



# FORO - AMEXITEC 2024



# CALIDAD E INOCUIDAD EN LA CADENA PRODUCTIVA DE ELABORACIÓN DE BARBACOA

. Dra. Gisela Velázquez Garduño  
Dr. Enrique Daniel Archundia Velarde



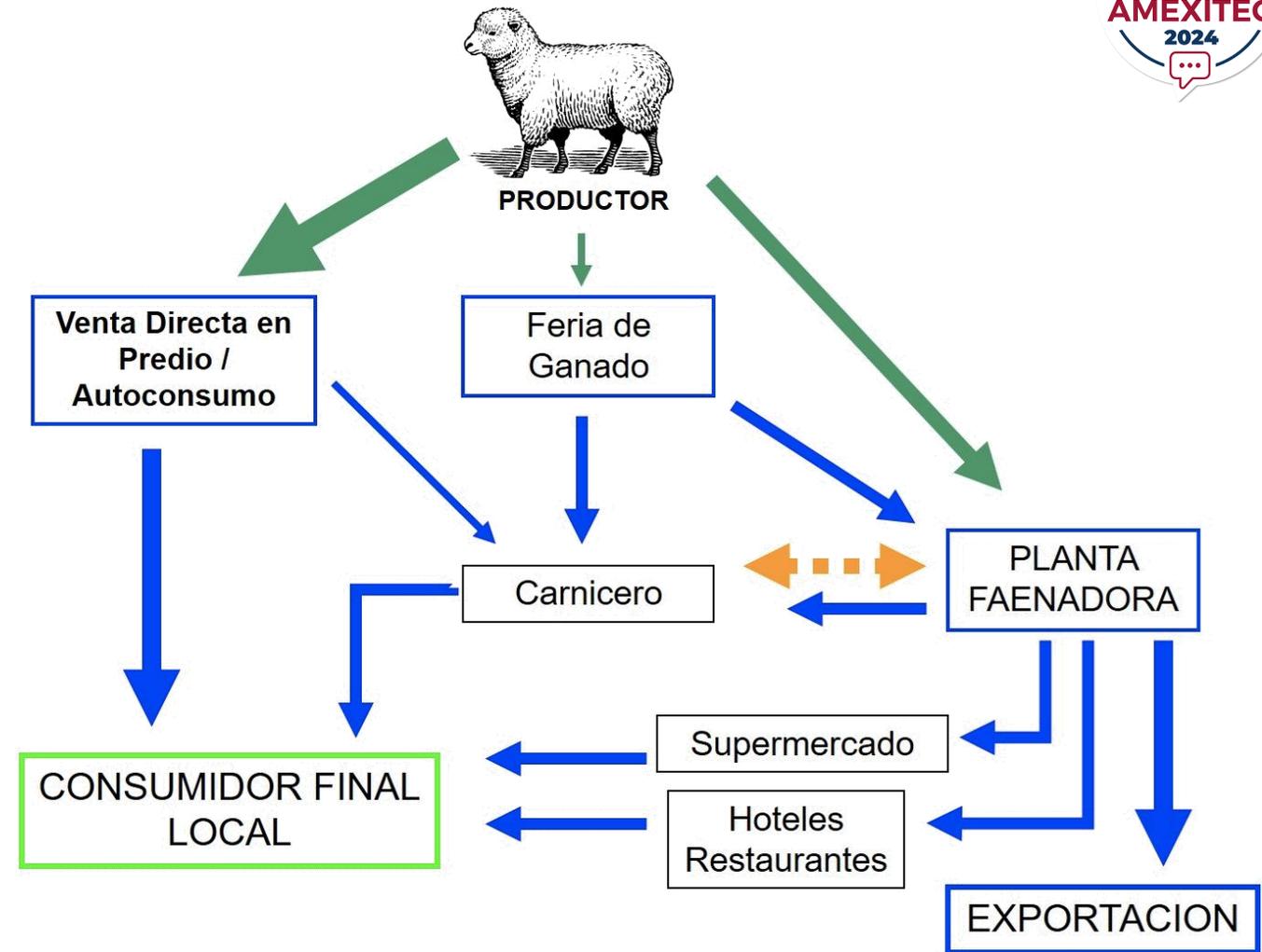
# Universidad Tecnológica del Valle de Toluca

- Unidad Central ubicada en Santa María Atarasquillo, Lerma.
- Unidad Académica de Capulhuac.



