

INSTALACIONES EN VACUNO DE LECHE

## CENTROS DE ORDEÑO: Elección, tipos y diseño

**Antonio Callejo Ramos**

*Ingeniero Agrónomo. Dpto. Producción Animal.*

*EUIT Agrícola-UPM*

*antonio.callejo@upm.es*

La instalación de ordeño supone un porcentaje muy elevado de la inversión de una granja y tiene una gran influencia en el adecuado manejo y funcionamiento de la misma. Por ello, su elección, diseño, planificación y dimensionamiento deben ser cuidadosamente meditados, con el fin de favorecer el acceso de los animales y la recogida de leche, que el trabajo de los operarios se desarrolle de una manera cómoda y facilitar posibles futuras ampliaciones.

El Centro de Ordeño es el elemento central de una granja de producción de leche. Consiste de varias zonas o locales "ensamblados" destinados a la recogida, recepción y conservación temporal de la leche en la granja. Estos locales son:

- Área de espera, donde se agrupa a los animales antes del ordeño.
  - Sala de ordeño.
  - Lechería, en la que se ubica el tanque de leche (o una parte de él) y los elementos de la instalación que sirven para su limpieza y desinfección.
  - Sala de máquinas, donde se colocan la bomba de vacío y, en ocasiones, el grupo frigorígeno del tanque de leche.
- A este conjunto pueden añadirse otras dependencias como aseo y vestuario y oficina. Tam-

bién resulta cómodo ubicar un área para animales enfermos (no infecciosos), sala de partos, elemento de contención para tratamientos, etc.

### PATIO O CORRAL DE ESPERA

Los criterios que nos parecen más importantes en el diseño y emplazamiento de un patio de espera son:

1. Todos los animales deben poder llegar y entrar en él fácilmente: con buena iluminación (75-100 lux)
2. Preferentemente, será una prolongación rectangular de la sala de ordeño, sin muros de separación entre una y otra evitando ángulos muertos e instalando los elementos necesarios para canalizar las vacas hacia

los andenes de ordeño (sobre todo, en salas paralelo).

3. El patio de espera tendrá una pendiente ascendente hacia la sala de ordeño (5-8%), facilitando así el escurrido de los orines y la posterior limpieza.
4. El suelo no será deslizante.
5. Las puertas de apriete reducen tiempos muertos al evitar que el ordeñador salga del foso para empujar a las vacas.
6. El patio de espera debe dimensionarse, según el tamaño de la raza de vacas que estemos ordeñando. Razas "pequeñas": 1,1-1,3 m<sup>2</sup>/vaca; razas "medianas": 1,6-1,8 m<sup>2</sup>/vaca; Razas "grandes": 2,0-2,2 m<sup>2</sup>/vaca.

Para calcular la superficie total deberemos conocer el número de animales que van a meterse en este área. En rebaños pequeños, el patio de espera puede calcularse para que quepan todos los animales. Sin embargo, en rebaños medianos y grandes debe tenerse en cuen-

ta la organización en grupos o lotes de animales, dimensionando el área de espera considerando los criterios adicionales siguientes:

- Debe dimensionarse para el lote más numeroso.
- En las salas que continúan ordeñando mientras se cambian lotes de ordeño, debe incrementarse la superficie un 25 por 100. La puerta de apriete puede servir para separar los últimos animales de un grupo de los primeros del siguiente.
- El máximo tiempo de permanencia de las vacas en este corral (incluido el ordeño en sí) será de 1 hora (45 minutos si se realizan 3 ordeños).

### SALA DE ORDEÑO

El tamaño de la sala de ordeño<sup>1</sup> está directamente relacionado con el número de unidades que se van a instalar y, por tanto, con el número de animales a ordeñar, la rutina de ordeño y el tiem-

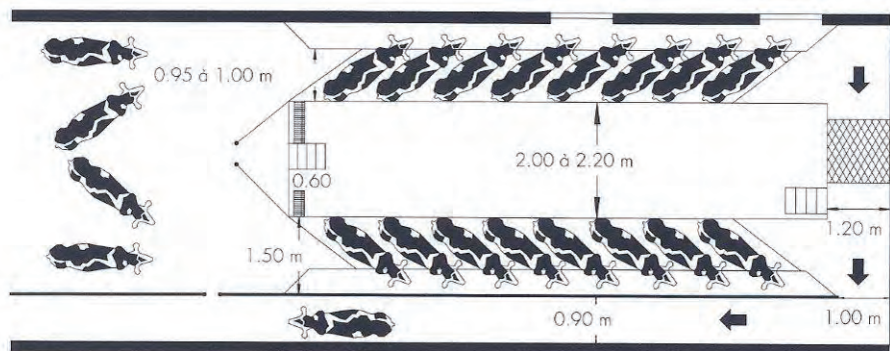


*Corral de espera*

<sup>1</sup> Con el fin de ceñirnos al espacio de que disponemos y en razón de, en nuestra opinión, la menor versatilidad de la sala tándem, no vamos a considerar este tipo de sala de ordeño. Aquel lector interesado, puede consultar algunas notas al respecto en el número 55, (junio-julio 2008) de esta misma revista

