

Salas de Ordeño (2ª Parte)

Tipos de instalaciones (I)

1. Introducción

En esta segunda entrega de "Salas de Ordeño" vamos a exponer los distintos tipos de instalaciones de ordeño mecánico que nos podemos encontrar en el mercado, explicando sus características así como sus principales ventajas e inconvenientes. Dado que no queremos que esta exposición sea telegráfica, necesariamente tiene que dividirse en varias partes. En esta primera parte haremos una relación inicial de todos los tipos de instalaciones para, seguidamente abordar las de ordeño en plaza y los dos primeros tipos de instalaciones para ordeño en sala: la sala "FLAT-BARN" y la sala "TÁNDEM".

Somos conscientes de que el ordeño en plaza es cada vez menos frecuente en nuestro país, conforme van desapareciendo las explotaciones de menor tamaño y que, por razones climáticas, no es necesario encerrar a las vacas en el establo de forma permanente durante el invierno. No obstante, nos referiremos al ordeño en plaza con cierta brevedad pues pueden seguir siendo, junto con la sala "flat-barn", una opción interesante en países en desarrollo como primer paso para pasar del ordeño manual al mecánico o de la estabulación fija a la estabulación libre; tal y como sucedió en España hace 30-40 años.

En el **ordeño en plaza** cada vaca está fija en su lugar del establo y es el operario el que se mueve durante el ordeño de vaca en vaca. El operario va trasladando con él una olla o una unidad de ordeño, según sea el caso. Tenemos dos posibilidades:

- Ordeño con olla
- Ordeño con conducción de leche (RTS)

En el **ordeño en sala** es la vaca la que acude a un local específico para ser ordeñada y se coloca en el lugar de ordeño y el operario sólo se mueve en una zona limitada (foso de ordeño). Cada uno de estos sistemas de ordeño está ligado a un tipo de alojamiento concreto. El ordeño en plaza se utiliza en los establos trabados (la vaca sujeta al comedero con una cadena o cinta) y el ordeño en sala es propio de la estabulación libre. En este caso, tenemos un buen número de posibilidades:

- Flat-Barn
- Tándem
- Espina de pescado (con o sin salida rápida; línea baja o línea alta; 30° o 50°)
- Poligonal
- Paralelo
- Rotativa (de ordeño interior o de ordeño exterior)

Como el ordeño debe de ser una parte armónica con el sistema general de producción de una explotación, no se debe diseñar una sala de ordeño en una estabulación trabada ni ordeñar en establo con estabulación libre, aunque en algún caso puedan existir ejemplos de estas dos situaciones.

2. Ordeño en plaza:

Como señalábamos anteriormente, dentro del ordeño en plaza se contemplan dos tipos de instalaciones diferentes: ordeño con cubo (olla) y el ordeño con conducción de leche.

2.1. Ordeño con olla (cántara):

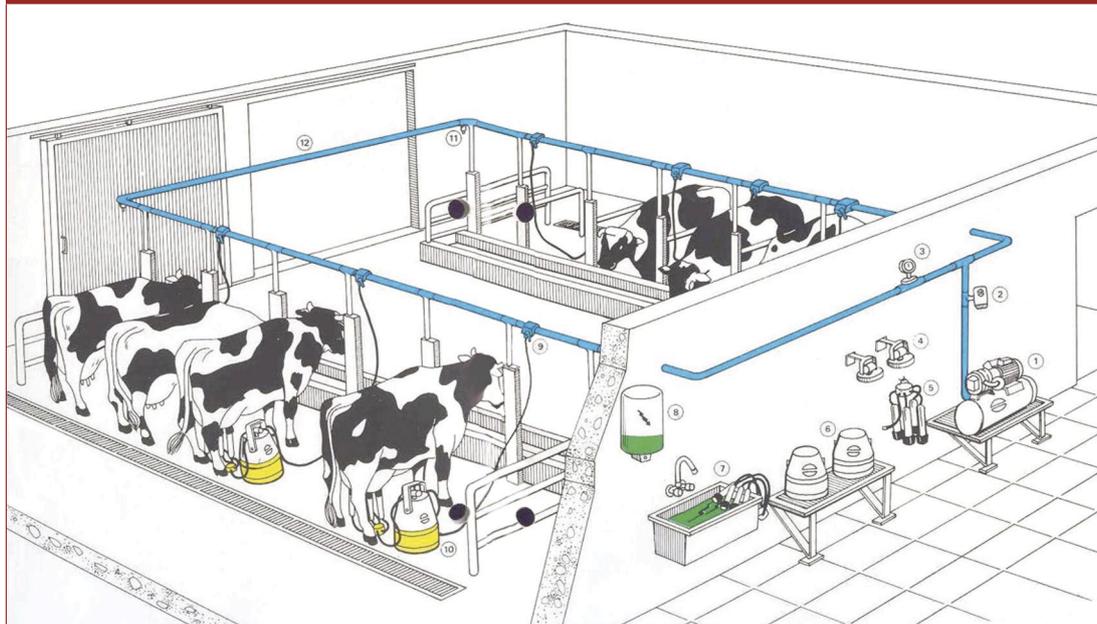
El ordeño con cubo es el primer sistema que se desarrolló para ordeñar mecánicamente a las vacas y que, mejorado, todavía se utiliza para rebaños pequeños. En este sistema la leche fluye desde la unidad de ordeño hasta un recipiente portátil (olla o cántara) (Figura 1), que está conectado al sistema de vacío. Cuando este recipiente se llena hay que llevarlo hasta la lechería y vaciarlo en el tanque refrigerante de leche.