# Introducción

Una cadena productiva es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado.



# Capulhuac de Mirafuentes, Méx.



## Principal acopiador ganado ovino

El municipio de Capulhuac es el principal centro de acopio de ganado ovino de toda la República Mexicana.



## Producción cárnica

La producción de carne está orientada principalmente a la producción de Barbacoa, además de la venta de canales ovinas y cortes finos.



## Unidades económicas

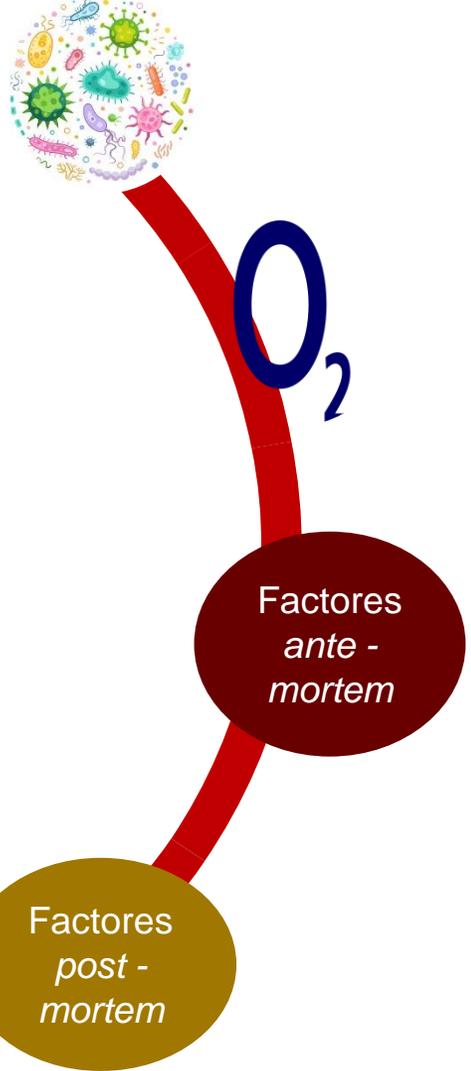
- 811 unidades económicas
- 350 corrales de engorda
- 700 procesadores de carne de ovino
- 115 transportistas profesionales



