



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

## REPORTE DEL ESTUDIO REALIZADO A MUESTRAS DE PRODUCTOS DEL MAR EN PESCADERÍA

### INTRODUCCIÓN

En 2009, el consumo mundial de pescado per cápita se estima en 18,4 kg, en donde el pescado representaba el 16,5 por ciento del aporte de proteínas animales de la población mundial y el 6,4 por ciento de todas las proteínas consumidas. A escala mundial, el pescado proporciona a más de 2 900 millones de personas casi el 20 por ciento de su aporte medio de proteínas animales per cápita, y a 4 200 millones de personas el 15 por ciento de dichas proteínas. Las estimaciones preliminares para 2010 indican un aumento en el consumo hasta 18,6 kg, con el porcentaje de la producción acuícola en el suministro total de alimentos pesqueros del 47 por ciento.<sup>1</sup>

Manuel Montes Díaz, presidente del Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas (COMEPESCA) dijo que actualmente el consumo per cápita al año de pescados y mariscos en México ronda los 10,5 kg.<sup>2</sup>

“En 1994 nuestro consumo era igual y debido a la falta de promoción, bajó el consumo a niveles de 7 kg en el 2001”, explicó.

El empresario acuícola comentó que esto se debe principalmente a las seis campañas de promoción para el consumo de pescado que impulsa COMEPESCA: “Hemos revertido esta tendencia negativa, ya que estamos logrando los niveles de consumo per cápita de 1994 que era de 10,5 kg. Nuestra meta es superar la media mundial que se estima en 18,4 kg”.

México tiene la ventaja de contar con más de 11 mil kilómetros de costa, explicó Montes Díaz, en los cuales hay una variedad superior a 300 especies de pescados y mariscos comestibles.

La producción anual de estos alimentos en México ronda el millón 700 mil toneladas, de las cuales el 60 por ciento la componen cinco especies: sardina, camarón, atún, tilapia y calamar.

**Sin embargo, las malas prácticas en la captura y conservación de los productos del mar, puede causar pérdidas cuantiosas. Estas malas prácticas van desde la captura hasta la mesa del consumidor.**

El mismo momento en que el pez muere, comienza a producirse cambios que afectan a la la calidad y a inocuidad:

- Desaparecen las defensas contra los microorganismos, con lo que se inicia su proliferación desde la superficie de la piel, branquias y vísceras, hacia el músculo.

<sup>1</sup> FAO (2012) Anuario 2010. Estadísticas de pesca y acuicultura. Roma, Italia.

<sup>2</sup> Periódico El Mural – 6 de julio de 2012. México.



- Se inician reacciones enzimáticas y de oxidación de grasas que cambian las características del músculo.
- Se produce el *rigor mortis* o rigidez cadavérica, que se reconoce fácilmente porque el músculo se endurece. Durante el *rigor mortis* se produce un incremento de la acidez que reduce el crecimiento microbiano y favorece la conservación posterior del pescado.<sup>3</sup>

El deterioro se puede reducir por tres mecanismos:

- ✓ Control de temperaturas. El pescado debe conservarse a temperaturas cercanas a los 0°C para reducir el crecimiento bacteriano, el envejecimiento o ablandamiento del músculo. En la práctica el mejor procedimiento es mantener el pescado cubierto de hielo.
- ✓ Prevención de daños físicos en el pescado: magulladuras, cortes en la piel.
- ✓ Prevención de la contaminación mediante el manejo higiénico de los productos.

Dado que el pescado es uno de los alimentos frescos más perecederos -comienza a descomponerse inmediatamente después de su captura-, se han desarrollado procesos destinados a preservar su frescura hasta su llegada a las industrias pesqueras o hasta su comercialización. Técnicas de refrigeración, congelación, deshidratación, salazón, ahumado o la conservación en escabeche se llevan a cabo en función del tipo de pez y del tiempo en que debe ser preservado, antes de entrar en la cadena alimenticia. Por ejemplo, los filetes de bacalao se conservan en buen estado hasta 12-14 días si se mantienen a una temperatura de 0°C y se deterioran en 6-7 días cuando se conservan entre 5° y 6°C.<sup>4</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Los productos del mar están constituidos principalmente por agua (alrededor del 70%).

La pérdida de humedad afecta tanto las características sensoriales intrínsecas de los productos como el aspecto, color, olor, textura, así como en el peso, **ocasionando la disminución en el impulso de compra** por parte de los consumidores y en la **reducción paulatina de peso**, lo que genera mermas que impactan de manera contundente en la economía del establecimiento que expende este tipo de productos.

**Si bien un lote de pescado de 10 kilos que se pagó en \$ 1,000.00, a lo largo de la semana puede pesar 8 kilos, generando una pérdida de \$ 200.00 SÓLO POR DESHIDRATACIÓN, sin considerar el DETERIORO EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES del producto, que pueden mermarlo al 100% ¡Y PERDERLO TODO!.**

Desde el punto de vista de la salud y garantía de inocuidad al consumidor, el pescado descompuesto puede provocar una serie de modificaciones producidas por la acción de sus propias enzimas, de las

<sup>3</sup> González de Zárate García de Cortazar A., Aboitiz Goitia X. y Pérez Villarreal B. (2009) Guía de Manipulación y Conservación del pescado Fresco. Ed. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Administración de la Comunidad Autónoma del Gobierno Vasco. Depto. de Agricultura, Pesca y Alimentación. Vitoria-Gasteiz. <http://es.slideshare.net/asoar/gua-manipulacion-y-conservacion-de-pescado-fresco>.

<sup>4</sup> <http://pescadosymariscos.consumer.es/consejos-practicos-manipulacion-y-conservacion>.



bacterias y de algunas reacciones químicas de sus propios componentes, que pueden ocasionar enfermedades e inclusive hasta la muerte al consumirse.

Por tanto, **la disminución de la humedad ocasionará tanto una pérdida de peso como de calidad, lo que resulta finalmente en pérdidas cuantiosas y disminución de beneficios.**

Tradicionalmente el pescado expuesto al público está cubierto o rodeado de hielo, porque los signos de alteración del pescado aparecen aproximadamente unas diez horas después de haber sido capturado, salvo que se haya mantenido a temperaturas muy bajas; sin embargo esta práctica también desanima el impulso de compra, ya que en ocasiones el producto está verdaderamente “enterrado” en el hielo y no se ve. Por otra parte, la producción de hielo y la mano de obra empleada para estar rellenando las mesas de exhibición con el hielo, impacta también de manera importante en el costo y por ende, en el precio de venta al consumidor.

## HIPÓTESIS

Nebusystem desarrolló un sistema que fragmenta en partículas agua de 10 a 70 micras (previamente tratada para lograr que ésta sea apta para uso y consumo humano), lo que permite mantener los niveles de humedad en los productos mayormente expuestos y conservar sus características sensoriales intrínsecas frescas, sin mojarlos, lo que induce a la compra y reduce las mermas.

## OBJETIVO

Evaluar el impacto en el peso, las características sensoriales y temperatura de los productos sujetos a estudio, utilizando el equipo Nebusystem Modelo SG.

## DISEÑO DEL ESTUDIO

### 1. LUGAR

Pescadería en tienda de autoservicio en la Ciudad de México

### 2. PARTICIPANTES

Por el área de pescadería:

1. Bernardo Velázquez Leyva – Jefe del Área de Pescadería
2. Clara Hernández Salinas
3. Gregorio Tapia Pérez
4. Enrique Sánchez Pérez



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

**Asesores de la tienda de auroservicio:**

1. Lucía Leyva Solano - Responsable
2. Marco Sánchez López

**Por Nebusystem:**

1. Elsa Alós García - Responsable
2. Alberto González Venteño
3. Isaac Israel Vega Mendoza

**Asesores de Nebusystem:**

1. Rosa Patricia Luna Sefami – Responsable del Estudio
2. Ascensión Castro Uriarte



Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628



### 3. MATERIALES

CUADRO No. 1

	Cantidad	Equipo y utensilios
1.		Uniforme: Bata, cubre pelo, cubre boca, zapato bajo de preferencia antiderrapante
2.	1 pza.	Cámara fotográfica
3.	1 pza.	Cargador y pila extra
4.	4 pzas.	Cargador y Batería AAA
5.	1 paq.	Guante desechable
6.	1 pza.	Cepillo para lavarse las manos
7.	1 pza.	Jabón líquido antibacteriano
8.	1 pza.	Desinfectante para manos
9.	2 pzas.	Termómetro digital con sonda marca Checktemp 1 Hanna
10.	1 pza.	Termómetro laser con baterías marca Taylor
11.	1 pza.	Hidrómetro marca Taylor
12.	1 kg.	Polipapel en hojas
13.		Cajas de plástico para conservación
14.		Formato para evaluación sensorial y registro de temperaturas
15.	40 pzas.	Etiqueta plastificada
16.	1 pza.	Hilo de nylon
17.	1 pzas.	Aguja para hilo de nylon
18.	2 pzas.	Tabla de plástico con broche
19.	9 pzas.	Trapo o papel desechable
20.	2 pzas.	Tabla de nylamid
21.	2 pzas.	Cuchillo
22.	1 pza.	Espátula
23.	1 pza.	Cámara fotográfica marca Fujifilm
24.	1 pza.	Atomizador con solución de cloro a 100 ppm
25.	100 pzas.	Torundas de algodón con alcohol etílico/isopropílico
26.	1 pza.	Báscula con plataforma para pesar de 100 a 10000 g

### 4. EQUIPOS

- **Equipo SG.**

Características: Trabaja con agua fría de la red que previamente se filtra y se higieniza utilizando osmosis inversa y una lámpara de UV, mediante un intercambiador de frío-calor, el cual permite un descenso de la temperatura a 2°C. Esta agua es administrada a los difusores de la barra de nebulización.



- **Mesas de exhibición**  
1 donde está instalado el equipo de prueba  
1 donde no hay equipo



Con Equipo



Sin Equipo

## 5. PRODUCTOS DEL MAR

CUADRO No. 2

Especie	Cantidad Solicitada (Kg)	Cantidad Recibida (peso neto) (Kg)	Número de piezas recibidas	Temperatura de recepción 11/mar/15 (°C)
Huachinango	4,000	3,950	10	3,5
Huachinango Pargo		2,610	2	2,8
Mojarra Tilapia	4,000	4,035	9	5,6
Jurel	4,000	2,920	2	4,5
Robalo	0	4,035	2	3,8
Almeja	4,000	4,085	0	4,4



Pulpo	4,000	0	0	
Aleta de Calamar	4,000	0	0	

## 6. MÉTODO

El 11 de marzo se recibieron los productos enhielados que se muestran en el Cuadro No. 2. Se realizó la correspondiente evaluación sensorial, se midió la temperatura interna (Cuadro No. 2), se pesaron (Cuadros No. 2 y 3) y se dividieron en 2 lotes, lo más semejante posible (Cuadro No. 3).

Todos los productos recibidos mostraron características sensoriales de frescura, propias de su especie, en cuanto a su olor, color, textura, apariencia de los ojos, de la piel, agallas y elasticidad de la quijada de la boca. Se observó que los pescados conservaban aún el *mucus*. Las almejas se lavaron con agua.

Nota: En la tienda no contaban termómetro del rango necesario para medir temperaturas debajo de 0°C, como se puede apreciar en las fotografías, por lo que se utilizó el termómetro de la consultora.





Consultoría en  
Seguridad Alimentaria



### EVALUACIÓN SENSORIAL INICIAL



Huachinango



Huachinango



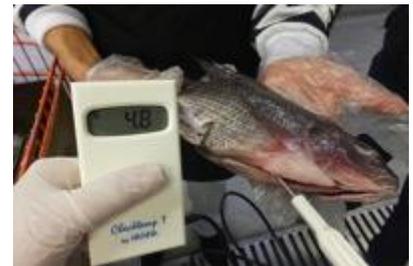
Huachinango



Mojarra Tilapia



Mojarra Tilapia



Mojarra Tilapia



Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628



Robalo

Robalo

Robalo



Jurel



Jurel



Jurel



Huachinango Pargo



Huachinango Pargo



Huachinango Pargo



Almejas (sin lavar)



Almejas (lavadas con agua)



### DIVISIÓN EN 2 LOTES SEMEJANTES



Áreas de exhibición de la pescadería:

- Medidas de Mesa Principal de Exhibición (la que tiene instalada el Sistema de Nebusystem): 6,54 m de largo X 1,26 m de ancho, de la cual se utilizó para el estudio sólo 1/6 parte, en el extremo izquierdo.
- Medidas de la Mesa Auxiliar Anexa (no tiene instalada el Sistema): 2,20 m de largo X 1,10 de ancho, de la cual se utilizó para el estudio sólo la mitad, en el extremo derecho.
- Tramo libre (pasillo) entre mesa y mesa: 1 metro.

Las condiciones de iluminación y medio ambiente fueron las mismas para todos los productos. Las condiciones de temperatura y humedad en cada mesa se muestran en el Cuadro No. 4



Los productos que se colocaron en la mesa de exhibición donde se encontraba instalado el equipo, se identificaron de color azul (MUESTRAS SUJETAS A ESTUDIO), en números progresivos del 1 al 6, y los productos que se colocaron en la mesa de exhibición sin el equipo o MUESTRAS TESTIGO, se identificaron con el color amarillo, también en números progresivos del 1 al 6, de la siguiente manera:

**CUADRO No. 3**

<b>Especie</b>	<b>Identificación</b>	<b>Peso inicial total (g)</b>	<b>Peso inicial /pieza (g)</b>	<b>No. de piezas por Lote</b>
<b>Jurel</b>	1 – Azul (con equipo)	1395	1395	1
<b>Jurel</b>	1 – Amarillo (sin equipo)	1525	1525	1
<b>Huachinango Pargo</b>	2 – Azul (con equipo)	1240	1240	1
<b>Huachinango Pargo</b>	2 – Amarillo (sin equipo)	1370	1370	1
<b>Robalo</b>	3 – Azul (con equipo)	1615	1615	1
<b>Robalo</b>	3 – Amarillo (sin equipo)	2420	2420	1
<b>Mojarra Tilapia</b>	4 – Azul (con equipo)	2375	475	5
<b>Mojarra Tilapia</b>	4 – Amarillo (sin equipo)	1660	470	4
<b>Almeja</b>	5 – Azul (con equipo)	2020	2020	
<b>Almeja</b>	5 – Amarillo (sin equipo)	2065	2065	
<b>Huachinango</b>	6 – Azul (con equipo)	1995	430	5
<b>Huachinango</b>	6 – Amarillo (sin equipo)	1955	490	5



Con Equipo



Sin Equipo



CUADRO No. 4

	Temperatura inicial ( °C )	Humedad Relativa inicial ( % )
Mesa con equipo	16,1	52
Mesa sin equipo	16,3	53

Los productos colocados en la mesa donde estaba encendido el equipo, recibía la nebulización en disparos continuos cada 4 ½ minutos (MUESTRAS SUJETAS A ESTUDIO) durante 10 horas por día. En la parte contigua de la mesa donde estaba colocado el equipo, las boquillas se cerraron para evitar que el rocío llegara a la mesa de exhibición donde estaban colocadas las MUESTRAS TESTIGO.



Todos los productos fueron sometidos a exhibición con y sin equipo durante 10 horas 3 días, y en la noche, al finalizar la jornada laboral, se almacenaban en cajas de plástico con hielo, acomodados de la siguiente manera: hielo – polipapel – pescado – polipapel – hielo y así sucesivamente, en virtud de que la tienda no cuenta con cámara de refrigeración. Las cajas con los productos enhielados se quedaron en los carros, a temperatura ambiente.



Cada mañana entre las 7 y las 8 horas, los productos se sacaban de las cajas, se pesaban, se medía la temperatura y se colocaban en las mesas de exhibición sobre las camas de hielo, envolviendo las piezas ligeramente con el hielo picado, no incrustadas, ni tampoco con el hielo encima.



