

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE PESQUERÍA**



**“IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DEL  
PROCESAMIENTO DE CONGELADO DE FILETE DE POTA  
(*Dosidicus gigas*)”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERO PESQUERO**

**WILLIAM ALDO CASTRO PINEDO**












**LIMA – PERÚ**

**2021**

## Document Information

Analyzed document	TSP FINAL - WILLIAM CASTRO PINEDO.docx (D157063662)
Submitted	2023-01-27 03:10:00 UTC+01:00
Submitted by	David Julián Roldán Acero
Submitter email	droldan@lamolina.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	droldan.unalm@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>Universidad Nacional Agraria La Molina / 2022 TSP UNALM- Obs 09.11.22 Levantadas- Weslee Caballero.pdf</b>		
<b>SA</b>	Document 2022 TSP UNALM- Obs 09.11.22 Levantadas- Weslee Caballero.pdf (D149415615) Submitted by: cramos@lamolina.edu.pe Receiver: cramos.unalm@analysis.arkund.com	 2
<b>SA</b>	<b>Yaneth María Tacca Arapa .pdf</b> Document Yaneth María Tacca Arapa .pdf (D143726754)	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/download/46/43">https://revistas.imarpe.gob.pe/index.php/boletin/article/download/46/43</a> Fetched: 2022-05-22 21:18:33	 5
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60156/Bayona_GJM_Gomez_TMM-SD.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60156/Bayona_GJM_Gomez_TMM-SD.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> Fetched: 2022-02-07 21:26:04	 4
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4485/rengifo_pwm.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4485/rengifo_pwm.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> Fetched: 2021-12-03 19:08:48	 2
<b>SA</b>	<b>1A_Rovegno_Arrese_Nicolas_Lucas_Titulo_Profesional_2017.pdf</b> Document 1A_Rovegno_Arrese_Nicolas_Lucas_Titulo_Profesional_2017.pdf (D29980684)	 2
<b>SA</b>	<b>MARLENY BENITO CCAÑI - INFORME FINAL EXAMEN PROFESIONAL.docx</b> Document MARLENY BENITO CCAÑI - INFORME FINAL EXAMEN PROFESIONAL.docx (D145176886)	 4
<b>SA</b>	<b>Durán_Morán_José_Antonio_Titulo_Profesional_2016.pdf</b> Document Durán_Morán_José_Antonio_Titulo_Profesional_2016.pdf (D29205695)	 1
<b>SA</b>	<b>Curso de actualizacion Milagros Ccalla.docx</b> Document Curso de actualizacion Milagros Ccalla.docx (D145655848)	 1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.mardelperu.pe/pesca/13/pesqueria-pota">https://www.mardelperu.pe/pesca/13/pesqueria-pota</a> Fetched: 2021-06-10 13:15:47	 1
<b>SA</b>	<b>1A_Melo_Panta_Julissa_Rubi_Titulo_Profesional_2017.pdf</b> Document 1A_Melo_Panta_Julissa_Rubi_Titulo_Profesional_2017.pdf (D29980683)	 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA  
FACULTAD DE PESQUERÍA**

**“IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN LA GESTIÓN DEL  
PROCESAMIENTO DE CONGELADO DE FILETE DE POTA  
(*Dosidicus gigas*)”**

**Presentado por:**

**WILLIAM ALDO CASTRO PINEDO**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de:**

**INGENIERO PESQUERO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

**Dr. Raul C. Porturas Olaechea  
Presidente**

**M.Sc. David J. Roldan Acero  
Asesor**

**Mr. Tec. Alim. Rodolfo Omote Sibina  
Miembro**

**Ing. Domingo Sánchez Amado  
Miembro**

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	OBJETIVOS .....	2
1.1.1.	Objetivo principal .....	2
1.1.2.	Objetivos específicos .....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1.	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POTA .....	3
2.2.	DESEMBARQUES .....	4
2.3.	COMERCIO EXTERIOR .....	7
2.3.1.	Exportaciones para consumo humano directo .....	7
2.3.2.	Exportaciones de congelados .....	8
2.3.3.	Exportaciones de papa .....	9
2.4.	MERCADO ESPAÑOL .....	13
2.4.1.	Producción española .....	13
2.4.2.	Importaciones españolas .....	14
2.4.3.	Importaciones desde Perú .....	15
2.4.4.	Usos y formas .....	16
2.5.	NORMAS LEGALES RELACIONADAS CON LA POTA .....	16
2.5.1.	Aspecto político, gubernamental y legal (P) .....	16
2.5.2.	Aspecto ecológico y ambiental.....	21
2.6.	ACUERDOS COMERCIALES DEL PERÚ – MINISTERIO DE COMERCIO Y TURISMO – TRATADO DE LIBRE COMERCIO PERÚ – UNIÓN EUROPEA .....	22
2.6.1.	Definición.....	22
2.6.2.	Aprobación y Negociación del TLC .....	22
2.6.3.	Temas de Negociación .....	23
2.6.4.	TLC Perú y Unión Europea.....	23
2.7.	CONGELACIÓN .....	24
2.7.1.	Conceptos generales .....	24
2.7.2.	Tipos de procedimiento de congelación.....	25
2.7.3.	Tipos de congelación .....	26
2.7.4.	Tiempo de congelación .....	27

2.7.5. Instalaciones y sistemas más utilizados en la congelación de recursos pesqueros.....	27
2.7.6. Cadena de frío.....	29
2.8. PROCESO DE CONGELADO DE POTA .....	29
III. DESARROLLO DELTRABAJO .....	33
3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	33
3.2. EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONGELADOS .....	34
3.2.1. Descripción de la línea de congelado .....	34
3.2.2. Procedencia de la materia prima.....	40
3.2.3. Evaluación físico sensorial de la materia prima .....	42
3.2.4. Diagramas de flujo y descripción .....	44
3.2.5. Funciones y características técnicas de la mano de obra .....	48
3.2.6. Distribución del personal de fileteo .....	52
3.2.7. Problemas recurrentes en línea de producción .....	56
3.3. REDISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	58
3.3.1. Propuesta correctiva en línea de producción .....	58
3.3.2. Implementación de mejoras en línea de producción.....	59
IV. CONCLUSIONES .....	64
V. RECOMENDACIONES .....	65
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Desembarque de recursos marítimos para congelado según especie (2008-2017)...	5
Tabla 2 Desembarque de recursos marítimos para CHD según puerto (2008-2017) .....	6
Tabla 3 Principales empresas exportadoras de filete pre cocido congelado (US\$ FOB) ....	11
Tabla 4 Principales empresas exportadoras de filete crudo congelado (US\$ FOB).....	13
Tabla 5 Producción española total de calamares, potas, jibias y pulpos.....	14
Tabla 6 Importaciones españolas por países de calamares y pota (frescas, congeladas y otros) .....	15
Tabla 7 Recepción de materia prima en el primer periodo de estudio (Kg) .....	41
Tabla 8 Recepción de materia prima en el segundo periodo de estudio (Kg).....	42
Tabla 9 Composición física de la pota.....	43
Tabla 10 Materia prima trabajada por la línea #01 .....	53
Tabla 11 Materia prima trabajada por la línea #02 .....	53
Tabla 12 Desempeño de los fileteros de las líneas #01 y #02 .....	54
Tabla 13 Desempeño de los lavadores de las líneas #01 y #02.....	55
Tabla 14 Materia prima trabajada por la línea #03 .....	61
Tabla 15 Lista de fileteros.....	62
Tabla 16 Lista de lavadores.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Exportaciones por línea de producción CHD .....	7
Figura 2 Consumo humano directo – Principales mercados 2018 .....	8
Figura 3 Principales mercados de filete pre cocido de pota congelada .....	10
Figura 4 Promedio de precios de filete pre cocido de pota congelada (US\$/KG).....	11
Figura 5 Promedio de precios de filete crudo de pota congelada (US\$/KG) .....	12
Figura 6 Principales mercados de filete crudo de pota congelada.....	12
Figura 7 Disposición de la planta INVERSIONES CASAL SAC .....	34
Figura 8 Zona de RECEPCIÓN.....	35
Figura 9 Zona de ALMACENAMIENTO TEMPORAL .....	36
Figura 10 Zona de trabajo de la línea #01 .....	37
Figura 11 Zona de trabajo de la línea #02 .....	37
Figura 12 Zona de procesos secundarios .....	38
Figura 13 Túnel de congelación .....	39
Figura 14 Zona de empaque .....	40
Figura 15 Flujo de proceso de filete de pota congelada.....	45
Figura 16 Problemas de calidad en el filete de pota .....	56
Figura 17 Distribución de las líneas de trabajo .....	60
Figura 18 Distribución de la sala con espacios optimizados.....	60

## RESUMEN

La investigación se centra en la optimización del procesamiento de filete de pota congelada en la planta de la empresa INVERSIONES CASAL S.A.C. Este trabajo surge de la experiencia obtenida en el equipo de congelados de la planta, donde se busca mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad de los productos, manteniendo la satisfacción del cliente. Se destaca la importancia de la pota como recurso pesquero alternativo en el Perú, así como su creciente demanda en el mercado internacional. Se detallan las áreas de experiencia profesional, incluyendo la gestión del procesamiento de diversos productos pesqueros y el control de calidad, productividad e inocuidad alimentaria. Se enfatiza en la necesidad de maximizar el espacio y el personal disponible para ampliar la gama de productos derivados de la pota. Se presenta un análisis de la capacidad de la planta y se propone un enfoque de producción directa al consumidor para aumentar la competitividad en el mercado destino. Este trabajo ofrece recomendaciones prácticas para mejorar la gestión del procesamiento de filete de pota congelada en INVERSIONES CASAL S.A.C.

**Palabras clave:** Procesamiento de alimentos, Filete de pota, Optimización de procesos, Gestión de la calidad, Exportación de productos pesqueros.



## **ABSTRACT**

The research focuses on optimizing the processing of frozen squid fillets in the plant of INVERSIONES CASAL S.A.C. This work stems from the experience gained in the frozen team of the plant, aiming to improve process efficiency and product quality while maintaining customer satisfaction. The importance of squid as an alternative fishery resource in Peru and its growing demand in the international market are highlighted. The areas of professional experience are detailed, including the management of processing various fish products and the control of quality, productivity, and food safety. Emphasis is placed on the need to maximize space and available personnel to expand the range of squid-derived products. An analysis of the plant's capacity is presented, and a direct-to-consumer production approach is proposed to increase competitiveness in the target market. This work offers practical recommendations for improving the management of frozen squid fillet processing at INVERSIONES CASAL S.A.C.

**Keywords:** Food processing, Squid fillet, Process optimization, Quality management, Export of fish products.

## I. INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con un sector pesquero con importante presencia en el mundo. Tenemos al calamar gigante (*Dosidicus gigas*) que es el segundo recurso pesquero con más desarrollo y aporte en generación de empleo dentro del país. La ventaja con la que cuenta esta especie es su abundancia a lo largo de todo el litoral peruano, su alto rendimiento y por ende su gran rentabilidad para la industria.

Las empresas peruanas dedicadas a la producción y exportación de recursos hidrobiológicos congelados, en especial filete de pota congelada, necesitan optimizar los procesos de producción para poder reducir los costos de la manufactura sin afectar la calidad del producto y poder obtener precios más competitivos para el mercado destino.

La empresa INVERSIONES CASAL S.A.C, por ser una empresa que elabora y comercializa recursos hidrobiológicos congelados para exportación, debe contar con un sistema de producción óptimo que permita garantizar el trabajo de la planta las veinticuatro horas del día y durante los 6 días laborables para completar los requerimientos de sus clientes teniendo en cuenta que seleccionando la cantidad y el personal adecuado podemos lograr mejoras en la calidad.

Por lo anterior el presente trabajo busca reportar las experiencias en la evaluación de la gestión en el proceso de congelado de filetes de pota en la planta de congelados de la empresa INVERSIONES CASAL S.A.C y que pueden realizarse en otra planta de congelados.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo principal**

Optimizar la gestión de la línea de procesamiento de filete de pota congelada en los aspectos de tiempo de proceso, personal y calidad.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la línea de procesamiento de congelado de pota.
- Evaluar las características y el desempeño del personal calificado dentro de las líneas de trabajo de tubo de pota.
- Implementar la mejora de la gestión del procesamiento en especial la distribución del recurso humano dentro del espacio destinado para las operaciones teniendo en cuenta la optimización del mismo para el aprovechamiento de las áreas en otros procesos productivos.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POTA**

El calamar gigante es el segundo recurso pesquero de importancia económica del país, extraída exclusivamente por la flota artesanal. Esta actividad contribuye al sustento alimentario, a la generación de puestos de trabajo e ingreso de divisas al país (IMARPE, 2019).

El calamar gigante es una de las especies de cefalópodos más grandes y abundantes del mundo y este recurso podría alcanzar una longitud de manto (LM) de hasta 120 cm y un peso total de hasta 65 kg, pero en los estudios realizados por el IMARPE se ha reportado 133 cm LM como talla máxima en los muestreos de tallas efectuados en las capturas de la flota artesanal en 2002 (Argüelles y Taipei 2018) y en los muestreos biológicos se registró 128 cm LM como talla máxima en una hembra madura capturada en octubre 2011 (IMARPE, 2018).

La pota es además la especie de cefalópodos que soporta las mayores capturas a nivel mundial, habiéndose registrado una captura media anual de 866 mil toneladas en los últimos diez años (2007-2016) y un máximo de 1,16 millones de toneladas en 2014 (IMARPE, 2019).

Al igual que otras especies de calamar, la pota tiene un crecimiento somático rápido, vida de corta duración y su población generalmente está compuesta por individuos de una sola clase anual. Esto hace que sus patrones de abundancia y distribución sean muy sensibles a los cambios de las condiciones ambientales y sus efectos en la abundancia de sus presas, particularmente sobre el ciclo de producción del zooplancton, que constituye la principal fuente de alimento de sus estadios juveniles (IMARPE, 2019). En el Perú, el calamar gigante se caracteriza por mostrar grandes cambios en su abundancia y disponibilidad ante la variabilidad ambiental, los cuales alteran sus patrones de comportamiento y distribución (IMARPE, 2019).

La gran abundancia de este recurso motivó el aumento del esfuerzo de pesca de la flota artesanal dedicada a la extracción de la pota, con valores de desembarque máximos de 53 mil toneladas en el 2008, y 556 mil toneladas en el 2014; y en el año 2018 se registró una captura de 317 mil toneladas (IMARPE, 2019).

Esta variación en los volúmenes de desembarque está asociada a los cambios ambientales producidos frente a la costa peruana, durante la ocurrencia de El Niño 2015-2016, El Niño Costero 2017 y La Niña 2018 (IMARPE, 2019).

Los cambios ambientales de mediano plazo ocurridos durante los últimos años, que se manifiestan en un posible cambio de régimen indicado por el Índice de Oscilación Peruano, puede haber influido en variaciones en la capacidad de carga o en la productividad del sistema, manifestándose en el predominio de ejemplares de maduración a tallas menores (IMARPE, 2019).

Ello se ha reflejado en una menor captura por unidad de esfuerzo, lo cual, asociado a condiciones climáticas variables en los últimos meses, se ha manifestado en una mayor dispersión del recurso hacia aguas oceánicas, las cuales son menos accesibles a la flota artesanal potera peruana (IMARPE, 2019). En este sentido, la menor disponibilidad de pota se explica fundamentalmente por la fuerte variación del ambiente (IMARPE, 2019).

## **2.2. DESEMBARQUES**

En el Sector Pesca-Acuicultura, al finalizar el año 2017, el desembarque de recursos hidrobiológicos acumuló un volumen total de 4 290,86 miles de TM, el cual representa un incremento en 400,91 miles de TM (10,30%) respecto al año 2016. Resultado que se sustenta básicamente en el incremento en 422,69 miles de TM (15,17%) en el desembarque destinado para la industria de harina-aceite de pescado. Lo que a su vez fue atenuado por la disminución del desembarque utilizado para el consumo humano directo en 21,83 miles de TM (-1,98%), ocasionado mayormente por la caída del desembarque para la industria de enlatado en 8,51% (PRODUCE, 2018).