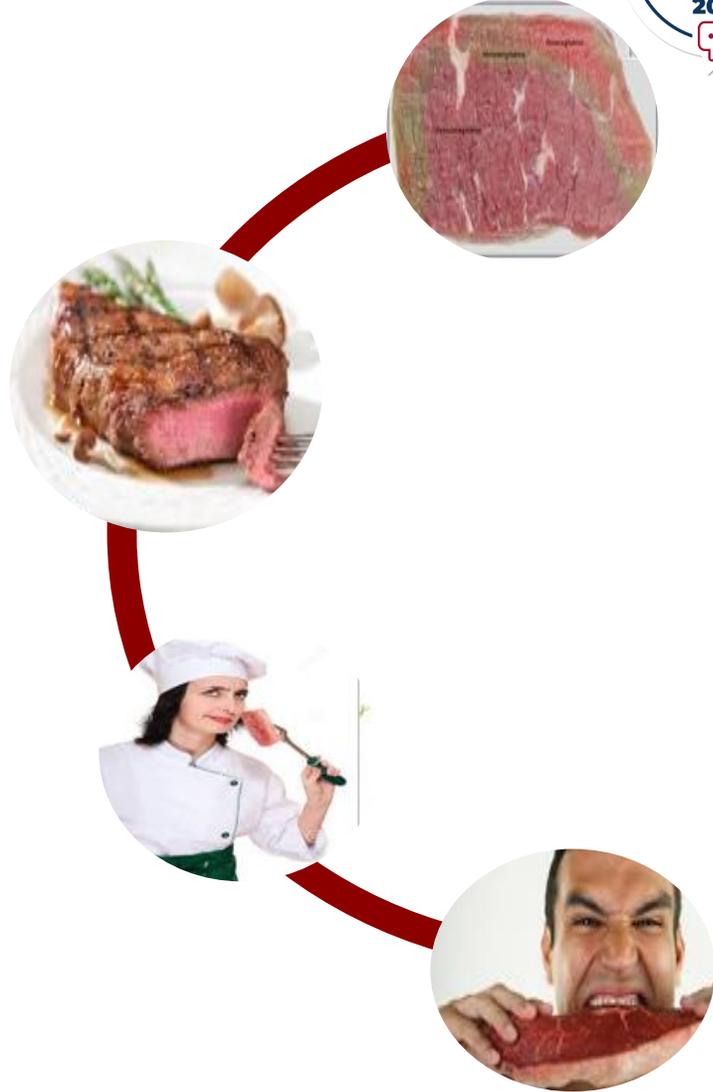
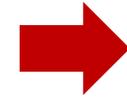
## Sacrificio de 400,000 animales / año

- 8 mataderos especializados
- 60% sacrificados en pequeños mataderos e incluso en casas

# Calidad de la barbacoa



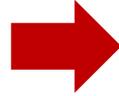
Tipo de cocción



# Factores *ante mortem*



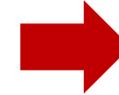
**Genética**



**Tipo de producción**



**Transporte**



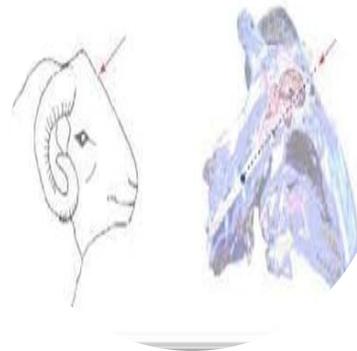
**Descanso animal**



**Ayuno**



**Inspección animal**



**Matanza**

# Factores *post mortem*

- Inspección *post-mortem*
- Maduración de la carne
- Comercialización de canales
- Elaboración de barbacoa
- Comercialización de barbacoa



# Objetivos



Evaluar la calidad e inocuidad de la carne en la cadena productiva de la barbacoa elaborada en el municipio de Capulhuac de Mirafuentes.

1. Caracterización de los operarios de ganado ovino (edad, años de experiencia en la matanza de ganado ovino).
2. Identificar el perfil de los operarios de acuerdo con sus percepciones y aptitudes, y su influencia hacia el bienestar animal y matanza del ganado ovino.
3. Realizar un diagnóstico mediante una lista de verificación del cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura con base a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-033—SAG/ZOO-2014 sobre los métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres y NOM- 009- ZOO – 1994 el proceso sanitario de la carne.
4. Evaluar la calidad e inocuidad de barbacoa.
5. Obtener la marca colectiva de la barbacoa en el municipio.



# Metodología



- Investigación cualitativa, cuantitativa y descriptiva.
- Caracterización de actores principales en la cadena productiva: Encuestas, Análisis discriminante, Análisis de Componentes Principales y Clústeres.
- Caracterización de Canales y Barbacoa: Análisis fisicoquímicos y Microbiológicos a establecimientos de Barbacoa.
- Obtención de la marca colectiva de la barbacoa

# Resultados

Caracterización, percepción y actitudes de los matanceros y operarios hacia el bienestar animal y buenas prácticas de matanza en los rastros de Ovinos.

