EN L PARA SUJECION:</b>	
De la tubería de descarga. (Sin descomposición.) .....	<u>1,10</u>
<b>18. KILOGRAMO DE VARILLA DE HIERRO:</b>	
Para la armadura. (Precio medio.) .....	<u>0,87</u>

---

### III

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Número de unidades	DESIGNACION DE LAS OBRAS Y CLASE DE FABRICA	Precio de la unidad	Importe
		Pesetas	Pesetas
31,278	Excavación .....	3,10	96,95
7,877	Hormigón en masa .....	45,40	348,53
8,127	Hormigón armado .....	87,15	708,26
1,228	Fábrica de ladrillo .....	65,97	81,01
80,45	Fábrica de rasilla .....	5,80	450,52
235,04	Enlucido de cemento .....	2,55	599,35
4	Ventanas de cierre hermético .....	52,00	208,00
0,78	Ventanas sencillas de la tubería de descarga .....	36,00	28,08
0,99	Puertas de salida a la plataforma .....	32,00	31,68
23,5	Barandilla de la plataforma .....	5,70	133,95
5,00	Escalera de barras de 22 mm. 30 cm. de ancha y 17 cm. de contrahuella .....	7,88	39,90
1	Sifón con doble rejilla de 30 cm. ....	21,80	21,80
3,50	Tubería de gres del sifón .....	4,10	14,35
1,00	Tapa de madera del pocillo .....	11,70	11,70
129,00	Bloques de hormigón .....	0,87	86,43
70,00	Hierro en T para la cúpula .....	1,20	84,00
62,80	Hierros en L para la tubería de descarga .....	1,10	69,88
236,20	Kilogramo de varilla de hierro .....	0,87	158,25
<b>TOTAL .....</b>			<b>3.171,02</b>

### IV

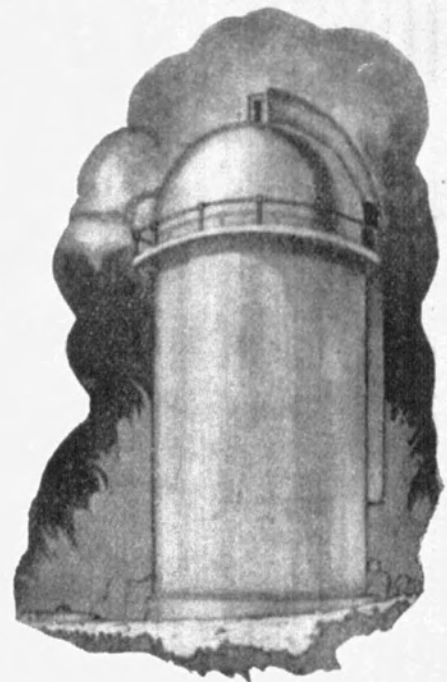
## PRESUPUESTO GENERAL

	Pesetas
Ejecución material del silo .....	3.151,02
Imprevistos: 5 por 100 .....	158,55
Dirección y administración: 5 por 100 .....	153,55
<b>TOTAL .....</b>	<b>3.483,12</b>

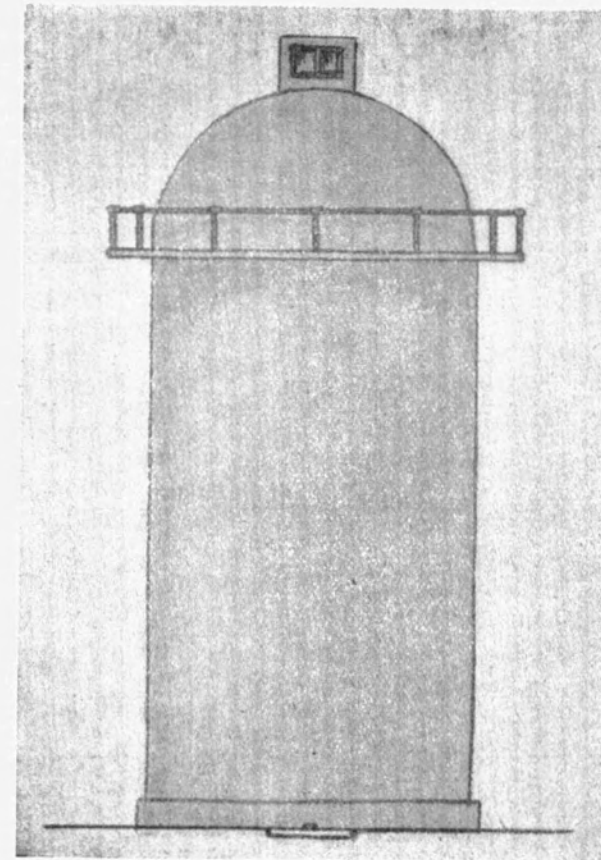
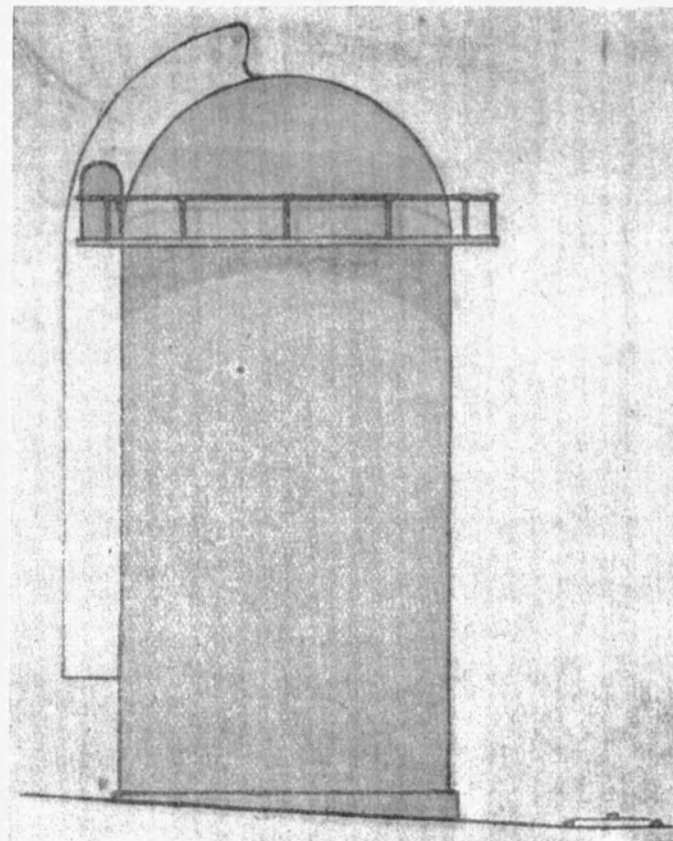
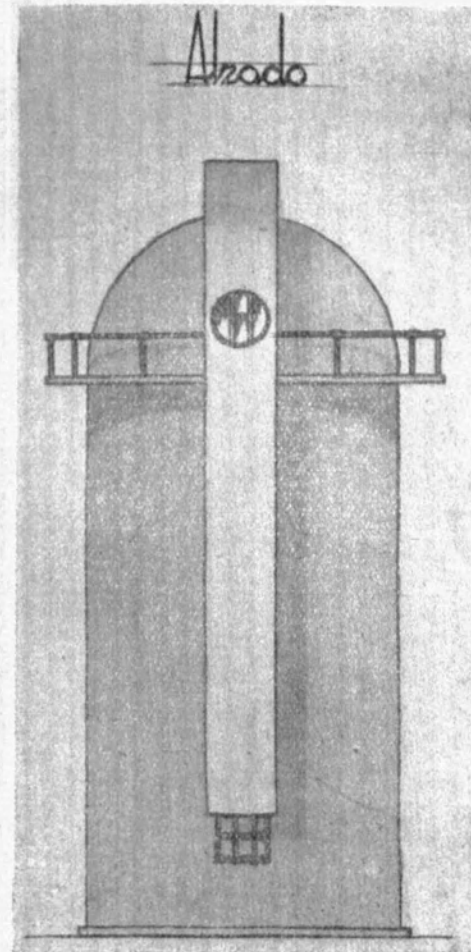
Asciende el presente presupuesto de ejecución a la cantidad de tres mil cuatrocientas ochenta y ocho pesetas con doce céntimos.