Además de la lectura de la temperatura de los productos al inicio de la jornada, inmediatamente al sacar las piezas de las cajas se hicieron 3 lecturas de temperatura a lo largo del día: entre las 9:30 y 10:30 (2 horas después de su conservación nocturna en hielo), entre las 14:30 y 15:30 y entre las 19:30 y 20:30, durante los 3 días en que se llevó a cabo el estudio. Los resultados se muestran en el Anexo.

Vale la pena hacer notar que las lecturas de las temperaturas sólo se hicieron en 1 pescado por cada muestra sujeta de estudio, aunque el lote tuviera 4 ó 5 piezas, para evitar introducir otras variables.

También se hicieron lecturas de temperatura y humedad relativa del medio ambiente durante los 3 días, al inicio y al final de la jornada. Cabe hacer notar que durante esos 3 días, la temperatura en la Ciudad de México osciló alrededor de los 18°C, y la humedad relativa alrededor de los 55% (frío y lluvioso en las mañanas y noches, y caluroso al medio día).

Así también y durante los tres días, alrededor de las 14:30 el Responsable de la Pescadería participó en la evaluación sensorial de todos los productos. Los resultados se muestran en el Cuadro No. 6.



## RESULTADOS

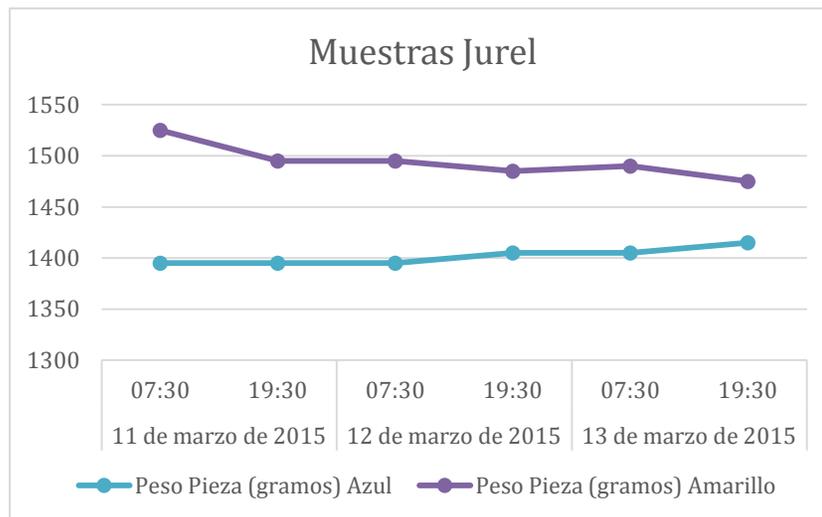
- ✓ **Código AZUL** - Muestras nebulizadas durante 30 horas en 3 días, en condiciones ambiente de temperatura entre los 14 y 22°C, con una humedad relativa entre 45 y 55%
- ✓ **Código Amarillo** - Muestras Testigo sin nebulizar durante 30 horas en 3 días, en condiciones ambiente de temperatura entre los 13 y 20°C, con una humedad relativa entre 45 y 58%

### CUADRO No. 5 - RENDIMIENTO

#### JUREL

Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Jurel Azul (c/equipo)	1395	1395	1395	1405	1405	1415	20	+ 1,43	4.71
Jurel Amar (s/equipo)	1525	1495	1495	1485	1490	1475	-50	- 3,28	

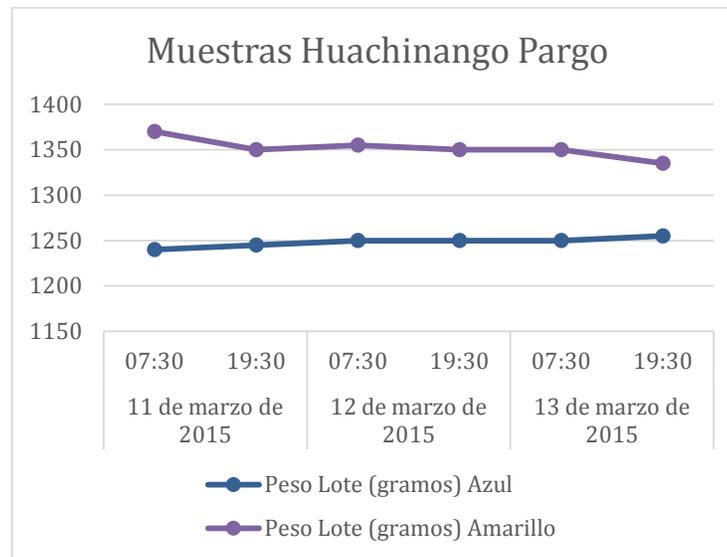
Donde P.I. = Peso Inicial y P.F. = Peso final





### HUACHINANGO PARGO

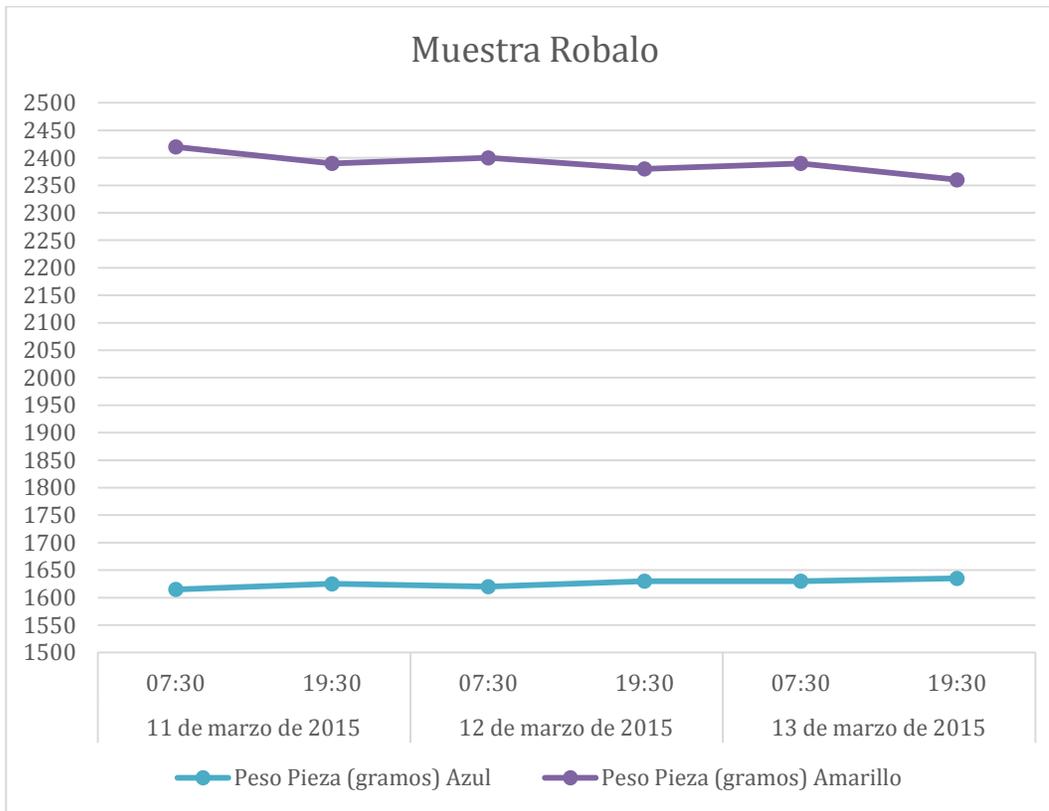
Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Huachinango Pargo Azul (c/equipo)	1240	1245	1250	1250	1250	1255	15	+ 1,21	3.76
Huachinango Pargo Amar (s/equipo)	1370	1350	1355	1350	1350	1335	-35	- 2,55	





### ROBALO

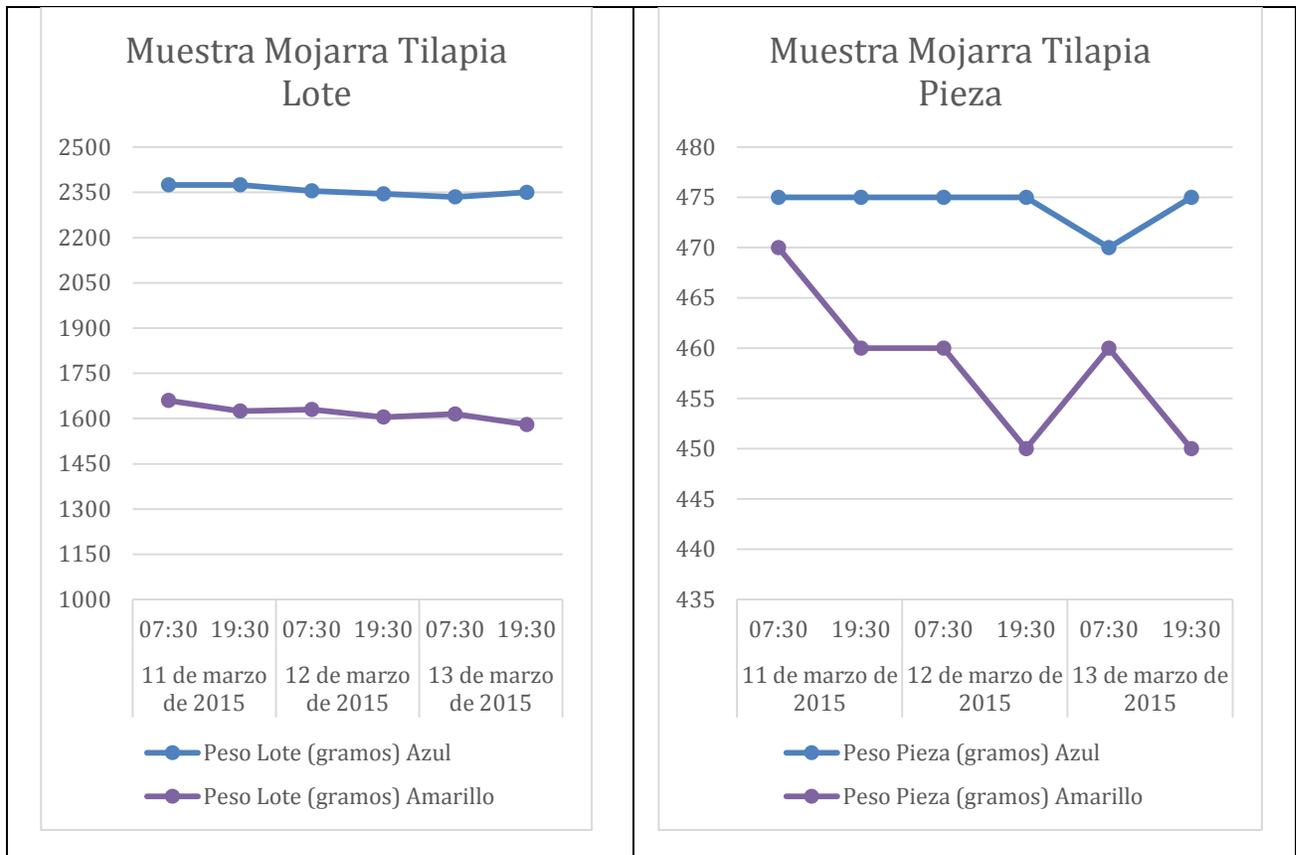
Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Robalo Azul (c/equipo)	1615	1625	1620	1630	1630	1635	20	+ 1,24	3.72
Robalo Amar (s/equipo)	2420	2390	2400	2380	2390	2360	-60	- 2,48	





### MOJARRA TILAPIA

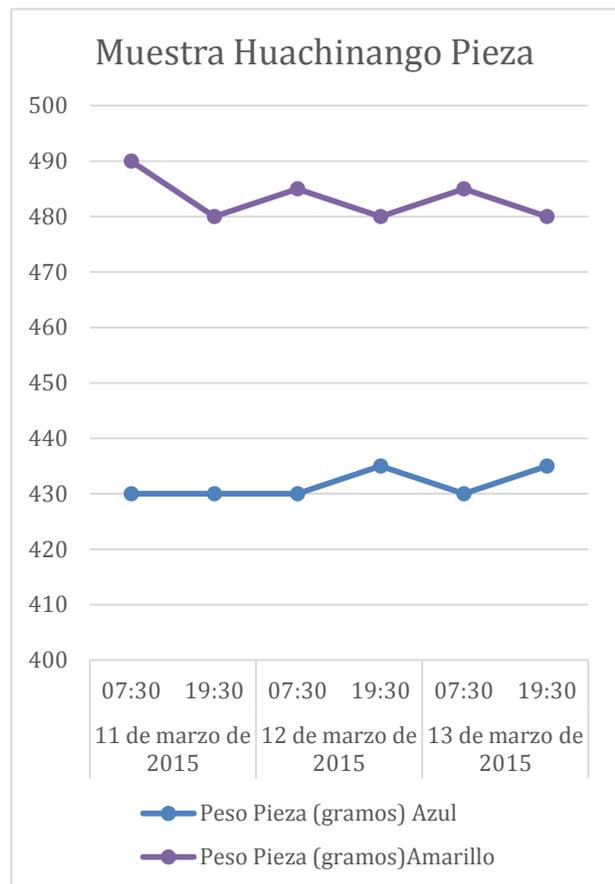
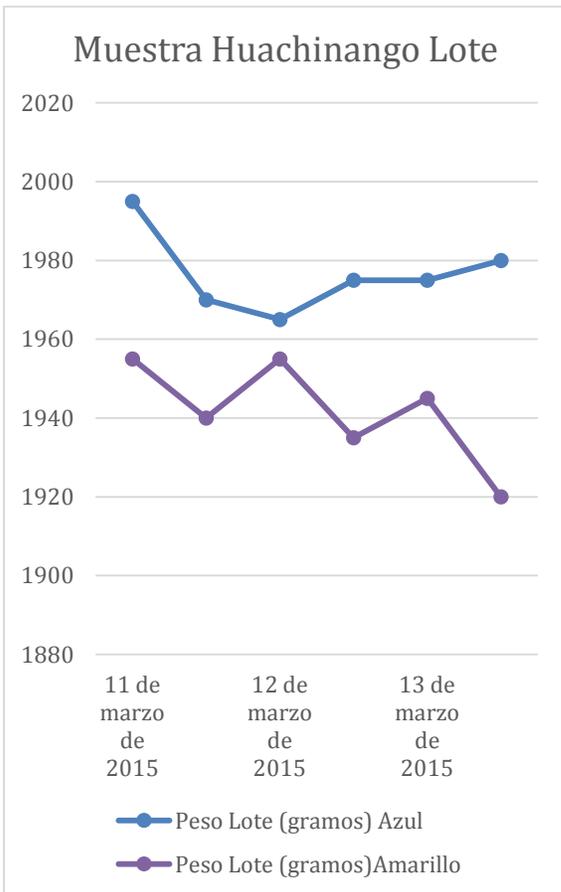
Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Mojarra Tilapia Azul (c/equipo)	475	475	475	475	470	475	0	0	4.26
Mojarra Tilapia Amar (s/equipo)	470	460	460	450	460	450	-20	-4,26	





### HUACHINANGO

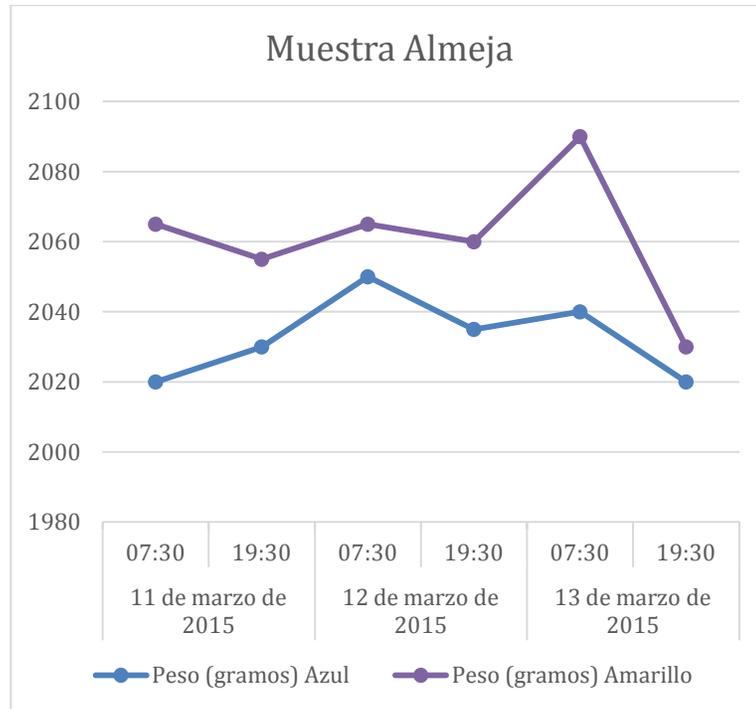
Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Huachinango Azul (c/equipo)	430	430	430	0435	430	435	5	+1,16	3.2
Huachinango Amarillo (s/equipo)	490	480	495	480	485	480	-10	- 2,04	





### ALMEJA

Especie	P.I. (g) 11mar15 A	P.F. (g) 11mar15	P.I. (g) 12mar 15	P.F. (g) 12mar15	P.I. (g) 13mar15	P.F. (g) 13mar15 B	Variación (gramos) (B-A = C)	Variación (%) (C*100/A)	Ganancia Real (%)
Almeja Azul (c/equipo)	2020	2030	2050	2020	2040	2020	0	0	1.69
Almeja Amar (s/equipo)	2065	2055	2065	2060	2090	2030	-35	- 1,69	





Las características sensoriales de TODOS los productos al inicio del estudio, el día 1 del estudio, era de fresca, conforme a su propia especie, por lo que su calificación = 0 en todas las muestras.

