

El Bienestar en el matadero (y II)

José A. García Díez

*Director técnico-sanitario. Giresa.
Coordinador de los SVOSP. Palencia.*

Carlos Buxadé Carbó

Departamento de Producción Animal. ETSIA. UPM. Madrid.

Tras una minuciosa revisión de la legislación aplicable en el matadero, en la primera parte de este trabajo (Revista Anaporc nº 24, febrero 2006) se abordó, desde el punto de vista del bienestar animal, la recepción y estabulación de los animales previas al sacrificio, así como el manejo *ante mortem*. A continuación, se detallan las cuestiones relativas a la conducción, el aturdimiento y el sacrificio, junto con las conclusiones finales.

La conducción, el aturdimiento y el sacrificio

Una vez que los animales estabulados han sido sometidos a la inspección *ante mortem*, conforme se puso de manifiesto en la primera parte, se dictamina su aptitud para el sacrificio o su rechazo y destino al la-

zareto para su detenida observación y dictamen posterior de "sacrificio condicionado" en el Matadero Sanitario, si procede.

Adoptada oficialmente la decisión de "aptos para sacrificio", los animales son conducidos por medio de simples empujadores y arreadores o por pasillos con puertas automáticas de empuje suave y constante hacia la llamada "capilla

de aturdimiento", con ayuda de restrainers, como puede verse en las **Figuras 10 y 11**.

Al final, los animales son sujetos por los flancos y cabezas para someterles al preceptivo aturdimiento en los llamados "aturdidores", como veremos posteriormente.

El aturdimiento, según define el artículo 2-e del ya citado RD

Cuadro XV. Anexo C.

Aturdimiento	Matanza
1. Pistola de clavija perforadora.	1. Pistola o fusil de balas.
2. Percusión.	2. Electrocuci3n.
3. Electronarcosis.	3. Exposici3n a di3xido de carbono.
4. Exposici3n de di3xido de carbono.	4. Decapitaci3n y dislocaci3n del cuello (s3lo para aves de corral).
	5. Campana de vac3o (para muerte sin sangrado).

Fuente: Real Decreto 54/1995, adaptado.

Cuadro XVI. Porcentaje de cerdos con presencia de reflejos fisiol3gicos indicativos de sensibilidad en los mataderos con sistema de aturdimiento el3ctrico y con di3xido de carbono.

	El3ctrico	CO ₂
Respiraci3n espont3nea	0,97	0,22
Reflejo corneal	1,23	42,48
Sensibilidad al dolor	0,67	28,57
Presencia de uno de los reflejos evaluados	1,47	53,39

Fuente: Velarde, Gispert y Diestre (1999). IRTA.

Cuadro XVII. Comparaci3n de medidas de calidad de la carne entre los mataderos con sistema de aturdimiento el3ctrico y CO₂ a las 2 horas post mortem.

	Aturdimiento el3ctrico	Aturdimiento CO ₂	Sig
	A	C	
L*	42,4	40,6	*
A	7,0	6,1	ns
B	3,1	2,1	*
PQM	3,0	2,7	ns
pHu	5,7	5,6	*
SE (%)	8,8	3,8	

Fuente: Velarde, Gispert y Diestre (1999). IRTA.

54/1995, es "todo procedimiento que, cuando se aplique a un animal, provoque de inmediato un estado de inconsciencia que se prolongue hasta que se produzca la muerte". Asimismo, en el Anexo C se especifican los m3todos autorizados para el aturdimiento de los animales, y en los siguientes D y E se sealan los

m3todos autorizados para la matanza de distintos animales, como puede verse en el **Cuadro XV**.

El aturdimiento por electronarcosis se emplea habitualmente en porcinos, en mataderos de mediana capacidad. Parece estar muy claro desde hace algunos a3os que el mejor sistema de aturdimiento el3ctrico



Figura 10. Manga de porcino para inmovilizaci3n. Fuente: Taesa.

co para cerdos es el que combina una cinta transportadora por debajo del animal (restrainer), que evita agarrarles con la consiguiente producci3n de estr3s, y un aturdimiento el3ctrico autom3tico que puede usar mayores voltajes y ser m3s eficaz por un mejor contacto entre los electrodos y el animal, por una buena posici3n de aplicaci3n autom3tica.

En los 3ltimos a3os se han dise3ado sistemas de manejo para el aturdimiento de los cerdos en plantas de alta producci3n que permiten introducir los cerdos de un mismo lote en dos monorra3iles paralelos con aturdidor el3ctrico autom3tico, como puede verse en la **Figura 12**.

Puede apreciarse tambi3n en la **Figura 13**, un modelo de pinzas el3ctricas para aturdidor de porcinos.

Asimismo, en las **Figuras 14, 15 y 16** se muestran dos modelos de restrainer y aplicaci3n de la elec-

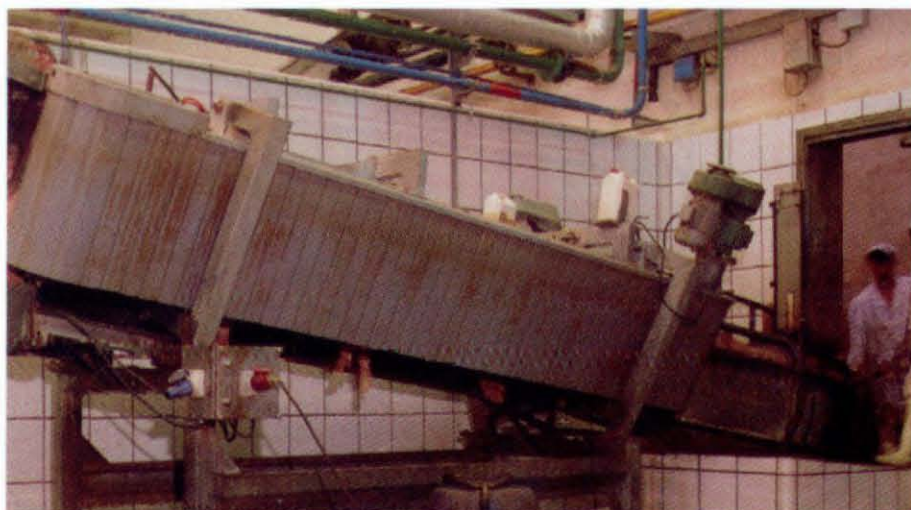


Figura 11. Restrainer con anestesia automática.
Fuente: Stork RMS B. V.

tronarcosis en el porcino, con aturridor automático.