El desembarque de recursos hidrobiológicos destinados a la industria de congelados en 2017

registró un volumen de 466,22 miles de TM, que respecto al año anterior significa un leve incremento de 2 550 TM (0,55%), sustentado en el aumento del abastecimiento de las especies Langostino en 12 529 TM, Merluza en 7 557 TM, Atún en 3 749 TM, Concha de Abanico en 3 050 TM, Anchoveta en 2 599 TM y Bonito en 2 104 TM; que a su vez se vio un poco neutralizado por las caídas de las especies Pota en 15 893 TM, Caballa en 9 855 TM y Anguila en 1 821 TM (PRODUCE, 2018). A continuación, en la Tabla 1 se detalla el desembarque de recursos marítimos desde el año 2008 al 2017.

**Tabla 1**

*Desembarque de recursos marítimos para congelado según especie (2008-2017)*

<b>Especie</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Total	646682	528358	475969	697201	670165	631786	726376	640742	459291	462612
Pescados	119789	125766	69462	205193	137114	100795	125837	88811	145034	151937
Atún	553	503	3120	943	1140	1131	5092	3890	2196	5945
Anguila	4173	4056	5508	3397	3911	3716	7370	5158	5664	3843
Anchoveta	12265	11517	15160	28483	9879	5056	2948	4314	4991	7590
Barrilete	932	2833	861	1220	466	299	494	3866	4045	4902
Bereche	153	121	109	6			10	10	33	
Caballa	26385	33095	187	16869	3271	12927	19370	1570	64130	54275
Jurel	28716	11584	317	97804	67194	18845	23266	818	1038	996
Lorna	2		3							
Merluza	26358	36774	25648	28544	21055	31187	32072	25786	29709	37266
Pejerrey	1032	1501	184	2835	1949	1384	1964	1262	431	1478
Perico	17032	18591	15970	20828	22047	19097	27256	30125	22234	23513
Sardina		22	3		2					
Tollo	10	14	18	28	73	0	42			
Tiburón	107	188	608	442	129	414	884	1805	1383	657
Volador	14	223	970	984	423	49	1332	2185	244	392
Otros Pescados	2057	4744	796	2810	5575	6688	3737	8022	8936	11080
Mariscos	526332	402342	406102	491514	532265	530209	599650	551043	313639	310395
Calamar	2962	9065	1389	259	11267	9984	5742	13097	3283	472
Caracol	1565	605	10	17	30	106	1281	23	18	
Conchas de abanico	18790	24635	60003	92028	38933	89293	55036	28904	12413	15463
Langostino	12817	11877	14478	23384	22707	19111	22900	46291	26301	38830
Pota	484153	355107	327572	373196	457073	410760	513374	459528	267775	251882
Otros mariscos	6045	1053	2650	2630	2255	955	1317	3201	3849	3749
Equinodermos	561	250	405	494	786	782	889	887	618	279

FUENTE: PRODUCE (2018)

Según PRODUCE (2018), el desembarque de especies en el 2017 creció en un 10.3% respecto al año anterior teniendo en cuenta que el 53.5% de la descarga total para consumo humano directo se concentra en Paita, Chimbote, Callao, Pucusana, Ilo y Matarani, como se puede observar en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Desembarque de recursos marítimos para consumo humano directo según puerto (2008-2017)*

<b>Puerto</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Total	1196433	1043549	890681	1209465	1104757	1182874	1264761	1168601	1020028	991828
Zorritos	2107	3170	2988	3898	2212	4812	5472	5222	2969	5712
Máncora	4655	6094	13079	9378	3366	15372	11087	4989	5009	10796
Paita	511194	416239	390499	425214	423814	448684	571656	353876	209005	223719
Sechura / Parac.	13156	15076	74980	106295	97703	56125	44856	34329	26461	17191
San José	7592	7028	5060	6164	3888	2999	8240	21795	18848	14356
Pimentel / SR	9350	7587	3815	2896	3774	3807	5622	9213	14876	7658
Chicama					832	5033	1734	1347	1267	2318
Salaverry	757	1861	3784	7789	7307	39157	13802	5270	7450	6322
Coischo	90872	77686	35433	92108	52311	19548	31927	10928	6667	13229
Chimbote	78052	75246	60599	80069	60638	95306	57559	83561	152963	117558
Huarmey	3339	4418	3867	3922	6862	4983	4081	5648	4863	8822
Supe / Vidal	2401	2511	1170	4239	2600	6452	3042	1756	2187	1281
Végueta	6780	6996	645	7887	5059	10401	7109	406	198	346
Huacho	11138	9430	7739	37945	21632	33835	21575	5210	20734	5957
Chancay	1938	1897	1334	2060	2056	1734	2250	1552	1663	3164
Callao	106813	88679	49623	152128	99624	58083	92120	42909	58624	61551
Pucusana	14049	14235	10195	14753	17091	14380	15479	11140	34344	44556
Tambo de M.	1966	1686	2105	3837	2417	4344	15508	13458	295	733
Pisco	8739	7485	14032	22801	17584	15393	10676	10827	24855	21825
San Andrés	8575	9508	8572	10943	16625	24185	38501	35481	13540	23786
Lomas	2010	2478	3875	1208	2191	4906	3811	9263	5695	2772
Atico / La Pla.	7335	5872	15256	2038	8131	10998	10620	14457	31140	13515
Mollendo	21942	11859	6795	5175	4336	4923	2525	2062	250	105
Matarani	23900	23762	7704	8398	24590	34332	17642	16941	38621	28358
Ilo	33018	32994	21999	18411	15779	32739	34116	8096	34583	61820
Otros	224755	209752	145533	179909	202335	230344	233753	458866	302916	294377

FUENTE: PRODUCE (2018)

## 2.3. COMERCIO EXTERIOR

### 2.3.1. Exportaciones para consumo humano directo

El valor de nuestras exportaciones no tradicionales según PROMPERU (2018) se muestran en la Figura 1, es decir, las líneas de productos de CHD (congelados, envasados, curados y frescos) totalizaron un monto de US \$ 1 318.5 millones durante el año 2018, mostrando un incremento del 27%. Esta cifra fue la suma de las más de 335.7 mil toneladas enviadas al exterior, en diferentes presentaciones, formas, empaques y en algunos casos con alto valor agregado. Los productos congelados son los de mayor participación (89%), seguidos de los envasados que cuentan a conservas y semiconservas (7%). Luego se encuentran los productos curados (2%), y finalmente los que se exportan frescos (1.7%).

**Figura 1**

*Exportaciones por línea de producción CHD*



FUENTE: PROMPERU (2018)

En cuanto a los destinos por continente, las exportaciones se encuentran equilibradas entre los principales mercados de destino. Se advierte que tanto Europa como Asia son los bloques de mayor importancia con una participación del 36% para ambos casos, seguidos de América del Norte (22%) (PROMPERU, 2018).



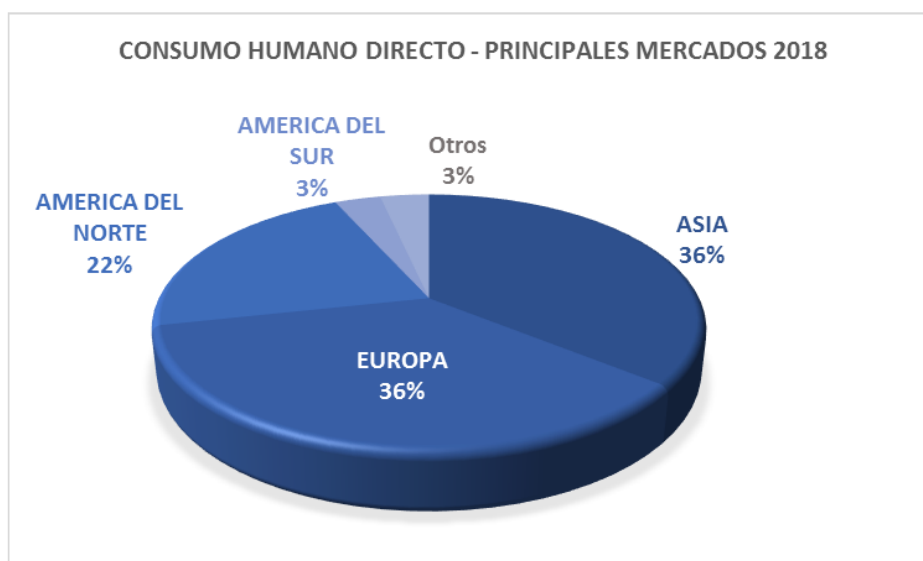
Los envíos a América del Norte se encuentran fuertemente concentrados en langostinos y perico, mientras que en el continente asiático predominan nuestras exportaciones de pota, aunque se evidencia un interesante avance de otros productos como los langostinos (PROMPERU, 2018).

En tanto en Europa, si bien la pota es el producto de nuestra oferta exportable más relevante, se encuentra mejor acompañado de otros como langostinos, conchas, atún, anchoveta, merluza (PROMPERU, 2018).

La Figura 2 muestra, en resumen, la participación de las exportaciones para consumo humano directo en los principales mercados durante el año 2018.

**Figura 2**

*Consumo humano directo – Principales mercados 2018*



FUENTE: PROMPERU (2018)

### **2.3.2. Exportaciones de congelados**

La línea de productos congelados es la de mayor relevancia en cuanto a las exportaciones del sector pesquero no tradicional. Durante el año 2018, los envíos de esta línea de procesamiento ascendieron a US \$ 1 179 millones, cifra que representó el 89% de la participación del total de la industria de consumo humano directo (CHD). De este monto, los productos de pota obtienen una participación total del 52.7% siendo claramente el motor

del procesamiento industrial que se concentra en el norte del Perú e influenciando considerablemente las cifras y estadísticas presentadas. Los langostinos congelados significan otro de los productos relevantes de nuestras exportaciones. El valor de sus exportaciones alcanzó los US \$ 222.3 millones, siendo 2.3% mayor al del año previo. La captura de pota se mostró irregular durante el año, con un importante primer semestre, pero con tallas chicas, y una segunda parte del año con producto escaso. Al mantenerse un nivel de precios altos, las cifras de valor exportado fueron favorables. Para el caso de los langostinos, resulta importante diferenciar el origen del producto ya que si bien la mayor parte se trata de un recurso proveniente de la acuicultura y cuya producción es relativamente estable a lo largo del año; se ha incorporado en los últimos años una importante cifra que corresponde a exportaciones de producto reprocesado, con origen de captura en la Argentina, que es importado para la transformación en presentaciones de mayor valor agregado (PROMPERU, 2018).

Entre los productos que más crecieron se puede destacar el caso de las conchas de abanico, que tuvo una mejora del 36.4% en valor gracias a una mejor campaña de cosechas, con mayores volúmenes de producto, aunque a menores precios como consecuencia de esta mayor oferta. Otro producto acuícola que va en crecimiento como consecuencia también de mejoras productivas es la trucha, cuyas presentaciones de congelados crecieron en 49.7% durante el 2018 (PROMPERU, 2018).

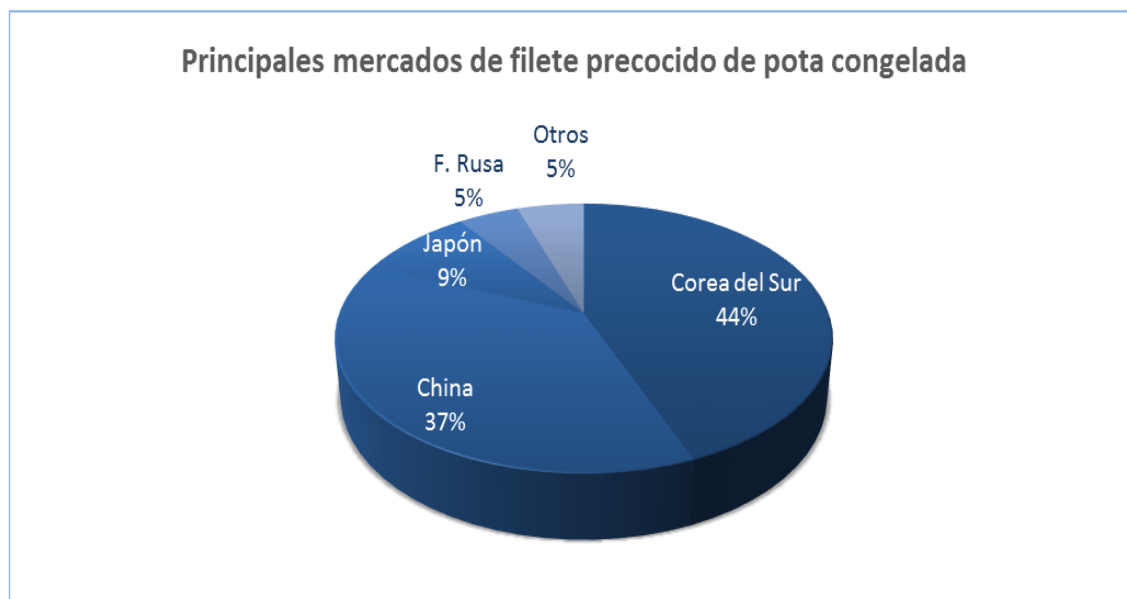
### **2.3.3. Exportaciones de pota**

Las exportaciones de pota congelada crecieron respecto al año anterior en 58.6%, pasando de US \$ 392.4 a 622.2 millones durante el 2018. Sin duda, el primer semestre marcó el rumbo de este desempeño general anual, con niveles de envíos que fueron incrementándose hasta lograr su pico más alto entre mayo y junio, meses en los que se superaron las 30 mil toneladas de exportaciones, para luego decrecer considerablemente hacia el final del año. La constante estuvo marcada por desembarques irregulares y que ofrecían pota de tamaños pequeños, lo que implica una serie de complicaciones, a nivel de aprovechamiento y elaboración de productos. Esto, además del elevado costo de la materia prima, mantuvieron precios altos a lo largo del año, lo que explica en parte también los importantes valores registrados para la exportación (PROMPERU, 2018).

Según PROMPERU (2018) y tal como se muestra en la Figura 3, el filete pre cocido congelado tuvo como principal destino a Corea del Sur, con un 44% de participación; seguido de China con 37%. En tanto, los tentáculos crudos se exportan fundamentalmente al mercado español, siendo Corea del Sur, México, Tailandia y Portugal otros de sus destinos más representativos (PROMPERU, 2018).

### Figura 3

*Principales mercados de filete pre cocido de pota congelada*

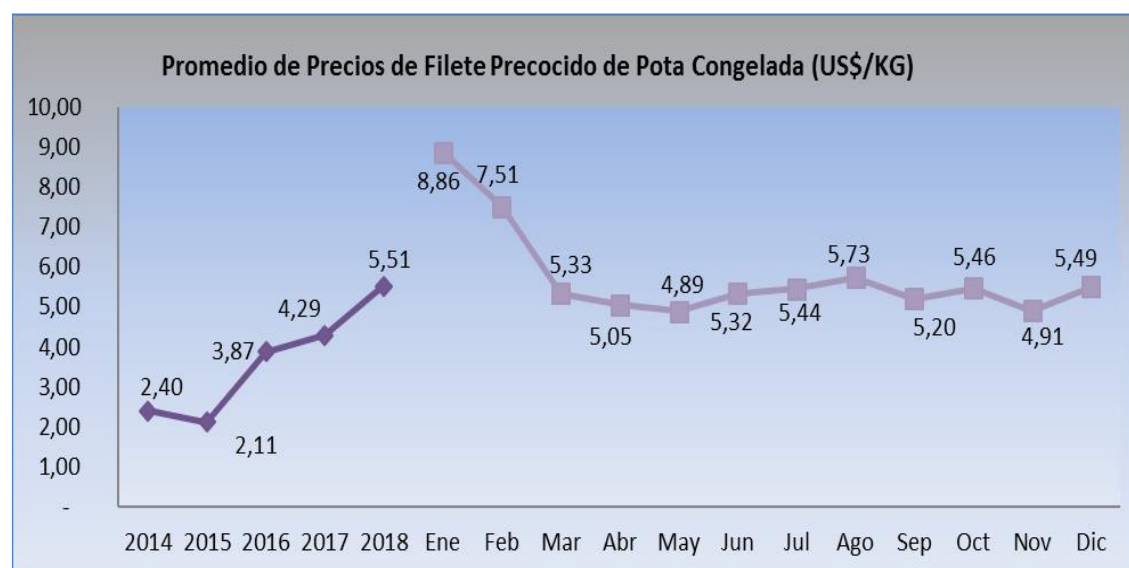


FUENTE: PROMPERU (2018)

La Figura 4 describe la evolución de los precios del filete pre cocido de pota congelada en los últimos 5 años y su comportamiento a lo largo del año 2018.