Es decir:

- ✓ El cuerpo y la piel del animal tersos, brillantes y con *mucus*.
- ✓ La carne firme y turgente.
- ✓ Los ojos brillantes, húmedos y saltones.
- ✓ Las agallas y branquias de color rojo brillante y vivo.
- ✓ El olor agradable, a fresco.
- ✓ Las escamas adheridas fuertemente a la piel.

En el caso contrario tendríamos que un pescado que no es fresco presenta:

- El cuerpo sin brillo, carente de tersura, sin *mucus* y la piel arrugada.
- La carne cede a la presión con facilidad y es suave a los dedos.
- Los ojos hundidos en las orbitas y secos.
- Las agallas y branquias pierden su color rojo brillante.
- El olor que desprende recuerda a aromas de amoniac.
- Las escamas se desprenden con facilidad.<sup>5</sup>

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a la evaluación sensorial realizada por el Responsable de la Pescadería de Chedraui Coapa, en calidad de experto a las **0, 36 y 60 horas**

**Donde:**

**Olor**

0 = Característico / a pescado fresco

1 = Ligeramente modificado, con ligero aroma amoniacal

2 = Moderadamente modificado, con moderado aroma amoniacal

3 = Fuertemente modificado, con fuerte aroma amoniacal

4 = Producto descompuesto

**Color**

0 = Característico / según la especie

1 = Ligeramente modificado, con pérdida de color

2 = Moderadamente modificada, con una pérdida importante de su color

3 = Fuertemente modificado, ha perdido su color natural

4 = Producto descompuesto

<sup>5</sup> Gamarra, Elena. Manual de Pescados y Mariscos.



### **Textura**

- 0 = Firme, turgente
- 1 = Ligeramente modificada, cede ligeramente la presión
- 2 = Moderadamente modificada, no es firme
- 3 = Fuertemente modificada, cede a la presión con facilidad y es suave a los dedos
- 4 = Producto descompuesto

### **Apariencia (ojos)**

- 0 = Cristalinos, brillantes, húmedos y saltones
- 1 = Ligeramente modificados, han perdido ligeramente su brillo y humedad
- 2 = Moderadamente modificados, han perdido su brillo y casi secos
- 3 = Fuertemente modificados, son opacos, están hundidos y secos
- 4 = Producto descompuesto

### **Apariencia (piel)**

- 0 = Brillante, tersa y con *mucus*
- 1 = Ligeramente modificada, empieza a perder su brillo y el *mucus*
- 2 = Moderadamente modificada, con pérdida de elasticidad, tersura y brillo, sin *mucus*
- 3 = Fuertemente modificada, sin brillo y sin tersura (piel arrugada y seca)
- 4 = Producto descompuesto

### **Apariencia (agallas/branquias)**

- 0 = Color rojo brillante característico
- 1 = Ligeramente modificado, han perdido ligeramente su color
- 2 = Moderadamente modificado, han perdido moderadamente su color y brillo
- 3 = Fuertemente modificado, pérdida importante de su color y brillo
- 4 = Producto descompuesto

### **Apariencia (boca)**

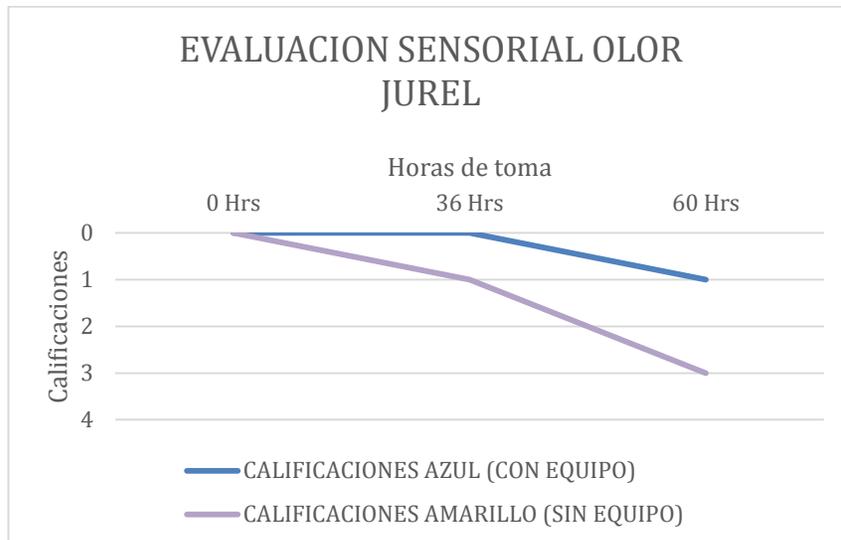
- 0 = Elasticidad de la quijada característica
- 1 = Ligeramente modificada, con pérdida ligera de elasticidad y características inherentes
- 2 = Moderadamente modificada, pérdida moderada de elasticidad y características
- 3 = Fuertemente modificada, pérdida de elasticidad, resequedad, cambio de color
- 4 = Producto descompuesto

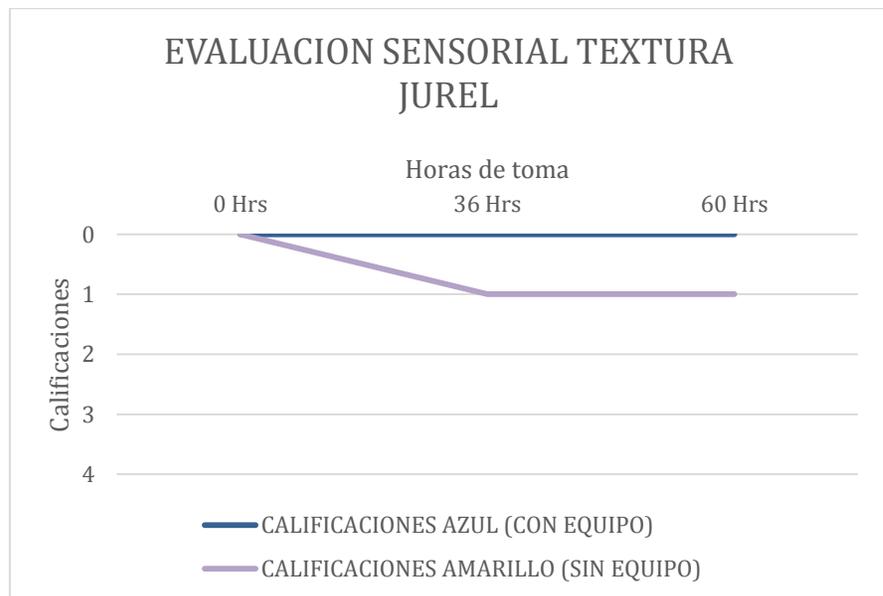
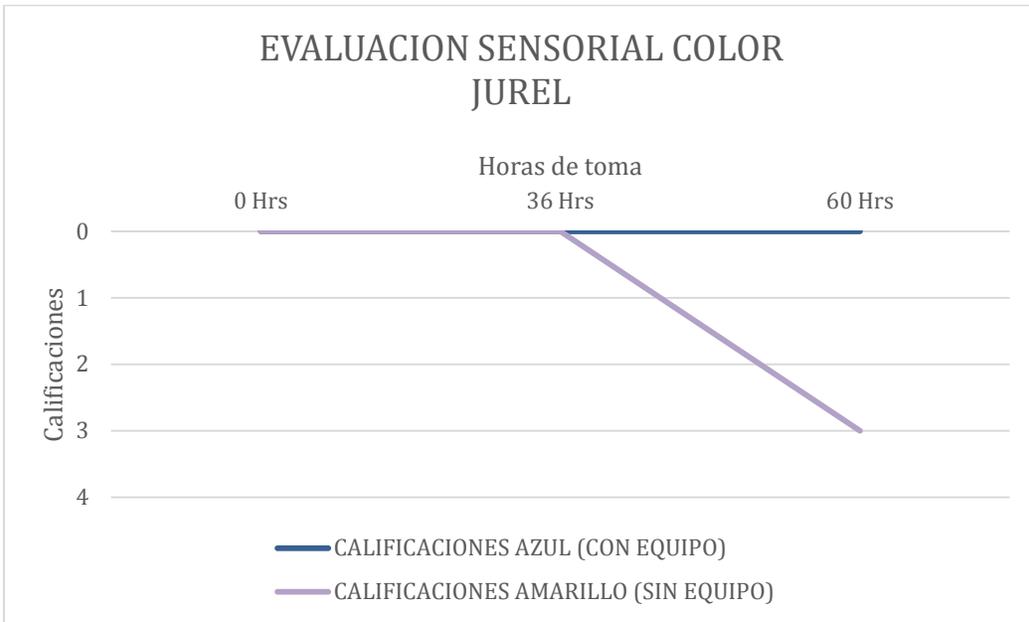


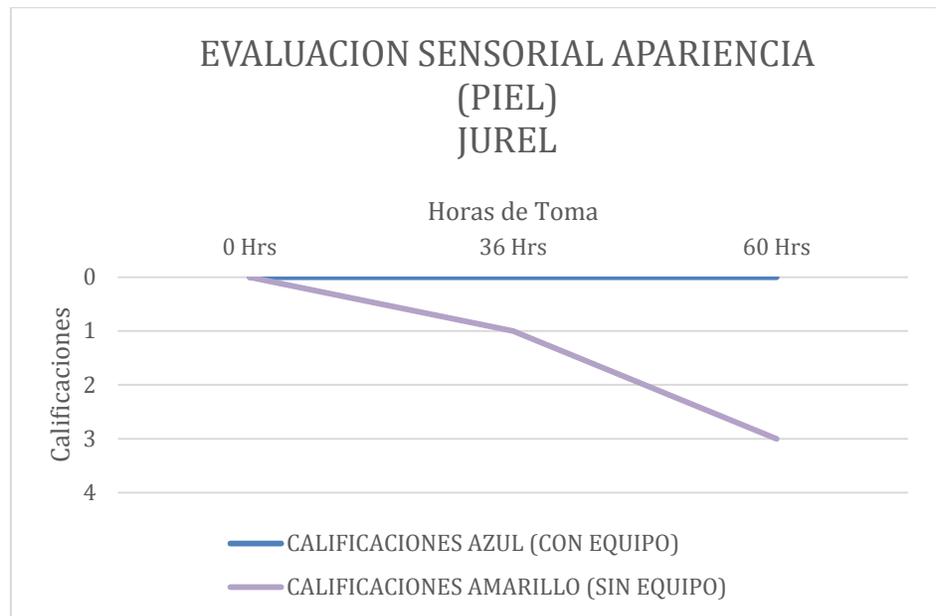
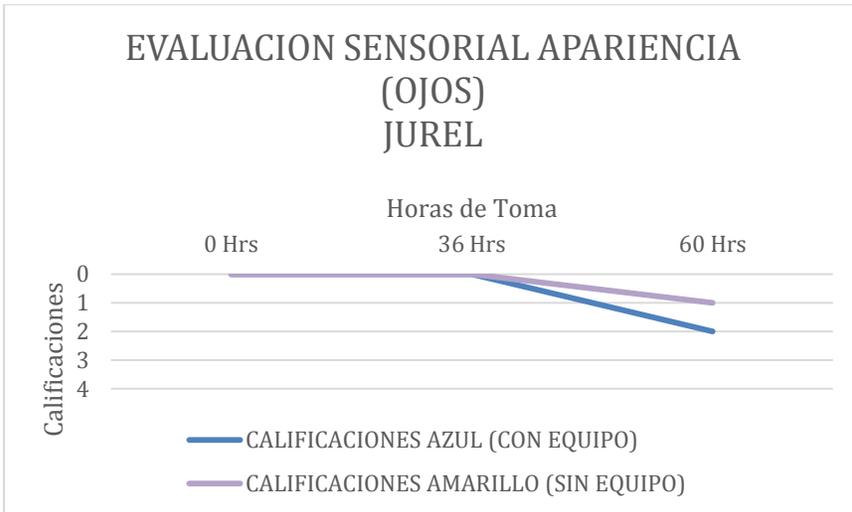
### CUADRO No. 6 - EVALUACIÓN SENSORIAL FINAL

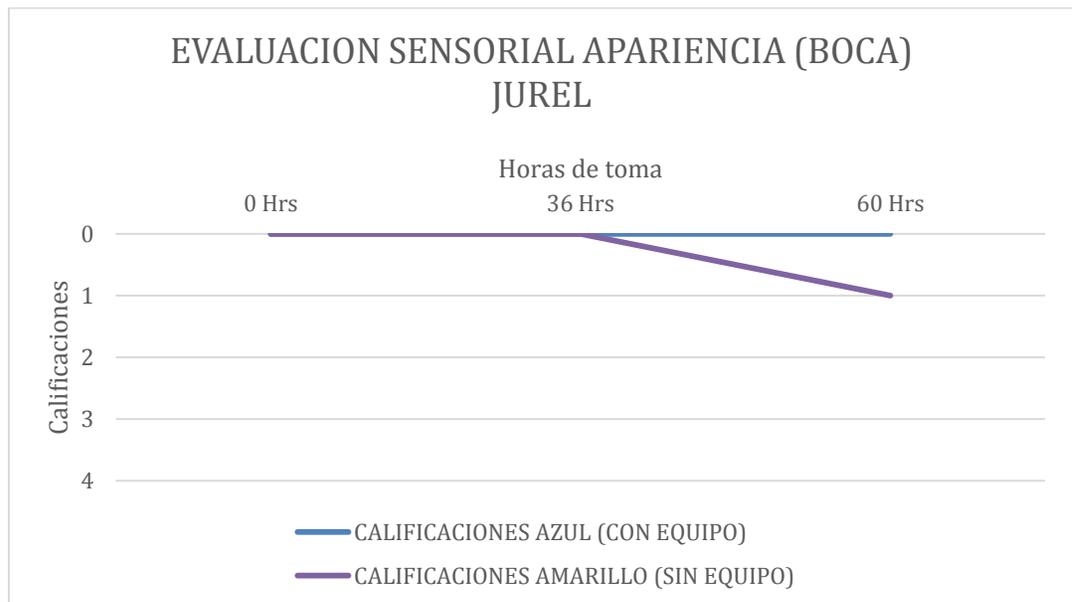
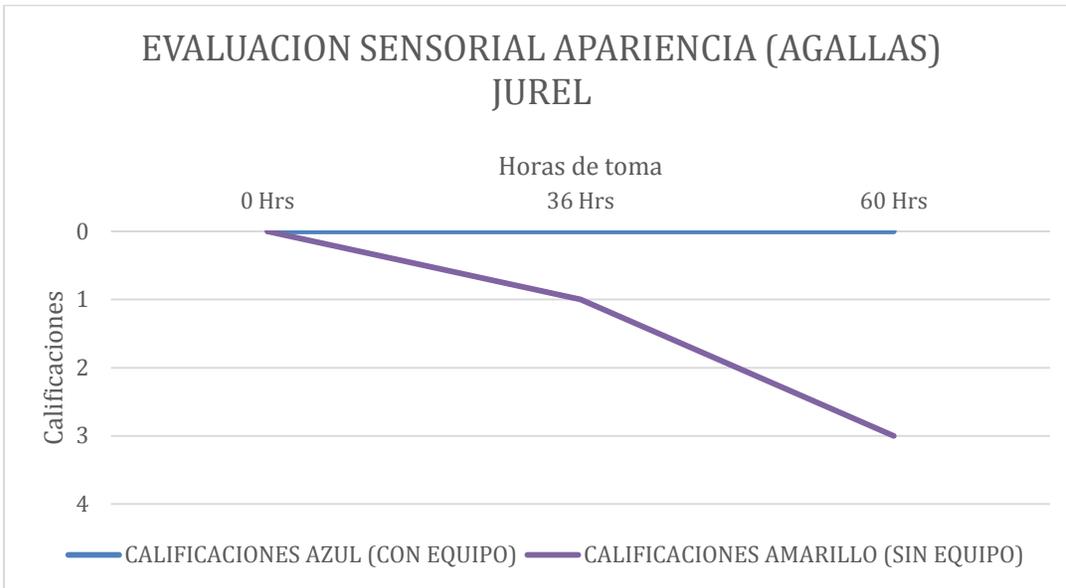
#### JUREL