El aturdimiento por exposición a dióxido de carbono, está siendo muy utilizado en los últimos tiempos en los mataderos de porcino de altas producciones, con indudables ventajas tecnológicas y de bienestar animal, según diversos autores y experiencias, de las que podemos contemplar algunas en los **Cuadros XVI, XVII, XVIII y XIX**

Los métodos más utilizados para la aplicación del dióxido de carbono son los llamados "tipo ascensor" y "tipo noria", algunos de ellos patentados por diferentes instaladoras, como puede verse en las **Figuras 17 y 18**.

Para grandes capacidades de sacrificio se están instalando sistemas de "carga trasera" para manejo de cerdos en grupo, normalmente en lotes de 15, como puede verse en la **Figura 19**.

Comparando ambos sistemas de aturrido por electrocución y por dióxido de carbono, podemos concluir lo siguiente: desde el punto de vista del bienestar animal, el aturdimiento eléctrico cabeza-corazón es más eficaz que el CO₂, debido a que provoca la insensibilidad del animal de una forma inmediata y la prolonga hasta la muerte cerebral. Desde el punto de vista tecnológico, el sistema de aturdimiento por CO₂ tiene menos efectos negativos para la carne y la canal que el sistema de aturdimiento eléctrico. En el **Cuadro XX**, se aprecian las etapas de la anestesia mediante CO₂.

A veces en pequeños mataderos o en matanzas domiciliarias, se utiliza más la "pistola de perno cautivo" o de "clavija perforadora", de las que existen varios modelos en el mercado (**Figuras 20, 21 y 22**).

Lo más importante para la efectividad del sistema y para la mejor protección de los animales es la elección del lugar exacto de la perforación del cráneo, y el mejor lu-

Cuadro XVIII. Porcentaje de petequias, equimosis y hematomas y entre mataderos con sistema de aturdimiento eléctrico y CO₂.

	Aturdimiento eléctrico >	Aturdimiento CO ₂ <
Petequias		
Espalda	15,7	11,8
Lomo	36,9	14,7
Jamón	25,7	13,1
Equimosis		
Espalda	5,6	2,9
Lomo	3,6	0,9
Jamón	3,3	1,4
Hematomas		
Espalda	6,7	4,3
Lomo	7,0	3,4
Jamón	12,0	4,0

Fuente: Velarde, Gispert y Diestre (1999). IRTA.

Cuadro XIX. Ventajas de la anestesia con CO₂.

- Animales completamente relajados.
- Menos hematomas internos.
- Menos encharques en la carne, mejor calidad.
- Menos carne PSE.
- Sangría rápida y regular, con mayor cantidad de sangre recuperada.
- Mayor facilidad para el degüello.
- Versatilidad para todos los tamaños de animales.

Fuente: Butina-Intecal.

gar es el señalado en el esquema de la **Figura 23**.

El sangrado de los animales viene especificado en el Anexo D del citado RD 54/1995, y entre otras cosas se establece que: comenzará lo antes posible después del aturdimiento y se deberá efectuar de manera que se provoque un sangrado rápido, profuso y completo, y antes de que el animal recobre el conocimiento; se sangrará mediante incisión de al menos una arteria carótida o de los vasos de los que nacen. Tras la incisión de los vasos sanguíneos no se someterá a los animales a ninguna otra operación de la canal ni a estimulación eléctrica alguna antes de que haya cesado el sangrado.

Puede verse la forma tradicional de sangrado vertical en la **Figura 24**.

En el caso de que la sangre se destine para consumo humano (morcillas, butifarras, sangrecilla, etc.) se debe utilizar algún procedimiento más higiénico, como es el uso de los llamado "cuchillos vampiro", que tienen una acanaladura en la hoja y están conectados a un tubo flexible que la va llevando hacia el depósito-batidora-desfibrinadora para su utilización posterior, como puede verse en las **Figuras 25, 26 y 27**.

En los últimos tiempos, y especialmente en ganado porcino, el tradicional y obligatorio sangrado en posición vertical, colgados los animales aturridos de una extremidad posterior y boca abajo, está siendo desplazado por un sistema mixto: horizontal al principio y vertical al final, que evita luxaciones-fracturas-hemorragias internas, producidas por el propio peso del animal y los espasmos preagónicos de los animales recién aturridos o mal insensibilizados, como puede verse en las **Figuras 28 y 29**.