FIGURA 1 / Esquema de una sala en Espina de Pescado (Billon y col., 2009.)

Ventajas	Inconvenientes
<b>SALA EN ESPINA DE PESCADO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postura cómoda del ordeñador.</li> <li>• Acceso a la totalidad de la ubre.</li> <li>• Rendimientos muy altos (hasta 100 vacas por hombre y hora).</li> <li>• Se puede ampliar muy fácilmente.</li> <li>• El sistema de herrajes y puertas puede ser muy sencillo.</li> <li>• Sistema probado, económico, versátil y fácilmente ampliable (hasta 24 unidades/lado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No permite el tratamiento individual del ganado.</li> <li>• El acceso a la ubre es lateral. Es más fácil recibir patadas o golpes del ganado, que en la sala tándem.</li> <li>• Tiempos muertos más prolongados de la unidad de ordeño en instalaciones en línea baja</li> <li>• La longitud empieza a ser un hándicap a partir de 8 plazas (tuberías más largas, mayores desplazamientos, peor visibilidad de todas las ubres).</li> </ul>



po de que disponemos para ordeñar los animales del rebaño.

Las dimensiones de la sala de ordeño varía según el tipo de sala y, obviamente, según el número de plazas, existiendo ligeras variaciones según el fabricante. Se aconseja una altura mínima de 2,40 m respecto al suelo de la plataforma de ordeño, donde se colocan las vacas.

### ► Salas Espina de Pescado

Las vacas, al entrar en la sala de ordeño, se colocan a ambos lados de un foso, una junto a otra, en un ángulo determinado por la puerta de salida y que es,

**// LAS SOLUCIONES ADOPTADAS DEBEN SER DURADERAS, ORIENTÁNDOLAS AL FUTURO DE LA INSTALACIÓN. NO DEBEMOS OLVIDAR QUE LA INVERSIÓN SUELE SER ELEVADA Y QUE NO PODREMOS, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, COMPENSARLA CON UN AUMENTO DE GANADO //**

aproximadamente, de 30° con respecto al eje longitudinal del foso. La entrada y salida de las vacas se realiza en tandas del mismo número de vacas que el número de plazas que hay en cada uno de los lados.

Cuando la sala tiene más de 8-10 plazas de ordeño a cada lado del foso, conviene dimensionarla para instalar dispositivos de salida rápida, con el fin de agilizar la salida de las vacas y no perjudicar el rendimiento de la sala.

Existen algunos modelos donde las vacas se disponen en un ángulo mayor (50-60°) y en los que la unidad de ordeño se coloca por detrás, entre las patas traseras.

### ► Salas paralelo

Su principal característica es que la colocación de la unidad de ordeño se realiza por detrás, entre las patas traseras. Las vacas, por tanto, se colocan perpendicularmente al foso de ordeño, de forma que la distancia entre ubres se reduce considerablemente.

Este tipo de sala lleva asociada la salida rápida, de forma que las vacas salen hacia delante y luego salen de la sala de ordeño, generalmente, a través de 1 ó 2 pasillos de retorno que corren paralelos al corral de espera.

Las dimensiones de estos dos tipos de salas se resumen en la **Tabla 1**.

### ► Salas rotativas

Esta sala suele utilizarse en grandes rebaños, donde se precisa ordeñar un gran número de vacas, 2 ó 3 veces al día. Las vacas entran en una plataforma giratoria en movimiento continuo, se ordeñan mientras giran una vuelta completa y salen de la plaza por sí mismas.