Especie	Olor	Color	Textura	Apariencia (Ojos)	Apariencia (Piel)	Apariencia (Agallas)	Apariencia (Boca)	Evaluación Final
Jurel Azul (c/equipo)	1	1	0	2	0	0	0	Aprobado
Jurel Amar (s/equipo)	3	3	1	1	3	3	1	Reprobado -Merma-











Consultoría en  
Seguridad Alimentaria



Ojo, piel y boca



Con equipo



Sin equipo

Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628

27



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Piel y escama



### Piel, escama y agallas/branquias





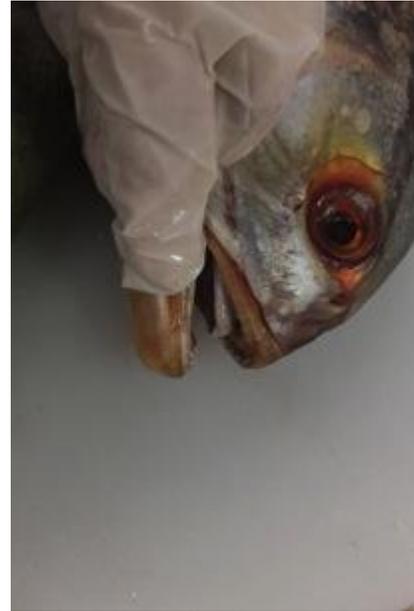
Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

Con Equipo



Boca y ojo

Sin Equipo



Aleta, piel y escama



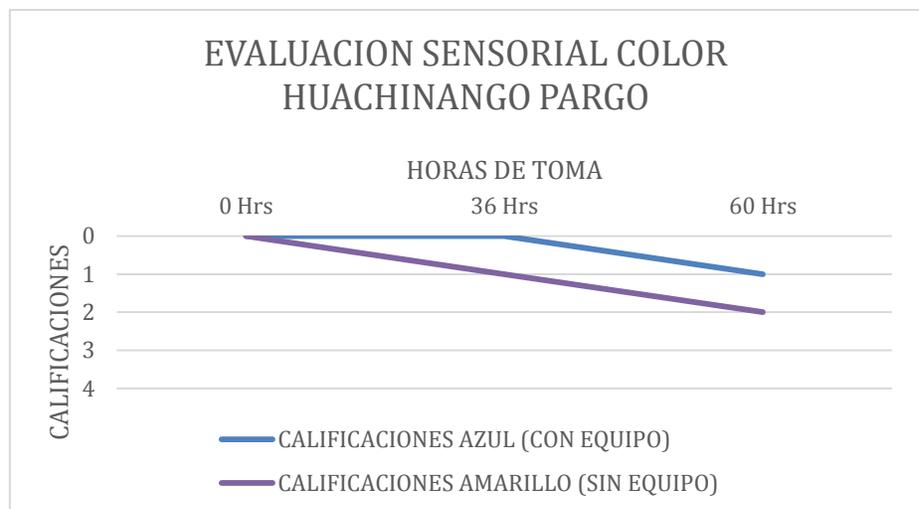
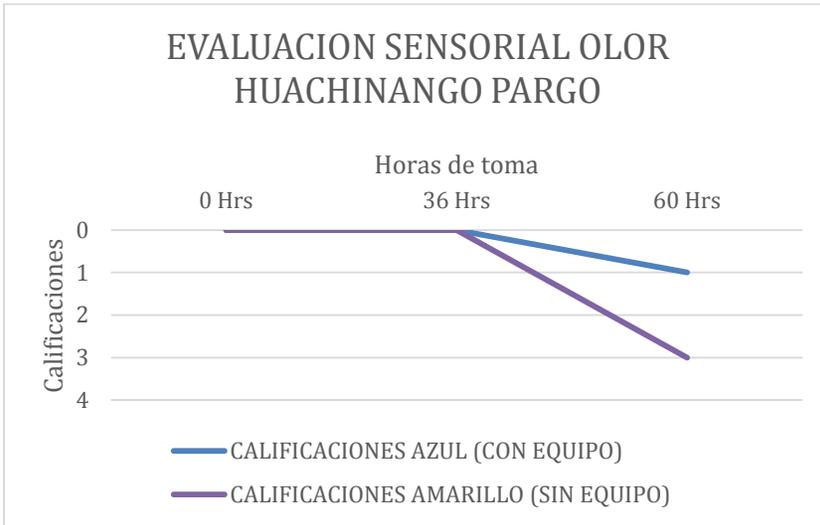
Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628

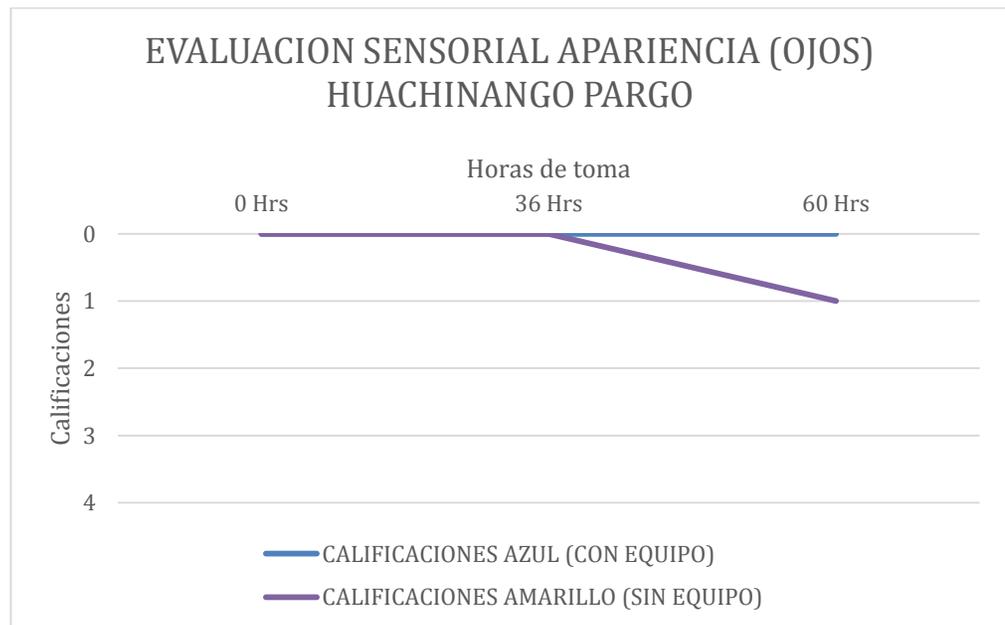
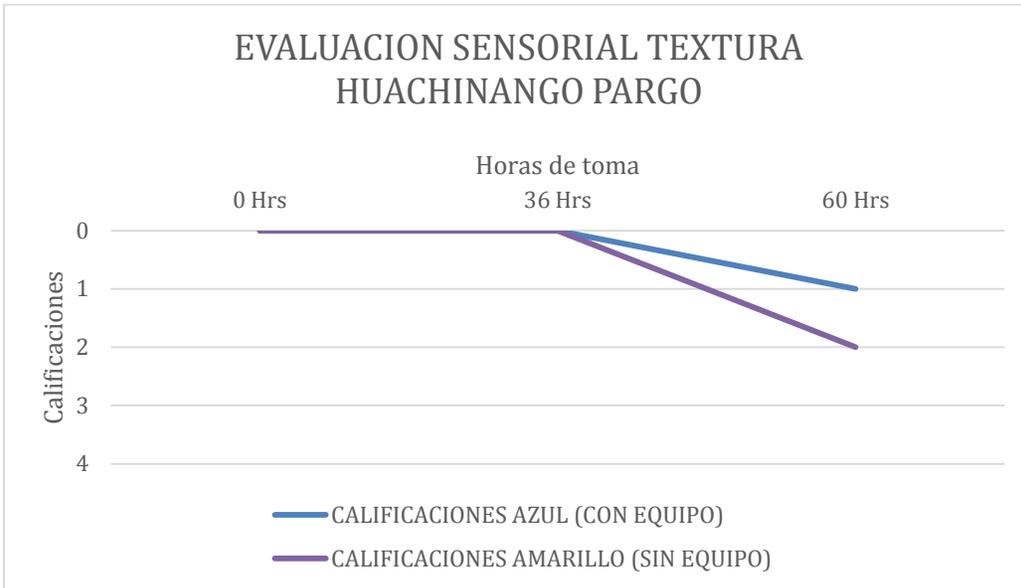
29

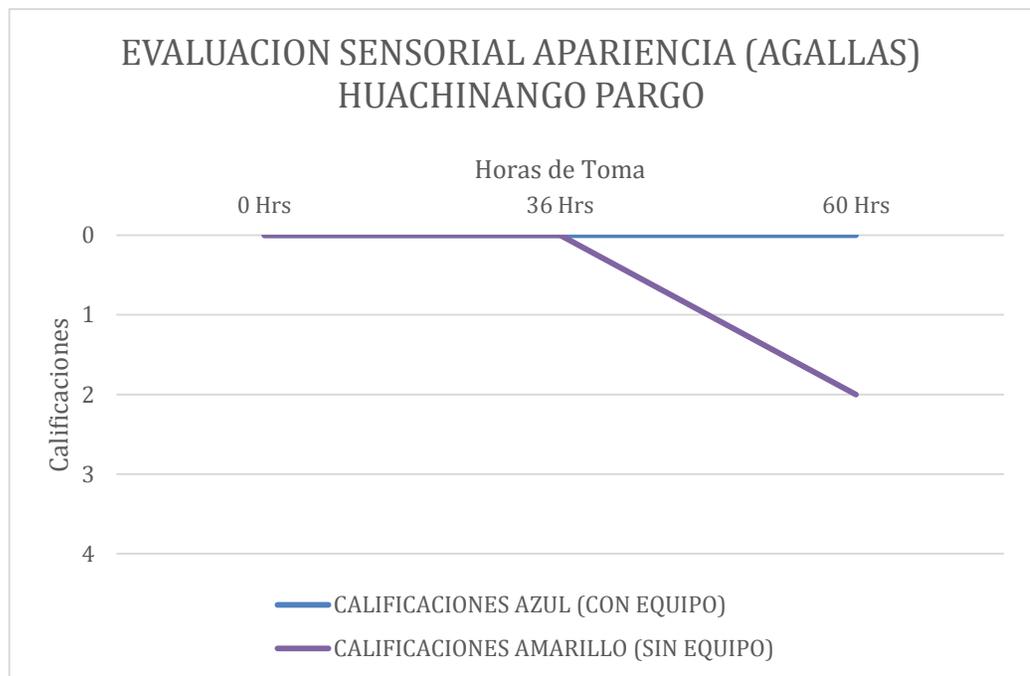
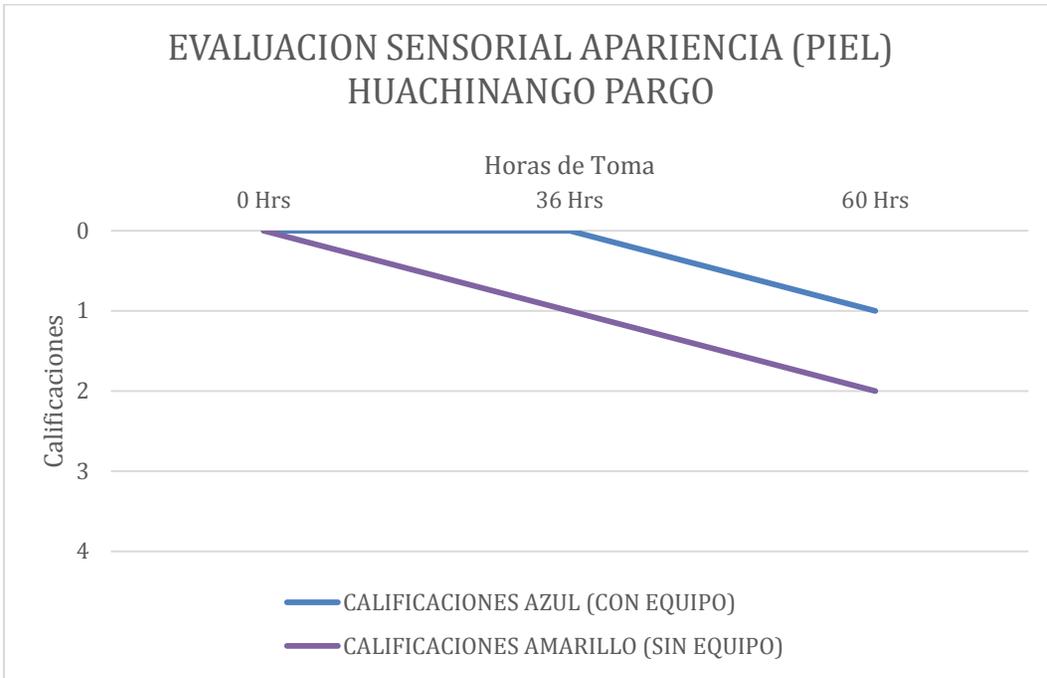


### HUACHINANGO PARGO

Especie	Olor	Color	Textura	Apariencia (Ojos)	Apariencia (Piel)	Apariencia (Agallas)	Apariencia (Boca)	Evaluación Final
Huachinango Pargo Azul (c/equipo)	1	1	1	0	1	0	0	Aprobado
Huachinango Pargo Amar (s/equipo)	3	2	2	1	2	2	1	Reprobado -Merma-