Valladolid, octubre de 1934.

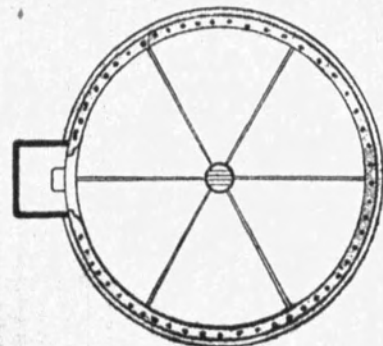
EL INGENIERO AGRONOMO,  
*Dionisio Martín.*



Perspectiva del proyecto de construcción de silo para 110 m.<sup>3</sup>



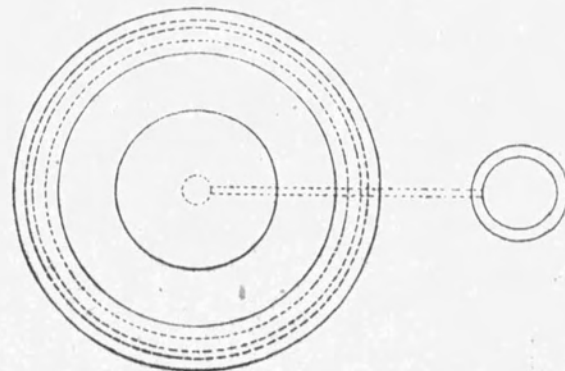
sección horizontal



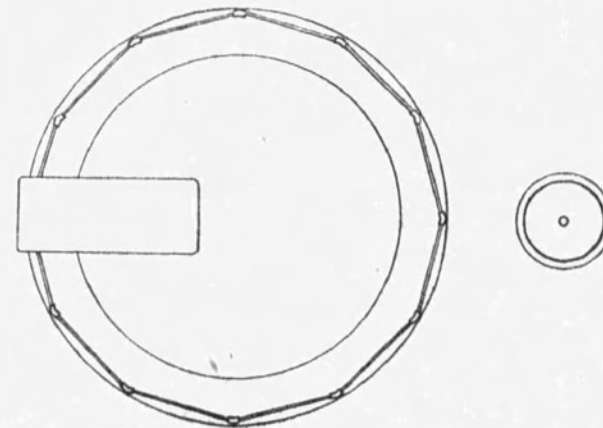
- 1<sup>er</sup> tramo 50 barras de 7mm
- 2<sup>a</sup> " 50 " " 6y3mm
- 3<sup>a</sup> " 25 " " 6y3mm.