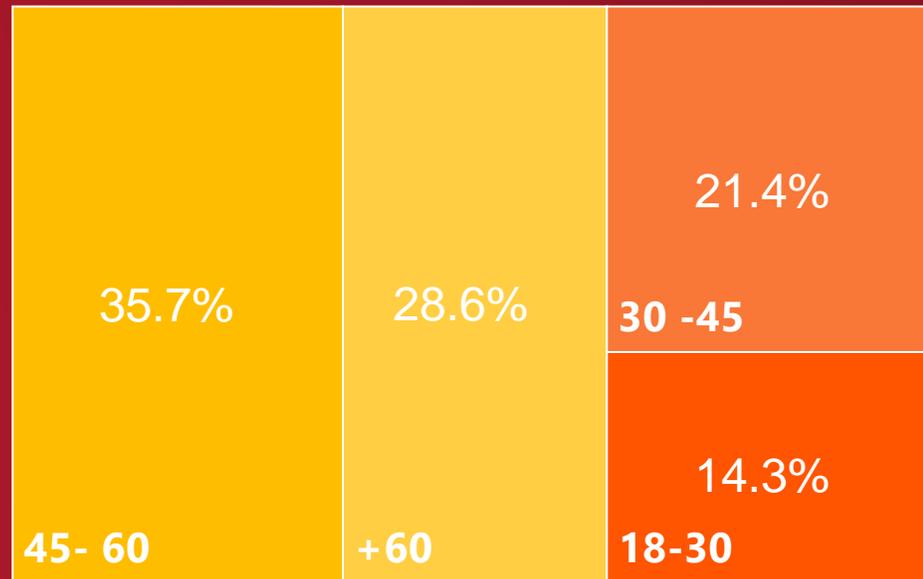
Características de los matanceros y operarios