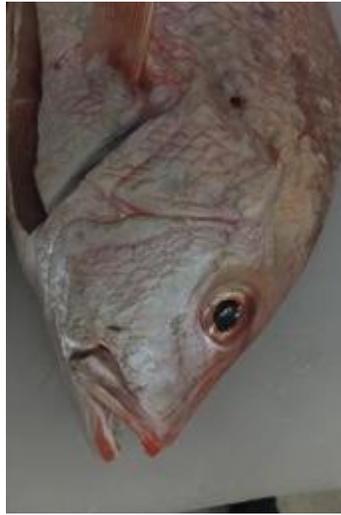


Ojo, boca, aleta

Con Equipo



Sin Equipo



Comparación



Interior

Con Equipo



Sin Equipo





Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Agallas/Branquias



### Aleta y piel



Con Equipo

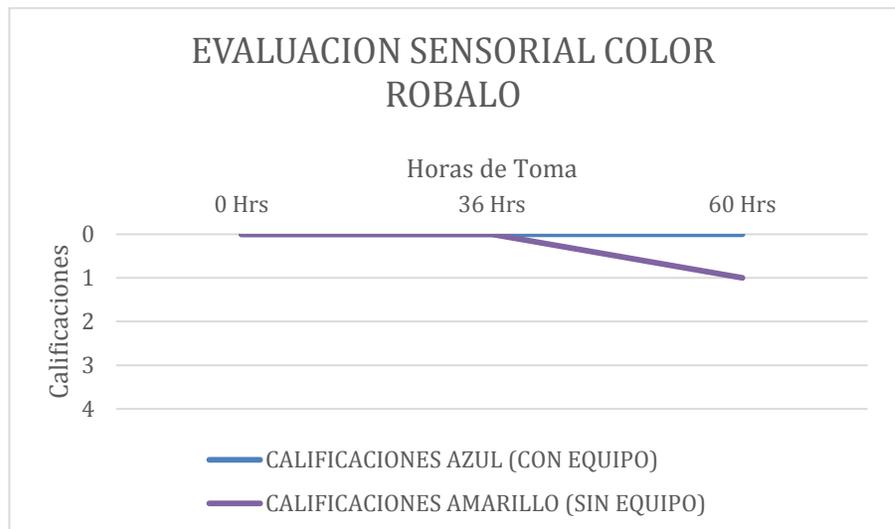
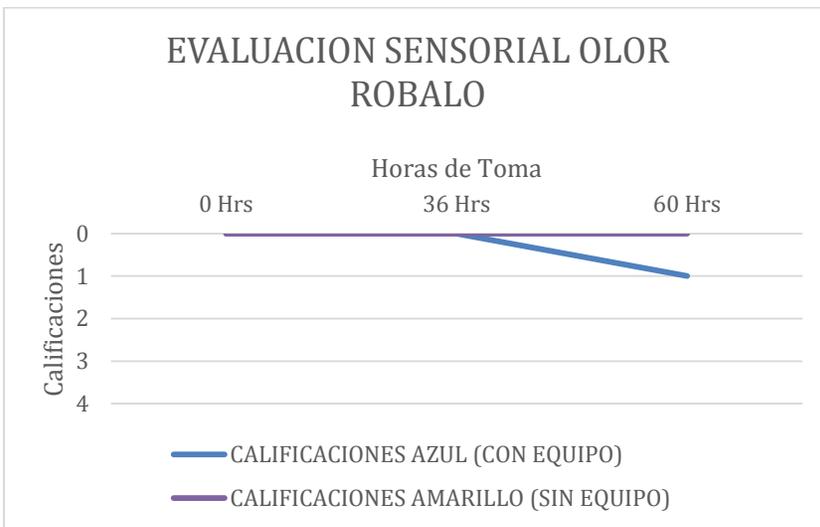


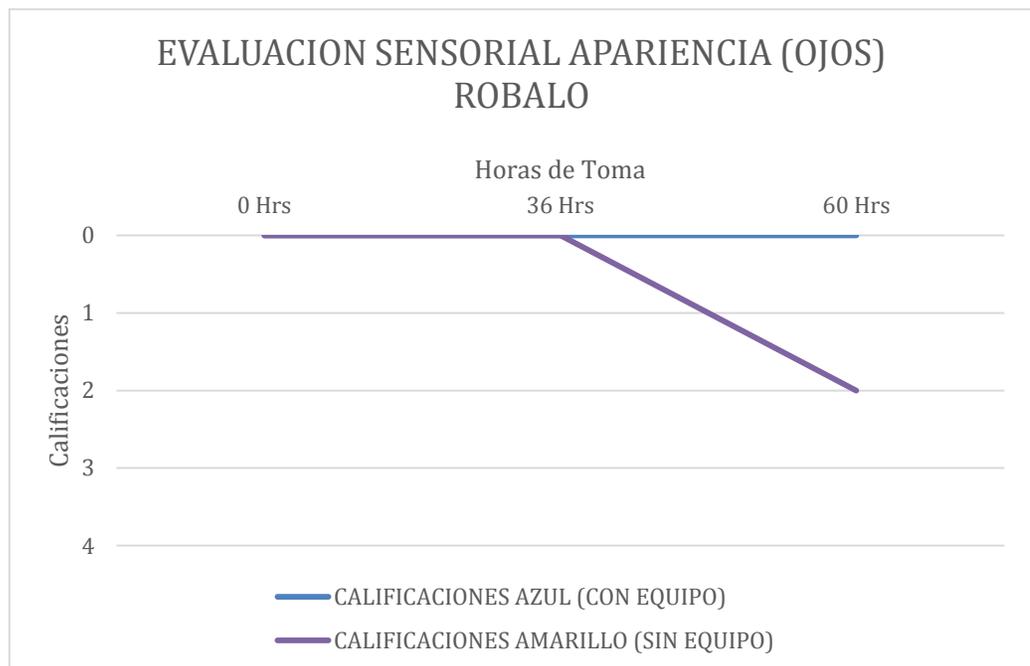
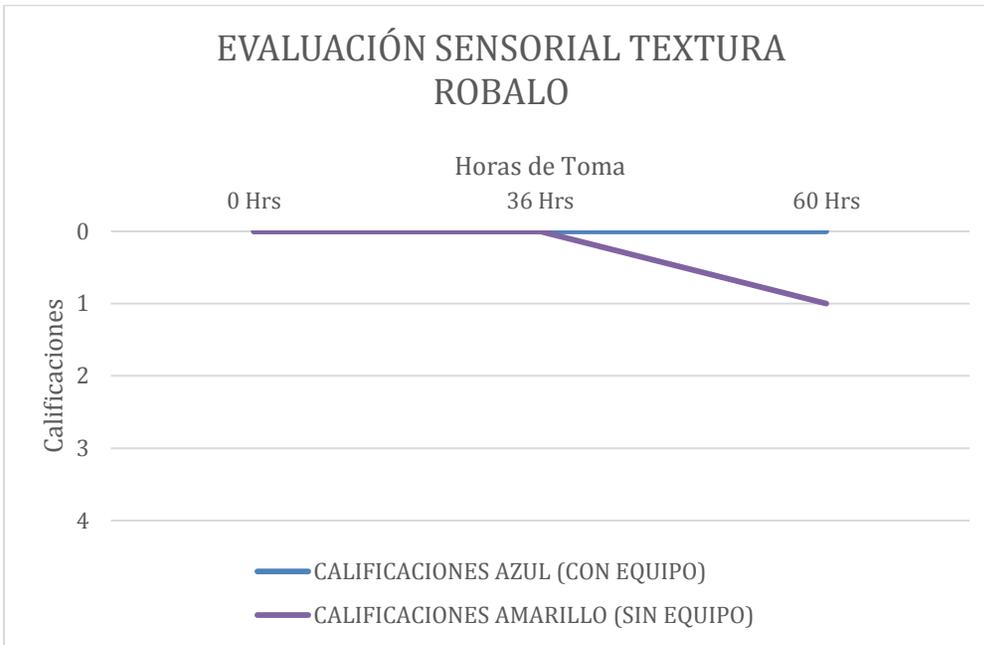
Sin Equipo

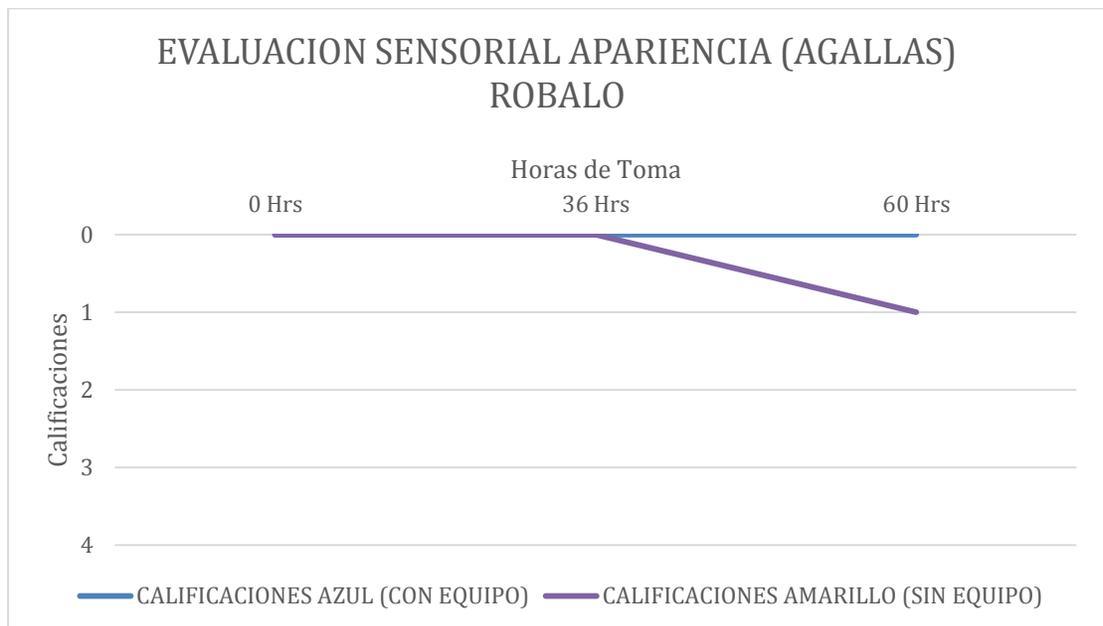
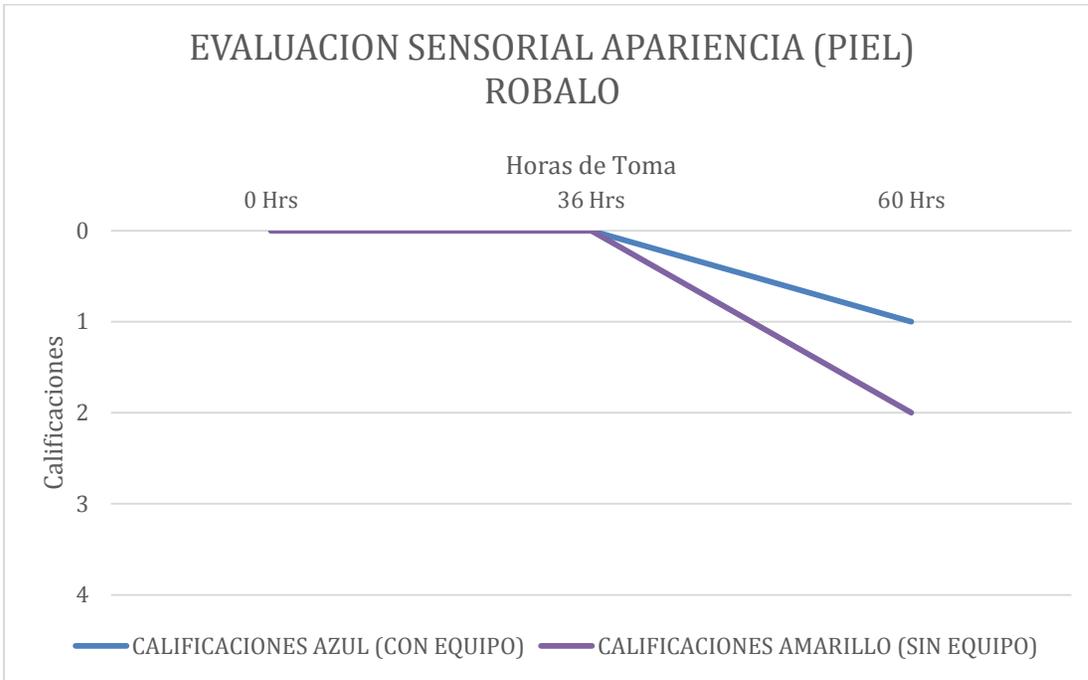


### ROBALO

Especie	Olor	Color	Textura	Apariencia (Ojos)	Apariencia (Piel)	Apariencia (Agallas)	Apariencia (Boca)	Evaluación Final
Robalo Azul (c/equipo)	1	0	0	0	1	0	0	Aprobado
Robalo Ama (s/equipo)	0	1	1	2	2	1	1	Reprobado -Merma-











Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Ojo, piel y boca

Con Equipo



Sin Equipo



### Interior

Con Equipo



Sin Equipo



### Agallas/Branquias

Con Equipo



Sin Equipo



Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628



**Piel y Escama**

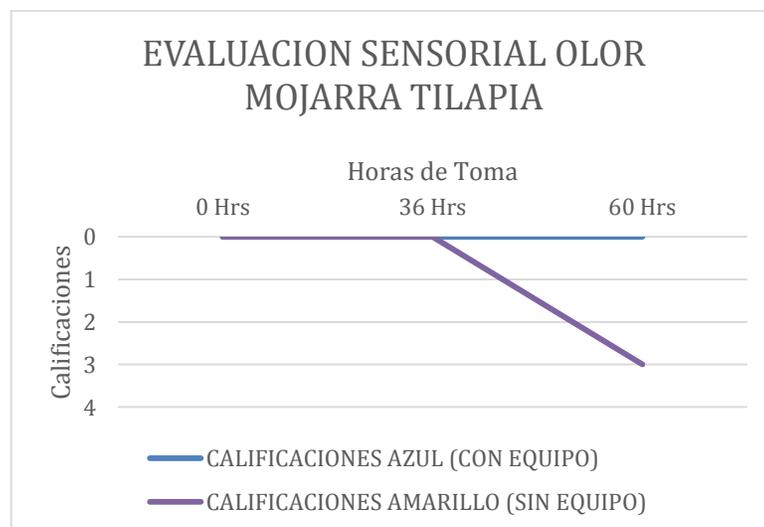


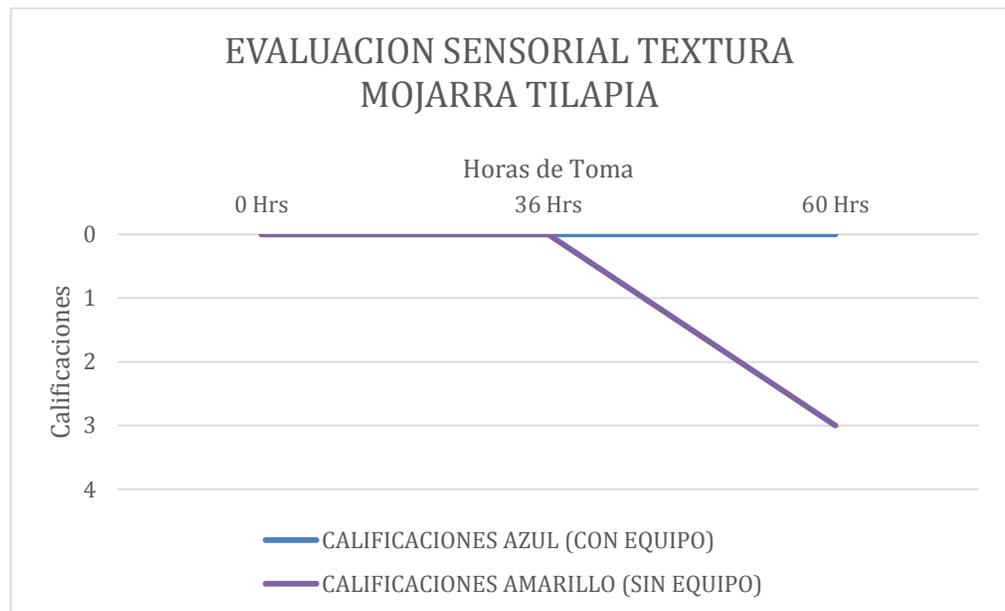
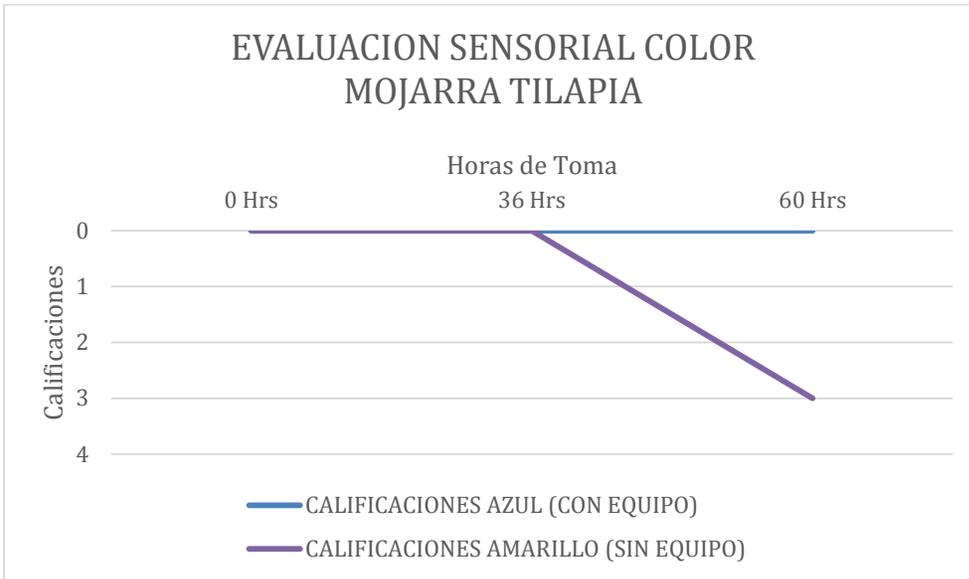
**Boca**