Con este sistema de sangrado se mejora notablemente la protección

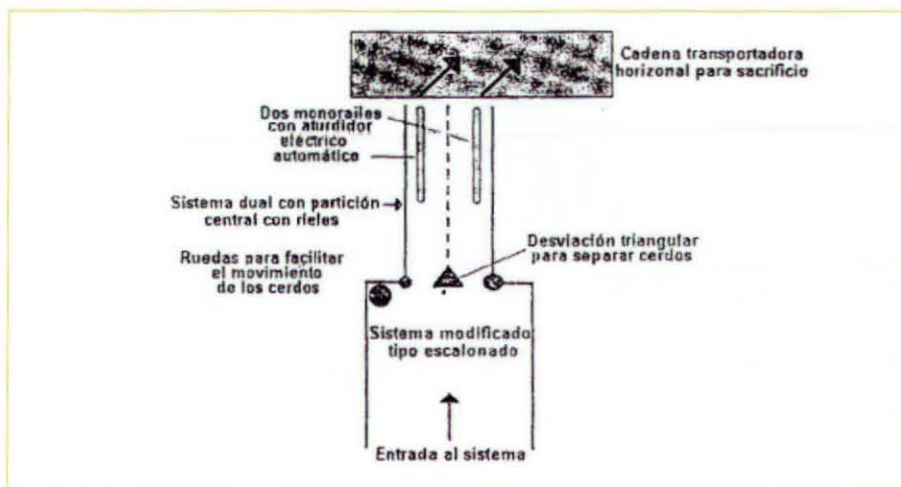


Figura 12. Sistema de manejo de cerdos diseñado para evitar cuellos de botella en la separación de las filas en plantas de alta producción. Fuente: Wotton, S. (1997).

Cuadro XX. Etapas de la anestesia mediante CO₂. Relajación

Etapa analgésica	↳	Ligero aturdimiento
	↳	Ausencia de dolor
	↳	Pérdida de la memoria
↓		
Etapa de excitación	↳	Pérdida del conocimiento
	↳	Movimientos incontrolables
↓		
Etapa anestésica	↳	Distensión muscular
	↳	Respiración y circulación normales

Fuente: Butina-Intecal.

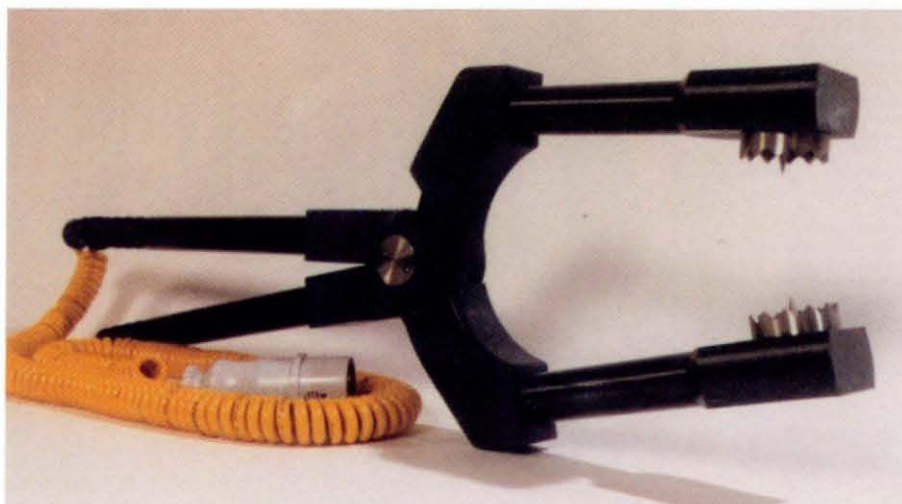
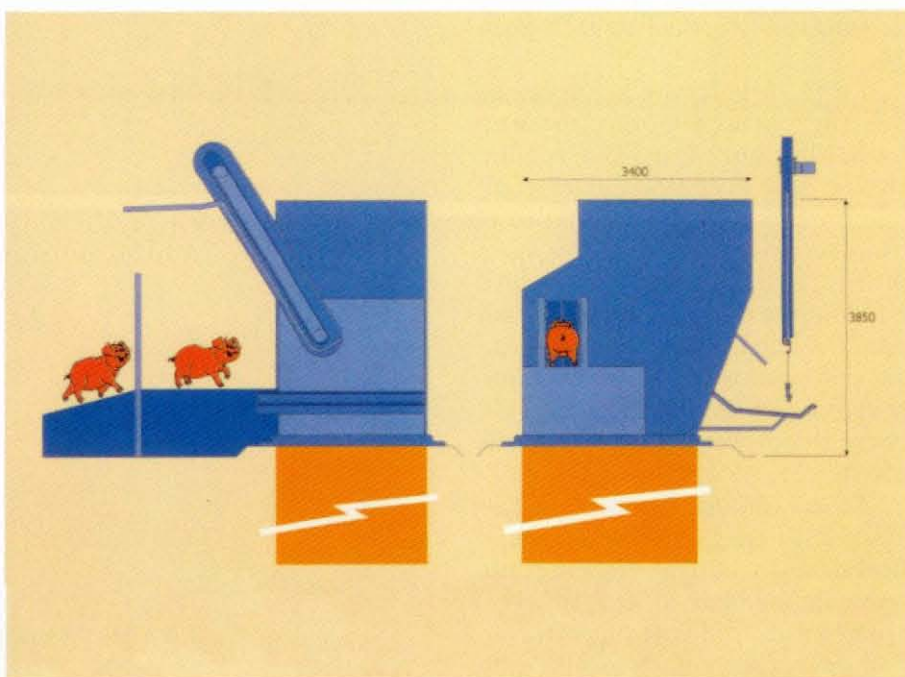
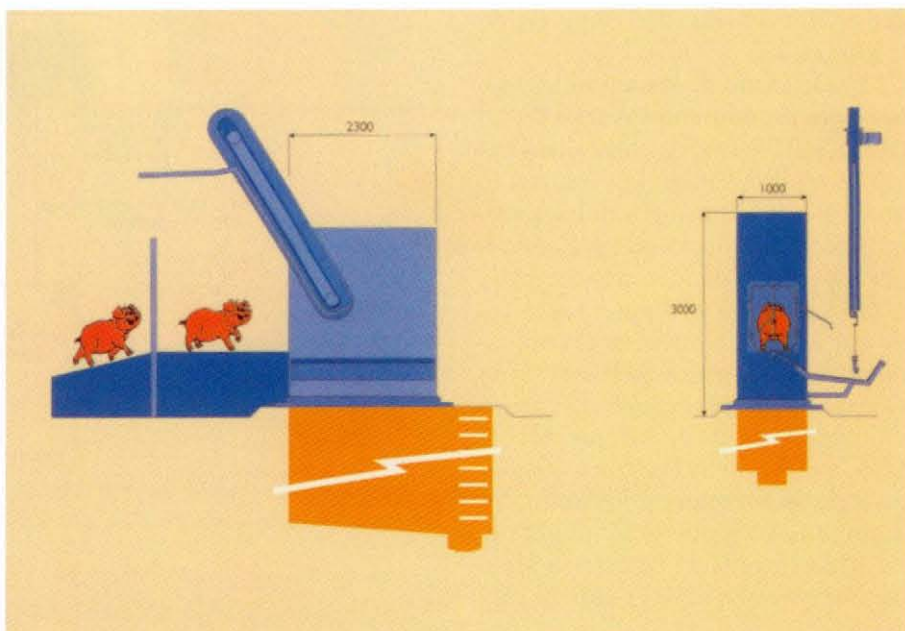
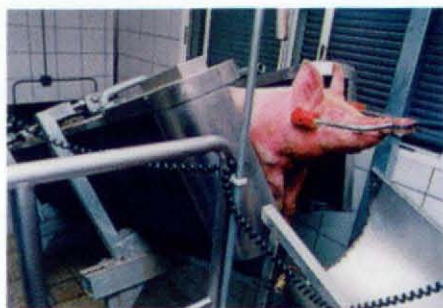