**Figura 4**

*Promedio de precios de filete pre cocido de pota congelada (US\$/KG)*



FUENTE: PROMPERU (2018)

Las principales empresas exportadoras de filete pre cocido de pota congelada y su participación en el mercado se presentan a continuación en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Principales empresas exportadoras de filete pre cocido congelado (US\$ FOB)*

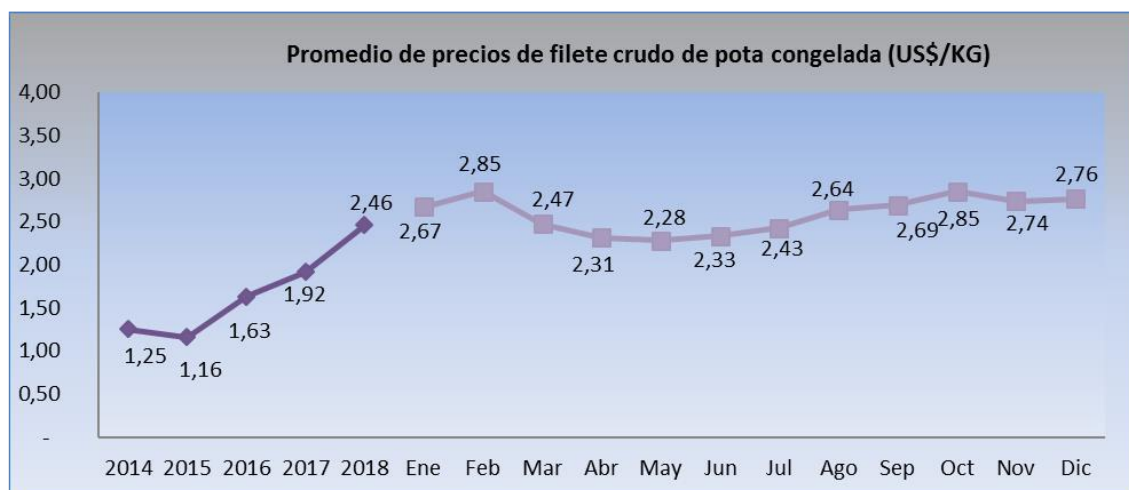
Empresas	2014	2015	2016	2017	2018	Var.% 18/17	Part.% 18
Costa Mira S.A.C.	2774242	2473027	3939416	7401004	20069974	171%	12%
M.I.K. - Carpe S.A.C.	9271967	7755314	10815555	10758113	17939034	67%	11%
Inversiones Holding Peru S.A.C.	7178748	5871581	9883266	10072140	17524158	74%	11%
Pacific Freezing Company S.A.C.	16411107	13598334	6833961	8180225	11634747	42%	7%
Exportadora Cetus S.A.C.	5498491	4908827	3606414	5910786	10863431	84%	7%
Corporación Pesquera del Mar S.A.C.	3014714	2412931	4203489	4843501	10630632	119%	7%
Spring Valley Fruit S.A.C.	1606119	1455742	1495748	3081138	8817707	186%	5%
Corp de Ingeniería de Refrigeración S.A.C.	4543855	3467939	3371486	4926432	8243745	67%	5%
Otros (22)	65358998	42457769	25525388	36037184	55244302	53%	34%
<b>Total</b>	<b>115658241</b>	<b>84401464</b>	<b>69674723</b>	<b>91210523</b>	<b>160967729</b>	<b>76%</b>	<b>100%</b>

FUENTE: PROMPERU (2018)

Con relación a la evolución de precios para el filete crudo de pota congelada se presenta la Figura 5 en donde se puede observar un crecimiento sostenido desde el año 2015 hasta el 2018.

**Figura 5**

*Promedio de precios de filete crudo de pota congelada (US\$/KG)*

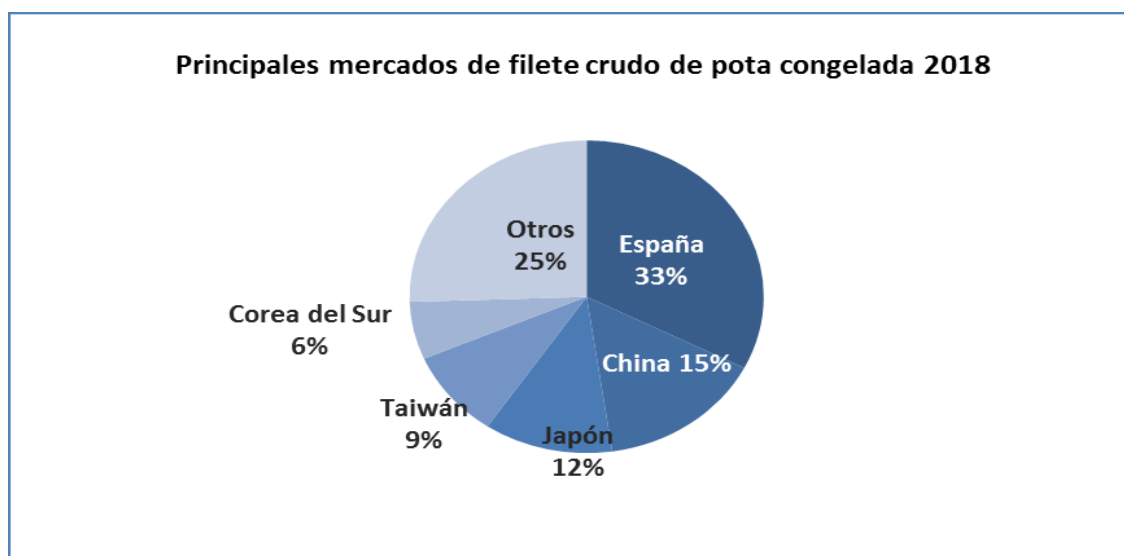


FUENTE: PROMPERU (2018)

A continuación, en la figura 6, se presenta la participación en los principales mercados durante el año 2018. El mercado principal destino fue España con un 33% seguido de China 15% y Japón 12%.

**Figura 6**

*Principales mercados de filete crudo de pota congelada*



FUENTE: PROMPERU (2018)

La Tabla 4 nos presenta a las principales empresas exportadoras de filete crudo de pota congelada durante el periodo comprendido 2014 – 2018.

**Tabla 4***Principales empresas exportadoras de filete crudo congelado (US\$ FOB)*

<b>Empresa</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Var. % 18/17</b>	<b>Part. % 18</b>
Puertos del Pacífico S.A.			199010	5243279	9185910	75%	14%
Peruvian Sea Food S.A.	5754778	4451958	2126297	2441587	7324945	200%	11%
Sercosta S.A.C.	941026	772960	828327	1900354	5128793	170%	8%
Refrigerados Fishgold & hijos	291281	970974	2162300	3205088	2652125	-17%	4%
Perupez S.A.C.	1659079	1961195	768821	1888140	2554628	35%	4%
Altamar Foods Peru S.A.C.	935105	946379	285227	1116352	2354766	111%	4%
Marfrio Perú S.A.C.	2117719	2105393	2310771	1154471	2187289	89%	3%
Sakana del Perú S.A.	1523615	1442924	1342980	1704820	1829215	7%	3%
Otros (60)	26850756	20514316	21215382	29252968	32323594	10%	49%
<b>Total</b>	<b>40073357</b>	<b>33166101</b>	<b>31239115</b>	<b>47907059</b>	<b>65541265</b>	<b>37%</b>	<b>100%</b>

FUENTE: PROMPERU (2018)

## 2.4. MERCADO ESPAÑOL

### 2.4.1. Producción española

Los cefalópodos son un producto con demanda en el mercado español. En España hay una gran tradición de consumo de productos del mar, que son utilizados para la elaboración de diferentes platos (MINCETUR, 2016).

Los cefalópodos son un alimento tradicional en la dieta española, siendo España el segundo mercado consumidor de estas especies a nivel mundial. Esta tradición ha tenido influencia en el desarrollo de la actividad pesquera de la flota española, que opera en diversos caladeros, consiguiendo ser una potencia productora, y en consecuencia ocupando un lugar destacado en el comercio internacional. Dentro de este grupo, los más conocidos son el calamar y el pulpo. La pota es muy conocida en el sector profesional como importadores, distribuidores y mayoristas, pero no tanto entre el consumidor final (MINCETUR, 2016).

Según MINCETUR (2016), en cuanto a la producción procedente de la pesca marítima realizada por la flota española, se detallan en la tabla 5 las capturas de calamares, jibias y pulpos en fresco o congelado y otros.

**Tabla 5***Producción española total (fresco, congelado y otros) de calamares, potas, jibias y pulpos*

PRODUCTO CALAMAR, JINIAS, PULPO	2010		2011		2012		2013	
	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)
Fresco	34035	111920	31813	128241	27486	114874	25594	79634
Congelado	8128	28357	15021	55524	26298	110300	34054	99315

FUENTE: MINCETUR (2016)

Las capturas en fresco han mostrado una tendencia decreciente en cuanto a volumen, siendo el pico más alto en el año 2010 y el más bajo en el año 2013, con 34 035 toneladas y 25 594 toneladas respectivamente, lo que resulta en un decrecimiento acumulado de 25% (MINCETUR, 2016).

En cuanto a la producción en congelado, la tendencia ha sido contraria a la producción en fresco y se aprecia una tendencia creciente con un incremento en volumen de 318% en el año 2013, respecto a la producción en el año 2010 (MINCETUR, 2016).

#### **2.4.2. Importaciones españolas**

Como muestra la tabla 6 según MINCETUR (2016), las importaciones han sufrido variaciones a lo largo del período, alcanzando la cifra más alta en el año 2012 con 150 025 toneladas, para descender en los años posteriores. En cuanto a las importaciones por procedencia, el principal proveedor es las islas Malvinas, seguido por Argentina, Marruecos procedencia, el principal proveedor es las Islas Malvinas, seguido por Argentina, Marruecos y China. Perú se encuentra en el puesto 6º en volumen y en el 7º en valor. Las importaciones desde Perú, al igual que las importaciones totales, han presentado oscilaciones en el período analizado y se observó una caída fuerte el año 2014, respecto al año 2012, año en el que las importaciones alcanzaron su punto más alto (11 217 toneladas frente a 4 210 toneladas, lo que infiere un 62% menos). También descendieron las importaciones en Namibia, Mauritania, y Argentina.

**Tabla 6***Importaciones españolas por países de calamares y pota (frescas, congeladas y otros)*

Países	2011		2012		2013		2014	
	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)	Valor (miles EUR)	Volumen (t)
Islas Malvinas	87456	36665	106404	53698	79965	41228	97203	43572
Argentina	41935	15839	57086	20458	70175	34205	40105	25776
Marruecos	38289	5680	36086	5182	51263	8798	63523	9992
China	69145	22529	47030	15772	40079	17607	36799	18680
India	39453	18037	57595	20350	39821	16244	40959	16792
Francia	12817	2017	16548	3144	9807	1664	10284	1792
Perú	13831	9705	14474	11217	11417	8240	7396	4210
Sudáfrica	16432	3286	13190	2043	5057	843	6797	950
Mauritania	3913	725	5240	908	10288	2201	9720	1790
Namibia	7143	2190	7770	1880	6999	2359	7098	1980
<b>Total Mundo</b>	<b>379450</b>	<b>135936</b>	<b>396266</b>	<b>150025</b>	<b>345558</b>	<b>142120</b>	<b>349318</b>	<b>138241</b>

FUENTE: MINCETUR (2016)

### 2.4.3. Importaciones desde Perú

Como se puede apreciar en la tabla 6, la principal competencia de Perú, se encuentra en las Malvinas, Argentina, China, La India o Marruecos. A pesar de que el precio de las importaciones es menor desde Perú, los importadores se están decantando por lugares como las Malvinas, Argentina, China, La India, o Marruecos (a los dos últimos incluso se les exporta producto procesado desde España) antes que por Perú. En el caso de Marruecos, por las relaciones comerciales históricas, el menor precio del transporte y porque existen muchas empresas pesqueras mixtas (MINCETUR, 2016).

En la región, Argentina y Las Malvinas son la principal competencia en la zona. De Argentina se importa una de las especies, *Illex*, que gustan más en el mercado español (MINCETUR, 2016).

En cuanto al precio, Perú fue el que suministró el producto más barato en el período 2011 a 2014, situación que no parece ser determinante en el momento de compra del producto fresco, congelado y otros, dado que se compra a otros países a pesar de mantener precios más altos (MINCETUR, 2016).



#### **2.4.4. Usos y formas**

Los cefalópodos son un producto de gran consumo en España. La gastronomía española tiene gran tradición en el consumo de productos del mar, por lo que su uso es habitual tanto en el canal HORECA como en el hogar. Los calamares y la pota, son vendidos en varias modalidades como es en fresco (anillas de pota), congelado (anillas de pota o preparado para paella) y conservas o preparado (en latas de tacos de pota o simulando tentáculos de pulpo) (MINCETUR, 2016).

En cuanto al consumo en el hogar se utiliza al calamar; los tentáculos, como el pulpo para cocinar a la plancha, rebozado (el calamar a la romana es un plato muy extendido en la gastronomía española) o como preparado para paella, así como para su uso en sopas u otros platos elaborados con productos del mar (MINCETUR, 2016).

En cuanto a los tentáculos, y por las entrevistas mantenidas con los distribuidores españoles, a veces los tentáculos de pota son utilizados como el pulpo en preparaciones para platos, ya sea cocido, para prepararlo como pulpo a la gallega u otras presentaciones de pulpo (MINCETUR, 2016).

En el canal HORECA, como en el hogar, la pota es utilizada como sustituto del calamar, ya sea en “bocadillos de calamar”, “paellas” o cualquier otra elaboración que requiera calamar (MINCETUR, 2016).

## **2.5. NORMAS LEGALES RELACIONADAS CON LA POTA**

### **2.5.1. Aspecto político, gubernamental y legal (P)**

#### **Ley General de Pesca (LGP)**

La Ley N° 25977 establece principios básicos relativos a los objetivos y la base conceptual y legal del ordenamiento pesquero peruano y tiene por objeto normar la actividad pesquera con el propósito de promover el desarrollo sostenido de la misma, como fuente de alimentación, empleo e ingresos y de asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, optimizando los beneficios económicos, en armonía con la

preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.

Los sistemas de ordenamiento pesquero, a los que hace referencia la LGP, comprenden medidas como: las cuotas globales de captura, las temporadas y zonas de pesca, las tallas mínimas de captura, la regulación del esfuerzo pesquero, los métodos de pesca, y demás normas que son requeridas para lograr que la actividad pesquera sea sostenible y garantizar la preservación de los recursos hidrobiológicos.

### **Reglamento de Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)**

La normatividad de la Pota está establecida en el “Reglamento de Ordenamiento del Calamar Gigante o Pota” mediante Decreto Supremo N° 014-2011-PRODUCE (PRODUCE, 2011), el cual tiene por objetivos:

- Regular el acceso a la actividad extractiva y las operaciones de pesca de embarcaciones pesqueras de bandera nacional y extranjera del recurso Calamar Gigante o Pota (*Dosidicus gigas*), las cuales se rigen por lo dispuesto en el presente reglamento.
- Constituir una pesquería del Calamar Gigante o Pota mediante el desarrollo de una flota nacional especializada y la correspondiente optimización de la industria para el consumo humano directo.
- El aprovechamiento racional y sostenible del Calamar Gigante o Pota, en virtud a los análisis de las características biológicas y poblacionales del recurso y del impacto social – económico sobre los actores involucrados en la pesquería del citado recurso, a efectos de alcanzar su desarrollo y la optimización de los beneficios obtenidos por su explotación.

En ese sentido, el Ministerio de la Producción establece la cuota de captura para cada temporada.

Además, en el Perú la actividad pesquera relacionada a la pota aún se encuentra sub-explotada y el Estado cumple un rol fundamental en su situación actual. Las condiciones del país que rigen la organización y gestión de esta actividad pesquera, presentan serias deficiencias. La normativa que regula la actividad pesquera de la pota no incorpora incentivos que fomenten la competitividad y el desarrollo sostenible y eficiente de la pesquería de pota (Gamboa et al., 2017).