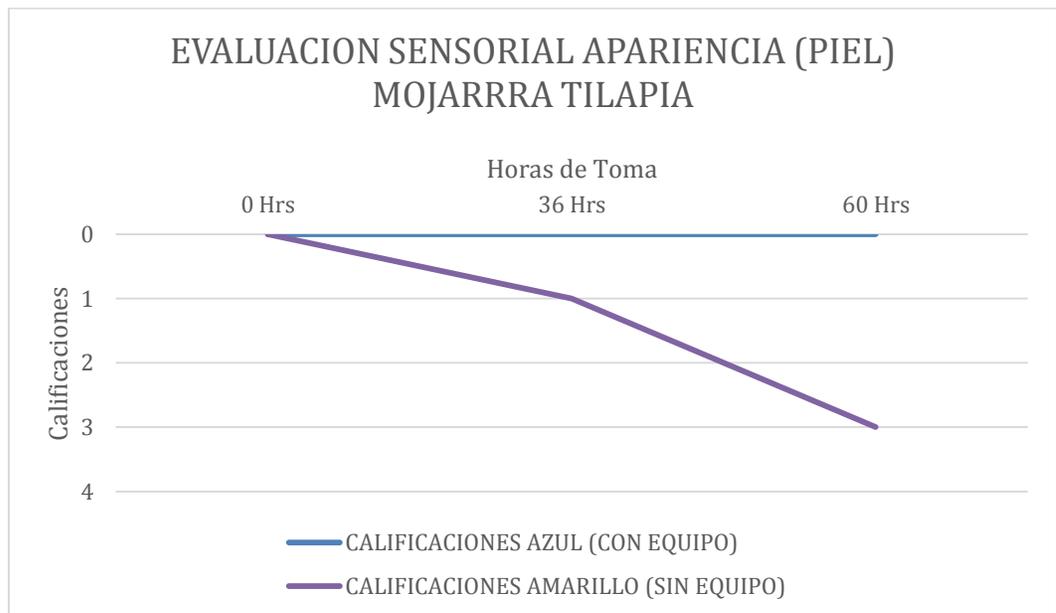
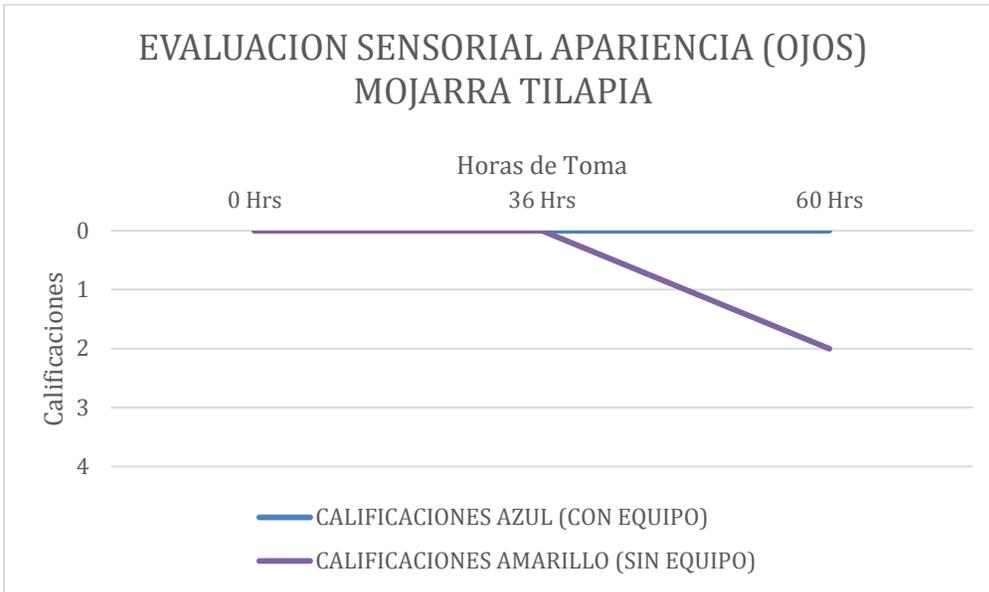


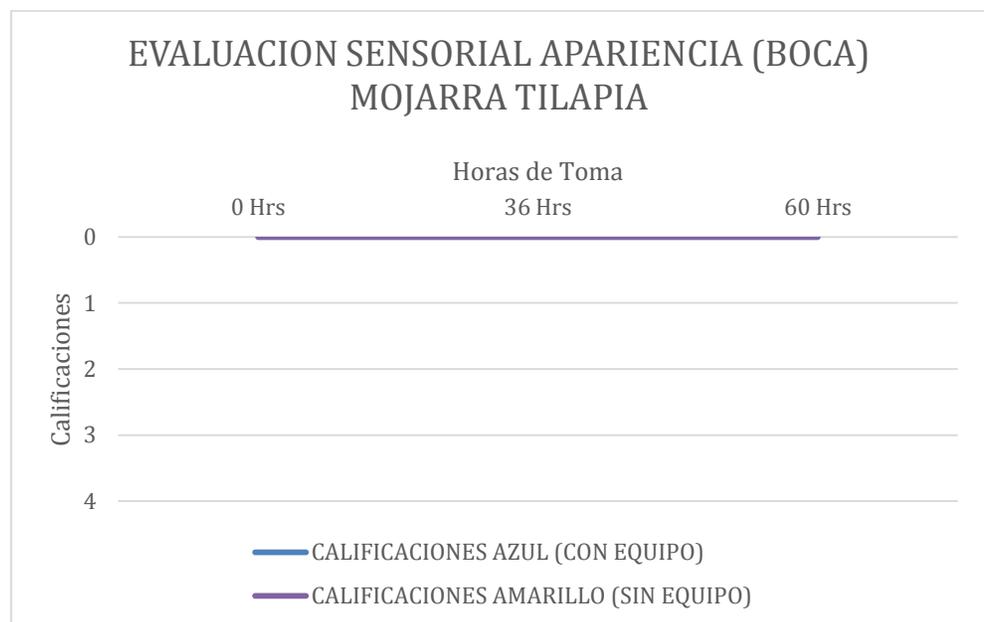
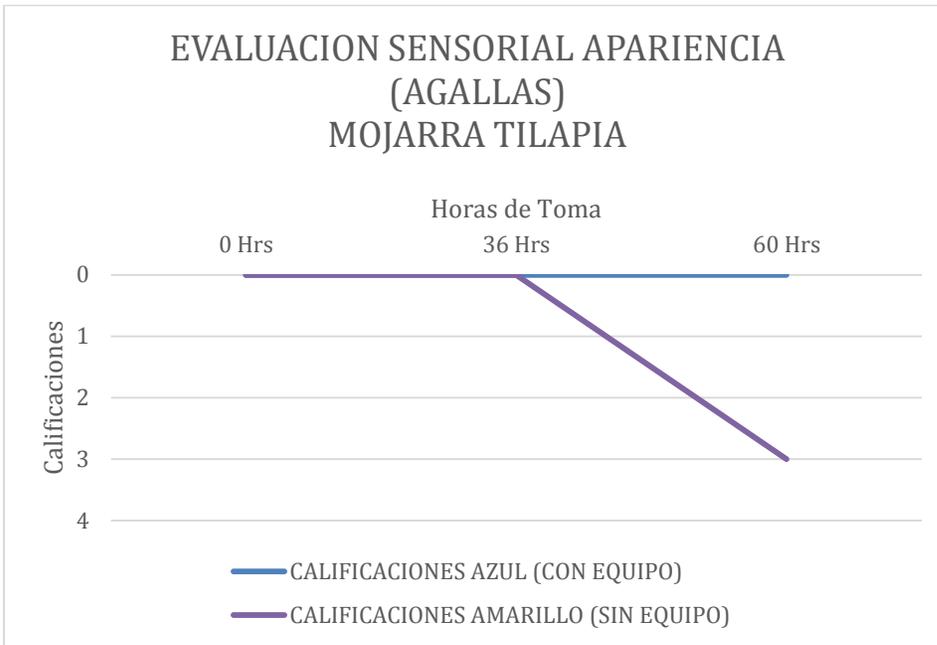
**MOJARRA TILAPIA**

Especie	Olor	Color	Textura	Apariencia (Ojos)	Apariencia (Piel)	Apariencia (Agallas)	Apariencia (Boca)	Evaluación Final
Mojarra Tilapia Azul (c/equipo)	0	0	0	0	0	0	0	Aprobado
Mojarra Tilapia Amar (s/equipo)	3	3	3	2	3	3	0	Reprobado -Merma-











Consultoría en  
Seguridad Alimentaria



**Nota importante :** La apariencia de la mojarra tilapia que estaba colocada en la mesa que tenía el equipo era ¡tan buena!, que una de las muestras del estudio ¡SE LA LLEVÓ UNO DE LOS CLIENTES DE LA TIENDA, A PESAR DE QUE HABÍA UN LETRERO QUE INDICABA “FAVOR DE NO TOCAR” y de advertirle que esos productos no estaban a la venta.

#### Ojo, boca, piel, aleta y escama

**Con Equipo**



**Sin Equipo**





Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Ojo y boca

Con Equipo



Sin Equipo



### Piel, aleta y escama

Con Equipo



Sin Equipo



Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

**Con Equipo**



**Sin Equipo**



**Agallas/Branquias**

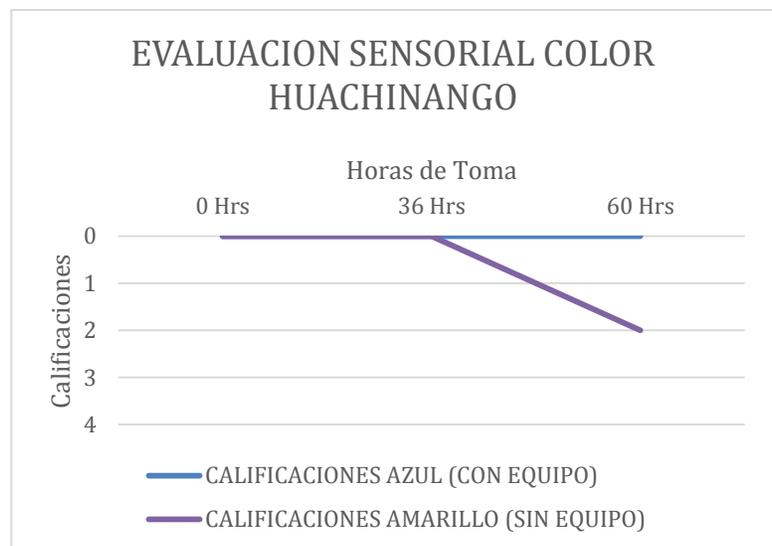
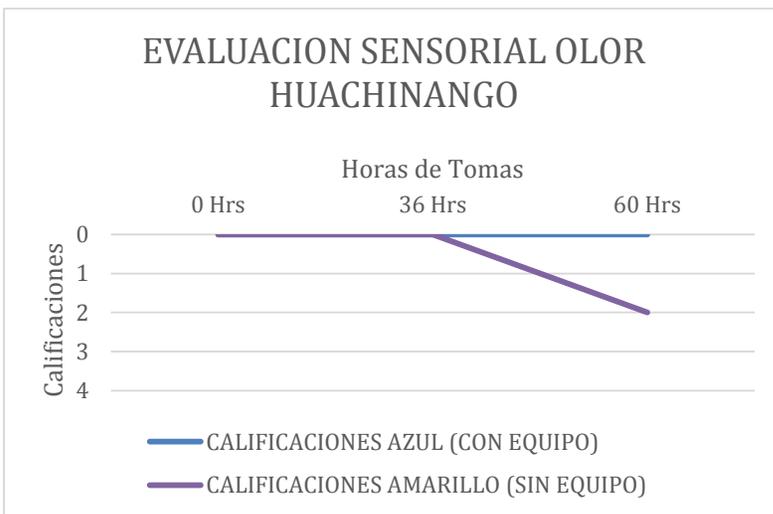


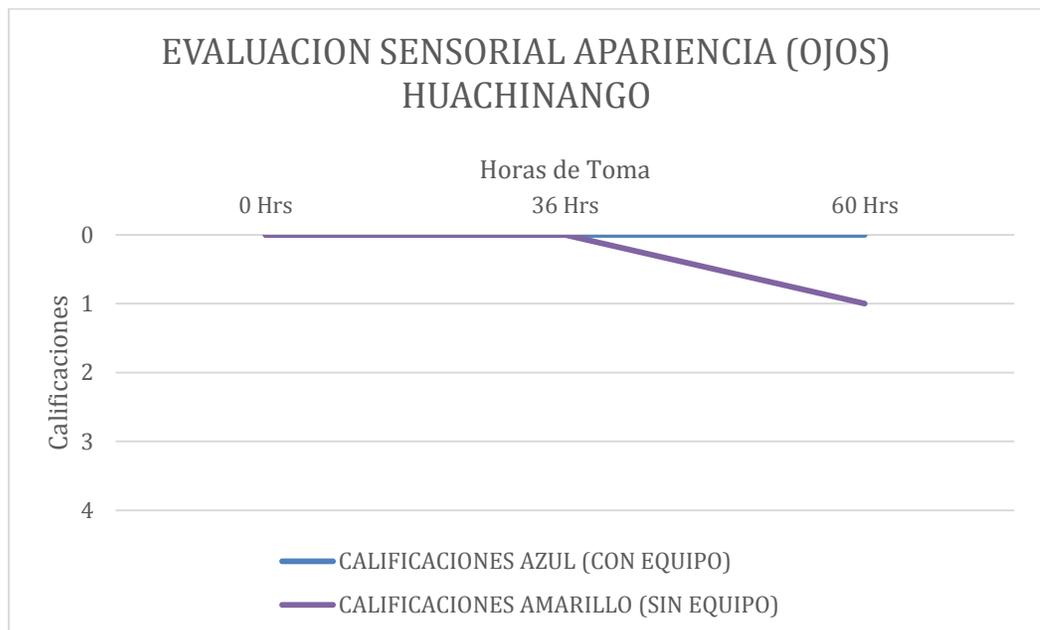
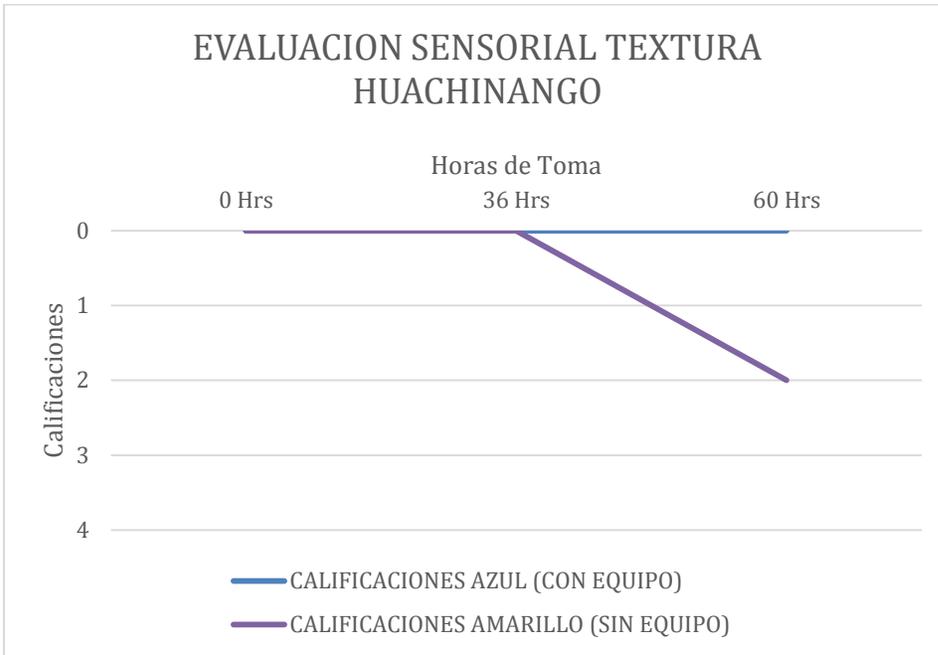
Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628