Figura 13. Pinza eléctrica para aturdimiento de porcino. Fuente: Stork-Nijhuis.



En la columna de la izquierda, de arriba hacia abajo:

Figura 14. Aturrido eléctrico manual. Fuente: Taesa.

Figura 15. Aturridor automático. Fuente: Midas-Stork.

Figura 16. Restrainer inmovilizador-aturridor automático. Fuente: Stork.

Sobre estas líneas, arriba: Figura 17. Anestesiado por CO₂. Sistema ascensor. Fuente: Butina.

Abajo: Figura 18. Anestesiado por CO₂. Sistema noria. Fuente: Butina.

En la página siguiente, de arriba hacia abajo:

Figura 19. Nuevo modelo de Backloader (carga trasera). Fuente: Butina-Intecal.

Figura 20. Pistola de aturrido Cash mediante detonadores. Fuente: Accles-Shelvoke.

Figura 21. Detonadores Cash. Fuente: Accles-Shelvoke.

Figura 22. Pistola. Fuente: Blitz - Kerner.

Figura 23. Lugar para el aturdimiento con pistoleta. Fuente: UFAW.

Cuadro XXI. Operaciones básicas en un matadero.

1. Recepción del ganado: documentación, identificación, condiciones del transporte.
2. Descarga del ganado - Lavado y desinfección de vehículos de transporte.
3. Conducción y traslado - Estabulación - Reposo - Duchado si procede.
4. Inspección ante mortem: aptos/no aptos para sacrificio y paso a lazareto.
5. Aturdimiento: Electronarcosis, CO₂, o pistola bala cautiva.
6. Sangrado: vertical-horizontal-mixto. Uso de 2 cuchillos. Sangre comestible o industrial, extracción con cuchillos "vampiro" o envío a industria especializada.
7. Escaldado - Depilado: obtención de pelo - Chamuscado - Cepillado.
8. Desungulación (retirada de pezuñas), excepto en ganado ibérico.
9. Evisceración, previa ligadura de recto y esófago: Extracción de aparatos reproductor y digestivo, extracción de asaduras y de riñones y mantecas.
10. Corte de manos y de cabezas, si procede hacerlo en caliente.
11. Serrado o partido en dos semicanales, o esquinado separando espinazo.
12. Recogida de muestras para analizar triquinosis, residuos prohibidos, etc.
13. Duchado de canales y despojos comestibles: problemas de contaminación.
14. Tratamiento de los subproductos: tripería - casquería - grasas - etc.
15. Inspección sanitaria post mortem y dictamen sobre las carnes: Aptas/No aptas.
16. Marcado de canales y despojos: sanitario y comercial.
Tinta/Fuego/Etiquetas.
17. Clasificación y pesaje de las canales: Sistema S-Europ con sondas o manual.
18. Confección de comandas de peso, albaranes, facturas, listados sanitarios, etc.
19. Oreo refrigerado normal y/o rápido. Paso a cámaras de refrigeración o despiece.
20. Despiece - Envasado - Etiquetado - Trazabilidad - Posible congelación - Venta.

Fuente: A. J. García Díez.

al sacrificio y el bienestar animal en el proceso y se mejora la calidad de las carnes obtenidas, disminuyendo el estrés preagónico y bajando notablemente el número de jamones y paletas eliminadas del tradicional salado y curación por fracturas-hematomas-luxaciones.

El proceso de protección de los animales en el sacrificio debe respetarse, obviamente, mientras los animales permanecen con un "hábito de vida", y termina tras el total desangrado y la carencia de ningún reflejo ocular. Entiendo que puede ser conveniente proporcionar al

lector menos avezado en estos temas, una visión sucinta del proceso posterior al faenado de los animales hasta la obtención de carnes aptas para el consumo, objetivo primordial de su cría como animales de renta, para completar la visión general del proceso productivo de la carne.