### **Norma Técnica Peruana**

Existen políticas que regulan la cadena de valor de la pota peruana, que está conformada por: (a) la pesca artesanal independiente y pesca artesanal agremiada, (b) empresas procesadoras de pota, y (c) mercado artesanal para consumo humano directo (CHD). El procesamiento, que sigue dos rutas, para CHD en sus presentaciones, fresco, congelado y conserva y para consumo humano indirecto (CHI) como harina de pota. Posteriormente los productos del procesamiento se destinan a la exportación y al mercado local (Gamboa et al., 2017).

Mediante la Resolución 0096-2006/INDECOPI-CRT. 02-12-2006, se aprobó la Norma Técnica Peruana (NTP) 204.057-2006 sobre pota congelada, cuya última modificación es la NTP 204.057:2014. Este es el único documento de normas técnicas referente a la pota, el cual establece las especificaciones de calidad que debe cumplir la pota congelada en sus diversas presentaciones.

Estas normas son estándares orientados a mejorar la calidad de los productos de acuerdo con las exigencias del mercado, lo que facilita el ingreso y la permanencia en el mercado. El nivel de calidad de los productos lo debe definir cada fabricante, por eso estas normas constituyen estándares referenciales y no obligatorios (INDECOPI,2008).

### **Cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*)**

Mediante la Resolución Ministerial N° 100-2020-PRODUCE, se establece la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota para el año 2020 en quinientas sesenta mil (560,000) toneladas. Asimismo, la cuota podrá ser modificada, de acuerdo a la evolución de factores biológicos-pesqueros y/o ambientales y por disponibilidad del recurso, que estime

el Instituto del Mar Peruano.

La Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de la Producción realizará el seguimiento del límite de captura establecido en el artículo 1 de dicha Resolución Ministerial e informará oportunamente a la Dirección Viceministerial de Pesca y Acuicultura del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción, a fin de adoptar las medidas que resulten necesarias (PRODUCE, 2020).

El IMARPE informará al Ministerio de la Producción el seguimiento de los principales indicadores biológicos, poblacionales y pesqueros del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*), recomendando las medidas de manejo pesquero que resulten necesarias.

### **Manual de Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas**

Se aprobó el Manual “Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación”, mediante la Resolución De Dirección Ejecutiva N°057-2016-SANIPES-DE; el cual tiene como objetivo establecer los requisitos sensoriales, microbiológicos, físicos-químicos y toxicológico que deben cumplir los alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola para la comercialización en el mercado interno y de exportación.

En resumen, el Estado peruano busca proteger los recursos naturales del país y a los productores peruanos mediante estas normas. Por esta razón, se regulan las temporadas de pesca, las autorizaciones para pesca y el ingreso de embarcaciones extranjeras. En el caso de las normas técnicas de calidad de nivel interno no existe ley que regule las características de los derivados de la pota; sin embargo, sí existen normas técnicas de INDECOPI que pueden emplearse como elementos diferenciadores (Chirinos *et al.*, 2009).

Por su parte, tanto las investigaciones científicas, como las investigaciones tecnológicas, son financiadas e impulsadas por el Estado, por medio del Instituto del mar del Perú y del Instituto Tecnológico de la Producción. Por un lado, el IMARPE se centra en investigar los

recursos vivos que se encuentran en el océano, y en evaluar el estado de su ambiente natural. Es decir, son responsables de brindar la información científica pertinente para un buen control de la pesca de la pota peruana. Por otro lado, el ITP está orientado en proyectos para transformar y conservar los recursos hidrobiológicos, así como también debe asegurar su correcta promoción y difusión (Gamboa *et al.*, 2017).

Otro sector de apoyo son los operadores logísticos, quienes actualmente brindan una gama muy completa de servicios, que puede ir desde el traslado de la pota peruana, hasta el almacenamiento de la misma. Inclusive pueden encargarse de los papeles que se requieren para exportar el recurso. También existe la posibilidad de contratar agentes de aduana si los empresarios o emprendedores prefieren delegar el riesgo y responsabilidad (Gamboa *et al.*, 2017).

Por otra parte, también es importante señalar, que el gobierno ha empezado a tomar medidas de apoyo al sector pesquero, por ello desde hace algunos años, mediante decreto supremo 010-02-PE, se creó el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], cuya misión es ayudar al desarrollo de la actividad pesquera en Perú. Una de las maneras que esta institución ayuda a los pescadores artesanales es dando créditos con muy bajas tasas de interés, para que los pescadores artesanales puedan conseguir embarcaciones, formar pequeñas plantas de transformación de los productos y comercializar y exportar con mayor facilidad (FONDEPES, 2017).

Y, además, a partir de la creación de FONDEPES, otros beneficios han sido impulsados desde el gobierno para mejorar la industria pesquera, por ejemplo, la creación de un centro de capacitación en Paita, que desde el 2016 y en alianza con la empresa privada de procesamiento de gas natural, Perú LNG S.R.L, ya empezaron a impartir cursos como: “Métodos de Pesca Artesanal Selectiva” y “Marineros de pesca artesanal”. El completar estos cursos no solo ayudará a fomentar la creación de más puestos de trabajo en la industria, sino que, además, tras su aprobación se entregará el carné de pescador artesanal, el cual será necesario para acceder a beneficios adicionales, como financiación de FONDEPES (Gamboa *et al.*, 2017).

### **2.5.2. Aspecto ecológico y ambiental**

El fenómeno de El Niño es un fenómeno natural que se presenta con cierta frecuencia en el mar peruano entre los meses de diciembre a febrero con el calentamiento de las aguas marinas influenciando directamente en la actividad pesquera y los recursos hidro-biológicos, así como también a la pesca de pota. (Atauje y Salvatierra, 2019). En el aspecto ambiental el DS 010-2018-MINAM, establece los límites máximos permisibles (LMP) para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto. Además del DS 004-2010-MINAM que precisa la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante en defensa del patrimonio natural de las áreas naturales protegidas. Esta normatividad permite establecer los lineamientos ambientales para la industria pesquera. Actualmente el gobierno cuenta con un presupuesto aprobado para la reconstrucción de las zonas afectadas por el fenómeno de El Niño, que causó grandes desastres en diferentes ciudades entre los meses de marzo y abril del 2017 (Banco Central de Reserva del Perú, 2016).

El Océano Pacífico en la costa peruana tiene corrientes lentas en la superficie, que van acompañados de vientos débiles en verano y vientos muy fuertes en invierno, por lo que la pesca de pota se hace más efectiva en los meses de septiembre a marzo. Adicionalmente gracias al Fenómeno de “El Niño” donde las aguas del mar se vuelven más cálidas, también podrían beneficiar el acercamiento del recurso a la superficie del mar, tal como indicó la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO, 2010). Es decir, el ecosistema del mar peruano se ve favorecido por las condiciones descritas, las cuales favorecen existencia de la pota peruana y otros recursos hidrobiológicos en la costa del país (Gamboa *et al.*, 2017).

Dado que la pota peruana se caracteriza por tener un rápido crecimiento y una vida corta, su tasa metabólica es muy alta por lo que se convierte en un voraz depredador generalista, que se desplaza verticalmente entre la superficie y el fondo del mar durante el día. Por tanto, es preferible realizar la pesca de pota peruana durante la noche, los pescadores artesanales sólo necesitan adentrarse 30 millas desde la costa, pero un volumen mayor de pesca se logra entre las 50 millas y las 200 millas desde la costa. Las embarcaciones artesanales cuentan con una bodega de hasta 32.6 m<sup>3</sup> y se le denomina “muestra potera” (Paredes & De la Puente, 2014).

Por otro lado, el recurso humano de esta actividad sufre una compleja situación en materia social por las condiciones limitantes que regulan su actividad, las condiciones migratorias de la especie y el deficiente soporte tecnológico. Siendo necesario desarrollar estrategias cuidadosas para modificar las reglas del ordenamiento pesquero, el cual deberá contar con la participación de los principales grupos de interés. Es decir, la industria de la pota en el Perú tiene como factor favorable su ubicación geográfica privilegiada, que le permite explotar la riqueza de recursos que existen en el litoral marino, lo cual convierte al Perú en el principal proveedor de pota, y el cuarto exportador en el mundo. Sin embargo, aún hay potencial para seguir mejorando (Gamboa et al., 2017).

## **2.6. ACUERDOS COMERCIALES DEL PERÚ – MINISTERIO DE COMERCIO Y TURISMO – TRATADO DE LIBRE COMERCIO PERÚ – UNIÓN EUROPEA**

### **2.6.1. Definición**

Un Tratado de Libre Comercio (TLC) es un instrumento legal (bilateral o de más partes) de carácter vinculante, es decir de cumplimiento obligatorio, que tiene como objetivo consolidar el acceso de bienes y servicios, favorecer la captación de inversión privada y contar con reglas estables para facilitar el flujo de comercio de bienes, servicios e inversiones entre los países firmantes. En ese sentido, un TLC incorpora temas económicos, institucionales, de propiedad intelectual, laborales, medio ambientales, entre otros, con la finalidad de profundizar el proceso de apertura comercial e integración de las economías. De igual forma, un TLC está enfocado a preservar y resguardar los sectores más sensibles de la economía fortaleciendo las capacidades institucionales de los países que lo negocian (MINCETUR, 2012).

### **2.6.2. Aprobación y Negociación del TLC**

El TLC es un instrumento de Política Comercial. Como tal, es negociado por los gobiernos, los cuales -sobre la base de su organización interna- tienen una institución rectora para llevar a cabo las negociaciones conducentes a un TLC. En el Perú esta responsabilidad es asumida por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), quien coordina con un equipo negociador conformado por diferentes Ministerios y entidades del sector público. Sin embargo, esta responsabilidad es compartida con el sector privado y otras instituciones de la sociedad civil, quienes participan activamente durante todo el proceso de negociación. Una

vez culminadas las negociaciones, el texto final del Tratado es aprobado por el Poder Legislativo de cada país. En el Perú, el Congreso de la República, como órgano representativo de la Nación, tiene la función de aprobar o desaprobar el TLC, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Constitución Política de la República (MINCETUR, 2012).

### **2.6.3. Temas de Negociación**

Un TLC constituye un Acuerdo Integral que incluye todos los aspectos de la relación económica entre las partes tales como: Comercio de bienes y servicios, comercio electrónico, telecomunicaciones, contrataciones gubernamentales, promoción y protección recíproca de las inversiones, barreras técnicas al comercio, medidas sanitarias y fitosanitarias, la protección de los derechos de propiedad intelectual, el cumplimiento de las normas laborales y de protección del Medio Ambiente, etc. Por otro lado, incorpora la aplicación de instrumentos que promuevan la competencia en los mercados, mecanismos de solución de controversias, entre otros temas (Atauje y Salvatierra, 2019).

### **2.6.4. TLC Perú y Unión Europea**

Las negociaciones para un Acuerdo Comercial entre Perú y la Unión Europea culminaron el 28 de febrero de 2010 en la ciudad de Bruselas, luego de Nueve Rondas de Negociación. El 18 de mayo de 2010, durante la VI Cumbre Unión Europea, América Latina y el Caribe (ALC-UE) celebrada en Madrid se anunció formalmente la conclusión de esta negociación. Asimismo, el 23 de marzo de 2011, luego de concluido el proceso de revisión legal del Acuerdo, este fue rubricado con el objeto de iniciar el proceso interno en cada una de las Partes para la aprobación y entrada en vigencia del Acuerdo, El Acuerdo Comercial entre la Unión Europea y Perú y Colombia se suscribió el 26 de junio de 2012 en Bruselas, Bélgica. El Acuerdo Comercial Perú-Unión Europea entró en vigencia el 1° de marzo de 2013 (MINCETUR, 2012).

Las disciplinas que se incluyeron en la negociación fueron: Acceso a Mercados; Reglas de Origen; Asuntos Aduaneros y Facilitación del Comercio; Obstáculos Técnicos al Comercio; Medidas Sanitarias y Fitosanitarias; Defensa Comercial; Servicios, Establecimiento y Movimiento de Capitales; Compras Públicas; Propiedad Intelectual; Competencia; Solución de Diferencias, Asuntos Horizontales e Institucionales; Comercio y Desarrollo Sostenible y



Asistencia Técnica y Fortalecimiento de Capacidades (MINCETUR, 2012).

Este Acuerdo Comercial forma parte de una estrategia comercial integral que busca convertir al Perú en un país exportador, consolidando más mercados para sus productos, desarrollando una oferta exportable competitiva y promoviendo el comercio y la inversión, para brindar mayores oportunidades económicas y mejores niveles de vida, así como certidumbre, estabilidad y seguridad jurídica para el comercio y las inversiones (MINCETUR, 2012).

## **2.7. CONGELACIÓN**

### **2.7.1. Conceptos generales**

La congelación permite conservar los alimentos, mantener los atributos de calidad y valor nutritivo inicial del alimento, apreciándose únicamente diferencias en la textura de productos frescos (Barreiro y Sandoval, 2006).

La congelación consiste en convertir toda el agua libre del producto en hielo y mantenerla por debajo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  a fin de inactivar la acción bacteriana, o hasta alcanzar  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  y paralizar todo proceso bioquímico, así se conserva por largo tiempo. El procesamiento general de los productos hidrobiológicos varía de acuerdo a la especie (Maza, 1999).

European Food Intemation Council (2012), reporta que el proceso de congelación retrasa el deterioro de los alimentos y prolonga su seguridad evitando que los microorganismos se desarrollen, haciendo lento la actividad enzimática que hace que los alimentos se echen a perder. Cuando el agua de los alimentos se congela, se convierte en cristales de hielo y deja de estar a disposición de los microorganismos que la necesitan para su desarrollo.

La congelación como medio de conservación produce generalmente un producto de alta calidad para el consuno, aunque dicha calidad depende finalmente tanto del proceso de congelación realizado como de las condiciones de almacenamiento del producto congelado. La velocidad de congelación o tiempo necesario para que la temperatura del producto disminuya hasta alcanzar valores inferiores a la temperatura inicial de congelación influirá en la calidad del producto, aunque de diferente manera dependiendo del tipo de alimento

(Singh, 1997).

En forma general se puede afirmar que cuanto más baja sea la temperatura se conservan mejor los productos frescos por períodos largos. Es muy importante mantener los productos congelados por debajo de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , porque se conservan las características del producto fresco, comparado por otro cualquier método de preservación (Maza, 1999).

## **2.7.2. Tipos de procedimiento de congelación**

### **a. Congelación rápida**

La congelación produce un gran número de pequeños cristales. La velocidad de congelación rápida y la consiguiente formación de pequeños cristales de hielo son críticos para minimizar el daño tisular y la pérdida de agua durante la descongelación, siendo por tanto un factor muy importante que afecta en gran medida la calidad de los alimentos congelados. Asimismo, la congelación contribuye a la inhibición del crecimiento microbiano, es de fácil operación y económico (Barreiro & Sandoval, 2006).

En este proceso el tiempo de congelación depende esencialmente del espesor del producto, su forma y propiedades termo físicas, además de los parámetros del proceso de transferencia de calor y de la temperatura del medio de enfriamiento (Barreiro & Sandoval, 2006).

### **Congelación IQF (Congelación Rápida Individual)**

Las tendencias de lograr productos cárnicos listos para el consumidor, y por ende de mayor valor agregado, ha impulsado el auge de los procesos de congelación rápida individual. Para estar acorde con esta nueva tendencia, la producción debe cumplir con la innovación de nuevas tecnologías. La producción de productos “Individual Quick Frozen”, I.Q.F, (Congelación Rápida Individual), tiene lugar generalmente en túneles de congelación continuos. El proceso de IQF permite ultra congelar cada filete de forma individual, justo después de la fase de corte del producto. De esta forma, se garantiza una alta calidad microbiológica y una conservación óptima del sabor, valor nutritivo y textura de los alimentos, que tras este proceso se encuentran listos para preparar (Booman, 2000).

Gracias a este innovador sistema, los cristales de hielo que se forman dentro de las células de los tejidos son de dimensiones muy reducidas, de manera que se evita la fractura de las paredes celulares que conforman los tejidos de la carne. Así, al descongelar los alimentos no se produce un derrame de fluidos y se conservan por tanto todas sus propiedades, idénticas a las de un producto recién elaborado. Así mismo, para su preservación, el proceso garantiza que los productos no necesiten de ningún tipo de preservantes y que, debido al cambio brusco de temperatura, se reduzca la presencia de microorganismos (La barra, 2013).