Esta instalación de ordeño es la que tiene menor coste de inversión, pues no se necesita la construcción de ningún local especial y sólo se requiere la habilitación de una parte del establo como lechería. El grupo de vacío se sitúa en una pequeña sala de máquinas, normalmente fuera del establo; a veces, incluso dentro de éste. A todo lo largo de las plazas de las vacas, va una conducción de vacío, que lleva un grifo de vacío por cada dos vacas, para conectar la olla consecutivamente a ambas vacas, sin otra limitación que la leche producida por ambas vacas no supere el volumen de la olla. Esta tubería de vacío se coloca a una altura por encima de las vacas pero que pueda ser alcanzada por un ordeñador de estatura normal (figura 2).

Antonio Callejo Ramos (antonio.callejo@upm.es) y
Miguel Ángel Majano Gamarra
 (miguelangel.majano@upm.es)
 Dpto. de Producción Animal. EUIT Agrícola-UPM

Figura 2. Esquema de una instalación de ordeño con olla (Catálogo de DeLaval)



Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- ✓ Es muy económico.
- ✓ Es el que menos necesidades de vacío tiene.
- ✓ Es muy fácil de manejar.
- ✓ Tiene pocos costes de mantenimiento.

Los inconvenientes son:

- ✗ El ordeñador tiene que realizar todas las operaciones (limpieza de ubres, apoyado, colocación y retirada de pezoneras) agachado, lo que es muy incómodo y penoso.
- ✗ El ordeñador debe trasladar la olla (vacía o parcialmente llena de vaca a vaca) de unos 30 litros de capacidad.
- ✗ Debido al trasiego que la leche debe de sufrir hasta el tanque refrigerante, es más fácil que resulte contaminada.
- ✗ El sistema de lavado de los componentes en contacto con la leche es manual y no por circulación, por lo que es difícil que queden perfectamente limpios y desinfectados. La temperatura de la solución de limpieza tampoco puede ser muy elevada.
- ✗ Los rendimientos que se pueden conseguir en el ordeño con este sistema son bajos.

Un ordeñador no suele poder manejar más de 2 ó 3 unidades de ordeño (cada una con su olla), según sus capacidades físicas y la duración de la rutina de ordeño que aplique. La Tabla 1 indica el rendimiento posible para una instalación de este tipo y una rutina de ordeño habitual.