Por ello, me permito relacionar las operaciones básicas en un matadero en el **Cuadro XXI** y un diagrama de flujo-secuencia del proceso de obtención de la carne de porcino en la **Figura 30**.

Asimismo, y para su mejor com-

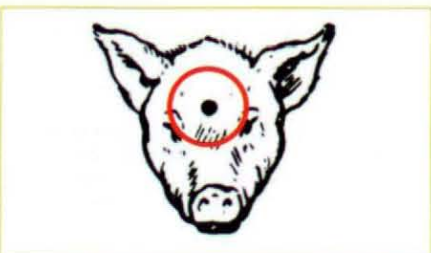
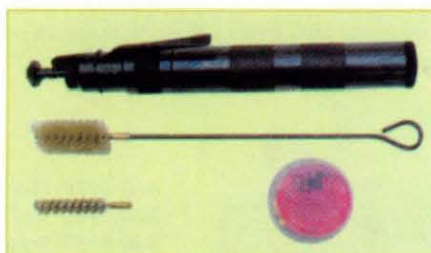
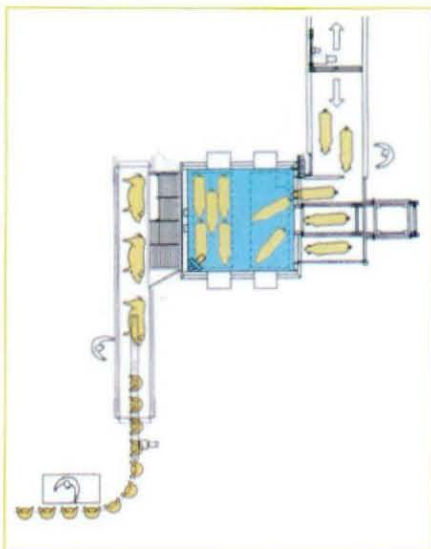




Figura 24. Sangrado. Fuente: Taesa.



Figura 25. Cuchillo vampiro. Fuente: Anitec.



Figura 26. Cuchillo con dispositivo de sujeción. Fuente: Intecal-Anitec.

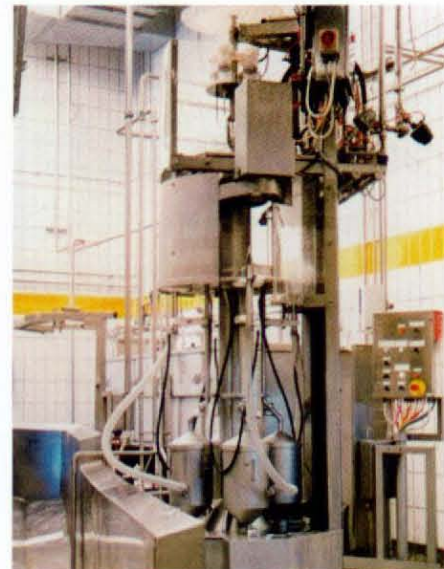


Figura 27. Sistema Rota-stick de Anitec.
Fuente: Intecal-Anitec.

presión gráfica, se incluye un esquema de las principales etapas del proceso de faena de una cadena de porcino, incluidos un detalle del proceso de escaldado y chamuscado de los cerdos por ser la única especie que se depila, que no desuella ni despluma (Figuras 31, 32 y 33).

Por otra parte, y para no dejar el tema de la protección, parece oportuno señalar algunos de los problemas y riesgos que sufren también los trabajadores de los mataderos en el manejo del ganado y de su sacrificio posterior, puesto que también estamos obligados por ley a proteger laboralmente al personal que participa profesionalmente en esas tareas (Cuadros XXII y XXIII), suficientemente explicativas.

Resumen y Primeras Conclusiones

Como resumen de lo expuesto podemos establecer los siguientes principios básicos de manejo en el matadero.

Cuadro XXII. Procesos y tareas desarrollados en la fabricación de diferentes productos cárnicos y mataderos, y presencia de riesgos.

Proceso	Tarea	Factor de riesgo			
		Agentes biológicos	Calor/Frío	Disconfort termohigrométrico	Sobreesfuerzo
Recepción	Desembarque y manejo.			X	
	Aturdido, enervación y anestesiado.	X			
	Izado, enganchado, colgado de animales. Sangría.	X		X	
Faenado de porcino	Escaldado.		X		
	Eviscerado.	X			X
	División de canales.		X	X	X
Faenado de bovino y équidos	Faenado.	X	X	X	X
	División de canales.			X	X
Faenado de ovino y caprino	Faenado y preparación de canales.	X	X	X	
Tripería, despojos y mondonguería	Vaciado y limpieza de tripas.	X		X	X
	Pelado, patas y morros.			X	
	Aprovechamiento de cabezas.			X	

Fuente: Instituto de Formación Integral (IFI).