El I.Q.F. o congelación rápida de manera individual se está imponiendo cada vez más entre los fabricantes de alimentos congelados puesto que el procedimiento garantiza, una vez que se haya descongelado el producto, que éste conserve toda la textura, valor nutritivo e igual sabor al del producto recién cosechado. La diferencia entre una congelación I.Q.F. y una congelación lenta, es el tamaño del cristal que se forma. En la primera los cristales de hielo que se forma dentro de las células de los tejidos son de tamaño muy pequeño, lo que evitará que las paredes celulares que conforma el tejido se rompa y que al descongelar el producto no exista derrame de fluidos celulares. Otra de las ventajas que aporta ésta congelación, es que no necesita descongelarse para la cocción o preparación, directamente puede ser usada en la cocción (Samafu, 2012).

#### **b. Congelación lenta**

Se refiere a la congelación en aire circundante, o en algunos casos por circulación forzada de aire por ventiladores eléctricos. La temperatura suele ser de  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ , variando entre  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ , teniendo lugar la congelación entre 3 y 12 horas, en el proceso se producen cambios en las propiedades organolépticas y alteración del valor nutritivo (Cardona et al., 2003).

#### **2.7.3. Tipos de congelación**

El proceso de congelación puede lograrse mediante métodos de contacto directo o indirecto. En la mayoría de los casos el tipo de método utilizado dependerá de las características del producto, tanto antes o después de la congelación (Leyton, 1999).

#### **Contacto Indirecto**

En numerosos sistemas de congelación de alimentos el producto y el refrigerante están

separados por una barrera durante todo el proceso de congelación. Aunque muchos sistemas utilizan una barrera impermeable entre el producto y el refrigerante, se considera incluido dentro de los sistemas de congelación indirecta cualquier sistema de contacto que no sea directo, por ejemplo, aquellos donde el material del envase hace una barrera (Leyton, 1999).

### **Contacto Directo**

Existen varios sistemas de congelación que operan por medio del contacto directo entre el refrigerante y el producto. En la mayoría de las ocasiones estos sistemas operarán más eficazmente si no existen barreras a la transmisión de calor entre refrigerante y el producto. Los refrigerantes que se utilizan en estos sistemas pueden ser aire a baja temperatura y altas velocidades o líquidos refrigerantes que cambian de fase en contacto con la superficie del producto (Leyton, 1999).

#### **2.7.4. Tiempo de congelación**

El tiempo que se emplea en la congelación depende del tamaño y espesor del producto, su forma y propiedades termo físicas, además de los parámetros del proceso de transferencia de calor y de la temperatura del medio de enfriamiento (Barreiro & Sandoval, 2006).

#### **2.7.5. Instalaciones y sistemas más utilizados en la congelación de recursos pesqueros**

El proceso de congelación puede efectuarse: en túneles con corrientes de aire frío ( $^{\circ}\text{T}$  entre  $-35^{\circ}\text{C}$  y  $-40^{\circ}\text{C}$ ), o por contacto en congeladores de placas ( $^{\circ}\text{T}$  entre  $-30^{\circ}\text{C}$  y  $-35^{\circ}\text{C}$ ) (Alava, Gonzales, 2009).

##### **a. Congelación por aire forzado**

Requiere gran consumo energético, pero con buenos rendimientos. Se basa en producir aire frío, a velocidades de 6 m/s, con potentes ventiladores, pasando los productos a contracorriente en carretillas; o bien, dejando el producto estacionado y produciéndose corrientes discontinuas de aire enfriado. Puede aplicarse a cualquier producto, sea cual sea la forma, tamaño y tipo de envase. Es muy utilizado y se le conoce como «túnel de congelación». El producto final puede destinarse a siguientes transformaciones industriales siempre que se ponga cuidado en el manejo de las temperaturas (Zuta, 2011). Un factor importante para determinar el tiempo de la congelación es el espesor. La velocidad del aire no tiene mucha influencia en la velocidad del descenso de la temperatura según el espesor

del pescado. El tablero de comando del túnel permite variar los diferentes parámetros (velocidad de la cinta, velocidad del aire) (Zuta, 2011). El empaçado al vacío se realiza al salir de la cinta o del túnel de congelado se embolsan en plástico impermeable a los gases. Se hace el vacío en la bolsa y se sella (Zuta, 2011). Los sistemas de congelación por aire son:

### **Túneles de congelación**

Son las instalaciones de congelamiento más usadas y su configuración tiene aspecto de túnel, están equipados de medios para el traslado de los productos, como carros sobre el piso, anaqueles suspendidos, bandas transportadoras, etc., que permiten realizar el proceso de congelamiento irrumpiendo en un torrente de aire a baja temperatura desde -24 °C hasta -40 °C y con una velocidad de 4 a 6 mis, a lo largo o ancho del túnel. (Valiente 2001). La congelación en estos túneles suele ser lenta, lo cual origina cristales de hielo grandes que traen como consecuencia el ya mencionado rompimiento del tejido celular (Romero, 2013).

El congelado en túneles de congelado se realiza con fuertes corrientes de aire a -30 a -40°C. Los pescados grandes como atún y bacalao se cuelgan en carriles que corren en un riel. El pescado de tamaños menores se acomoda en bandejas que se introducen en carretas que ruedan en el cuarto, y sobre ellas hay un evaporador. Se retiran las carretas del cuarto, se sacan las bandejas y se introduce otra carga de pescados en bandejas. Las ventajas son que se pueden utilizar para varios productos y son más versátiles, modificando las velocidades de circulación del aire, tipos de bandejas y tiempo de residencia. Las desventajas son que se necesita mucha mano de obra para mover las bandejas o carros. Para subsanar estas desventajas están los túneles mecanizados. Estos sistemas tienen los inconvenientes de roturas de maquinaria (Zuta, 2011).

#### **b. Congelación por contacto**

Es una absorción del calor del pescado por «conducción» al situarse los bloques entre dos pares de placas (horizontales o verticales) que se aprietan contra él. Está muy indicado para paquetes pequeños y regulares, donde el contacto se hace más estrecho y hay más eficacia en la absorción; fabricándose las placas con canalizaciones interiores que reparten mejor la transferencia del calor. Son muy utilizados los de placas verticales en instalaciones a bordo para congelar bloques de pescado y filetes (Zuta, 2011). Limita el espesor del producto a

congelar (50 - 70 mm como espesor máximo). La congelación puede hacerse empaquetado o no. Si está empaquetado habrá que intentar que el producto esté bien lleno. Hay que tener cuidado que las bandejas no estén torcidas para que haya un íntimo contacto. (Zuta, 2011). En numerosos sistemas de congelación de alimentos, el producto y el refrigerante están separados por una barrera durante todo el proceso de congelación. Aunque muchos sistemas utilizan una barrera impermeable entre el producto y el refrigerante, se considera incluido dentro de los sistemas de congelación indirecta cualquier sistema de contacto que no sea directo, por ejemplo, aquellos donde el material del envase hace de barrera (Romero, 2013).

### **Congeladores de placas**

Es el sistema de congelación indirecta más común. El producto se congela mientras se mantiene entre dos placas refrigeradas. En la mayoría de los casos la barrera entre el producto y el refrigerante incluirá tanto a la placa como el material del envase (Romero, 2013).

#### **2.7.6. Cadena de frío**

Todo producto que haya sido congelado siempre debe de mantener la cadena de frío. El producto en ningún momento del almacenado o del transporte, puede ser sometido a un parcial o total descongelamiento y después vuelto a congelar, ya que esto afectaría las condiciones iniciales de la textura y calidad del producto (Barreiro & Sandoval, 2006).

## **2.8. PROCESO DE CONGELADO DE POTA**

### **a. Recepción de materia prima**

Una vez verificado que la zona de recepción esté en excelentes condiciones de higiene, se procederá a evaluar la materia prima. El personal de Aseguramiento de la Calidad, realiza la evaluación in situ, según el plan de muestreo de la NTP 700.002.2012, basándose en las características físico-organolépticas de la materia prima, según el Manual de Indicadores y criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola (CONMAR, 2013). También se verifica que la temperatura del producto sea menor a 3°C, según directrices para la inspección de pescado basada en riesgos (FAO, 2009).

#### **b. Fileteado (cortado)**

El producto se coloca en las mesas de fileteo debidamente desinfectadas, el personal entrenado procede a realizar el corte, el personal de calidad supervisa que el filete quede sin restos de cartílago y/o pluma, sin daño al filete; además realiza un control de temperatura del producto, durante todas las etapas de proceso (CONMAR, 2013).

#### **c. Almacenamiento refrigerado**

Si en caso quedara producto restante de la recepción, será guardado en dinos con tapa previamente lavados y desinfectados, en estos se colocará la pota con abundante hielo en escamas, este producto almacenado será procesado lo más pronto posible (CONMAR, 2013).

#### **d. Lavado 01**

Después de la desinfección de las superficies que entrarán en contacto con el alimento, se procede a lavar el producto (CONMAR, 2013).

- **Filete con piel (Etapa exclusiva para filetes de pota)**

Se hace el lavado mediante la adición de agua de lavatorios debidamente desinfectados, conteniendo agua con una concentración de cloro de 0,5 a 1 ppm y una temperatura menor o igual a 4°C con la finalidad de eliminar partículas adheridas al músculo (CONMAR, 2013).

- **Filete sin piel (Etapa para el proceso de filete sin piel, anillas y recortes)**

Seguidamente, se inicia el lavado del producto, sacándole la membrana y la telilla adicionando agua de lavatorios debidamente desinfectados, conteniendo agua con una concentración de cloro de 0,5 a 1 ppm y una temperatura menor o igual a 4°C con la finalidad de eliminar partículas adheridas al músculo, luego el producto será colocado en canastillas con aberturas para drenar el agua, listo para la siguiente operación (CONMAR, 2013).

#### **e. Pesado**

El producto es colocado en canastillas limpias y desinfectadas, para proceder al pesado del producto, según especificaciones del cliente.

#### **f. Lavado 02**

Después de la desinfección de las superficies, que entrarán en contacto con el alimento, se procede a lavar el producto adicionando agua de tinas (método de aspersión), el agua a utilizar estará a una temperatura menor o igual a 4 grados y con una concentración de cloro de 0,5 a 1 ppm, la cual es monitoreada cada 2 horas, verificando así el cumplimiento de lo antes mencionado, tiempo de aspersión de 4 a 6 17 segundos, luego el producto será colocado en canastillas con aberturas para drenar el agua, listo para la siguiente operación (CONMAR, 2013).

#### **g. Embandejado**

Esta operación se realiza en bandejas de plástico previamente desinfectadas, las que son cubiertas con láminas de polietileno a fin de evitar el contacto plástico-producto y facilitar el desbloqueo, después de congelado, acondicionado, el producto se coloca en racks los que serán introducidos en los túneles de congelado (CONMAR, 2013).

#### **h. Congelado**

Una vez completada la carga, de acuerdo a la capacidad del túnel se procede al cierre del mismo. En esta etapa, se controla el tiempo de congelado, así como la temperatura del túnel, una vez que el producto llegue a  $-18^{\circ}\text{C}$  en su centro térmico se procede a apagar el túnel (CONMAR, 2013).

#### **i. Empacado**

Después de verificar la adecuada desinfección de superficies, de acuerdo al procedimiento establecido en el programa de higiene y saneamiento, se iniciará el empaque. En esta etapa se coloca el producto congelado en bolsas de polietileno de 10 kg, luego se guardará en cajas 18 master de cartón corrugado o sacos de polipropileno, de acuerdo a especificaciones de cliente. Las cajas o sacos cerrados son colocados sobre parihuelas, para su pase a la siguiente etapa (CONMAR, 2013).



**j. Almacenado**

El producto empacado, es introducido inmediatamente a la cámara de almacenamiento; la temperatura de la cámara de almacenamiento oscila entre los - 18 a - 20°C con la finalidad de conservar el producto almacenado a una temperatura de -18 °C en su centro térmico del producto. Cada ruma está apropiadamente identificada para facilitar su rotación (CONMAR, 2013).

**k. Embarque**

El producto terminado, es colocado en contenedores equipados con un sistema de frío con el fin de mantener el producto a la temperatura adecuada hasta su destino, esta operación se realiza en el menor tiempo posible (CONMAR, 2013).

### **III. DESARROLLO DEL TRABAJO**

#### **3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

INVERSIONES CASAL SAC, empresa peruana dedicada a la producción de recursos hidrobiológicos, realizando tanto ventas nacionales como internacionales. Cuenta con un equipo responsable, con un alto nivel de profesionalismo y experiencia, para garantizar la calidad de los productos.

La planta se encuentra cerca al desembarcadero pesquero artesanal del Callao, exactamente en la Calle Contralmirante Mora #146 – Callao. La empresa cuenta con 56 empleados y 135 obreros laborando en las distintas áreas y en ambos turnos. La planta cuenta con dos túneles de congelamiento de 22.5 toneladas cada uno y una cámara de almacenamiento de 800 toneladas. INVERSIONES CASAL SAC desarrolla productos para diferentes mercados internacionales, teniendo como mercado potencial ESPAÑA.

Los principales productos que se procesaban para el mercado objetivo de la empresa eran el filete y el rejoy fresco en sus diferentes calibres y presentaciones y luego siguen los productos pre-cocidos como son el filete (daruma) y las aletas. Los productos cocidos fueron los que más rentabilidad le generaron a la pesquera, pero las cantidades que se exportaron para los productos cocidos no fue constante mientras que los productos frescos se comercializaron de manera constante durante toda la temporada.

Durante la temporada 2019 la empresa adquirió máquinas como empacadoras al vacío, cortadoras de cinta, máquina para el seccionado en rodajas y equipos para prensado de cocidos. Todas las máquinas destinadas para la generación de productos con valor agregado tanto para el mercado internacional como para el nacional. El principal propósito fue cubrir los meses en los que la naturaleza no provee pesca para el trabajo de congelados.

### 3.2. EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONGELADOS

Todos los datos fueron recogidos durante el periodo de trabajo de febrero a marzo del 2019. La planta de congelados de la empresa INVERSIONES CASAL SAC producía papa fresca congelada trabajando, doce horas por cada turno, un promedio entre 26 a 30 toneladas de materia prima y contando con un área total aproximada de 1057 m<sup>2</sup>.

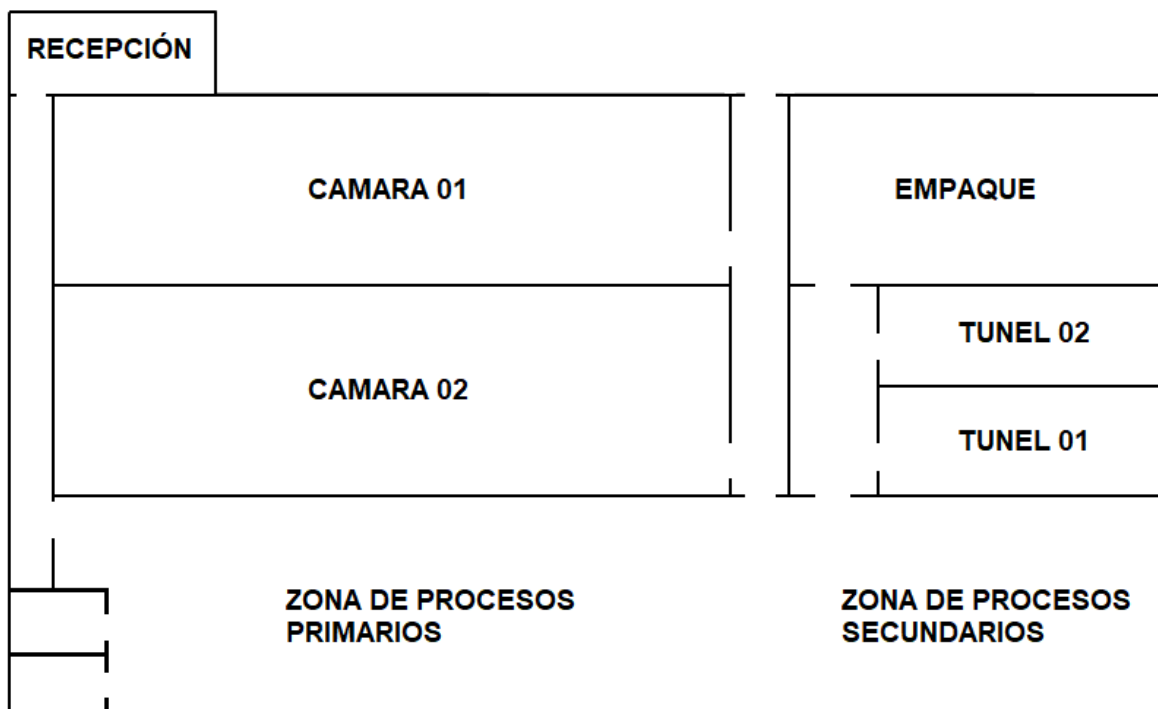
En el presente trabajo se analizaron específicamente las líneas de fileteo de tubo o manto de papa (línea #01 y línea#02), líneas que se ubicaban en la zona de procesos primarios y en donde se observó gran cantidad de operarios y se decidió optimizar el número de personas, el tiempo empleado y el rendimiento promedio que tiene la mano de obra.