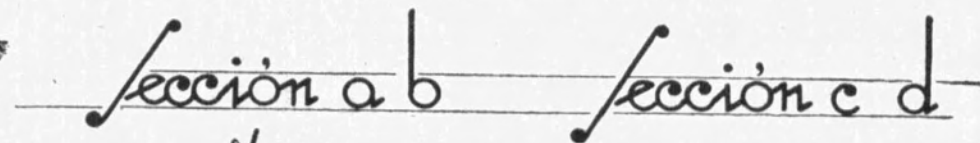
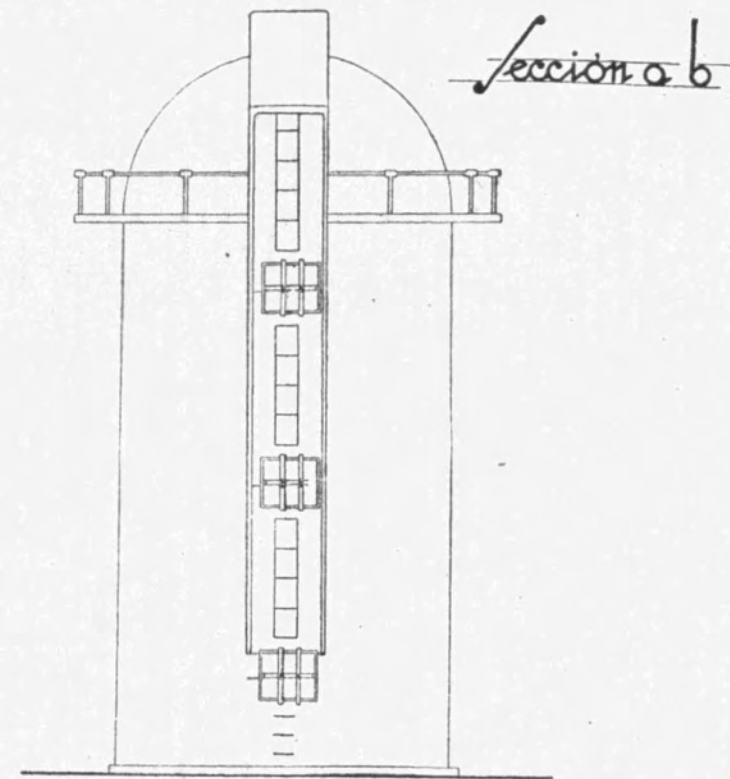
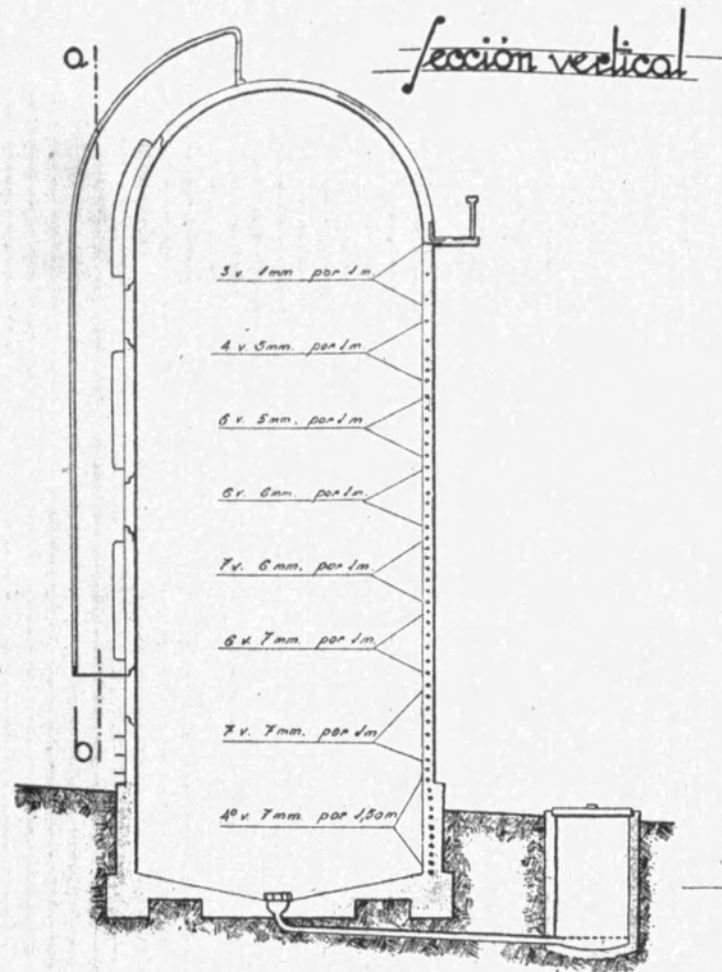
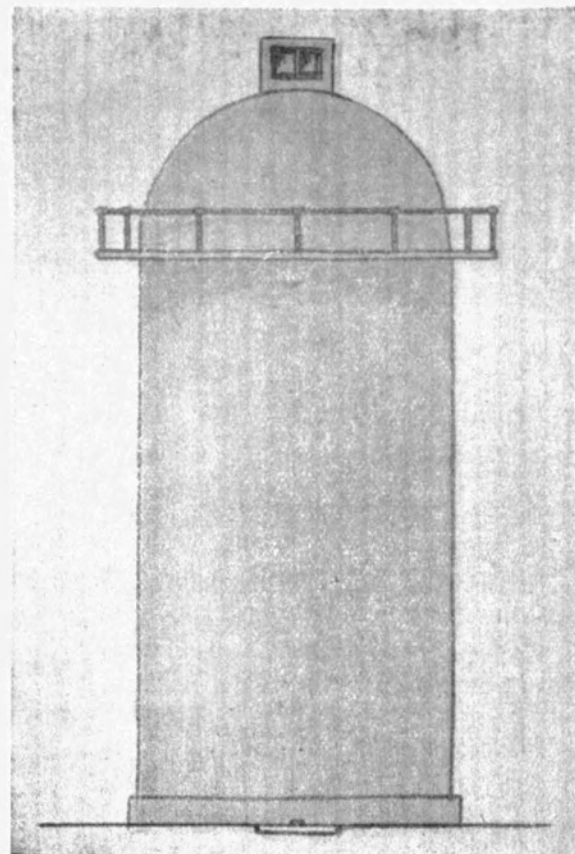


Planta de cimiento



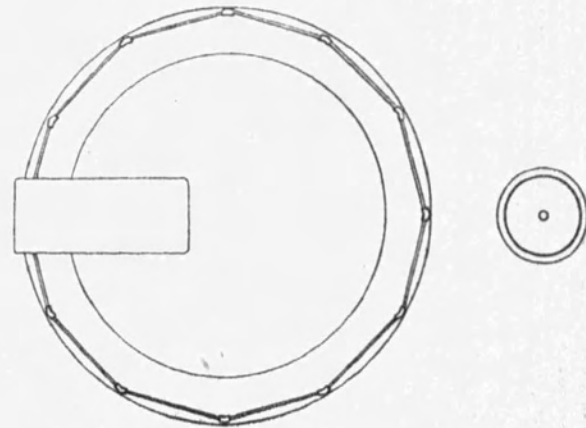
Planta



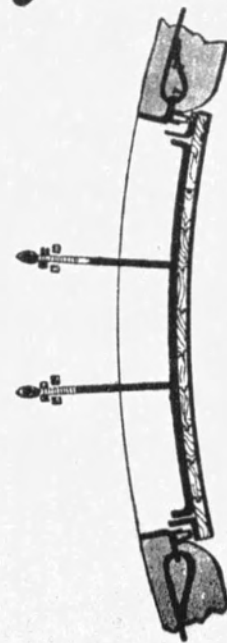
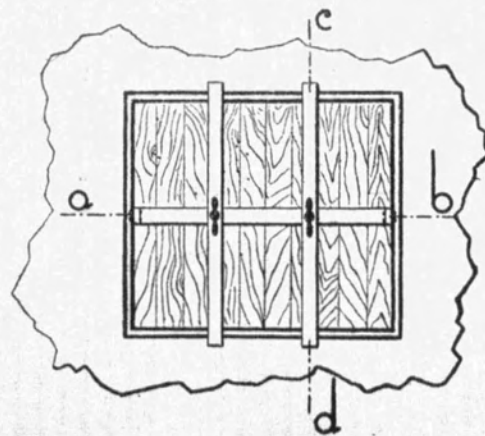