## Género

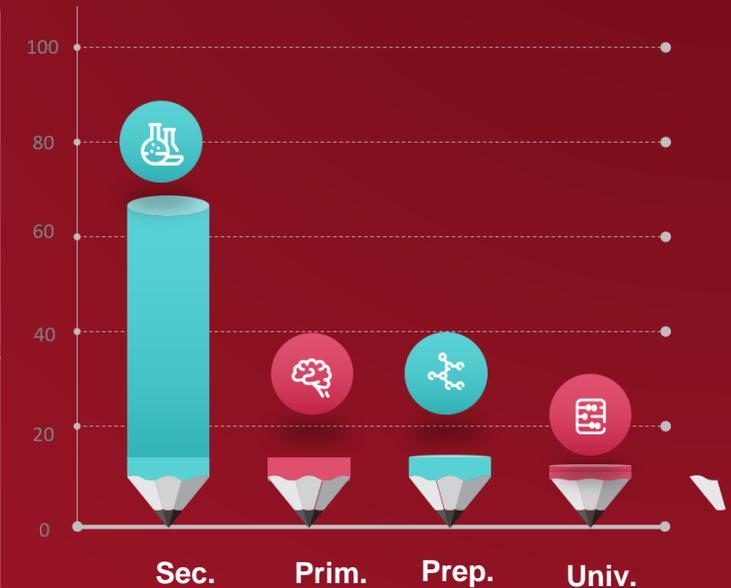


100%  
hombres

## Edad



## Educación

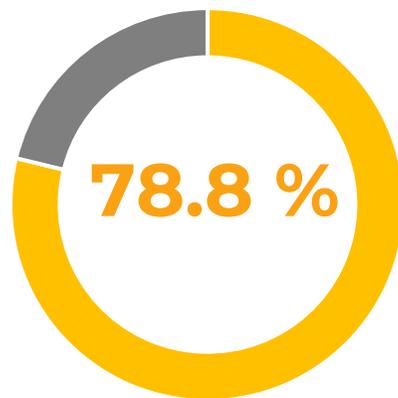


## Origen



**100%**  
Rural / Pueblo

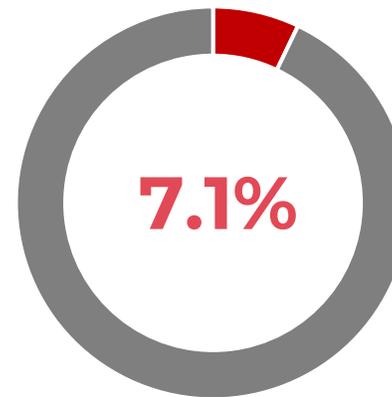
## Años de experiencia



**10**  
años



**7 - 10**  
años



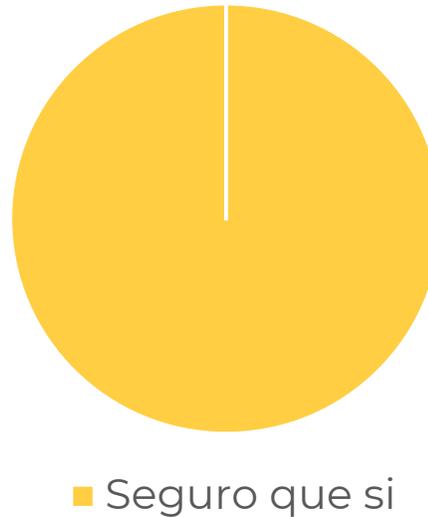
**4 - 6**  
años

# Importancia de la carne ovina

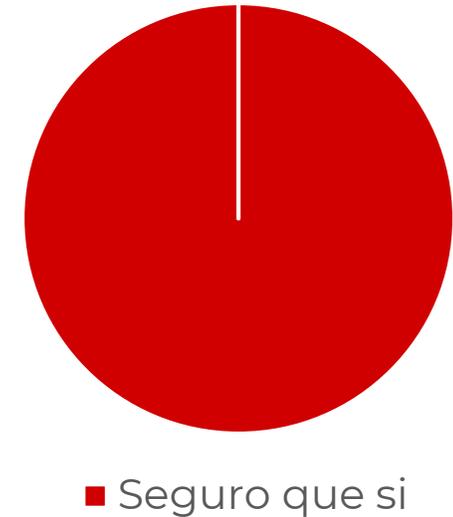
1. ¿Cree qué son importantes los rastros de ovinos en el municipio de Capulhuac de Mirafuentes?



2. ¿Cree qué es importante la carne ovina en el municipio de Capulhuac de Mirafuentes?

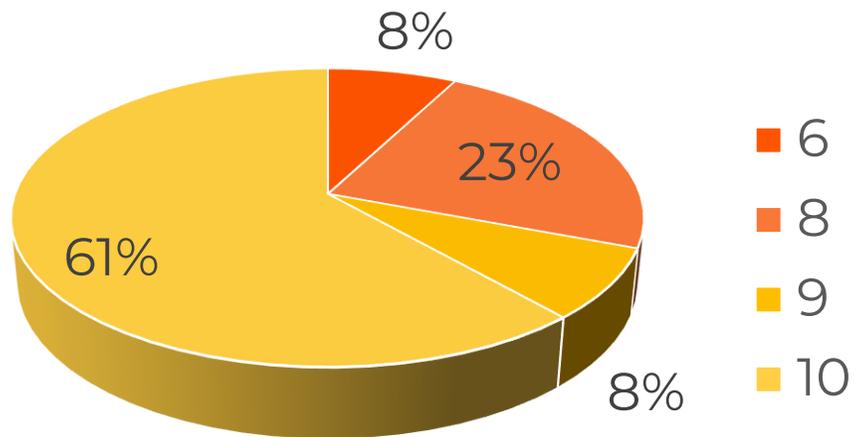


3. ¿Considera usted que los rastros son un eslabón importante en la cadena productiva ovina?