#### 3.2.1. Descripción de la línea de congelado

En la figura 7 se muestra como se disponían las instalaciones de la planta en un plano general y sin escala. A continuación, se describen las distintas áreas que son parte del proceso de filete de papa congelada en estudio.

**Figura 7**

*Disposición de la planta INVERSIONES CASAL SAC*

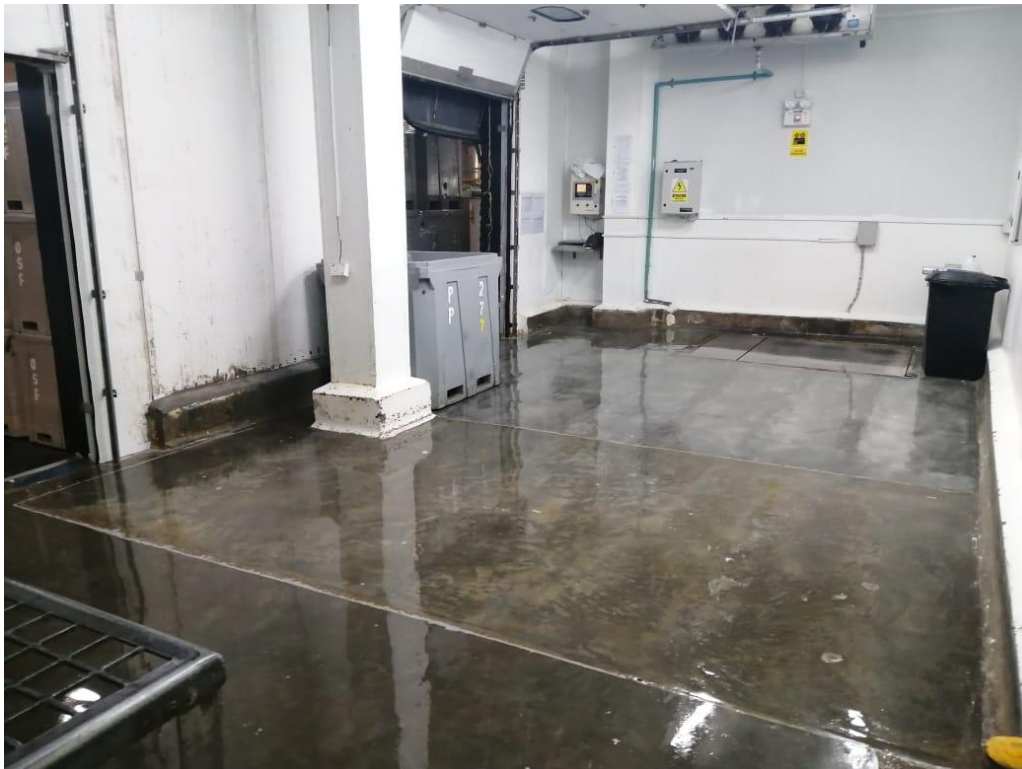


### a. Área de recepción de materia prima

El área de RECEPCIÓN, con 51 m<sup>2</sup>, contaba con una balanza con capacidad de 2 toneladas métricas, la cual estaba compuesta por una plataforma, un display de control de balanza y una mesa acanalada para la recepción de pesca. También contaba con un pasillo como parte de la recepción el cual se utilizó como almacén refrigerado de tránsito en donde se almacenaba la pota conforme se descargaba, esta zona tenía un área de 58 m<sup>2</sup> de la cual se utilizó la mitad del área para el almacenamiento y la otra mitad para el tránsito de los operarios con el producto. En las figuras 8 y 9 se muestra la zona de recepción de materia prima y el pasillo que funciona como almacén refrigerado de tránsito.

**Figura 8**

*Zona de Recepción*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

## Figura 9

### *Zona de Almacenamiento temporal*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SA

#### **b. Área de procesos primarios**

La zona de procesos primarios contaba con un espacio destinado para las maquinas peladoras y laminadoras de filete de pota, la sala tenia mesas de acero inoxidable dispuestas de tal forma que las dos líneas de fileteo, la línea de limpieza de rejo y la línea de lavado de nuca estaban organizadas para poder tener al personal obrero con espacio suficiente para su desempeño. El área de procesos primarios contaba con 304 m<sup>2</sup> de los cuales 28 m<sup>2</sup> estaban destinados para la ubicación de la maquina peladora y la maquina laminadora, 100 m<sup>2</sup> lo ocupaba la línea #01, 98 m<sup>2</sup> la línea #02, 39 m<sup>2</sup> por la línea de trabajo del rejo y 39 m<sup>2</sup> para la línea de trabajo de nuca.

A continuación, se presentan las figuras 10 y 11 que nos pueden dar más alcance sobre cómo estaba distribuido el espacio.

**Figura 10**

*Zona de trabajo de la línea #01*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

**Figura 11**

*Zona de trabajo de la línea #02*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

### c. Área de procesos secundarios

Este espacio, comparado con la de procesos primarios, contaba con 116 m<sup>2</sup> debido a que en esta zona solo teníamos dos líneas de envasado y no se requería de mucho personal para dichas operaciones. Aquí se ubicaban los racks, bandejas de metal y mesas de acero inoxidable. La Figura 12 nos da mayor noción de dicha área.

**Figura 12**

*Zona de procesos secundarios*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

### d. Zona de congelación

INVERSIONES CASAL SAC contaba con túneles de congelación que empleaban la circulación de aire forzado como medio de transferencia térmica. El producto que ingresaba al túnel era colocado en bandejas, que a su vez se colocaban en racks de forma que dejaban un espacio entre una y otra para no entorpecer la circulación del aire. Era de suma importancia que los racks estuvieran distribuidos de tal forma que se produjera la circulación más turbulenta posible. Los bloques de filete de pota que se congelaban tenían un embalaje para evitar la deshidratación del producto y poder mantener la calidad del mismo.



La empresa tenía dentro de sus instalaciones dos túneles de 22400 kg de capacidad y 82.5 m<sup>2</sup> cada uno, ambos túneles funcionaban de manera dependiente es decir no podían operar en simultaneo. En cada túnel ingresaban 28 racks de 10 pisos cada uno en donde van 8 bandejas con producto por piso, lo cual hacía que cada rack tuviera 800kg (referencial por el plus del producto) y sumando los 28 racks completaban la capacidad total del túnel. Era muy importante que tanto los racks como las bandejas que contenían el producto final eran de acero inoxidable.

Para efectos del presente trabajo, la capacidad que empleaba el filete en el túnel es de 11930 kg aproximadamente. Se contemplaba que la materia prima es pota entera por lo que el resto de productos que se trabajaba como la aleta, la nuca y el tentáculo también se congelaban y ocupaban el resto de la capacidad. En la figura 13 se muestra el área donde se ubicaba el túnel de congelación.

### **Figura 13**

#### *Túnel de congelación*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

#### **e. Área de empaque**

El área de empaque contaba con 209 m<sup>2</sup> en donde se encontraban las mesas de acero inoxidable, los racks, las empacadoras al vacío, las selladoras, las maquinas cortadoras y el detector de metales. En la figura 14 se presenta una vista general de la zona de empaque de



**Figura 14**

*Zona de empaque*



FUENTE: INVERSIONES CASAL SAC

**f. Área de lavado de materiales**

Lugar en donde el personal de saneamiento realizaba todas las operaciones necesarias para el lavado y desinfección de los materiales que se utilizaban en sala para los diferentes trabajos con la pesca. Se utilizaba esta zona para el almacenamiento de los materiales tales como cajas isotérmicas diferenciadas por colores y designadas para cada proceso dentro de sala, bandejas de acero, racks de acero, paletas de plástico, canastillas, etc. Contábamos con un área de 154 m<sup>2</sup> para los trabajos ya mencionados.

**3.2.2. Procedencia de la materia prima**

Los recursos que se procesaban eran procedentes de las zonas de Pucusana, Chancay, Tambo de Mora, y desembarcaderos pesqueros artesanales cercanos a Lima. Cuando se compraba pota entera se debía considerar la distancia del trayecto desde el punto de acopio hasta la planta de proceso, esta distancia tenía que ser la más corta posible para que la materia prima fuese afectada en su calidad y principalmente en la pigmentación del músculo.

En la Tabla 7, se presenta la materia prima recibida de acuerdo a los códigos (pequeña, mediana y grande) dentro del periodo de 15 días, los cuales fueron empleados para evaluar al personal (fileteros y lavadores).

**Tabla 7**

*Recepción de materia prima en el primer periodo de estudio (Kg)*

<b>Fecha</b>	<b>O.P.</b>	<b>Pota entera grande</b>	<b>Pota entera mediana</b>	<b>Pota entera pequeña</b>	<b>Materia Prima Total</b>
20/02/2019	0122	0	7660	3924	11584
21/02/2019	0123	0	17321	4303	21624
22/02/2019	0125	0	12080	1921	14001
23/02/2019	0128	1288	10054	6310	17652
25/02/2019	0129	0	13990	5924	19914
26/02/2019	0130	0	15400	4323	19723
27/02/2019	0132	0	6782	4467	11249
28/02/2019	0133	2506	16112	4110	22728
1/03/2019	0134	0	13923	4771	18694
2/03/2019	0135	0	13009	5052	18061
4/03/2019	0136	579	9802	2139	12520
5/03/2019	0137	0	17330	4026	21356
6/03/2019	0139	0	14050	2003	16053
7/03/2019	0140	0	21137	6442	27579
8/03/2019	0141	5230	18108	2621	25959

Según la Tabla 7, en los 15 primeros días en donde se evaluó la distribución de tallas de pota recepcionada se encontró que el tamaño predominante era el mediano. Con los datos recolectados se determinó que la pota mediana fue la de mayor proporción con un promedio de 73.92% de presencia en la recepción diaria; mientras que la pota de tamaño pequeño tuvo un 23.30% y la pota grande un 2.87%.

El área de recepción separaba por tamaños la materia prima con la finalidad de pago a proveedores como se mencionó anteriormente, pero también era un mecanismo que facilitaba el trabajo en la zona de procesos tanto primarios como secundarios, ya que mientras en la zona primaria se trabajaba pota de tamaño pequeño, en la zona de procesos secundarios o envasado se sabía que los pesos del filete variaban entre los 0.5 kg a 1.5 kg, lo cual hacía que se trabajaran los códigos de envasado 0.5 – 1.0 kg y de 1.0 – 2.0 kg y de esta forma se mantenía un orden en el envasado y en el empaque se distribuían en diferentes racks. De igual forma se procedía con la pota mediana y grande.

Durante los siguientes 15 días se trabajó con las modificaciones propuestas, en donde se contaba con una sola línea con el personal que destacó en los indicadores (rendimiento y tiempo). A continuación, en la tabla 8 se detalla las cantidades que se recepcionó de pota:

**Tabla 8**

*Recepción de materia prima en el segundo periodo de estudio (Kg)*

<b>Fecha</b>	<b>O.P.</b>	<b>Pota entera grande</b>	<b>Pota entera mediana</b>	<b>Pota entera pequeña</b>	<b>Materia Prima Total</b>
11/03/2019	0144	0	7066	1957	9023
12/03/2019	0145	0	11967	1235	13202
13/03/2019	0146	0	12805	4096	16901
14/03/2019	0147	0	7005	2109	9114
15/03/2019	0148	0	17813	2227	20040
19/03/2019	0149	1209	8324	1017	10550
20/03/2019	0151	697	23167	5842	29706
21/03/2019	0152	0	25099	4093	29192
22/03/2019	0153	1821	19981	4178	25980
23/03/2019	0154	0	13917	4176	18093
25/03/2019	0155	0	21573	6407	27980
26/03/2019	0156	0	20936	2072	23008
28/03/2019	0158	0	23725	4675	28400
29/03/2019	0159	0	12220	4825	17045
30/03/2019	0160	2477	21532	5983	29992

En el siguiente periodo de estudio, con la línea de trabajo ya modificada, se pudo ver que se trabajó un promedio de 80.15% de pota entera mediana, 17.91% de pota entera pequeña y 1.94% de pota entera grande. En general, la distribución de tallas en recepción fue similar a los primeros quince días de trabajo por lo que el personal de la línea #03 trabajó con materia prima de características físicas similares.

### **3.2.3. Evaluación físico sensorial de la materia prima**

El departamento de calidad de INVERSIONES CASAL SAC contaba con requisitos indispensables para la aceptación y recepción de la materia prima para que fuese procesada en la planta. Con motivo de la trazabilidad del producto se necesitaban tomar los datos del desembarcadero o punto de descarga habilitado, el nombre y la matrícula de la embarcación habilitada y el protocolo técnico de habilitación sanitaria de transporte terrestre de productos pesqueros y acuícolas.

Por otro lado, tenemos las condiciones sanitarias en las que llegaba el transporte (cámara isotérmica, thermoking o reefer), el estado en el que se encontraban los contenedores isotérmicos o cajas sanitarias, la temperatura que tenía la pesca, materia prima sin presencia de hidrocarburos y materiales extraños.

Se realizaba un análisis organoléptico en el cual se tenía en cuenta las características de la piel, el mucus, los ojos, los tentáculos, el olor de la pota y la textura que presentaba el musculo del mismo.

La pota debía llegar entera de preferencia, esta inclinación de planta se explicaba debido a que cuando la pesca viene seccionada esto refería a que el producto había sido trabajado en el desembarcadero (DPA) y en estos establecimientos se trabajaba con agua de mar para la limpieza, lo cual no es tan sofisticado debido a que le confería partículas de arena a la materia prima. Asimismo, se entendía que los productos exportables, los cuales produce INVERSIONES CASAL SAC, no podían presentar ningún material extraño como es el caso de la arena.

Se revisaron los datos preliminares que emitió IMARPE sobre los cruceros de investigación realizados para el calamar gigante y también se recogieron datos, durante el primer mes de trabajo, de todos los muestreos realizados por el departamento de producción. Se determinó la composición física de la pota arrojando como datos promedio los que se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9**

*Composición física de la pota*

<b>Componente</b>	<b>Promedio (%)</b>
Cuerpo o tubo	54.1
Aleta	18.4
Tentáculo	18.1
Nuca	9.4

Para INVERSIONES CASAL SAC era de suma importancia conocer esta información ya que el área de ventas y comercio exterior dependían de los datos para proyectar los

ofrecimientos de los diferentes productos con los calibres que se puedan obtener de dicha materia prima.

#### **3.2.4. Diagramas de flujo y descripción**

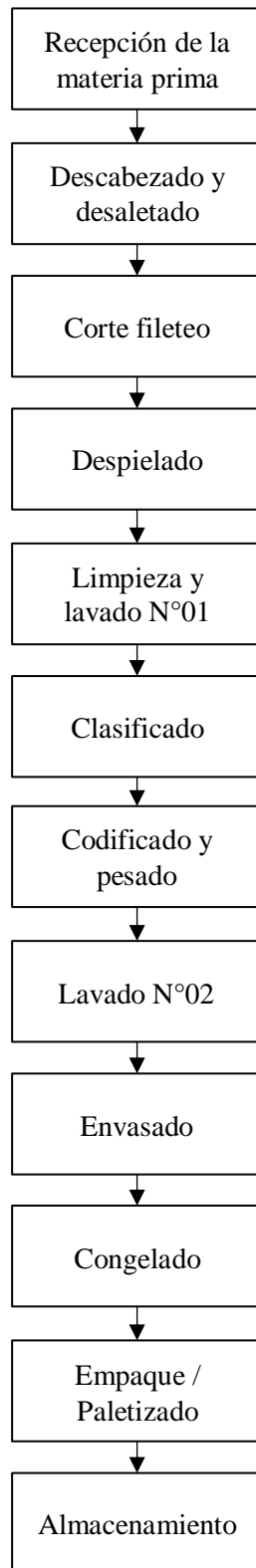
La pota entera era recepcionada en contenedores térmicos (dinos) con hielo en la base para la preservación del producto, un tiempo entre 20 a 30 minutos, mientras se descargaba a la mesa de trabajo o mesa de fileteo en la zona de procesos primarios. Luego se vertían en la mesa de fileteo y se procedía a descabezar, desaletar y filetear (proceso en donde se abren los tubos, se retira los labios, el cono, la pluma y la piel). Posteriormente, pasaban a la etapa de lavado en donde los operarios encargados retiraban de la zona interna las vísceras, restos de labio, restos de pluma y cartílago y en la zona externa eliminaban restos de piel que podrían quedar en la membrana.