mientos

Planta



Detalle de ventana  
 Escala 1:10





# CARTILLA DEL ENSILADOR

Lema: PRADOAMENO

A MODO DE PREÁMBULO.—La Agricultura de nuestro país se desenvuelve —aunque con lentitud—en un sentido progresivo que nadie sería capaz de desconocer.

Una de las preocupaciones de cuantos, por su cargo, por sus conocimientos o simplemente por su vocación, son los llamados a dirigir esta marcha evolutiva es la restauración de nuestra tradición ganadera. La ganadería española ha conocido largos tiempos de un esplendor, que parecía imperecedero, hasta que fué desplazada de los terrenos que le eran propios por la intemperancia del arado—según frase de Costa—entregado a una vesánica labor de roturación, para poner en práctica el dicho de “pan para hoy y hambre para mañana”.

Y aunque ya muchos labradores vuelven a dejar abandonados a la producción espontánea terrenos que por algo habían sido siempre de pasto, prefiriendo labrar menos hectáreas para labrarlas mejor, es lo triste del caso que aquella materia orgánica acumulada en el delgado suelo por el transcurso de muchos siglos, ha sido dilapidada en pocos años, y como la solución sería esperar el paso de nuevas centurias, quiere decirse que no hay tal solución.

DOS PROCEDIMIENTOS DE CONSERVAR FORRAJES.—A tono con el ritmo acelerado de los tiempos, hay que caminar a marchas forzadas, y a tal equivale, en comparación con la actitud de cruzarse de brazos para ver cómo trabaja la Naturaleza, la creación de prados artificiales y la introducción de plantas forrajeras en la alternativa, sin perjuicio de que el mejoramiento del cultivo cereal y la mayor extensión de la superficie dedicada a leguminosas procuren el abaratamiento de los piensos.

Pero así como de la civilización se dice que es la gran creadora de necesidades, un perfeccionamiento en materia de agricultura sería poca cosa si no exigiese otros perfeccionamientos. No podemos conformarnos con disponer de forraje en la época en que, como dicen los ganaderos, “hay comida abundante”. Por el contrario, lo positivo es hacer provisiones “alla para el invierno”, como la hormiga de la fábula. Dos procedimientos se nos brindan: la henificación y el ensilaje.

Dada la concisión que se nos exige para este trabajo, creemos ocioso entrar a definir una y otra operación. Ambas procuran la conservación del forraje, pero por medios muy distintos, y el producto obtenido guarda analogía con la fruta desecada al sol o la encerrada en un envase hermético, respectivamente.

COMENTARIOS QUE SUGIEREN AMBOS PROCEDIMIENTOS.—Los autores que tratan estas cuestiones forrajeras se creen, al llegar a este punto, en la precisión de comparar con meticulosidad uno y otro modo de proceder para mostrar al agricultor los dos caminos con grandes cartelones indicadores de las ventajas e inconvenientes de cada sistema, como si efectiva y necesariamente tuviese aquél que declararse partidario de uno u otro, cuando lo aconsejable precisamente es lo contrario: un criterio ecléctico y una armonía de las instalaciones dentro de la explotación, para que en todo momento se dé a cada forraje el empleo más conveniente.

En muchos libros suele leerse que se debe ensilar en tales y cuales casos, por no ser posible entonces hacer la henificación. Esta norma de conducta es equivocada, pues trata de quitar importancia al ensilaje, como si éste no tuviese un prestigio propio o fuera lo que vulgarmente se llama (y recurrimos a las frases vulgares para establecer mejor nuestra divulgación) “un plato de segunda mesa”.

Nos resta, por último, rebatir la opinión, muy difundida, de que es más fácil henificar que ensilar. Esto se dice en los lugares en que se viene desecando el forraje al sol desde tiempo inmemorial y, en cambio, se empieza a guardar forraje verde con timidez o poca fortuna. Cuando pasados unos pocos lustros no tenga la operación de ensilar ningún secreto para los cultivadores de nuevos y viejos regadíos, y aun los del fosco secano, se comprobará por todos la ligereza de tal afirmación, pues es más fácil que el heno se moje, depreciándose enormemente, que ver al ganado rechazar el silo por incomedible, y aprovechamos esta oportunidad para aclarar que en el lenguaje frecuente se llama silo tanto a la construcción como al producto extraído de ella, sin que quepa confusión en ningún caso.

Antes hablábamos de ensayos hechos con poca fortuna, y efectivamente tenemos abundantes noticias de fracasos ocurridos a labradores que se llaman a sí mismos *adelantados*, pero que en realidad son *impacientes*, pues sin estar bien impuestos en esta cuestión, construyen silos afectados de grandes deficiencias o emplean personal totalmente inhábil, que de antemano goza pensando en el fracaso de la nueva práctica, porque viene a despertarles del letargo de la rutina.

Estos contratiempos—que de ninguna manera debieran ocurrir—no ocurrirán cuando la acción oficial actúe en el sentido en que ya lo viene haciendo y dé al ganadero, no sólo los planos, sino la dirección de la construcción del silo y un capataz especializado para las primeras veces de uso. Bastaría, naturalmente, hacer todo esto con los dos o tres que se decidiesen a ensilar primero en cada comarca, pues luego los demás copiarían presurosos y fielmente este primer silo ejecutado con el visto bueno del personal competente.