Tabla 1. Rendimiento de instalaciones con olla de ordeño (1 ordeñador)
(Fuente: Billon y col., 2009)

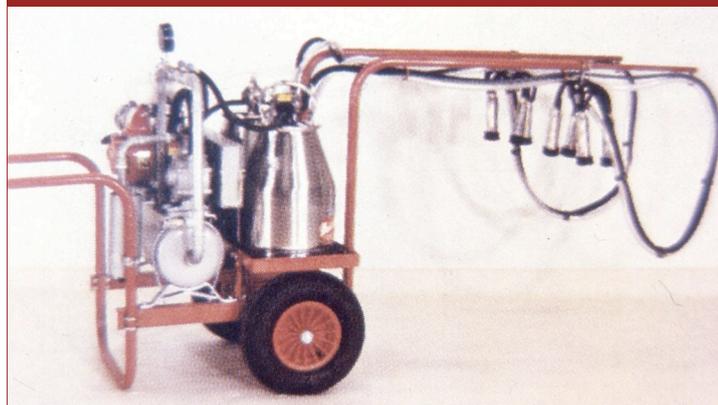
Nº de unidades	Vacas ordeñadas/hora
2	8-12
3	10-15

Lógicamente, el rendimiento puede doblarse si trabajan 2 ordeñadores, cada uno con sus unidades de ordeño y empezando por extremos opuestos para evitar estorbarse excesivamente.

También hay en el mercado ordeñadoras de este sistema que van montadas en un carro. Este

carro es el que se va moviendo a lo largo del ordeño por el establo. Aunque este sistema es más cómodo para el operario tiene la desventaja adicional de que es necesario utilizar reguladores de muelles (que tienen muy poca sensibilidad), pues los de peso muerto deben de estar nivelados para funcionar correctamente, lo que en un carro es muy difícil. Hoy día estos equipos móviles sólo se suelen utilizar para ordeñar aquellas vacas que, por cualquier motivo (cojeras, parto, etc.), no pueden desplazarse hasta la sala de ordeño. (Figuras 3a y 3b)

Figuras 3a y 3b. Ordeñadoras portátiles, con bomba de paletas (a) o de pistones (b)



Tipos de instalaciones

2.2 Ordeño con conducción:

Es una instalación en la cual la leche fluye desde la unidad de ordeño hasta una conducción de leche situada a lo largo del establo. Esta conducción tiene la doble función de proporcionar el vacío necesario para el ordeño y, además, de transportar la leche hasta el receptor (unidad final), que está situado en la lechería. A este tipo de instalación también se le denomina sistema RTS, por las iniciales en inglés de "round-the-shed" (Figura 4).



Figura 4. Esquema de una instalación de ordeño en plaza con conducción

Este es un tipo de instalación bastante popular en los países centroeuropeos y escandinavos, ya que abundan los rebaños de tipo medio en explotaciones familiares y las estabulaciones trabadas, entre otras razones, por una climatología invernal adversa que limita la estabulación libre.

Las principales ventajas de este sistema son:

- ✓ Todos los componentes en contacto con la leche se pueden lavar por circulación (sistemas automáticos y semiautomáticos).
- ✓ La leche fluye en condiciones higiénicas desde la ubre hasta el tanque refrigerante.
- ✓ El ordeño se realiza más cómodamente, ya que el operario sólo tiene que transportar la unidad de ordeño (que lleva el pulsador incorporado), en vez de la olla.

Este sistema presenta también varios inconvenientes tales como los siguientes:

- ✗ Es un sistema caro, debido a la gran longitud de conducción de leche que normalmente necesita.
- ✗ Esa gran longitud de conducción dificulta la realización de un buen ordeño en los puntos más alejados de la instalación.
- ✗ Ofrece dificultades en su montaje tales como conseguir una pendiente uniformemente descendente hacia el receptor o cerrar la instalación en anillo cuando está prevista la circulación de tractores por el pasillo central.
- ✗ La posición del ordeñador sigue siendo incómoda.
- ✗ El rendimiento en el ordeño de esta instalación está limitado al manejar como máximo un operario 3 ó 4 unidades (Tabla 3).

Dada su popularidad en los países citados anteriormente, a lo largo de los últimos 20 años este tipo de instalación de ordeño ha ido sofisticándose hasta contar con dispositivos similares a los que encontramos habitualmente en una sala de ordeño moderna. El primer avance fue poder conectar la unidad de ordeño con un solo gesto, simultánea-

mente, al sistema de vacío y al sistema de leche. Posteriormente se han ido incorporando elementos como:

- Pulsación electrónica.
- Retirador automático de la unidad de ordeño.
- Medidores electrónicos de producción.

Y más recientemente se han diseñado equipos que pueden conectarse sin cables a un ordenador para transmitir datos en las dos direcciones, proporcionando así rápidamente al ganadero una información valiosa para que pueda tomar decisiones también rápidas.