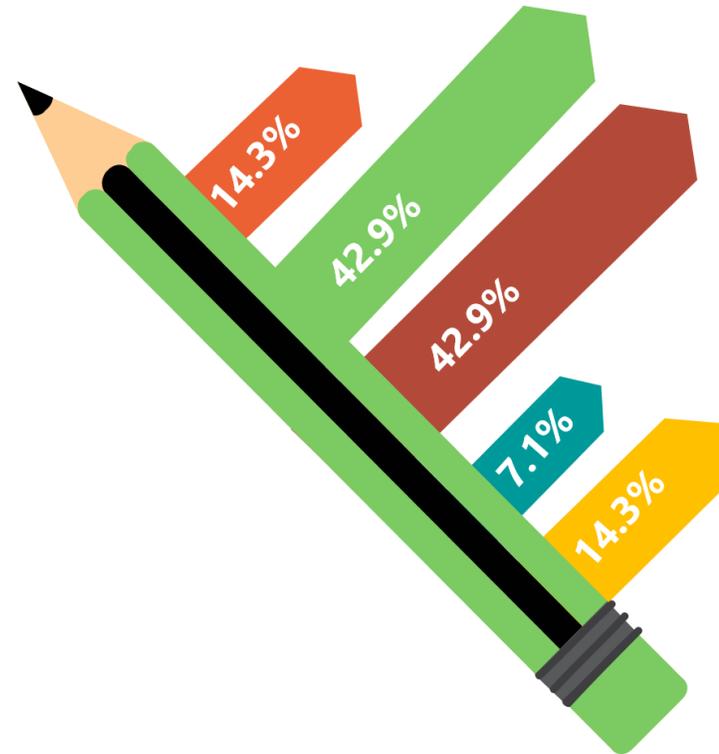


# Actitudes y creencias del operador

¿En una escala de 1-10, qué importancia tiene para usted el bienestar de los animales en granja? (1: mínima - 10: máxima)



¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre las condiciones de vida de los animales de granja?