**VENTAJAS DEL ENSILAJE.**—Ciñéndonos más al objeto de esta cartilla, podemos afirmar que el gran mérito del ensilaje es suministrar durante la terrible parada invernal un alimento para el ganado que es a la vez sano, jugoso, nutritivo, fácilmente asimilable y económico. Muy parecido, por otra parte, al estado natural de la planta, lo cual tiene también su importancia cuando se trate de ganado estabulado, es decir, que ya vive de por sí en condiciones un poco artificiales.

Al lado de esta gran ventaja aún podemos añadir: que hay plantas, como el maíz, que no se prestan a la henificación y sí al ensilaje. Que el tiempo inseguro o poco caluroso (como sucede en los primeros y últimos cortes de la alfalfa) dificulta y encarece enormemente la henificación y es indiferente para el ensilado. Que por la intensidad de las alternativas de regadío se echa muchas veces encima el momento de preparar la siembra siguiente, lo cual puede hacerse inmediatamente después de segar el forraje destinado al silo, pero no así si hay que aguardar a la henificación, a veces con el empacado consiguiente.

Por último, el forraje ensilado es más apetitoso, más digestible y las vacas y ovejas dan más leche y engordan más de prisa, consumiendo la misma cantidad de planta ensilada que transformada en heno.

**CLASES DE SILOS.**—Silo ácido.—Al estudiar las diferentes formas que puede adoptar el producto extraído de los silos, no hacemos más que seguir, aun sin proponérselo, la historia de esta operación, de aplicación antiquísima a los granos (recuérdense las semillas, capaces de germinar, halladas en las tumbas de los Faraones) y mucho más modernamente—pero con fundamento igual—a los forrajes.

El silo ácido es un forraje parduzco, cuyo nombre se justifica por la gran cantidad de ácidos (láctico, acético y butírico) producidos. Es poco grato a los animales y, a veces, hasta nocivo, sin olvidar que está experimentalmente demostrada la influencia del ácido acético sobre la esterilidad de las hembras. Una vez abierto el silo, había de consumirse rápidamente, pues en caso contrario sobrevénía la fermentación pútrida—el último paso en el proceso de la fermentación—con la pérdida de todo el forraje atacado.

A tono con el producto obtenido estaba lógicamente la modestia de la construcción: una simple zanja excavada en terreno saneado y duro, la cual, una vez llena de forraje muy comprimido, se cubría con tierra arcillosa bien apisonada.

*Silo dulce.*—Si el forraje se coloca en lechos de metro a metro y medio, que sucesivamente se van apisonando, sin tender nueva capa sobre el lecho anterior hasta que se compruebe en él, mediante un termómetro, la temperatura de 50 ó 55°, lograremos que por cada parte de ácido acético se formen cinco de ácido láctico (que es el más conveniente) sin que se llegue a producir ácido butírico, síntoma fatal de las putrefacciones.

La producción de ácido láctico puede favorecerse rociando la masa a ensilar con suero, diluido en diez veces su volumen de agua. También se

puede espolvorear con sal de cuando en cuando para hacer más gustoso el producto, ayudando de paso a su conservación.

El forraje extraído, de olor agradable y más apetecido que el anterior por los animales, se denomina dulce, como indica el epígrafe, y ha sido obtenido principalmente por los ingleses, debiendo hacerse su aprovechamiento con la misma rapidez que el silo ácido.

Fermentaba en instalaciones ya menos primitivas. Fosas revestidas de ladrillo, enlucido de cemento; pozos similares; a veces, construcciones cuadrangulares exteriores de mampostería, aprovechando desniveles naturales para la carga y descarga, y otras múltiples disposiciones, en muchas ocasiones podíamos decir mixtas, de parte externa e interna, con respecto al nivel del suelo.

*Silos modernos.*—Los métodos de conservación que se acaban de exponer están francamente anticuados, y por tan poderosa razón caídos en desuso. Se citan por ser provechoso el conocimiento de la evolución de las ideas sobre la materia y por si algún agricultor quisiese, a manera de tanteo, empezar por estos modestos silos, algo así como para revivir en su casa la historia que del ensilaje le enseñaron.

Basándose en la teoría fundamental, y como caso particular de ella, los americanos han difundido el silo de torre cilíndrica, alta y estrecha, por ser el diámetro de la base aproximadamente igual a un tercio de la altura. Algunos agricultores nos han preguntado si no sería más haccedera la forma prismática. La razón de ser la sección circular y no cuadrada estriba en que, a igualdad de volumen, la superficie en contacto con las paredes, o sea la más expuesta, es menor, con la consiguiente economía en los gastos de construcción además, y porque las presiones sobre las paredes se reparten con uniformidad, sin que edificarlo, para operarios regularmente diestros, sea nada difícil en virtud de la forma.

La disposición cuadrangular queda reservada para los silos en batería o cuando se aprovechen habitaciones existentes, siempre con el inconveniente de que en los ángulos se apisona peor y es más difícil la carga.

En dichas torres, que pueden ser de metal o de cemento, introducen exclusivamente maíz Caragua en verde, picado por un potente cortaforrajés en trozos de un centímetro y medio a dos, haciendo la carga por aspiración un elevador acoplado al cortaforrajés.

Debemos hacer resaltar la importancia que para el coste de la operación tiene el hecho de no precisarse apenas en este caso obreros que con los pies sencillamente, o con pisonos aprieten el forraje (recuérdese el silo dulce) sino que la masa de tallos y hojas se comprime por su propio peso, impidiendo la entrada de aire—principal secreto del arte de ensilar—mediante varios dispositivos y llenándose, por lo tanto, sin interrupción.

¿Por dónde puede entrar aire? De arriba a abajo, penetrando por lo que podíamos llamar base superior del cilindro de forraje; de fuera a adentro, por las ventanas dispuestas en las paredes y aun por la propia porosidad de éstas.

Para evitar lo primero, lo mejor es cubrir la cara superior de la masa

de forraje con cartón embreado; sobre él se colocan unas tablas cortadas y ensambladas en debida forma, para que repartan la presión procedente de las piedras, bloques o ladrillos puestos encima.