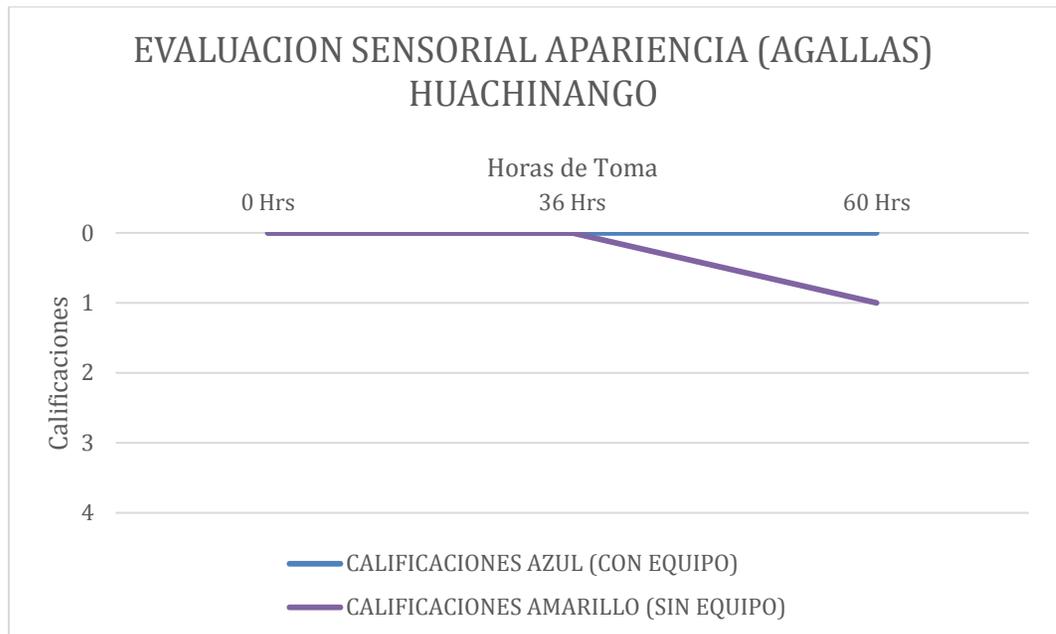
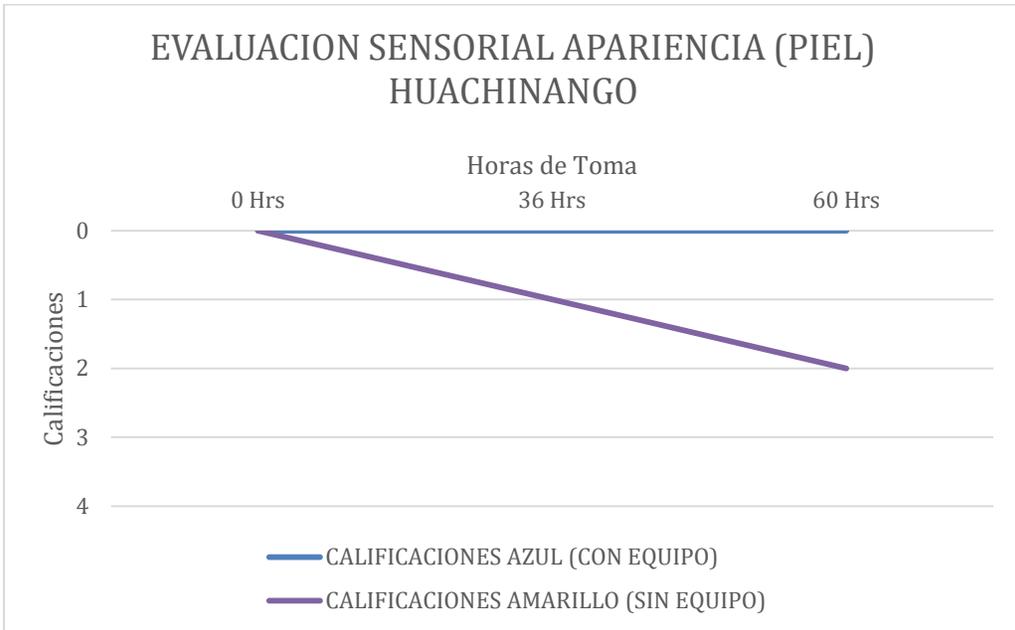


### HUACHINANGO

Especie	Olor	Color	Textura	Apariencia (Ojos)	Apariencia (Piel)	Apariencia (Agallas)	Apariencia (Boca)	Evaluación Final
Huachinango Azul (c/equipo)	0	0	0	0	0	0	0	Aprobado
Huachinango Amar (s/equipo)	2	2	2	1	2	1	0	Reprobado -Merma-



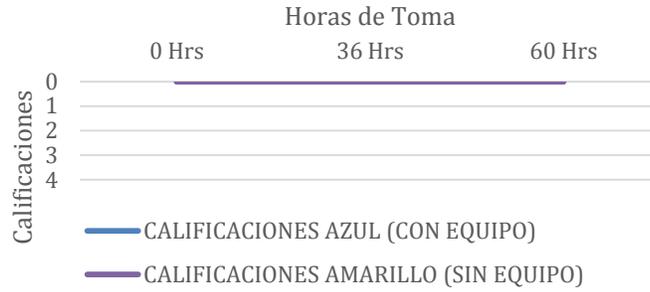






Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

## EVALUACION SENSORIAL APARIENCIA (BOCA) HUACHINANGO



Piel, escama, ojo y boca

Con Equipo



Sin Equipo



Galeana No. 13  
Tlalpan C.P. 14000  
México, D.F.  
Tels: (0155) 5513-6628



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Ojo y boca

Con Equipo



Sin Equipo



### Piel, escama, aleta

Con Equipo



Sin Equipo





Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### Agallas/Branquias



### Interior

Con Equipo



Sin Equipo





### ALMEJAS

Especie	Olor	Color	Textura	Brillo	Estado General	Evaluación Final
Almeja Azul (c/equipo)	0	0	0	0	0	Aprobado
Almeja Amar (s/equipo)	0	0	0	2	4*	Reprobado – Merma-

\* **Nota importante:** Alrededor del 30 % de las almejas que no estaban sometidas a la acción del equipo, empezaban a abrirse al 3er. día del estudio, lo que denota mortandad de la especie y por tanto, pérdida total de las piezas en mal estado.

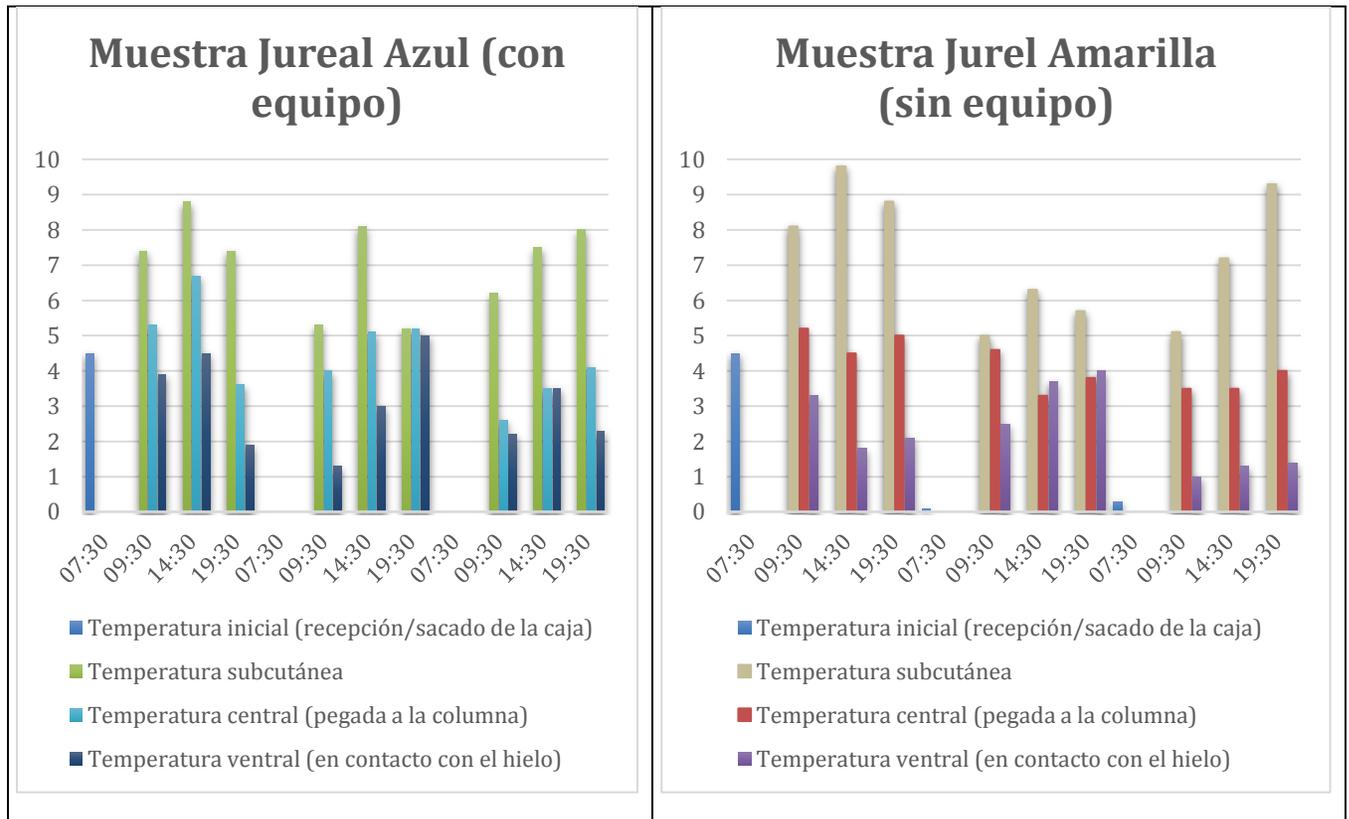




### CUADRO No. 7 – TEMPERATURA

A continuación se muestran graficadas las lecturas de las temperaturas tomadas durante los tres turnos en los tres días, por especie:

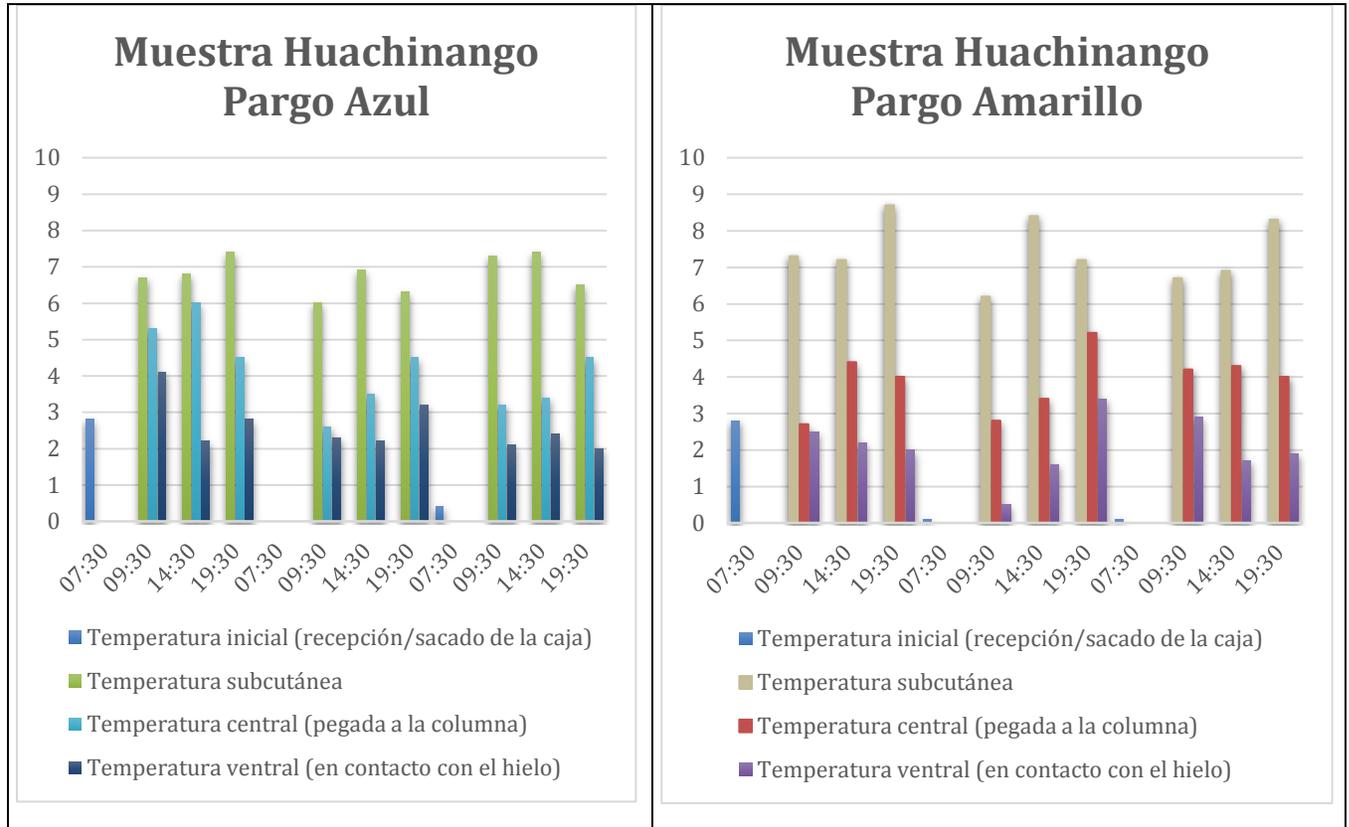
#### JUREL



Como se puede apreciar en las graficas de manera comparativa, si bien el equipo no reduce la temperatura de los productos expuestos, la conserva a una temperatura menor que los productos exhibidos sin efecto de la nebulización. Por esta razón es necesario mantener los productos de la pesca en contacto con el hielo, lo más cercano a los 0°C.