- Ninguno
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

# Caracterización de Productores de Ovinos del Estado de México



Variable o descriptor ambiental	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Valor de P
Número de Unidades de Producción (UP)	18	18	22	13	10	
Inventario total ovino (cb)	61.2 ± 28.4 <sup>b</sup>	83.9 ± 37.6 <sup>ab</sup>	77.2 ± 32.2 <sup>ab</sup>	92.5 ± 57.2 <sup>ab</sup>	151.6 ± 130.4 <sup>a</sup>	0.035
Sistema de producción de la UP <sup>1</sup>	E <sup>a</sup>	SI <sup>a</sup>	SI-I <sup>bc</sup>	SI <sup>a</sup>	E <sup>a</sup>	0.031
Raza y/o tipo genético de ovejas <sup>2</sup>	P <sup>c</sup>	P y E_2 <sup>b</sup>	E_2 y 3 <sup>a</sup>	P y E_2 <sup>b</sup>	E_2 y 3 <sup>a</sup>	0.015
Nivel de venta al barbacoyero	Medio <sup>b</sup>	Alto <sup>a</sup>	Alto <sup>a</sup>	Medio <sup>b</sup>	Bajo <sup>c</sup>	0.001
Nivel de venta al acopiador	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	0.121
Nivel de venta a restaurantes y mercados	Bajo <sup>b</sup>	Bajo <sup>b</sup>	Medio <sup>a</sup>	Bajo <sup>b</sup>	Medio <sup>a</sup>	0.049
Nivel de autoconsumo de carne ovina	Medio <sup>b</sup>	Medio <sup>b</sup>	Medio <sup>b</sup>	Alto <sup>a</sup>	Medio <sup>b</sup>	0.023
Precio venta de cordero en pie y/o canal (\$)	46.77 <sup>d</sup>	46.61 <sup>d</sup>	50 <sup>c</sup>	58.18 <sup>a</sup>	55.3 <sup>b</sup>	0.001
Porcentaje de ingresos la actividad de la ovinocultura	40 <sup>a</sup>	37.5 <sup>a</sup>	36.6 <sup>a</sup>	29.38 <sup>b</sup>	32 <sup>b</sup>	0.031
Años de experiencia en la actividad de la ovinocultura	9.1 ± 8.5 <sup>b</sup>	11.0 ± 6.3 <sup>b</sup>	7.6 ± 5.6 <sup>c</sup>	22.9 ± 18.8 <sup>a</sup>	20.7 ± 15.2 <sup>a</sup>	0.001
Costos operativos de la ovinocultura (\$/semana)	1157 <sup>ab</sup>	1228 <sup>a</sup>	945 <sup>b</sup>	860	836	0.001
Principal actividad laboral para generar ingresos <sup>5</sup>	Agro	O y C	O	O y C	O y C	0.081
Género del responsable de la UP <sup>8</sup>	H y M	+H	+H	+H	H y M	0.571
Rango de edad del responsable de la UP (años)	31-45	46-60	46-61	46-62	31-45	0.663
Nivel de Escolaridad	Sec	Sec	Prep	Sec - Prep	Sec	0.213
Zona de ubicación en el Estado de México de la UP <sup>9</sup>	Cen - Nte	Nte	Nte - Ote	Cen	Cen - Sur	0.056
Ubicación de la UP de ovinos <sup>10</sup>	Hog <sup>a</sup>	Hog <sup>a</sup>	CdH <sup>b</sup>	CdH <sup>b</sup>	Hogar - CdH <sup>c</sup>	0.004
Tipo de infraestructura <sup>11</sup>	Adap	Adap y Tec	Adap	Adap y Tec	Aadp y Tec	0.312
Nivel de apoyo en infraestructura	Nulo <sup>c</sup>	Nulo <sup>c</sup>	Bajo <sup>b</sup>	Nulo <sup>c</sup>	Medio <sup>a</sup>	0.027

# Condiciones generales del municipio de Capulhuac de Mirafuentes



Es un municipio introductor de ganado (Michoacán, Zacatecas y Jalisco).

No realizan el baño de animales.

Tienen un manejo deficiente en tiempo de descanso y ayunos prolongados.

En el 93% del manejo de las canales de los establecimientos no se realizan inspecciones *ante-mortem*.

## Tres tipos de Establecimientos

1. Los animales faenados en el Rastro Municipal.
2. Los animales faenados en área alterna al aire libre con corrales, piletas y mesas de concreto, que renta el rastro a matanceros.
3. Mataderos con establecimientos privados de los cuales, el 35% cuenta con la infraestructura adecuada e instalaciones para realizar la matanza.



- En cuanto al método de insensibilización menos del 2% utilizan un método aprobado por la norma NOM-033-ZOO/SAG-2014 (98 % utilizan método descabellado).
- Ninguno de los establecimientos de matanza cuenta con cámaras de refrigeración para la correcta maduración de carne y solo el 12 % le da un tiempo de entre 12 y 48 h.

# Empleados

S



Todos los establecimiento tienen entre 1 y 5 empleados.

Ningún establecimiento les proporciona ropa de trabajo adecuada.

No se exige desinfectar el calzado antes de entrar al área de matanza.

En el 50% de mataderos se encontraron problemas de plagas cómo roedores, pájaros, insectos o animales domésticos en las áreas de matanza.

El personal carece de capacitación ya que más del 90% desconocen cuáles son las buenas prácticas de matanza y bienestar animal.