Si no se dispone de cartón embreado, pueden utilizarse los sacos vacíos del nitrato, por ser impermeables, o, más sencillamente, una capa de diez centímetros de paja y encima de ella cinco centímetros de tierra, procedimiento más sucio y menos recomendable.

Otro lugar por donde pudiera entrar aire es, como decimos, por las ventanas, que necesariamente hay que dejar para facilitar la entrada del personal y la extracción del forraje. Para evitarlo, basta con dotarlas de buenas hojas de madera, a veces dobles y con cartón interpuesto, o metálicas, y coger las juntas con yeso escrupulosamente.

Por último (y este es un detalle muy importante que nos dicta nuestra modesta experiencia), las paredes no deben tener un espesor menor de quince centímetros, si se quiere evitar la entrada del aire a través de sus poros, con la consiguiente pérdida de un pequeño espesor de forraje, que representa bastante volumen, por ser a todo lo largo de las paredes. Hay quien proyecta un silo pensando en hacer un alarde de construcción, amignorando las cubicaciones, con la doble complacencia que para el propietario supone economizar unas pesetas y epatar a los visitantes con el menzurado espesor. Luego, el transcurso del tiempo demuestra que el edificio resiste como tal construcción, pero parte del forraje tiene que ir al estercolero, lo cual es lamentable.

En relación con este mismo asunto hay que advertir que parte del agua de vegetación y que la que eventualmente pudiese contener el forraje, se evacuan por un desagüe en la parte inferior, naturalmente provisto de sifón para que el aire no penetre.

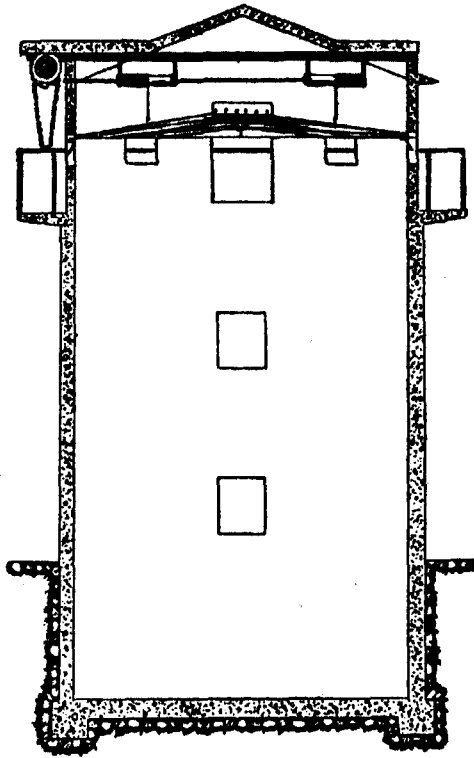
**SILLO CREMASCO.**—En la Estación de Bacteriología Agraria de Crema (Lombardía) ha surgido un nuevo tipo de silo, que viene siendo una modificación del americano. (Queda indicado implícitamente que Italia y Norteamérica van a la cabeza de todos los países en las cuestiones referentes a silos.)

El forraje se introduce semiseco y no se suele picar; esto es una ventaja porque la cicatrización de los cortes origina un aumento de calor, que aquí no es conveniente. Las plantas más indicadas, por lo tanto, son hierba de los prados naturales y leguminosas y gramíneas cultivadas por su forraje.

No hay inconveniente en ensilar maíz en las mismas condiciones que si se tratase de un silo corriente de torre, pero entonces conviene dotarle de un medio de evacuación del agua procedente del prensado.

Para comprimir de cuando en cuando el forraje, a medida que se llena el silo y evitar la entrada de aire por la parte superior, se disponía al principio una pesada caperuza o tapadera, metálica o de hormigón armado, accionada mediante sencillos engranajes y contrapesos, que apretaba el forraje y hacía junta hermética con la paredes. Después se ha visto que es

preferible que dicha caperuza sea ligera, para facilidad de su manejo y el peso se la da luego, en la proporción conveniente, mediante bloques de hormigón o piedras en forma de adoquín que se colocan contorneando las paredes y en la parte más alta de la forma abombada que tiene la tapadera.



*Corte de silo tipo Cremasco*

Si el silo dispone de un balconcillo, en él se quedan, de un año a otro, estos bloques, sin necesidad de andar bajándolos y subiéndolos cada vez.

**LIGERA NOCIÓN DE LA TEORÍA DEL ENSILAJE.**—No es posible explicar en pocas palabras la teoría del ensilaje, por cuyo motivo quizá esté en estos apuntes fuera de lugar.

Pero para satisfacer la legítima curiosidad del ganadero que desea saber lo que le va a ocurrir a su forraje, sí pueden esbozarse algunas ideas. Los fenómenos que tienen lugar en el silo son de dos clases: unos, atribuíbles a la planta en sí, y otros, a los microbios que sobre ellas se asientan, pretendiendo devorarla.

La planta, a pesar de haber sido segada y picada, sigue con un remedo de vida. Si hubiese luz, aun la clorofila de sus partes verdes descompondría el gas carbónico del aire quedándose con el carbono y devolviendo el oxígeno. Paralelamente, mientras haya aire, respira como los animales, absorbiendo oxígeno y expulsando anhídrido carbónico. Y no sólo tiene esta respiración normal, sino otra intracelular, que la permite la eliminación del anhídrido carbónico independientemente del oxígeno. Esta función juega importantísimo papel en el ensilaje.

Por su parte, los seres infinitamente pequeños trabajan en competencia para producir cada uno su fermentación: láctica, acética, butírica, alcohólica, metánica. Algunas de ellas (láctica, alcohólica) son convenientes para nuestro objeto. Otras (butírica, acética) son perjudiciales. El papel del agricultor es ayudar a sus *aliados* y combatir a los *enemigos*, actuando sobre la humedad, la aireación y la temperatura en el sentido que convenga a los primeros y perjudique a los segundos.

El silo cremasco constituye una variante de la teoría general. A consecuencia de la respiración intracelular de los tejidos vegetales, obligados a permanecer en un ambiente privado de oxígeno, se produce gran cantidad de gas carbónico, que no puede salir a la atmósfera porque se lo impide el cierre perfecto de la caperuza y la compresión del forraje.