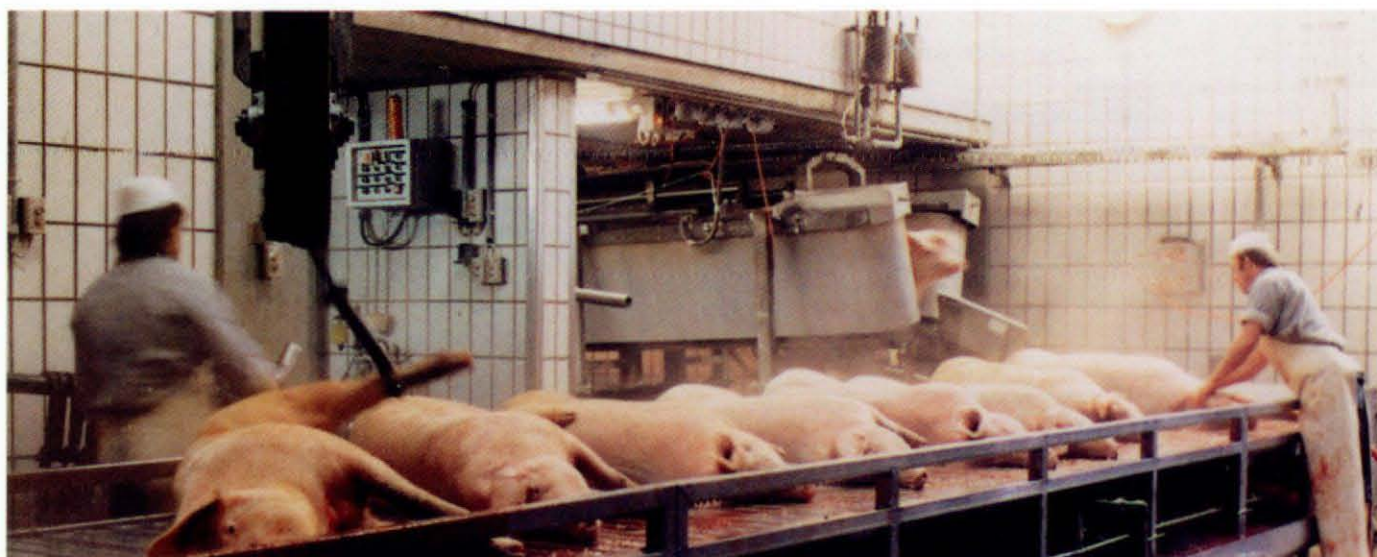
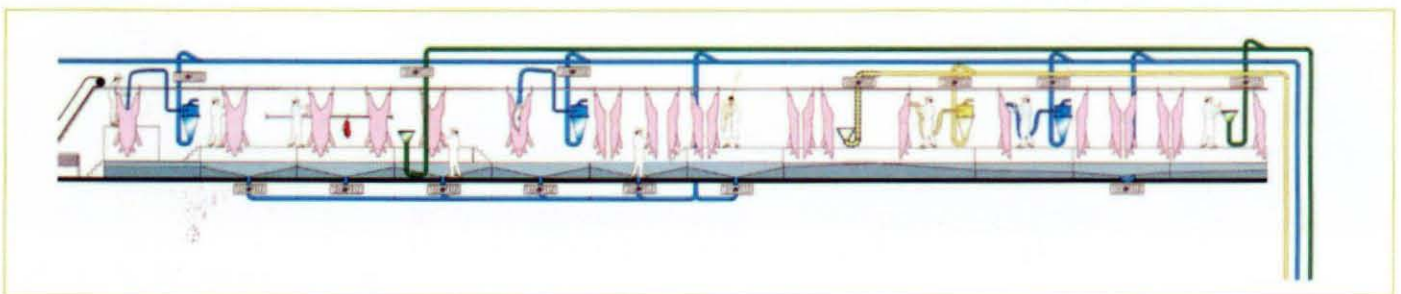
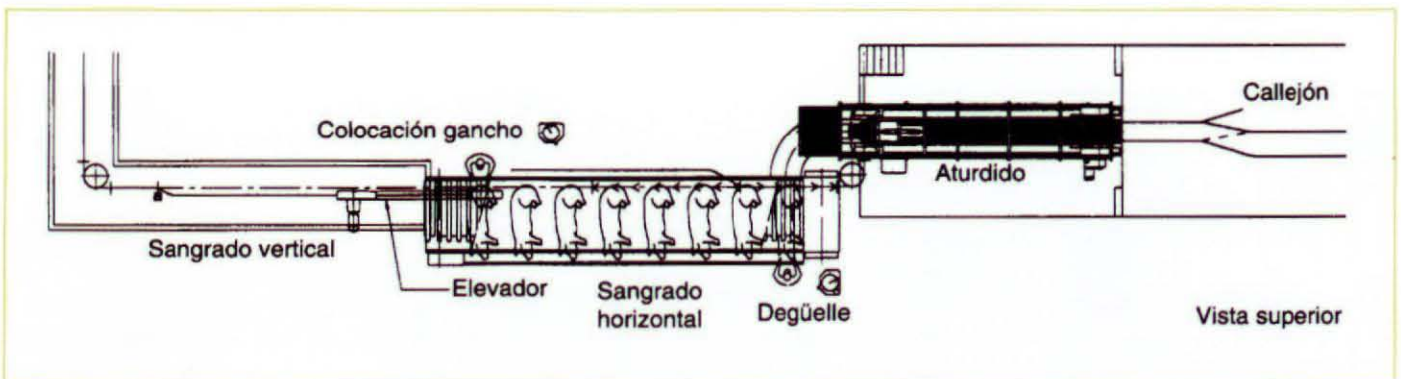


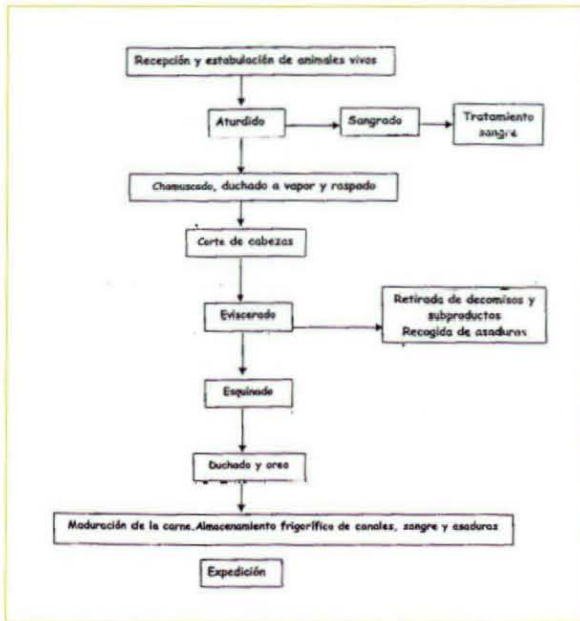
Figura 28. Mesa sangrado horizontal. Fuente: Stork.