Los filetes obtenidos se trasladaban en contenedores hacia la zona de procesos secundarios o de envasado en donde se seleccionaban según el peso y la calidad. Después estos filetes eran pesados en canastillas (el peso es de 10.6 kg +/- 0.1kg) e inmediatamente pasaban a un segundo lavado y desinfectado con agua a temperatura menor a 4 °C y con una concentración de dióxido de cloro a 50ppm por un tiempo de 6 a 10 segundos. Los filetes lavados se colocaban en bandejas de acero inoxidable protegidas con láminas de plásticos del color requerido según especificación del producto y pasaban a ser congeladas en los túneles estáticos por espacio de 12 a 14 horas de manera que el centro del producto al terminar debía estar a una temperatura menor a -18°C. Los bloques de filete congelado se empacaban en sacos de 20 kilogramos (dos bloques de filete de pota por saco), finalmente, se trasladaban a las cámaras de almacenamiento (temperatura menor a -20°C) hasta su despacho programado.

A continuación, en la Figura 15 se presenta el flujo de proceso de la pota o calamar gigante que se trabaja en INVERSIONES CASAL SAC.

**Figura 15**

*Flujo de proceso de filete de pota congelada*



Cada proceso y sus responsables en cada uno de ellos se detallan a continuación.

**Recepción de la materia prima:** Como primer punto se revisaron las condiciones en las cuales fue transportado el recurso, luego se verificó la calidad del producto teniendo en cuenta el grado de frescura, la pigmentación, la ausencia de combustibles o materiales extraños y los tamaños requeridos para la producción. Dentro de la operación de recepción se codificó según tamaños para facilitar el proceso primario. Los códigos fueron pota entera pequeña (1.5 - 3 kg), pota entera mediana (3 – 7 kg) y pota entera grande (> 7 kg).

**RESPONSABLE:** Jefe de producción, Supervisor de calidad.

**Descabezado y desaletado:** Esta es la operación en donde a la pota entera se le debe quitar el rejo y la aleta para solo dejar el tubo con piel, cabe resaltar que el filetero encargado de esta maniobra debe aplicar buenos cortes para que el tubo no tenga ningún daño y se pueda obtener un filete de buena calidad.

**RESPONSABLE:** Operario.

**Corte fileteo:** Es fundamental realizar un buen corte para que se pueda obtener el mayor rendimiento de la materia prima y para lo cual se debe eliminar la plumilla, el cartílago, las vísceras y el labio del filete que presente piel adherida según sea la especificación del producto final.

**RESPONSABLE:** Operario.

**Despielado:** En esta operación al tubo ya fileteado se le debe retirar la piel de forma manual. En este punto se debe quitar la piel de tal forma que la membrana quede lo más limpia posible, teniendo en cuenta la posible presencia de restos de piel que en la siguiente operación deberá ser corregido.

**RESPONSABLE:** Operario.

**Limpieza y lavado N°01:** Los lavadores de filete se encargan de retirar todo rastro de vísceras del filete eliminando la telilla, o piel interna, de ser necesario y de la membrana los restos de piel dejando un filete totalmente limpio.

**RESPONSABLE:** Operario.

**Clasificado:** después del trabajo de limpieza y lavado, los lavadores deben tener en cuenta lo siguiente; si el manto es menor a 4 kg aproximadamente este debe quedar tal cual sin corte alguno, pero si excede los 4 kg entonces debe convertirse en filete por lo que el lavador debe cortar en dos o tres partes depende el caso para obtener filetes que estén entre 2 y 4 kg, al final de la línea se tienen dos contenedores en donde uno de ellos debe almacenar el manto y el otro los filetes. Todo esto con el simple propósito de facilitar la operación de envasado.

**RESPONSABLE:** Operario.

**Codificado y pesado:** Es una operación previa al envasado en donde se codifica el producto bajo dos parámetros, calidad y especificación. Con el tema de calidad tenemos; calidad A, calidad B y calidad C o mercado nacional y según especificación tenemos manto o filete de 0.5 a 1.0 kg, 1.0 a 2.0 kg y de 2.0 a 4.0 kg. Seguidamente se pesa bandejas de 10 kg más el plus que es de 600 a 700 gramos por cada bandeja, el peso adicional que se le da es por motivos de drenado y pérdida de agua a la hora de ser descongelado y por requerimiento del cliente.

**RESPONSABLE:** Supervisor de producción.

**Lavado N°02:** Después de haber pesado el producto, este tiene que ser lavado con agua a 0°C para que se mantenga en una temperatura optima de procesamiento, luego se debe dejar drenar por un par de minutos.

**RESPONSABLE:** Supervisor de calidad.



**Envasado:** El envasado del producto obedece a un orden, el manto o filete debe estar ordenado de tal manera que se obtenga un bloque compacto luego de su congelamiento para facilitar el proceso de empaque.

**RESPONSABLE:** Operario

**Congelado:** El proceso de congelado se realiza en un túnel de congelación con aire forzado, en el cual se colocan las bandejas con producto en racks de 80 bandejas de capacidad y tiene un tiempo de congelación de 12 horas aproximadamente y según de las mediciones de temperatura realizadas por el departamento de calidad se procede a apagar el túnel para el empaque correspondiente.

**RESPONSABLE:** Camarero, operario.

**Empaque / Paletizado:** Operación en la cual se retira el producto congelado de las bandejas de metal y se colocan en sacos de polietileno previamente rotulados con los datos necesarios para la exportación, cada saco contiene dos bloques del mismo producto que den un peso total de 20 kg (peso referencial sin contar con el plus). Estos sacos finalmente son colocados en pallets y apilados a una altura según requerimiento de cámara y envueltas por stretch film para obtener un bloque compacto que pueda moverse mediante los carros hidráulicos que maneja la planta.

**RESPONSABLE:** Supervisor de producción.

### **3.2.5. Funciones y características técnicas de la mano de obra**

El inicio de todas las operaciones dentro de la planta está en la zona de recepción de materia prima. Lugar en el cual contamos con operarios distribuidos en las siguientes posiciones:

- **Estibador:** Operario designado a estibar las cajas con pata que se encuentran dentro de la cámara isotérmica, de tal manera que se ubiquen a la orilla de la puerta de la cámara para que se abastezca a la mesa acanalada en donde se realiza la operación de clasificado.

- **Clasificador:** Esta posición se encarga de clasificar la pota entera según los códigos designados por planta, en resumen, se tiene que separar la pota pequeña, mediana y grande. En el caso de que la pota no presente signos de frescura, este maltratado el producto o con desgarros, pigmentados, etc. este será verificado por el supervisor de calidad a cargo, el mismo que dará la instrucción al personal para separar los ejemplares o rechazar la pesca en su totalidad.
- **Pesador:** Personal designado de pesar los contenedores térmicos con aproximadamente 600 kg de producto para el abastecimiento a la sala de procesos primarios, el producto trasladado mediante una carretilla hidráulica y es pesado en una balanza estacionaria que es operada por el supervisor de producción a cargo.

En la recepción de materia prima contamos con 2 estibadores, 2 clasificadores y 2 pesadores, que hacen un total de 6 operarios los cuales mantienen un avance de 6.5 toneladas de m.p. descargada por hora.

Dentro de la línea de producción tenemos personal para cada operación correspondiente. En la zona de procesos primarios, área donde se realiza el fileteo de pota, tenemos 33 personas distribuidas en 2 líneas las cuales nos brindan un avance de 1.83 toneladas de tubo con piel trabajada por hora.

Las posiciones que son parte de la línea de producción en el proceso primario se describen a continuación:

- **Abastecedor:** Es la persona encargada de mover la pesca del dino o contenedor térmico en el cual se recepciona hacia la mesa en donde se realizará el proceso de fileteo.
- **Descabezador:** el encargado de seccionar el rejo y la cabeza o nuca del tubo, para luego separar la nuca del rejo y poder distribuir a las líneas correspondientes.
- **Desaletador:** responsable de realizar un buen corte para poder separar la aleta del tubo, y que posteriormente el filetero pueda trabajar con el tubo.
- **Filetero:** la función del filetero es cortar y abrir el tubo de la pota para darle forma de manto, seguidamente limpiar el manto quitándole las vísceras de su interior.

- **Pelador:** El pelador es el encargado de retirar la piel del manto de una manera muy hábil y rápida para poder abastecer a los lavadores.
- **Lavador / clasificador:** operario encargado de lavar el manto, ya sea el caso de quitar por completo la telilla y limpiar la parte de la membrana o raspar la parte interna del manto sin remover toda la telilla solo las zonas laterales y limpiar por completo la membrana. Todo esto depende de la especificación que se tenga sobre el filete o manto de pota. Adicionalmente este operario debe clasificar el producto en filete o manto, para ello se le facilitan dos contenedores térmicos (dinos) al final de la línea para que pueda separar.

La zona de procesos secundarios es aquella en la cual efectuamos las operaciones de alto riesgo, puntualmente el envasado, en donde se realizan maniobras previas y muy necesarias para poder obtener el producto final según especificación del cliente y requerimientos solicitados.

En el área de envasado contamos con 24 personas distribuidas en 2 líneas independientes de 12 personas cada una, ambos grupos desarrollan un avance promedio de 2.5 toneladas de producto terminado por hora de trabajo. A continuación, se detallan todas las posiciones necesarias para llevar a cabo el envasado.

- **Codificador:** operario que tiene como función codificar según la calidad (calidad A, calidad B o calidad C) y según rango de peso del filete o manto, este último depende mucho del cliente.
- **Pesador:** encargado de pesar producto por 10 kg más el plus determinado por el departamento de calidad, teniendo en cuenta que el producto a pesar debe ser de una calidad determinada y un rango específico.
- **Lavador:** persona que luego de obtener canastillas con producto codificado y con el peso determinado debe lavar el producto con agua entre 0 y 3°C para que el producto pueda mantenerse en una temperatura no mayor a los 4°C. El lavado consta en verter aproximadamente 10 litros de agua mientras se mueve el producto para que el lavado sea homogéneo.
- **Envasador:** el trabajo de este operario es ordenar el producto en la bandeja de tal

manera que se pueda obtener un bloque lo más compacto, previo a poner el producto en la bandeja se debe colocar una lámina de polietileno del color correspondiente al producto.

- **Cochero:** a cargo de la última operación del envasado que consiste en corroborar el peso neto del producto que va en la bandeja, luego de verificar si es correcto el peso se procede a colocar en el rack hasta completarlo y poder hacer el ingreso al túnel de congelación.

Finalmente tenemos la zona de empaque en donde se efectúan las operaciones finales de la línea de producción para luego almacenar el producto final en cámaras frigoríficas. Es importante mencionar que todo el personal de empaque antes de iniciar el trabajo debe rotular los sacos según el reporte de envasado del lote u orden de producción y este trabajo previo es supervisado por un personal del staff de calidad. Todo el personal es capacitado previamente con la finalidad de poder detectar algún error ya sea por peso o producto no conforme. Para el proceso de empaque tenemos las siguientes posiciones:

- **Tunelero:** Encargado de habilitar los racks con producto listo para empacar desde el túnel a la zona de empaque, respetando el orden y la pauta que da el supervisor de producción para que se pueda empacar por código, producto u orden de producción dependiendo de la facilidad que otorgue cualquier criterio.
- **Abastecedor:** Una vez puesto el rack con producto frente a la mesa en donde se realiza el empaque, el operario debe abastecer los bloques congelados haciendo la operación necesaria para retirar la bandeja de metal la cual contiene el producto.
- **Empacador 01:** Operario designado para acomodar los bloques uno sobre otro de tal forma que puedan ser puestos en el saco correspondiente. El personal en esta posición es el encargado de verificar el peso de los bloques sabiendo que cada uno debe pesar 10.6 kg (+/- 0.1 kg), la constatación de pesos por bloque se debe hacer cada 8 a 10 bloques como parte del procedimiento de empaque. El personal está capacitado para detectar algún bloque que no tenga el peso correcto, con lo cual se procede a retirar el bloque y enviarlo a envasado para que pueda ser solucionado.
- **Empacador 02:** Este personal recibe los sacos con los bloques y procede a amarrar cada saco con rafia para el correcto empaque del producto.
- **Estibador:** Es el encargado de acomodar de forma ordenada los sacos en el pallet

hasta lograr una altura específica dada por el personal de cámara para su correcto almacenamiento. Luego debe embalar el pallet con el producto con stretch film para lograr que este sea compacto para su correcto traslado.

Para el área de empaque contamos con 10 personas que tienen un avance promedio de 5.4 toneladas de producto terminado por hora.

### **3.2.6. Distribución del personal de fileteo**

Se contaba con 57 personas distribuidas en todas las operaciones que demandaba la materia prima (pota entera). Entre fileteros y lavadores de filete de pota se tenían 33 personas que se ubicaban en dos líneas independientes en sala, la línea #01 contaba con 17 personas mientras que la línea #02 tenía 16 personas.

En ambas líneas se tenía a un operario que realizaba el descabezado de la pota entera, este personal era parte de la línea de trabajo de rejo por lo que no estaba considerado en las líneas de fileteo de tubo y tenía como finalidad acopiar su materia prima (rejo) después del seccionado que se realizaba al inicio de todas las operaciones y así podía habilitar a su mesa de trabajo.

La línea #01 contaba con 17 personas de los cuales se tenía un abastecedor, dos desaletadores, cuatro fileteros, un pelador y nueve lavadores, los cuales fueron evaluados de forma conjunta y se recogieron los datos de desempeño. La fecha de la evaluación, la orden de producción, el número de personas, las horas efectivas u horas empleadas para el trabajo, el tonelaje de la materia prima recepcionada en la fecha, el peso según porcentaje de tubo con piel que se obtiene de la materia prima, el avance del personal tanto en kilogramos/hora como en toneladas/hora se presentan en el reporte de la Tabla 10.

**Tabla 10***Materia prima trabajada por la línea #01*

Línea #01							
Fecha	O.P.	#Personas	Horas Efectivas	M.P. (Pota entera)	M.P. (Tubo C/piel)	kg/hora	tn/hora
20/02/2019	0122	17	3.4	6067	3276	964	0.96
21/02/2019	0123	17	5.9	11112	6000	1017	1.02
22/02/2019	0125	17	4.1	7400	3996	975	0.97
23/02/2019	0128	17	4.9	9201	4969	1014	1.01
25/02/2019	0129	17	5.7	10357	5593	981	0.98
26/02/2019	0130	17	5.9	10256	5538	939	0.94
27/02/2019	0132	17	3.3	5974	3226	978	0.98
28/02/2019	0133	17	6.6	11639	6285	952	0.95
1/03/2019	0134	17	5.4	9647	5209	965	0.96
2/03/2019	0135	17	5.6	9430	5092	909	0.91
4/03/2019	0136	17	3.7	6635	3583	968	0.97
5/03/2019	0137	17	6.3	11078	5982	950	0.95
6/03/2019	0139	17	4.7	8421	4547	968	0.97
7/03/2019	0140	17	7.8	14139	7635	979	0.98
8/03/2019	0141	17	7.6	13263	7162	942	0.94

En la línea #02 se tenían 16 operarios que formaban parte de este grupo, con la misma distribución que la línea #01 pero con la única variación que se contaba con ocho lavadores. Los datos obtenidos sobre el avance grupal (tonelada/hora) se detallan en la Tabla 11.