Este gas, por asfixiante, detiene la vitalidad de la célula vegetal y, por tanto, la producción de calor, sin que llegue a paralizar en absoluto la fermentación bacteriana, haciendo un papel parecido al del alcohol en la fermentación del mosto. Se producen, pues, pequeñas cantidades de ácidos láctico, acético y butírico, que no alteran el valor del forraje ni perjudican a los animales, sus consumidores.

Hemos logrado así una fermentación atenuada y en frío, limitándose las pérdidas a escasas cantidades de azúcares, mientras permanece inalterable la materia proteica (o nitrogenada) por la cual se mide el valor de los alimentos, ya que entra en la caseína de la leche, en la lana, en las fibras musculares, etc.

**CUÁNDO SE DEBE ENSILAR.**—Es muy interesante la elección del momento indicado para proceder a la siega del forraje, pues, de no hacerse en sazón, puede resultar el producto menos nutritivo, aunque a la vista conserve buen aspecto.

Como regla general, se debe ensilar cuando el forraje contiene de un 60 a 70 por 100 de la humedad, para lo cual en los sitios más cálidos se puede anticipar un poco el momento, teniendo en cuenta lo que se deseca la masa vegetal con acarreos, amontonamientos, etc.

Antes de llevar el forraje al silo conviene dejarle orear durante un día. El maíz está en condiciones de ser ensilado cuando las hojas inferiores empiezan a secarse y la mazorca tiene los granos bien formados, lechosos por dentro y el aspecto exterior nacarado.

Las leguminosas, en plena floración. También, desde el punto de vista del ensilaje, conviene que estén mezcladas con un cereal que sirva de tu-

tor, pues si no el forraje rastrero lleva mucha tierra y con ella agentes de las fermentaciones perjudiciales. Además, siendo de diferente composición los cereales y las leguminosas, la mezcla resulta más equilibrada.

La hierba de las praderas se segará como si se fuera a convertir en heno. La mezcla de veza y avena, cuando en las vainas inferiores de la primera estén los granos bien patentes.

Por lo que respecta al silo cremasco, el momento de ensilar es cuando el forraje está semiseco, con un 30 ó 40 por 100 de humedad.

Ya se comprende que no en todos los climas puede lograrse ese estado intermedio (llamado heno-silo por algunos autores) con facilidad, y, además, ello supone prescindir de alguna de las ventajas del ensilaje.

**LAS TRES REGLAS DEL BUEN ENSILADOR.**—Como resumen de todo lo que llevamos expuesto, se puede afirmar que para obtener un forraje que al salir del silo de torre—conceptuado como el más recomendable—conservase el color verde primitivo, esté dotado de un olor agradable y no muy pronunciado, y sea el alimento sano, nutritivo, fácilmente asimilable y apetecido por los animales, basta con cumplir las tres advertencias siguientes:

*Primera. Una vez llegada la cosecha al momento indicado para ensilar, se procederá a cargar el silo sin interrupción, no siendo preciso pisar más que muy al principio de la operación y junto a las paredes. Se procurará alimentar la ensiladora con regularidad, en orden a su mejor trabajo.*

*Segunda. Al terminar la operación se revisarán con todo cuidado las partes vulnerables para el paso del aire, asegurándose de que la entrada de éste está bien impedida.*

*Tercera. De acuerdo con las provisiones almacenadas para el ganado, se empezará el silo cuando su consumo pueda hacerse sin interrupción.*

**COSTE DEL ENSILAJE.**—En cada problema de técnica agrícola late un problema económico que nunca se debe soslayar. Veamos, pues, a qué precio resulta la tonelada de forraje conservado en un silo de torre capaz de albergar el maíz producido en dos hectáreas. El cálculo no se hace "a priori", con datos inventados, sino con los procedentes de los libros de parcelas y de contabilidad de la Escuela de Capataces Regadores de Palencia, según se expresa a continuación:

	Pesetas
<b>Mano de obra:</b>	
Siega del forraje: 15 y 1/2 jornales, a 5,75 .....	89,13
Acarreo: 14 y 1/2 jornales de mulero y yunta, a 15 .....	217,50
Ayudando a cargar: 29 jornales, a 5,75 .....	168,75
Ensilar: 29 jornales, a 5,75 .....	166,75
<b>Intereses al 5 por 100:</b>	
Del silo (coste total: 8.000 pesetas) .....	400,00
De la ensiladora (coste con accesorios: 2.400 pesetas) .....	120,00
Del motor (coste con accesorios: 2.000 pesetas) .....	100,00

Amortización:

Del silo (valor a amortizar: 7.500 pesetas en cincuenta años) .....	38,00
De la ensiladora (idem: 2.100 pesetas en quince años) .....	97,23
Del motor (idem: 1.800 pesetas en veinticinco años) .....	37,80
Flúido: 400 kilovatios, a 0,28 pesetas .....	104,00
Conservación: pequeñas reparaciones del material .....	75,00
<b>GASTO TOTAL</b> .....	<b>1.610,16</b>

$$\frac{\text{Gasto total}}{\text{Toneladas de maíz}} = \frac{1.610,16}{186} = 11,84$$

Como puede verse, es una cifra de coste unitario muy favorable.

### EL ENSILAJE Y LA ALIMENTACION ANIMAL

No quedaria completo este trabajo si, después de explicar lo estrictamente indispensable para ensilar bien, no se diesen al ganadero algunas raciones que puedan servirle de ejemplo, o al menos de orientación.