3. ORDEÑO EN SALA:

Cuando el ganado está alojado en estabulación libre es imprescindible disponer de un local separado donde llevar el ganado para que se ordeñe. Este local especial se denomina sala de ordeño y lleva anejos la lechería (donde se sitúa el tanque refrigerante de leche) y una sala de máquinas (donde está ubicado el grupo moto-bomba). El conjunto se ha venido en denominar en los últimos años "Centro de Ordeño".

Una gran ventaja de este sistema es que permite delimitar claramente la zona de ordeño y lechería del resto de la explotación (zona de alimentación, alojamiento, estercolero, etc.). Con ello se puede conseguir una mayor higiene y limpieza en la operación del ordeño y conservación de la leche.

Otras ventajas de este sistema son:

- ✓ El ordeñador tiene una postura cómoda de trabajo.
- ✓ Se pueden obtener unos rendimientos elevados
- ✓ Se realiza el ordeño en unas condiciones higiénicas óptimas.
- ✓ Debido a la posición del ordeñador con respecto a la ubre, es muy fácil realizar las operaciones de la rutina con toda rigurosidad.
- ✓ Se puede realizar el control de producción de la vacas de una forma sencilla (incluso totalmente automatizada por medio de una computadora).
- ✓ Si se quiere, se puede distribuir fácilmente el alimento concentrado durante el ordeño, aunque no es recomendable.

Como principal desventaja, se considera la necesidad de disponer de un local especial, lo que encarece el coste de la instalación.

Actualmente se comercializan tipos y tamaños de salas de ordeño muy variados, adecuados para cualquier número de vacas que se quieran ordeñar.

La elección práctica del tipo de sala de ordeño no es una tarea fácil, por lo que deben analizarse minuciosamente diversos y numerosos factores que comentaremos seguidamente, antes de tomar la decisión definitiva. Si la elección no es la adecuada, lastraremos a la explotación durante muchos años.

Para evitar cometer errores, debe tenerse en cuenta que cada explotación ha de considerarse

Tabla 3. Rendimiento posible en instalaciones RTS (Fuente: Billon y col., 2009)

Nº de uds.	RAP	Vacas ordeñadas/hora
3	NO	12-18
4	NO	15-22
6	SI*	25-35
8	SI	30-40

RAP. Retirador automático de pezoneras
*. ó 2 ordeñadores

Tipos de instalaciones

como un caso único; podemos y debemos visitar otras explotaciones y dejarnos aconsejar por técnicos competentes pero, en cualquier caso, siempre debemos tener presente que cada granja es un caso único. Sin olvidar esto, deberemos tener en cuenta, al menos, los siguientes factores:

- Número de vacas que se van a ordeñar, contando con previsibles aumentos del rebaño a corto-medio plazo.
- Número de ordeños por día (2) en todas las vacas, o 3 ordeños en todas las vacas o sólo en las de alta producción.
- Número de ordeñadores regularmente activos.
- Espacio físico disponible para ubicar la sala de ordeño si es que se va a aprovechar alguna edificación ya existente. Las restricciones son menores cuando se trata de construcciones nuevas, aunque siempre se deben tener presente los espacios necesarios alrededor de la nave y prever futuras ampliaciones.
- Rendimiento esperado de la sala de ordeño, en vacas/hora. El nivel de automatización de la sala puede condicionar positivamente este rendimiento así como el grado de comodidad de esta dura tarea para los ordeñadores. No obstante, también hay que tener presente el rendimiento expresado en vacas/hora y hombre. Salas de ordeño con un rendimiento muy alto (cuando se expresa en vacas/hora), al dividirlo entre el número de ordeñadores que precisan, el resultado ya no resulta tan atractivo.
- Tiempo de ordeño requerido
- Capacidad de inversión.
- Preferencias personales, sin perder de vista la singularidad de cada explotación, evitando la tentación de copiar literalmente lo visto en otras instalaciones.

A continuación daremos un amplio repaso a los distintos tipos de salas de ordeño, destacando las

ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, así como las dimensiones que precisan en función del número de plazas de ordeño con que cuentan. Para un próximo trabajo dejamos el cálculo para determinar el número de unidades de ordeño que se precisan para ordeñar un determinado número de vacas, en un tiempo determinado y con un determinado número de ordeñadores.