Existen dos modelos diferentes de salas rotativas:

a) El modelo de ordeño interior, en el que las vacas se sitúan en una posición tangencial respecto a una plataforma circular (**Foto 1**). La cabeza del animal se dirige hacia el exterior de esta plataforma o carrusel y el ordeñador se coloca en el interior de dicha plataforma. La accesibilidad de la ubre es similar a la del ordeño en salas en espina de pescado (**Figura 1**).

b) En el modelo de ordeño exterior, las vacas se colocan en posición radial sobre el carrusel, con la cabeza dirigida hacia el interior del mismo (**Foto 2**). El or-

TABLA 1 / Principales dimensiones de una sala en Espina de Pescado y en paralelo (Billon y col., 2009)

Parámetro	Espina de Pescado	Paralelo
	Dimensión recomendable (m)	
Anchura de la plaza (distancia entre ubres) (a)	1,10-1,20	0,68-0,80
Longitud del foso	n x (a) + 2,00	n x (a) + 1,20**
Longitud de la sala	n x (a) + 3,20	n x (a) + 1,20*
Anchura del andén	1,50	4,60-5,20
Distancia entre las barras delantera y trasera	0,95-1,00	1,60-1,70
Anchura de la sala de ordeño (sin pasillo de retorno)	5,00-5,20*	
Anchura de la sala de ordeño (con pasillo de retorno)	5,90-6,20*	11,00-12,60*

\*según anchura del foso de ordeño; \*\*con escalera (0,60m con plano inclinado); n: número de plazas de ordeño en cada andén

deñador está en el exterior de la plataforma, siendo el acceso a la ubre por entre las patas traseras, como en las salas paralelo.

Las dimensiones que pueden tener estas salas se muestran en la **Tabla 2**.

**LECHERÍA**

Es el local reservado al almacenamiento y conservación de la leche, al lavado de utensilios de ordeño y a la ubicación de diversos dispositivos de la instalación (programadores de limpieza, piletas de lavado). Otras cosas, como ropa de trabajo, repuestos, herramientas o medicinas para los animales, no deben guardarse en esta sala. Su superficie (mínimo de 20 m<sup>2</sup>) dependerá de las dimensiones de los equipos que albergue, sobre todo de la del tanque de frío. Debe preverse un espacio de circulación suficiente (0,70 a 1,00 m) para poder acceder a los distintos elementos que son de utilización diaria o frecuente y poder realizar tareas de limpieza y/o de mantenimiento (**Tabla 3**).

**SALA DE MÁQUINAS**

En instalaciones medianas y grandes lo más adecuado es disponer de un local donde instalar los grupos de vacío, los compresores condensadores de los tanques de frío, el compresor

Ventajas	Inconvenientes
<b>SALA ROTATIVA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ordeño es continuo, tanto para el ordeñador como para los animales</li> <li>• El ordeñador permanece fijo en su puesto de ordeño. En este caso, las vacas son las que se desplazan y pasan por delante del ordeñador, ya que se sitúan encima de una plataforma que gira lentamente</li> <li>• Optimización de la mano de obra</li> <li>• Elevados rendimientos (vacas/hora)</li> <li>• Buena ergonomía del trabajo de ordeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste elevado</li> <li>• Necesidad de rutina muy simplificada</li> <li>• Ajuste de velocidad de giro</li> <li>• No ampliable</li> </ul>



FOTO 1. Sala rotativa de ordeño interior



FOTO 2. Sala rotativa de ordeño exterior

**TABLA 2 / Dimensiones indicativas de salas rotativas según el número de plazas (Billón y col., 2009)**

Tipo de instalación	Ordeño interior		Ordeño exterior		
	Número de plazas	20	24	20	24
Anchura plataforma (m)		1,6	1,6	2,2	2,4
Diámetro externo (m) <sup>1</sup>		10,1	11,7	13,0	13,9
Longitud sala (m)		14,6	15,4	13,0	13,9
Anchura sala (m)		12,7	14,1	13,0	13,5
Superficie sala (m <sup>2</sup> )		185	217	169	188

<sup>1</sup> El diámetro se puede calcular aplicando una fórmula sencilla: diámetro plataforma = (nº de plazas x longitud de plaza)/3,14

de aire que acciona dispositivos de apertura y cierre de puertas y las calderas o termos para la obtención de agua caliente. Debe ser una dependencia libre de polvo y de riesgo de heladas y bien ventilada e iluminada para efectuar los controles precisos.