Transcribimos las siguientes:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| A) Para una vaca de 500 kg. de peso vivo, produciendo 20 litros de leche ..... | } | 28 kg. de maíz ensilado.<br>5 idem de alfalfa (heno).<br>2 idem de maíz.<br>2,5 idem de avena.<br>2,5 idem de cebada.   |
| B) Ración de sostenimiento para una vaca de 500 kg....                         | } | 20 kg. de maíz ensilado.<br>5 idem de paja de cereales.<br>1,5 idem de torta de coco.   |
| C) Para una vaca de 500 kg. de peso vivo .....                                 | } | Ración de sostenimiento ..... } 20 kg. de maíz ensilado.<br>5 idem de heno de alfalfa.<br><br>Ración de producción ..... } Para cada 3,5 litros de leche se da 1 kg. de la mezcla de: 20 kg. de maíz, 25 de avena y 25 de cebada. |
| D) Para yunta de bueyes de 1.400 kilogramos de peso vivo .....                 | } | En trabajo ..... } 12 kg. de cebada.<br>100 idem de maíz ensilado.<br>Paja a discreción.<br><br>En reposo ..... } 2 kg. de cebada.<br>100 idem de maíz ensilado.<br>Paja a discreción.  |

E) Ración de sostenimiento para una vaca de 500 kg...

15 kg. de maíz ensilado.  
1 ídem de maíz grano.  
1/2 ídem de torta cacahuete  
5 ídem de paja cereales.

10 kg. de maíz grano.  
12 ídem de algarrobas, veza o habas.

12 ídem de torta de coco.  
100 ídem de paja cereales.  
30 ídem de heno de alfalfa.  
60 ídem de hierba de prado  
100 ídem de alfalfa verde.  
200 ídem de remolacha forrajera.

57 ídem de patacas.

18 ídem de pulpa seca de remolacha azucarera.

*Nota.*—Desde el punto de vista de las unidades forrajeras solamente, 100 kg. de maíz ensilado equivalen a...

En el ganado caballar y mular no está muy indicado el empleo de forrajes ensilados para su alimentación, porque si están algo enmohecidos puede ocasionarles envenenamientos, o al menos fuertes cólicos.

Al ganado lanar se le pueden suministrar con menos precauciones, pero sobre todo es en el vacuno en donde están más indicados, no siendo cierto que disminuyan la energía sexual de los toros.

El ensilaje se presta al destete de los terneros y para hacer más succulenta la ración de alimento seco que se suministra a las vacas que no estén en producción.

Los bueyes pueden consumir de él grandes cantidades, así como las vacas que dan leche, si se completa debidamente la ración con alimentos concentrados, que suplan principalmente el déficit en grasa, siendo de recomendar para el objeto el empleo de tortas.

## FINAL

Y con esto damos por terminada nuestra tarea, de la cual hemos deliberadamente separado cuantos pormenores se refieren a la construcción, por ser ésta tema de un concurso en toda regla de proyectos para varios tipos de silos, convocado al mismo tiempo que el de estas cartillas por la Dirección General de Ganadería.

El ensilaje eléctrico, utilizando la electricidad como foco calorífico y como agente esterilizador y la conservación de forrajes por el vacío o empleando antisépticos (anhídrido sulfuroso, sulfuro de carbono, etc.), no tienen por ahora aplicación en España.

LUIS FERNANDEZ SALCEDO  
Y  
GUILLERMO CASTAÑÓN ALBERTOS  
Ingenieros Agrónomos.

## NOTA IMPORTANTE

Aunque el buen juicio del lector habrá hecho las salvedades correspondientes, se hace notar que las cifras de coste, que figuran en los presupuestos, están calculadas con arreglo a los precios que existían en las fechas en que fueron presentados a Concurso los trabajos tan meritorios de referencia. La Sección de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, teniendo en cuenta las muchas peticiones que se recibían de los anteriores proyectos, la edición de alguno de los cuales apenas llegó a repartirse, ha creído necesaria su reimpresión, segura de prestar un buen servicio a los agricultores, ya que en cada caso particular bastará con sustituir los precios de jornales y materiales por los que rijan en el lugar de que se trate, con lo cual seguirán teniendo la misma efectividad los presupuestos, y con mayor motivo las memorias, cálculos y planos.



# INDICE



	<u>Págs.</u>
FINALIDAD .....	5
Proyecto de porqueriza higiénica para 50 cerdos de recría y engorde, por D. Manuel Cabanyes y D. José María de Soroa .....	7
Proyecto de gallinero para 50 aves, por D. Emilio Pereda Gutiérrez .....	13
Proyecto de gallinero higiénico, capaz para la explotación industrial de 1.000 aves en producción de huevos, por D. José María de Soroa y D. Manuel Cabanyes .....	19
Proyecto de gallinero para 1.000 aves, por D. Emilio Pereda .....	33
Proyecto de una cabaña comunal o de colectivismo pecuario, para la explotación de 100 vacas lecheras en plena producción, en la región de las provincias gallegas, Asturias y Santander, por D. Manuel Cabanyes y D. José María de Soroa .....	47
Proyecto de cabaña para 100 vacas, por D. Emilio Pereda Gutiérrez .....	71
Proyecto de cabaña comunal o de colectivismo pecuario y de cooperativa lechera, por D. Francisco Javier Ferrero, D. Manuel Ruiz de la Prada y D. Manuel María de Zulueta .....	91
Proyecto de cooperativa de productos lácteos obtenidos de 100 vacas, por D. José María de Soroa y D. Manuel Cabanyes .....	115
Anteproyecto de aprisco permanente con cabida para 600 a 700 reses lanaras, supuesto en los alrededores de Badajoz, por D. José María de Soroa y Pineda y D. Manuel Cabanyes Mata .....	121
Anteproyecto de aprisco portátil para 650 reses lanaras, por D. Emilio Pereda .....	141
Anteproyecto de porqueriza para 50 hembras de cría, por D. Jesús Carrasco-Muñoz y D. Antonio García Romero .....	149
Anteproyecto de zahurdones de recría con capacidad para un número de 283 animales, por D. Juan Torbado y D. J. Aguado .....	157
Anteproyecto de cebadero capaz para 300 cabezas, supuesto situado en las proximidades de Badajoz, por D. José María de Soroa Pineda y D. Manuel Cabanyes Mata .....	165
Concurso de proyectos de construcción de silos. Proyecto de silo para 80 metros cúbicos, por D. Dionisio Martín y D. Guillermo Castañón .....	183
Concurso de proyectos de construcción de silos. Proyecto de silo para 110 metros cúbicos, por D. Dionisio Martín .....	201
Cartilla del ensilador, por D. Luis Fernández Salcedo y D. Guillermo Castañón Albertos .....	221