3.1 Paralelo clásico (FLAT-BARN)

Este tipo de salas de ordeño puede ser una buena opción para granjas que quieren pasar a la estabulación libre desde la estabulación fija, sea en ésta el ordeño manual o mecánico. Suele ser un paso intermedio (más o menos prolongado en el tiempo) hacia una sala de ordeño en el estricto sentido de la palabra.

No suele construirse un edificio nuevo para albergar este tipo de sala sino que se aprovecha un local ya existente o se destina parte del establo en el que las vacas se alojaban atadas en su plaza.

Esta sala puede construirse en dos configuraciones distintas, en función de las posibilidades del local donde se instale. En una de ellas, las vacas entran hacia delante en su plaza de ordeño y deben salir hacia atrás (Figura 5). En esta configuración, la plaza de ordeño suele estar al nivel del suelo del local, para facilitar la salida de los animales (Figura 6).

Las vacas suelen manejarse en grupos de un número equivalente a la mitad de las plazas de ordeño que hay en cada lado de la sala (también puede haber un solo lado). Una unidad de ordeño suele atender a dos plazas, aunque también pueden equiparse con una unidad por plaza. Esta configuración se adapta fácilmente a locales ya existentes.

La otra configuración permite que las vacas puedan salir de la plaza de ordeño hacia delante una vez ordeñadas (figura 7). Las vacas se manejan

Figura 5. Esquema de una instalación flat-barn con entrada hacia delante y salida hacia atrás (Reinemann y col.)



Figura 6. Sala flat-barn



Figura 7. Esquema de sala flat-barn, con entrada y salida hacia delante (Reinemann y col.)

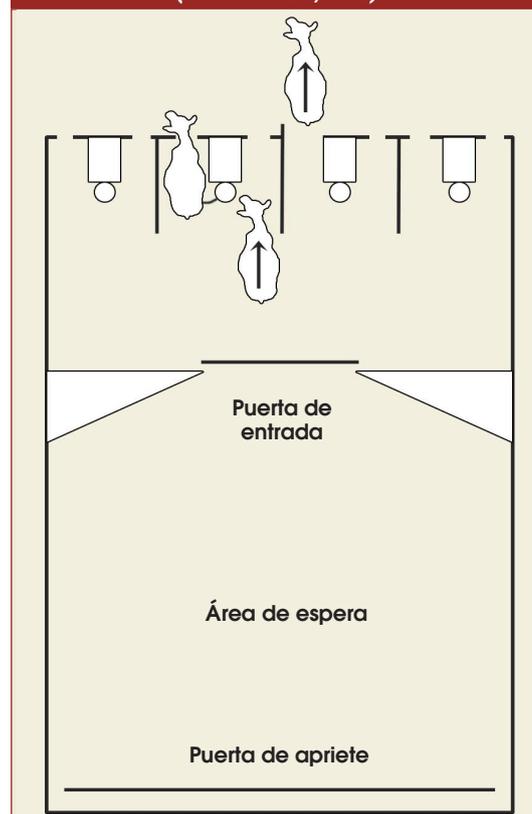


Figura 8. Sala flat-barn con plataforma de ordeño elevada



Figura 9. El ordeñador trabaja con cierto riesgo (Foto del autor)



de forma individual y lo habitual es que haya una unidad por plaza. En este caso, también lo más usual es que la plaza de ordeño esté sobreelevada entre 15 y 40 cm sobre el suelo (figura 8).

Sea cual sea la configuración, estas salas tienen como principales ventajas:

- Son sencillas de montar.
- La inversión no tiene por qué ser elevada, entre un 10 y un 20% de una sala de ordeño con foso.
- La salida de las vacas es individual.
- El rendimiento puede ser bastante alto (56 vacas/hora con un ordeñador en una sala de 4 plazas a cada lado).

- Pueden colocarse retiradores automáticos de pezoneras

Por el contrario, la ergonomía sigue sin ser buena (algo mejor cuando se cuenta con las plataformas mencionadas) y hay un evidente riesgo de sufrir coces y pisotones por los animales (Figura 9). Tampoco se adaptan bien a tubería de leche en línea baja.