Cuadro XXIII. Consecuencias de los riesgos.

Forma	Denominación del riesgo Agente material	Consecuencias			
		Leves (%)	Graves(%)	Muy graves(%)	Mortales(%)
Golpes o cortes por objetos o herramientas.	Cizalla, guillotina.	22,58	61,29	16,13	0,00
Caída de personas a distinto nivel.	Aberturas en suelos.	32,20	54,24	13,56	0,00
Golpes o cortes por objetos o herramientas.	Sierra.	36,97	52,73	10,30	0,00
Atropellos o golpes con vehículos.	Camión.	37,24	46,86	15,06	0,84
Exposición a contactos eléctricos.	Tenazas eléctricas.	48,08	44,87	5,77	1,28
Atrapamiento por o entre objetos.	Afiladora de herramientas.	53,09	44,44	2,47	0,00
Atrapamiento por o entre objetos.	Amasadora.	46,94	43,44	9,52	0,00
Atrapamiento por o entre objetos.	Picadora.	35,29	43,53	21,18	0,00
Golpes o cortes por objetos o herramientas.	Descortezadora.	49,12	40,35	10,53	0,00
Atrapamiento por o entre objetos.	Embutidora.	58,62	38,62	2,76	0,00
Atrapamiento por o entre objetos.	Peladora.	56,25	36,11	7,64	0,00
Caída de personas a distinto nivel.	Pasadizo, plataforma elevada.	72,78	26,10	1,22	0,00
Atrapamiento por o entre objetos.	Envasadora.	69,57	26,09	4,35	0,00
Golpes o cortes por objetos o herramientas.	Herramientas de corte.	73,32	24,11	2,57	0,00
Accidentes causados por seres vivos.	Animales sin especificar.	87,65	12,04	0,00	0,31

Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (INHST).





Condiciones generales de manejo

No se causará a los animales agitación, dolor o sufrimiento evitables durante las operaciones de traslado, conducción, estabulación, sujeción, aturdimiento, sacrificio y matanza, y el personal que intervenga en las mismas deberá poseer la preparación y destreza necesarias para llevar a cabo estos cometidos de forma humanitaria y eficaz.

Descarga de los animales

Los animales después de su llegada al matadero serán descargados lo antes posible, con la ayuda de medios adecuados (elevadores hidráulicos, rampas abatibles, muelles de diferentes alturas, restrainers, etc.) y de cuidadores expertos que no les asustarán, causarán agitación ni les maltratarán. Si la descarga se demorase, deberán protegerse de las inclemencias del tiempo.

Conducción

La conducción de los cerdos hasta sus celdas de alojamiento se realizará con cuidado con ayuda de vallas móviles, utensilios de goma flexibles, etc.

Estabulación

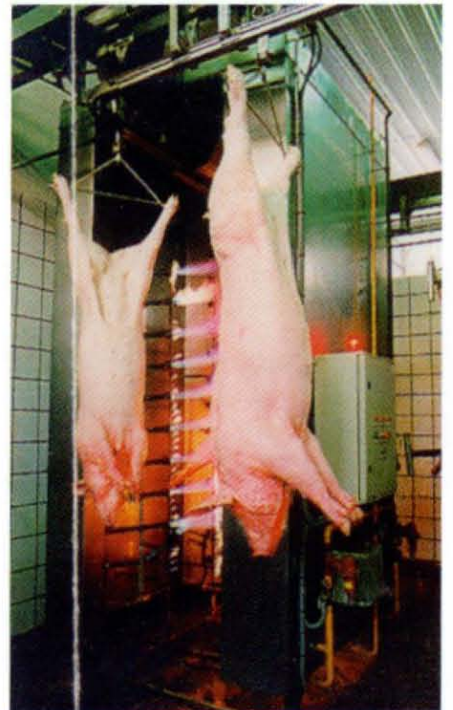
Los cerdos se alojarán en celdas o departamentos separados por lotes en función de su origen y/o propietario, perfectamente identificables a distancia, para lo cual los mataderos deberán disponer de número suficiente de corrales dotados de agua potable, con suelos dotados de cama abundante y limpia, y ventilación e iluminación adecuadas.

Sujeción

Se evitará sujetar o levantar a los animales por la cabeza, las orejas o las patas, así como golpearles o retorcerles los rabos o ejercer presión sobre las partes del cuerpo especialmente sensibles, a fin de evitarles todo dolor, sufrimiento, agitación, herida o contusión evitables.

Aturdimiento

Los animales que no puedan andar, no serán arrastrados al lugar de sacrificio, sino que se transportarán en carretilla o se sacrificarán "in situ" para evitarles más sufrimientos. No se atarán las patas ni serán suspendidos antes del aturdimiento.



En la página anterior, arriba: **Figura 29.** Esquema del sistema. Fuente: Stork.

Abajo: **Figura 30.** Diagrama de flujo de porcino. Fuente: A. J. García Díez.

En esta página, arriba derecha: **Figura 31.** Línea o cadena de sacrificio de porcino. Fuente: Taifun.

Arriba izquierda: **Figura 32.** Proceso de escaldado de los cerdos. Fuente: Stork.

Abajo: **Figura 33.** Chamuscado. Fuente: Taesa.