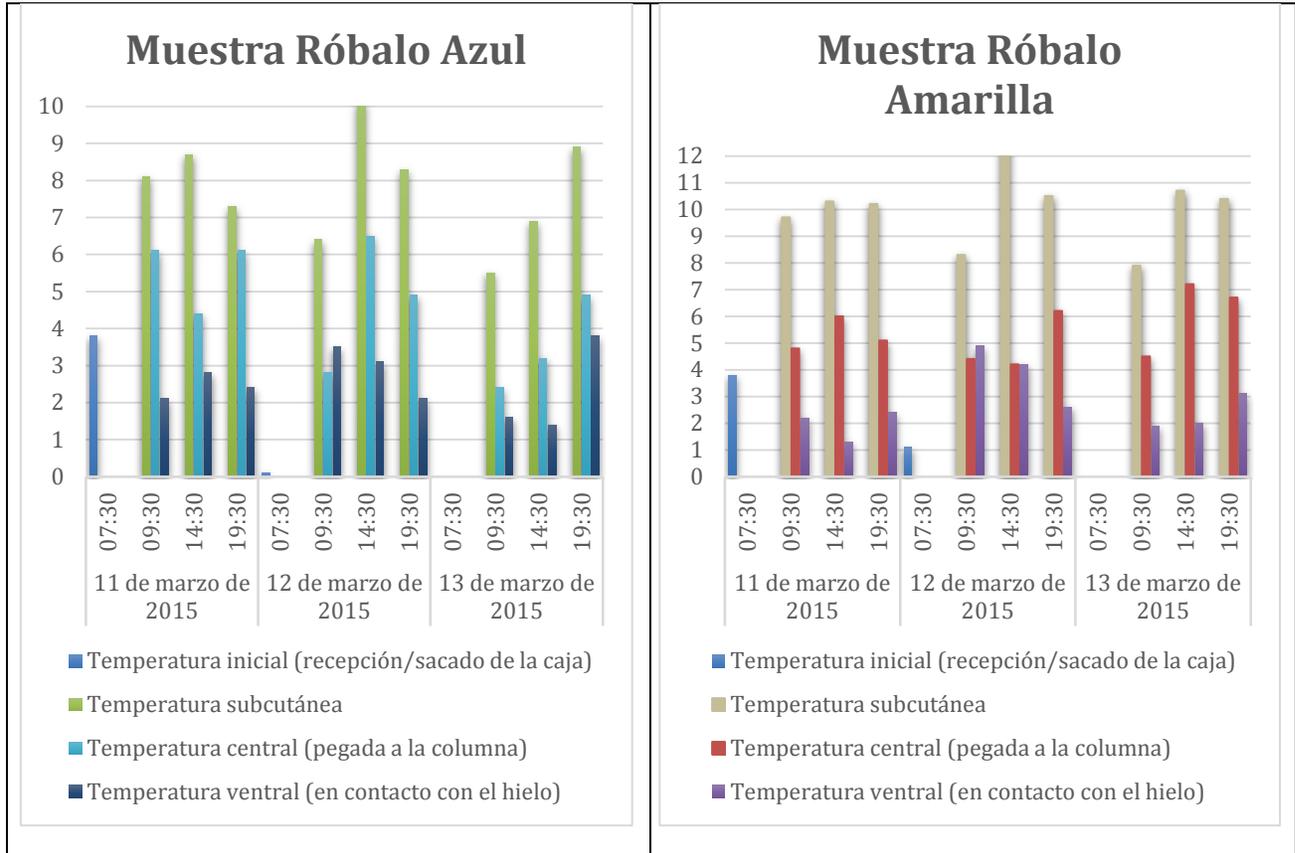


### HUACHINANGO PARGO



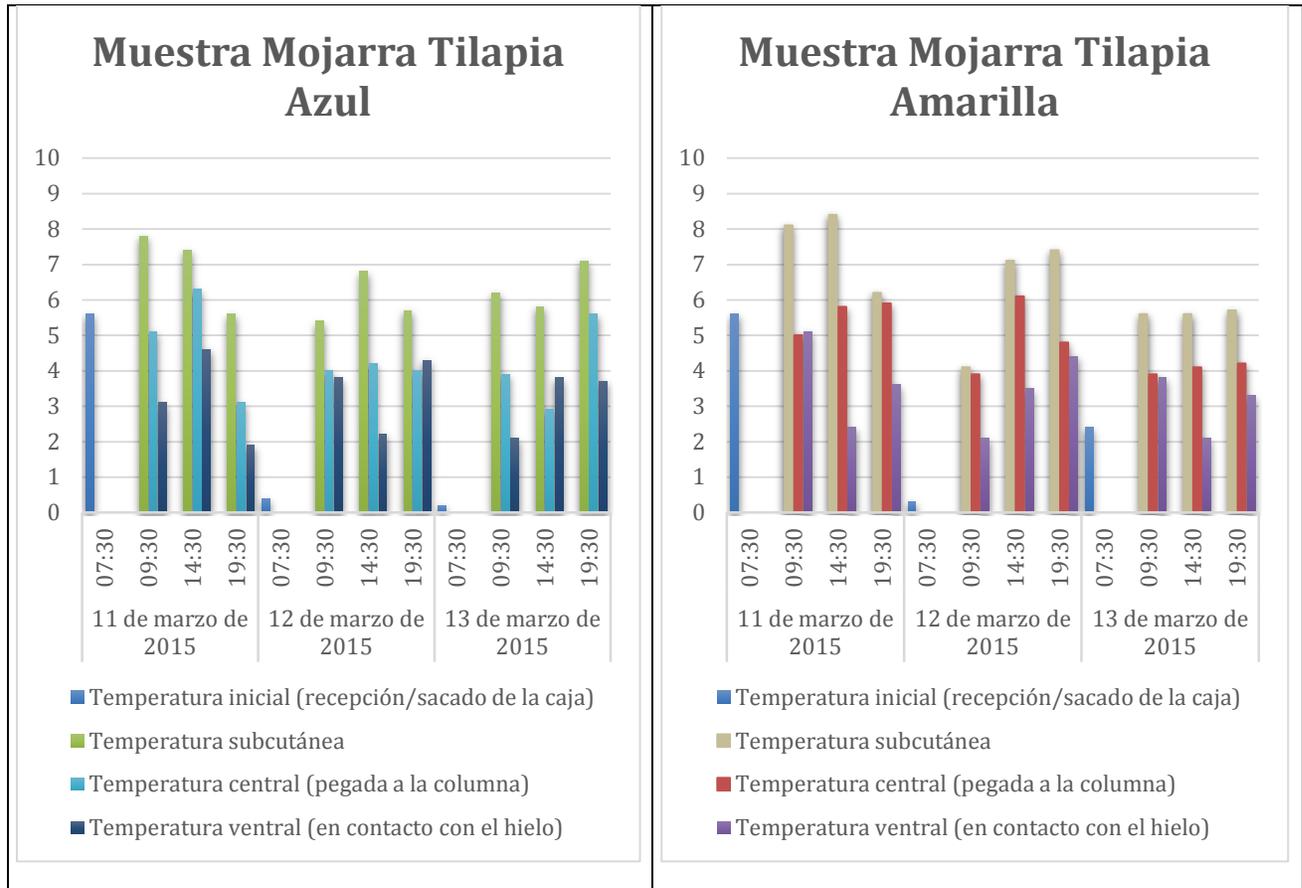


**ROBALO**



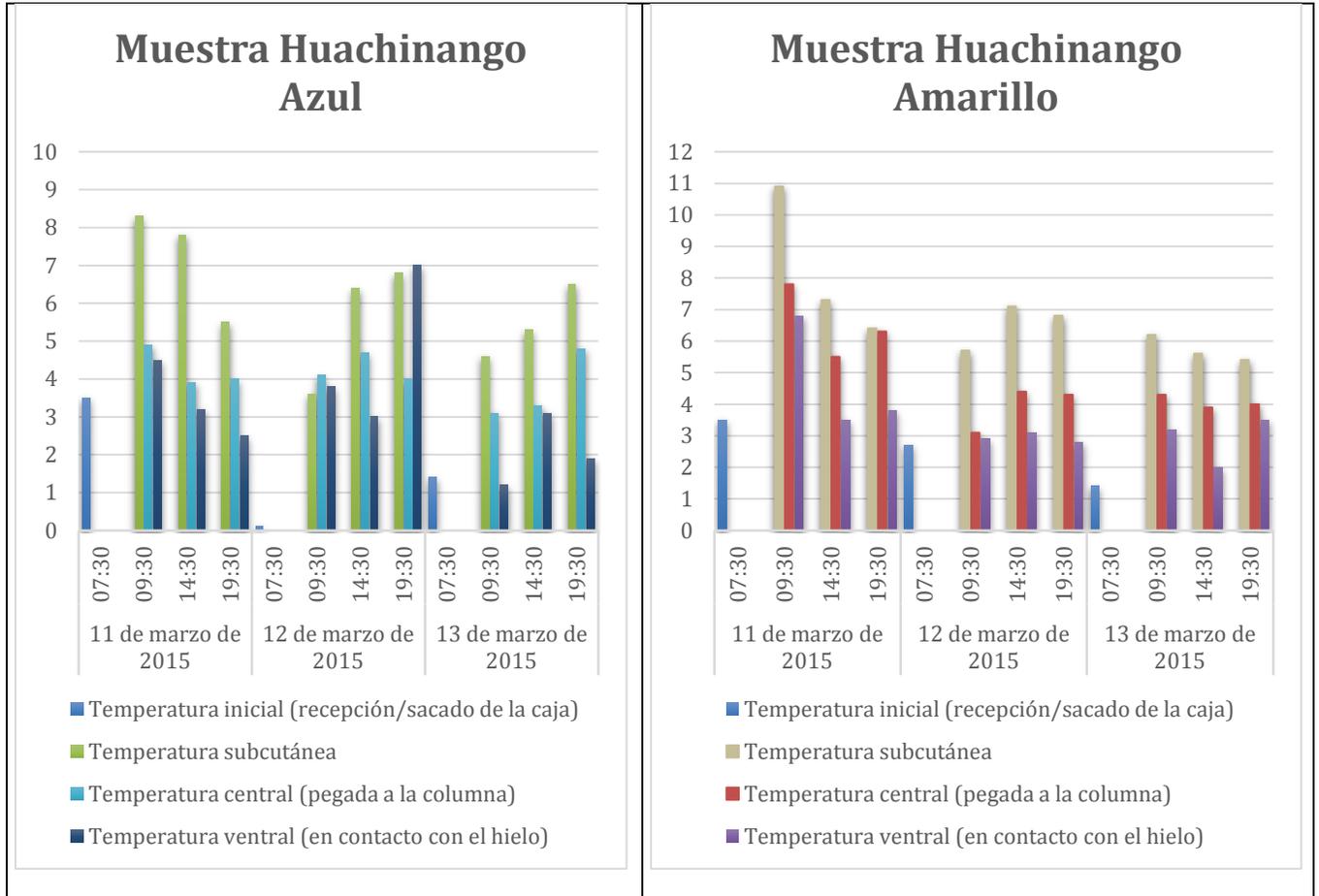


### MOJARRA TILAPIA





HUACHINANGO





## DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### Rendimiento:

Como se puede apreciar, las muestras colocadas en la mesa de exhibición con el equipo, conservaron y hasta incrementaron su peso, debido al efecto de la **NEBULIZACIÓN** constante que provee el equipo a los productos **HUMEDECIÉNDOLOS**. Este efecto impacta benéficamente en varios aspectos:

1. **Mantiene hidratados los productos**, reduciendo pérdidas económicas por eliminación de agua en el proceso de deshidratación que sufren naturalmente los productos del mar, con relación al peso inicial en el momento de la compra.
2. **Aumenta la vida útil**, lo que evita que a las 48 ó 72 horas de exhibición de los productos se tengan que desechar, como se observó en el estudio. **En las muestras que no estaban nebulizadas hubo ¡PÉRDIDA TOTAL a las 60 horas!**
3. **Conserva las propiedades sensoriales** de los productos, manteniéndolos atractivos a la vista del consumidor durante varios días, por lo menos durante 72 horas, de acuerdo a los resultados obtenidos, que podrían ser más, si se hubiera prologando el estudio.

### Propiedades Sensoriales

Al respecto, llama la atención los resultados obtenidos en la conservación de las propiedades sensoriales intrínsecas de los productos del mar sometidos al tratamiento con la nebulización, lo que repercute en:

1. El **mantenimiento óptimo** en condiciones de venta.
2. **Favorece el impulso de compra** al observarse **frescos** y atractivos a los sentidos: olor, color, textura, apariencia.

### Temperatura

Dado que el equipo suministra agua fría e inocua (apta para uso y consumo humano), las muestras sujetas al efecto de la nebulización mostraron una mayor estabilidad en la temperatura, aunque no la disminuye, a diferencia de las muestras testigo. Este efecto beneficia en:

1. Disminución del crecimiento bacteriano.
2. Aumento de la vida útil.
3. Reducción del deterioro de los productos.
4. Mantenimiento de las condiciones favorables para la venta.
5. Aumenta el área de exposición a la vista del consumidor, sin que haya necesidad de “enterrar” los productos en el hielo para mantener los productos a bajas temperaturas.



### Otros impactos de la utilización del equipo

Aunque no se hicieron los estudios de manera sistemática, se observaron y percibieron otros beneficios indirectos:

1. Eliminación de olor a pescado en el área y por consecuencia en el establecimiento.
2. Reducción del uso de hielo para el “rellenado” de las mesas de exhibición.
3. Reducción del uso del tiempo del recurso humano del área para “rellenar” con hielo los exhibidores.

Vale la pena hacer notar que el tercer y último día del estudio “perdimos” una pieza de mojarra tilapia sujeta a evaluación, en virtud de que un cliente de la tienda se acercó a la mesa de exhibición donde estaban colocadas las muestras expuestas al equipo. A pesar de que había un letrero de advertencia de que NO se tocaran esos productos, el cliente **se llevó la pieza**, pues el producto le pareció **muy fresco**, según comentó.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio se debe considerar seriamente no sólo lo que se pierde (merma) por no conservar en óptimas condiciones los productos del mar, sino también lo que se deja de ganar al no vender los productos estimados y el efecto a la salud del consumidor que puede ocasionar la venta de productos contaminados o descompuestos, pues la contaminación NO huele ni se vé, pero está presente, debido al inadecuado manejo de los mismos.

### RECOMENDACIONES

1. Reducir y mantener la temperatura de los productos del mar en exhibición. Se sugiere que la temperatura interna (subcutánea y central) oscile entre los 0 y 4°C máximo. La conservación a esa temperatura traerá diversos beneficios:
  - a. **Control del crecimiento bacteriano**, lo que impacta de manera importantísima en la inocuidad y
  - b. Permitirá **incrementar la vida útil** de los productos. Los efectos del consumo de pescado contaminado con bacterias y toxinas propias del proceso de descomposición, es una de las principales causas de morbilidad (enfermedad) y sobre todo, de mortalidad.
2. Considerar la posibilidad de implementar tecnologías o procedimientos que permitan conservar las propiedades sensoriales intrínsecas de los productos del mar, lo cual impactará benéficamente en:
  - a. Conservación y mejora de las características de los productos, lo que coadyuva en el impulso y decisión de compra, por parte de los clientes.
  - b. Aumento de la vida útil de los productos en buenas condiciones.
  - c. Disminución de las mermas y pérdida de dinero al establecimiento.
  - d. Disminución de quejas y denuncias por parte de clientes por enfermedad o mortalidad, a causa del consumo de productos del mar contaminados o descompuestos.



Consultoría en  
Seguridad Alimentaria

### **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro respeto, reconocimiento y agradecimiento a todo el personal de la tienda de autoservicio que participó directa o indirectamente en la realización de este estudio y que nos brindó todas las facilidades para su realización, así como a todo el personal científico, técnico, de ventas y administrativo de Nebusystem por su valiosísimo apoyo.

Sin más, estoy a sus órdenes para responder cualquier duda y recibir comentarios respecto a este estudio.

**Atentamente,**

**Rosa Patricia Luna Sefami**  
**Licenciado en Nutrición y Ciencia de los Alimentos**