3.2. Sala Tándem:

Este tipo de sala fue muy popular en los años 60 del pasado siglo, desapareciendo casi por completo en la década posterior debido a los numero-



Colchonetas, Cepillos, Suelos de goma, Arrobaderas, Ventiladores, Soluciones para ensilados



Mucho más que bienestar

www.emporvet.com



EMPORVET S.L.

Paratge de la Timba, 28 - 17742 AVINYONET (Girona)

Tel. +34 972 54 65 91 / +34 629 31 36 29

emporvet@emporvet.com

Tipos de instalaciones

Figura 10. Configuración de una sala tándem

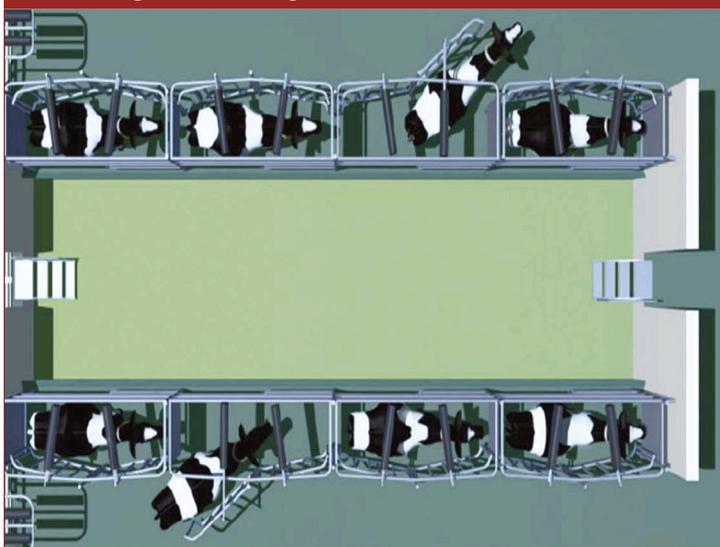
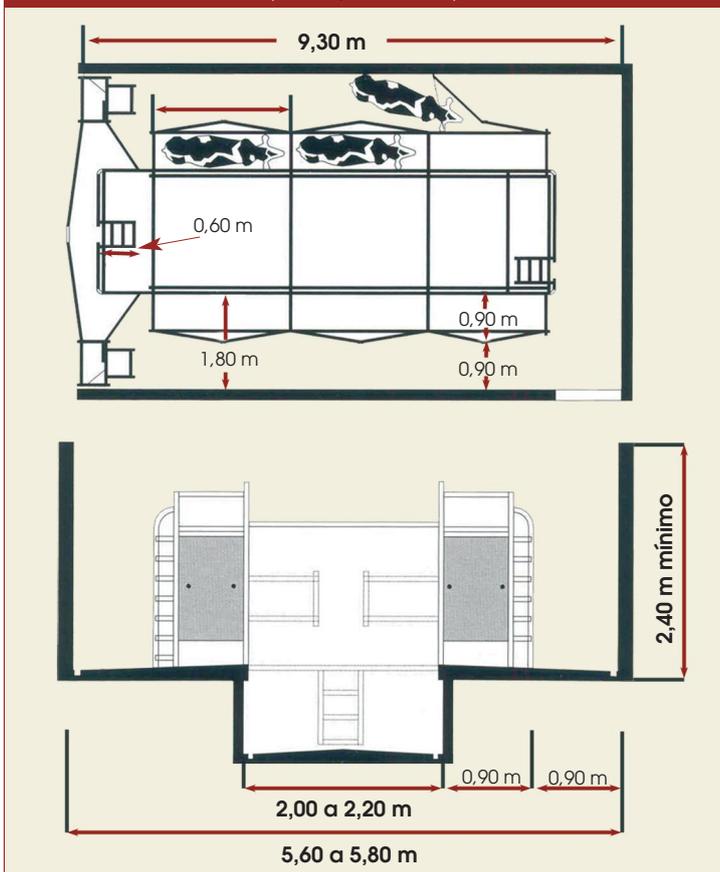


Tabla 3. Principales dimensiones de las salas de ordeño TÁNDEM (Billon y col., 2009)