# Caracterización de la barbacoa

Variable	Barbacoa $\bar{X} \pm \sigma$	Panza $\bar{X} \pm \sigma$	Salsa $\bar{X} \pm \sigma$	Verdura $\bar{X} \pm \sigma$	$p \leq 0.05$
MA	$3.9 \pm 0.50^c$	$4.41 \pm 0.54^c$	$6.92 \pm 1.01^b$	$8.35 \pm 1.65^a$	0.000
CT	$3.09 \pm 0.44^d$	$3.90 \pm 0.53^c$	$7.01 \pm 1.31^a$	$6.19 \pm 0.65^b$	0.000

Fuente: Elaboración propia

**NOM-122-SSA1- 1994**

MA:  $\leq 5$  CT:  $\leq 3.5$

**NOM-093- SSA1- 1994**

MA:  $\leq 4.70$  CT:  $\leq 3.50$

**MA:** Mesófilos Aerobios

**CT:** Coliformes Totales

Letras iguales no muestran significancia

Letras diferentes muestran diferencia significativa

# Colorimetría

Variable	Barbacoa $\bar{X} \pm \sigma$	Coefficiente de variación
<b>L*</b>	51.56 ± 5.17	10.02%
<b>a*</b>	6.73 ± 1.05	15.65%
<b>b*</b>	16.35 ± 1.64	10.02%
<b>Cr*</b>	17.76 ± 1.45	8.16%
<b>H*</b>	67.31 ± 4.28	6.36%

Variable	Panza $\bar{X} \pm \sigma$	Coefficiente de variación
<b>L*</b>	47.02 ± 3.17	6.7%
<b>a*</b>	8.87 ± 2.23	25%
<b>b*</b>	20.05 ± 3.32	16.57%
<b>Cr*</b>	22.21 ± 3.69	16.6%
<b>H*</b>	65.55 ± 4.71	7.17%

Fuente: Elaboración propia

- **L:** Luminosidad  
0-100 (cercano a 100 es clara)
- **a\*:** Azules- rojo  
0-10 (cercano a 10 es rojo)

- **b\*:** Amarillos- verdes  
0-100 (cercano a 100 es verde)
- **Cr\*:** Croma-intensidad  
0-100 (cercano a 100 es oscura)

- **H\*:** Tono-saturación  
0-100 (cercano a 100 es oscura)

# Barbacoa



# Panza



## Representación de la morfología característica de las colonias en medio Agar Eosina y Azul de Metileno

Muestra	Representación	Características de las colonias	Posible Microorganismo
10 Verdura		Colonias grandes, color negro azulado, brillo verde metálico	<i>Escherichia coli</i>
18 Verdura		Colonias grandes, desde incoloras hasta color ámbar	<i>Shigella</i>

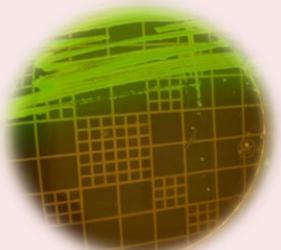
# Representación de la morfología característica de las colonias en medio Agar Eosina y Azul de Metileno

Muestra	Representación	Características de las colonias	Posible Microorganismo
19 Salsa		Colonias grandes, desde incoloras hasta color rojizo	<i>Salmonella</i>

## Interpretación de los resultados de control de calidad en medio Verde Brillante

Muestra	Representación	Características de las colonias	Crecimiento	Posible Microorganismo
2 Barbacoa		Blanco rosadas o transparentes sobre fondo rojo	Satisfactorio	<i>Salmonella</i>

## Interpretación de los resultados de control de calidad de medio Agar Verde Brillante

Muestra	Representación	Características de las colonias	Crecimiento	Posible Microorganismo
<b>7 Barbacoa</b>		Amarillo-verdosas sobre fondo amarillo	<i>Escaso o Regular</i>	<i>Escherichia coli</i>
<b>11 Salsa</b>		Amarillo-verdosas sobre fondo amarillo	<i>Escaso o Regular</i>	<i>Escherichia coli</i>

# CALIDAD E INOCUIDAD EN LA CADENA PRODUCTIVA DE ELABORACIÓN DE BARBACOA

. Dra. Gisela Velázquez Garduño  
Dr. Enrique Daniel Archundia Velarde