Sangrado

El sangrado de los animales debe ser rápido, profuso y completo tras el aturdimiento, por incisión de una arteria carótida o de sus vasos aferentes, y realizado por personal cualificado que conozca y aplique las "buenas prácticas de la profesión" para obtener un desangrado completo y que respete las normas de protección y bienestar animal al sacrificio.

Y como corolario final y primeras conclusiones, podría decirse que "el bienestar animal es una exigencia legal y una práctica ganadera muy positiva durante la cría, en el transporte y especialmente en el sacrificio de los animales de abasto" para mejorar la imagen de los mataderos y de los operarios en su trato humanitario de los animales de abasto en su último servicio al hombre, y que además proporciona mejor calidad de las carnes producidas.

Referencias bibliográficas

- Aasling, M.D. y Barton Gade, P. (2001). "Low stress preslaughter handling: effect of lairage time on the meat quality of pork". *Meat Science*, 57.
- Brown, S,N, et al. (1998). "Meat quality in pigs subjected to minimal preslaughter stress". *Meat Science*, 49.
- Cubero Martin, G. y col (1997). "Lesiones y decomisos en inspección de ganado porcino en Matadero". *Anaporc*, 165, marzo.
- Denabursky, J. et al. (2003) "Evaluación de la canal y de la carne de cerdo... antes del sacrificio". *Anaporc*, 231, marzo.
- Denaburski,J. (2004). "Las causas más importantes de las pérdidas durante la cría y el transporte antes del sacrificio". *Avances Tecn .Porc.*, 1 (10).
- D.M.R.I. (2001). "Robots relieve slaughter stress". *Meat Intern*, vol 11, 8.
- Dunn,N. (1998). "Less stress at slaughter", *Meat Intern.*, vol 6-7, 9.
- Fábregas, E. y col. (2001) "El bienestar animal durante el transporte y sacrificio como criterio de calidad". *Prod. Anim.*, 169, sept.
- García-Belenguer, S. y col. (1993). "Nuevo concepto de estrés en ganadería: Psicobiología y neurobiología de la adaptación". *I.A. Prod. San. Anim.*, 8 (2).
- García Díez, A.J. (1981). "Incidencia económica de las bajas ante mortem en el ganado de abasto". *Zootecnia*, vol XXX,ns. 7-8-9.
- García Díez, A.J. (1995). "Prot. de los Animales en el sacrificio o matanza". *Eurocarne*, 33.
- García Díez, A.J. (1998). "La Inspección Antemortem en el Matadero". *Eurocarne*, 72.
- García Díez, A,J, (2004). "Bienestar Animal en los Mataderos". *Bienestar Animal. Anaporc/MAPA*. Madrid.
- Gispert, M. et al. (1996). "La mortalidad durante el transporte y la espera en porcinos destinados al sacrificio". *Eurocarne*, 45.
- Gispert, M. y col. (2000). "A survey of preslaughter conditions, halotane gene frequency, and carcass and meat quality in five spanish pig commercial abattoirs". *Meat Sci.Tech.*, 55.
- Guarda, F. y col. (1993), "Patología del pabellón auric. del suido". *Medic. Veter.*, vol. 10, 5.
- Guardia, M.D., Gispert, M. y Diestre,A. (1996). "La mortalidad en ganado porcino durante el periodo previo al sacrificio en mataderos comerciales". *Prod. San. Anim.*, 11 (2).
- Lambooy, E. y Engel ,B. (1991). "Transport of slaughter pigs by truck over a long distance: some aspects of loading density and ventilation". *Livest. Prod. Sci.*, 28.
- Mangas, J.M. y col. (1997) "El sacrif. humanitario de los animales de abasto. *Eurocarne*, 53. Marqués, F. y Quiñonero,M (1993). "El tiempo de reposo en ganado porcino".*Cárnica* 2000, abril 93.
- Martoccia, L. et al. (1995). "The effect of transport on some metabolic parameters and meat quality in pigs". *Meat Science*, 40.
- Oliver, M.A. y col. (2001). "Incidencia de carne PSE y DFD en canales comerciales de cerdo en 5 mataderos españoles: influencia de factores antes del sacrificio".*Eurocarne*, 100. Sanz Pérez, B. (1980). "Influencia del stress en la calidad de la carne". *Filón*, agosto 80.
- Scott, S. y Schaefer,A. (2003). "Efecto del transporte sobre el bienestar de los animales y sobre la calidad de las carnes". *Prod. Anim.*, 193.
- Tarrant, P.V. (1989). "The effects of handling, transport, slaughter and chilling on meat quality and yield in pigs: a review". *Irish Food Sci.Tech.* 13.
- Tibau, J. y Diestre, A. (1995). "Factores genéticos y de manejo que intervienen en la calidad de la canal y de la carne". *Eurocarne*, 35.
- Tröeger, K. (1992). "Protección animal y calidad de la carne en el sacrificio". *Cárnica* 2000, octubre 92.
- U.F.A.W. (1968).*Sacrificio eutanásico de los animales*". *Potters Bar.Hets*. U.K.
- Velarde, A. y col. (1999). "Sistemas de aturdimiento en porcino: efectos sobre el bienestar animal y la calidad del producto final *Eurocarne*, 76.
- Warris, P.D. et al. (1998). "An analysi of data relating to pig carcass quality indices of stress collected in the E.U.". *Meat Science*, 49.
- Whittington, P. et al. (1995). "Curso sobre técnicas de aturdimiento previo y sacrificio humanitario". *Cárnica* 2000, mayo. *Jornadas Univ. Bristol*.
- Wotton, S. (1997). "Los mataderos en relación con el bienestar de los animales, la legislación y la calidad". *Anaporc*, 168.
- Zacharias, H. (1976). "Sedación de cerdos de matanza antes del transporte" *Panor. Veter.*, 5.