Parámetro	Dimensiones aconsejadas (m)
Plaza de ordeño (longitud)	2,50
Longitud del foso de ordeño	(Nº de plazas x 2,50) + 0,60
Longitud de la sala de ordeño	(nº de plazas x 2,50) + 1,80 (ó 1,20)*
Anchura del andén de ordeño	1,80
Anchura de la sala de ordeño	5,60 a 5,80**

* 1,20 si la salida de las vacas es hacia delante; 1,80 si la salida es lateral
 ** Según la anchura del foso de ordeño

Figura 11. Esquema y dimensiones de una sala tándem 2 x 6 (Billon y col., 2009)



Los problemas que generaba. La apertura y cierre de puertas de los boxes de ordeño eran enteramente manuales y se realizaban desde el foso de ordeño, a través de mecanismos de cadenas y poleas, haciendo más penoso el trabajo de ordeñar y siendo causa de no pocos problemas musculoesqueléticos de los ordeñadores.

Las salas tándem volvieron a despertar el interés de los ganaderos al inicio de la década de los 80 cuando fueron completamente automatizadas.

La principal ventaja de este tipo de salas de ordeño es que permite un ordeño individual de cada vaca. Dicho de otra forma, los animales entran y salen de la plaza de ordeño independientemente, sin tener que esperar a que otras vacas de su mismo lado terminen de ordeñarse. Esta separación de los animales facilita que el nerviosismo de algunos de ellos no se transmita a los otros, mejorando la calidad y la ergonomía del trabajo del ordeñador.

Las principales características de las salas Tándem son:

- Las vacas se ordeñan en boxes individuales (ver dimensiones en tabla 3).
- La longitud de la plaza de ordeño, o la distancia entre ubres) es de 2,5 m.
- El acceso a la ubre es lateral.
- La anchura de la sala es de 5,6 m, si consideramos un foso de 2 m de anchura.

En efecto, cada box de ordeño dispone de una puerta de entrada y una de salida, que se abren a un pasillo de circulación. Las plazas o boxes de ordeño se colocan en "fila india", una detrás de otra. Normalmente, se disponen dos filas de plazas, una a cada lado de un foso de ordeño (Figura 10), aunque también pueden disponerse en forma de L o de U. La tubería de leche se coloca en línea baja.

Las dimensiones de una sala de ordeño de este tipo se pueden consultar en la Figura 11 y en la Tabla 3.

Las ventajas principales de este tipo de salas son:

- ✓ El ordeñador tiene una postura cómoda.
- ✓ Buena visibilidad y acceso fácil a toda la ubre (figura 12)

Figura 12. El acceso lateral a la ubre es cómodo



- ✓ Hay muy poco riesgo de accidentes a causa de patadas o coces de las vacas.
- ✓ La vaca puede recibir un tratamiento individual, sin retrasar el ordeño, ya que cada una de ellas sale y entra en la sala individualmente.
- ✓ Cuando la entrada y salida del ganado está bien diseñada y automatizada, se pueden con-

seguir unos rendimientos muy elevados (entre 50 y 80 vacas por hombre y hora) por la buena circulación de los animales, sin tiempos muertos.

✓ El ordeño es tranquilo y confortable.

Los inconvenientes son:

- ✗ Necesita una mayor superficie construida por cada plaza de vaca (2,5 m entre ubres), en comparación con las salas paralelo o espina de pescado.
- ✗ Las distancias recorridas por el operario en el foso son largas, provoca cansancio y pueda bajar el rendimiento, por lo que se recomienda la automatización.
- ✗ El sistema de apertura y cierre de las puertas es bastante complicado.
- ✗ Dificultad para realizar la desinfección de pezones después del ordeño si el período entre la retirada de las pezoneras y la apertura de la puerta de salida es escaso.
- ✗ Numerosas tuberías y automatismos; elevado mantenimiento
- ✗ Por estos dos motivos es una sala más cara que las equivalentes en paralelo o espina de pescado.

En estudios realizados en Estados Unidos se ha medido la distancia recorrida por un ordeñador en una hora de trabajo, registrando valores entre 711 m (sala 2 x 3) y 1506 m (sala 2 x 5), para ordeñar 58 y 65 vacas/hora, respectivamente.

Para que este tipo de sala alcance un alto rendimiento es preciso que esté completamente automatizada:

- Apertura y cierre de la entrada de las vacas a la sala desde el corral de espera.
- Apertura y cierre de las puertas del box de ordeño.
- Retirador de pezoneras que, a su vez, acciona la apertura del box para dejar salir a la vaca¹.