**TABLA 3 / Superficie ocupada por los distintos elementos que pueden ser ubicados en la lechería (Billon y col., 2009)**

Elemento	Superficie (m <sup>2</sup> )
Unidad final o receptor	1,00-2,00
Lavadora automática	1,00-2,00
Calentador vertical de agua (200 a 300 l)	1,00
Lavadora (de toallas para limpiar ubres)*	1,00
Almacenamiento de productos de limpieza	0,50
Lavabo	0,40-0,80
Anchura para 2 puertas	3,00
Anchura para 3 puertas	4,00

Tanque de frío (con condensador/es incorporado/s)**													
litros	300	600	1.000	1.500	2.500	3.000	4.000	5.000	6.000	8.000	10.000	12.000	15.000
m <sup>2</sup>	1,50	2,50	3,50	4,00	5,00	5,50	6,50	7,00	8,20	10,50	11,50	13,50	14,50

\* No es necesaria si se utilizan toallas desechables. \*\* Si el equipo condensador está separado, la superficie necesaria se reduce de 1,5 a 2 m<sup>2</sup>

Esta sala de máquinas debe situarse estratégicamente para que la longitud de la conducción de aire sea lo más corta posible y minimizar así las caídas de vacío.

## CRITERIOS DE ELECCIÓN

Como siempre que se aborda la resolución de cualquier problema, inicialmente, se debe plantear de qué criterios o de qué premisas se parte. Según sean estos criterios, así son las soluciones a las que podemos llegar. Del estudio de la construcción de muchas instalaciones de ordeño se pueden deducir los criterios que habitualmente se utilizan y que podrán agruparse de la forma que se explica a continuación:

### ► Técnicos y económicos

Son aquéllos que analizan e interrelacionan las inversiones a realizar, en cada tipo de instalación, con los rendimientos esperados, y estos dos factores con el resto de las circunstancias de la explotación. Por ejemplo: nº de vacas a ordeñar, actual y futuro (este es un factor sumamente importante. Es obvio que cuanto más pequeña es la instalación, el porcentaje de

tiempo dedicado al ordeño es cada vez menor. Por lo tanto, invertir en una gran instalación y en una mayor automatización para aumentar el rendimiento del ordeño en explotaciones pequeñas, da lugar a escasas mejoras); nº de ordeños diarios; nº de ordeñadores; nivel de automatización, actual y futuro; tiempo disponible para ordeñar; recursos económicos; preferencias personales; producción media de las vacas; rutina de ordeño a seguir.

### ► Otros criterios: comerciales, comodidad, moda

Hay otros criterios que suelen ser muy frecuentes en la elección del tipo de instalación.

**Criterios comerciales** pueden denominarse a aquéllos en los que prevalecen los intereses comerciales de la empresa vendedora sobre las necesidades del ganadero.

**Criterios de comodidad** son aquéllos que, frente a la inversión, anteponen la comodidad y seguridad del operario en el ordeño. Este criterio es perfectamente válido cuando se trata de evitar los trabajos penosos o que pueden perjudicar al trabajador.

La **moda** también ejerce su influencia cuando se compra una ordeñadora, sin tener en cuenta que las características de una explotación pueden ser completamente distintas a las de la granja cuya instalación se pretende "copiar". Las soluciones adoptadas deben ser duraderas, orientándolas al futuro de la instalación. No debemos olvidar que la inversión suele ser, en general, elevada y que no podremos, en la mayoría de los casos, compensarla con un aumento de ganado dada la existencia del sistema de "cuotas a la comercialización".

## ERGONOMÍA DEL PUESTO DE ORDEÑO

Un buen diseño es necesario para que las entradas y salidas



### CRITERIOS GENERALES DE DECISIÓN

- Posibilidades de expansión
- Nivel de automatización
- Lotificación del rebaño
- Número de vacas, número de ordeñadores y tiempo disponible
- Duración de la rutina

de las vacas de la sala de ordeño sean rápidas y fluidas. También para que los estímulos que recibe el animal en esta instalación antes, durante y después del ordeño sean siempre positivos, en el sentido de no experimentar temor o sufrir daños o incomodidades. Finalmente, es asimismo necesario para que el trabajo de los operarios se realice con el máximo confort y no tengan que adoptar posturas incómodas y poco naturales para desempeñar su trabajo, lo que provoca, a corto-medio plazo, molestias físicas y lesiones. Por tanto, debe diseñarse para:

- El operario no trabaje nunca con las manos situadas más altas que los hombros ni más bajas de los codos.
- Conservar una posición corporal lo más erguida posible.
- Poder acceder a la ubre sin elementos que dificulten ese acceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Quedan a disposición del lector en el correo electrónico del autor que figura al inicio de este artículo.

# ¡Visítanos en Facebook!

facebook

Ya puedes unirte a nuestro grupo de amigos en Facebook, en la que podrás mantenerte informado de las últimas noticias del sector y enterarte de nuestras promociones

[www.editorialagricola.com](http://www.editorialagricola.com)