Esta exigencia de un alto nivel de automatización, unida a la gran superficie necesaria, hace que el coste de este tipo de sala, por plaza de ordeño, sea muy elevado.

Aunque hemos visto salas tándem de 6 plazas a cada lado (la distancia entre la primera y la última ubre se va a más de 13 m), pensamos que estas salas no deben tener más de 3-4 plazas por lado, lo que limita su uso a granjas con un número de vacas en ordeño no superior a 100-120 vacas.

Cuando estas salas sean manejadas por más de un ordeñador, recomendamos que éstos adopten una rutina de ordeño de tipo territorial. Es decir, un ordeñador se ocupa de la mitad de las plazas de la sala, en ambos lados y, el otro, de la segunda mitad, también en ambos lados. De este modo, se reducen los desplazamientos de los ordeñadores por el foso.

No obstante, las salas tándem están pensadas para ser manejadas por un solo ordeñador, teniendo en cuenta el bajo número de unidades de ordeño (máximo 12, 6 a cada lado²) y los automatismos de que están dotadas.

También nos parece una buena elección cuando, por el número de vacas o el sistema de manejo elegido, los animales forman un único grupo, lo que permite ordeñar a la vez sin problema alguno ni pérdida de rendimiento horario a vacas

de principio y de final de lactación (alta y baja producción).

Los estudios realizados en explotaciones que cuentan con estas salas señalan que las cadencias horarias son aceptables: como media 7±1 vaca/hora y plaza de ordeño (ver Tabla 4). La productividad horaria de salas de ordeño tándem habituales (2 filas de plazas, 1 a cada lado del foso) es equivalente a la de una sala de ordeño en espina de pescado en línea baja (nº de unidades de ordeño = nº de plazas de ordeño) que tenga una plaza más de ordeño a cada lado del foso. Es decir, una tándem 2x3 equivaldría a una espina de pescado 2x4, una 2x4 en tándem a una 2x5 en espina, etc. Como veremos en entregas posteriores, la superficie necesaria para una sala tándem es superior a la de la sala en espina de pescado equivalente.

Tabla 4. Rendimiento estimado de las salas de ordeño TÁNDEM (Billon y col., 2009)

Número de plazas	Rendimiento horario estimado (vacas/hora)
2x2, 4 plazas	24-32 ⁽¹⁾
2x3, 6 plazas	36-48 ⁽¹⁾
2x4, 8 plazas	48-56 ⁽¹⁾
2x5, 10 plazas	60-70 ⁽¹⁾⁽²⁾

⁽¹⁾ Con retiradores automáticos de pezoneras

⁽²⁾ Con dos ordeñadores durante todo o parte del ordeño

A pesar de ello, estas salas tándem muestran sus limitaciones cuando el número de vacas a ordeñar supera los 70 animales, salvo que se asuman tiempos de ordeño más prolongados que los aconsejados habitualmente.

PRINCIPALES REFERENCIAS CONSULTADAS

- Billon, P y col. 2009. *Traite des vaches laitières. France Agricole.*
- Callejo, A.; Díaz, V. 1998. *Diseño de instalaciones de ordeño. En: "Zootecnia. Bases de Producción Animal. Monografía II: Alojamientos e Instalaciones (II)". Mundi-Prensa Libros.*
- Reinermann, D.J. y col. *Flat-Barn Milking Systems. University of Wisconsin-Extension.*
- Sánchez, J.L. 2002. *Los distintos tipos de salas de ordeño. En: "El ordeño en el ganado vacuno: aspectos claves". (Coord. C. Buxadé), Mundi-Prensa Libros.*
- Smith, J.F. y col. 1998. *Factors affecting milking parlor efficiency and operator walking distance. Applied Engineering in Agriculture, 14(6): 643-647.*



¹ Es aconsejable desconectar este mecanismo, a fin de evitar que la vaca salga de la plaza de ordeño sin haber sido desinfectados sus pezones. Por ello, la apertura de la puerta de salida debe ser accionada por el ordeñador desde el foso al pulsar un botón.

² A pesar de ello, las salas más grandes suelen requerir el trabajo de 2 personas).