**Tabla 11***Materia prima trabajada por la línea #02*

Línea #02							
Fecha	O.P.	#Personas	Horas Efectivas	M.P. (Pota entera)	M.P. (Tubo C/piel)	kg/hora	tn/hora
20/02/2019	0122	16	3.3	5517	2879	872	0.87
21/02/2019	0123	16	6.7	10512	5576	832	0.83
22/02/2019	0125	16	4.2	6601	3765	896	0.90
23/02/2019	0128	16	5.3	8451	4763	899	0.90
25/02/2019	0129	16	6.2	9557	5361	865	0.86
26/02/2019	0130	16	6.1	9467	5212	854	0.85
27/02/2019	0132	16	3.2	5275	2749	859	0.86
28/02/2019	0133	16	7.1	11089	5388	759	0.76
1/03/2019	0134	16	5.7	9047	4880	856	0.86
2/03/2019	0135	16	5.4	8631	4661	863	0.86
4/03/2019	0136	16	4	5885	3578	895	0.89
5/03/2019	0137	16	6.6	10278	5550	841	0.84
6/03/2019	0139	16	5.2	7632	4621	886	0.89
7/03/2019	0140	16	8.6	13440	7258	844	0.84
8/03/2019	0141	16	7.8	12696	6356	815	0.81

Se analizaron los registros de ambas líneas y para la línea #01 se obtuvo un avance promedio de 0.97 toneladas/hora mientras que la línea #02 presentaba un avance de 0.86 toneladas/hora, con lo cual el avance entre ambas líneas era de 1.83 toneladas de materia prima (tubo con piel) por hora de trabajo. Durante el turno día se tenían diez horas efectivas de trabajo y los dos grupos de fileteo podían avanzar aproximadamente 18.3 toneladas (tubo con piel) por turno y por ende 33.8 toneladas de materia prima (pota entera) por turno.

Según la evaluación individual que se realizó a cada uno de los fileteros en la cual se hicieron tres muestreos y bajo una metodología básica que consistía en entregar al filetero entre 25 a 30 kg de materia prima (tubo con piel) y tomar el tiempo que empleaba para procesarlo y obtener como producto final el manto sin plumilla, sin cartílago, sin vísceras y sin labio. Al inicio de la evaluación se tomaba el peso de la materia prima y luego del proceso de fileteo se tenía el peso del producto final con la cual se hallaba el rendimiento.

Los datos del desempeño de los fileteros tanto de la línea #01 como de la #02, en donde podemos observar que esta ordenado de mayor a menor con respecto al rendimiento promedio obtenido luego de las evaluaciones a cada operario, se presentan en la Tabla 12.

**Tabla 12**

*Desempeño de los fileteros de las líneas #01 y #02*

<b>Nombre</b>	<b>Posición</b>	<b>Línea</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Avance (TM/hora)</b>
Cesar Guerra Burgos	Filetero	1	91.20	0.663
Miguel Sanchez Conde	Filetero	2	90.85	0.442
Jhonathan Mogollon Cruzado	Filetero	2	90.02	0.570
Elmer Tangoa Silva	Filetero	2	88.85	0.543
Leonardo Sernaque Llobera	Filetero	1	88.73	0.574
Joseph Sanchez Conde	Filetero	1	87.67	0.583
Joel Alexander Castro Negron	Filetero	2	86.99	0.459
Richard Quezada Flores	Filetero	1	86.84	0.488

Con respecto a los lavadores se realizó el mismo procedimiento, se entregó entre 20 a 25 kg de manto sin piel y se tomó el tiempo de lavado del manto para luego pesar el producto final y hallar el rendimiento promedio. En la tabla 13 se presenta la información de los operarios ordenado de mayor a menor según su rendimiento al igual que se hizo con los fileteros.

**Tabla 13***Desempeño de los lavadores de las líneas #01 y #02*

<b>Nombre</b>	<b>Posición</b>	<b>Línea</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Avance (TM/hora)</b>
Adler Carbajal Cano	Lavador	1	97.89	0.172
Karina Llanos Cuba	Lavador	2	97.41	0.123
Ana Raymundo Seminario	Lavador	2	97.40	0.136
Raul Meza Gonzales	Lavador	1	97.34	0.172
Julinho Giron Cisneros	Lavador	2	97.28	0.172
David Flores Rivera	Lavador	1	97.22	0.206
Nehemias Pasiche Mondragon	Lavador	1	97.22	0.201
Rafael Cruz Dioses	Lavador	1	97.21	0.206
Geovanni Lazo Castro	Lavador	1	97.06	0.076
Sara Siancas Torres	Lavador	2	96.99	0.180
Guillermo Carbajal Cano	Lavador	2	96.90	0.165
Geraldine Lachira Zeta	Lavador	2	96.59	0.168
Victor Viera Dioses	Lavador	2	96.34	0.180
Janet Pedroso Carrasco	Lavador	2	95.69	0.157
Franklin Cruz Arevalo	Lavador	1	95.01	0.268
Maritza Ruiz Queaycate	Lavador	1	94.21	0.164
Jose Sernaque Llobera	Lavador	1	93.89	0.230

En resumen, el rendimiento promedio que presentaban los fileteros era de 88.89% y para los lavadores era de 96.57%. Se tuvo en cuenta que el tubo con piel representaba el 54.10% de la pota entera y el rendimiento final que se obtenía con el trabajo de los fileteros y lavadores era de 46.44%, un promedio que estaba por debajo de lo que se esperaba ya que según el historial de registros del departamento de producción se tenía un promedio esperado entre 46.50% a 47.50%.

En el avance del personal se tuvo en cuenta que durante la evaluación individual que se hizo el operario solo se concentró en el trabajo propuesto y no hubo demoras o contratiempo alguno, se hace la aclaración debido a que durante el trabajo habitual en la línea de producción los trabajadores emplean tiempo para afilar los cuchillos que utilizan, limpieza de su zona de trabajo, cambio de agua para el lavado de sus materiales y eventualmente salidas a los servicios higiénicos, es por tal motivo que el indicador de avance individual es referencial.



### 3.2.7. Problemas recurrentes en línea de producción

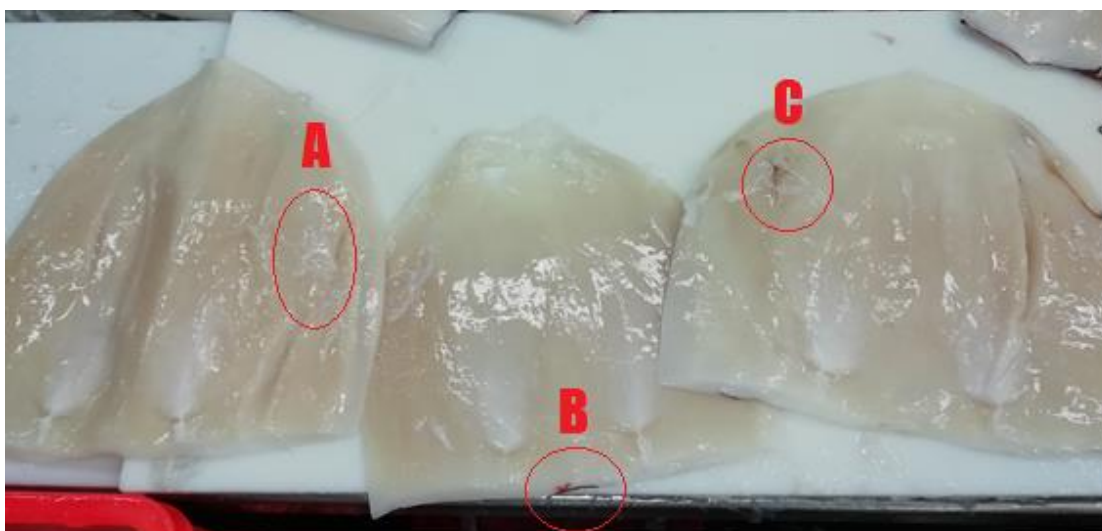
#### a. Relacionado con calidad de productos

Los problemas que se presentaban con respecto a la calidad del producto eran principalmente por mala manipulación de la parte operativa. Uno de los principales problemas con el trabajo de los fileteros era que no retiraban bien la plumilla y dejaban restos de cartílago en el manto o filete que estaban trabajando. Por otro lado, cuando perfilaban el labio del manto no lo hacían de la manera correcta, esto sucedía por la velocidad misma de la maniobra y muchas veces por el mal estado del cuchillo con el que operaban.

Para los lavadores los problemas de calidad en el filete o manto eran en su mayoría en la parte ventral, en donde se encontraban restos de vísceras por un mal raspado y limpieza, al momento de retirar telilla en las zonas laterales de la parte ventral el cuchillo lo introducían demasiado en el manto y este causaba que se desprendiera parte del filete lo cual nos daba como resultado una presentación deficiente. En las siguientes figuras se muestra la forma de trabajo correcta e incorrecta del manto. La figura 16 muestra los problemas en la calidad del filete de pota, el indicador A muestra restos de vísceras, el indicador B nos grafica el resto de labio en el filete y en el indicador C nos muestra restos de vísceras y plumilla.

#### Figura 16

*Problemas de calidad en el filete de pota*



## **b. Relacionado con el avance en los procesos**

El tiempo que se empleaba en los procesos productivos siempre fue de gran importancia. El avance de la línea 1 y 2 era 0.97 y 0.86 toneladas de tubo con piel que se trabajaba por hora respectivamente, lo que hacía que ambas líneas trabajen un total de 18.3 toneladas de tubo con piel o 33.8 toneladas de pota entera. Cada persona, integrante de las dos líneas que trabajaban tubo con piel, aportaba entre 540 y 570 kg en un turno de 10 horas efectivas. El avance de cada operario no era el óptimo, según registros de la planta cada operario que trabajaba el tubo con piel debía tener un avance mínimo de 650 kg por turno.

Un aspecto importante en el tema del avance era la cantidad optima de operarios que se debían emplear para el trabajo, era notable que 33 personas trabajando el tubo no se desempeñaban de la mejor manera y no se podía alcanzar el máximo rendimiento de la mano de obra. Una de las razones del bajo desempeño era porque al tener dos líneas se duplicaban las funciones que eran más fluidas como son la posición del abastecedor y los peladores, esto traía como desventaja para la planta el uso de mucho espacio en la distribución del personal para la operación del fileteo y lavado del tubo de pota.

## **a. Relacionado con rendimientos de proceso**

Los bajos rendimientos estaban relacionados con el mal acabado que le daban los operarios, tanto el filetero como el lavador, al filete de pota. Los fileteros no eran finos en sus cortes y retiraban además de la plumilla parte del filete y cuando realizaban el corte del labio no eran precisos y cortaban demasiado el filete.

Por el lado de los lavadores a la hora que retiraban el resto de piel que quedaba al desaletar el tubo, en la zona de la membrana, la operación que correspondía era el raspado con el cuchillo, pero algunos operarios optaban por el camino fácil y perfilaban lo cual causaba una disminución en el rendimiento. En la zona ventral, cuando se retiraba parte de la telilla de los bordes para eliminar las vísceras presentes en el filete, el lavador introducía mucho el cuchillo y esto hacía que la panza tenga huecos que en definitiva reducía el rendimiento.

### **3.3. REDISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN**

#### **3.3.1. Propuesta correctiva en línea de producción**

Debido a la caída del precio del filete y aleta cocida de pota, durante el primer semestre del año 2019, la empresa decidió trabajar productos con valor agregado, es por ello que se planificó la inclusión de producción de anillas, y para lo cual se necesitaba un espacio considerablemente mayor y solo se podía ejecutar optimizando la cantidad de gente que ocupaba la zona de procesos primarios.

Luego de evaluar toda la línea de producción de filete de pota, el desempeño de las líneas de trabajo #01 y #02 en conjunto, no fue el adecuado debido a la cantidad de personas y el tiempo empleado

Si bien ambas líneas de fileteo cumplían, según los cálculos que se realizaron, con el tonelaje de materia prima que se debía trabajar por cada turno, se encontraba un bajo desempeño que no era proporcional al número de operarios que se tenía en la zona de procesos primarios, lo cual generaba una limitación para poder utilizar espacios dentro de la sala destinados a otros procesos productivos derivados de la pota como era el caso ya mencionado de la producción de anillas de pota.

Por esta razón, durante quince días de evaluación se recogió información sobre el tiempo, calidad y avance del trabajo de los fileteros y lavadores; asimismo sobre las posiciones, las cuales influían de una manera directa en toda la línea. Se planteó que para completar el túnel con producto terminado en el menor tiempo posible se debía buscar rediseñar las líneas de trabajo en la zona de procesos primarios y así las siguientes áreas puedan trabajar de manera fluida.

Para rediseñar la línea de producción se propusieron las siguientes medidas correctivas de acuerdo a las evaluaciones que se realizaron.

**PROPUESTA DE MEJORA 01:** Reducir el personal total encargado del fileteo y lavado de tubo de pota, con la finalidad de ubicar en una línea al personal más capacitado según el

ranking realizado con las evaluaciones personales. En este caso, en la línea unificada, podrán trabajar 24 personas y así poder aprovechar mejor el espacio. Esta reducción del personal se hará de acuerdo a los resultados de las evaluaciones individuales de tiempo y avance de trabajo.

**PROPUESTA DE MEJORA 02:** Para mejorar el tema de calidad en la elaboración del corte y lavado se propone realizar una charla informativa previa al inicio de cada jornada laboral, dirigido a todos los involucrados en el proceso del tubo de pota, con la finalidad de explicar y detallar las especificaciones que son requeridas por el cliente.

**PROPUESTA DE MEJORA 03:** Es importante generar una competencia interna entre los operarios, de modo que al ser controlada por indicadores como rendimiento (%) y avance (tm/hora), los trabajadores vean su progreso reflejado en los alcances grupales que puedan llegar a obtener.

### **3.3.2. Implementación de mejoras en línea de producción**

Las mejoras propuestas que se implementaron eran fundamentalmente la reorganización, capacitación y control del personal partiendo de una evaluación constante del trabajo. El conjunto de mejoras se realizó con la finalidad de obtener beneficios notables para la empresa, como fue el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos, el incremento de la competitividad reduciendo costos de producción y mejorando la calidad de los productos, la mejora del ambiente laboral fomentando el trabajo en equipo y seguimiento bajo indicadores productivos grupales y personales.

#### **a. Distribución de la sala de proceso mejorado**

La distribución de las diferentes líneas de trabajo se presenta en la figura 17, en donde la línea #01 y #02 son las que trabajaban el tubo de pota, la línea #04 procesaba el rejo, la línea #05 limpiaba la nuca de pota, la zona de máquinas en donde se encontraba la peladora y laminadora de filete de pota y la zona donde se recibía el producto pre cocido en donde se encontraba una faja transportadora, estas dos últimas zonas no podían ser dispuestas para otro trabajo que no sea el correspondiente a las maquinas.

**Figura 17**

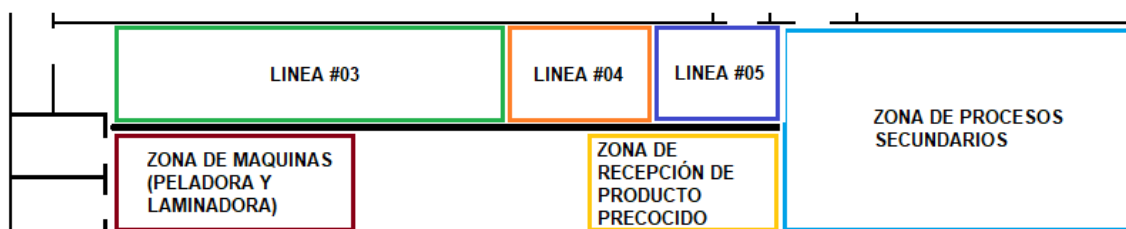
*Distribución de las líneas de trabajo*



La Figura 18 presenta la distribución de la sala con los espacios optimizados, se puede observar que el área que ocupaba la línea #02 fue liberada para poder aprovechar dicha zona en otros procesos productivos como la producción de anillas de pota. Se eligió desocupar el área de la línea #02 debido a que el espacio que ocupa la línea 01 tenía la opción de expandirse para que pueda entrar el total de 24 personas que son las que conforman la línea unificada o línea #03 y por otro lado en dicha zona están las tuberías por donde pasa el aire comprimido para el funcionamiento de los troqueladores (accesorios manuales que funcionan con aire a presión) que permita producir anillas de pota.

**Figura 18**

*Distribución de la sala con espacios optimizados*



Con los operarios seleccionados se armó el nuevo grupo de trabajo (línea #03), el cual estaba conformado por 1 abastecedor, 2 desaletadores, 6 fileteros, 2 peladores y 13 lavadores. Se realizó un seguimiento durante 15 días y el avance promedio que obtuvo la nueva línea fue de 1.67 toneladas de tubo con piel trabajado por hora, lo cual hace un total de 30.9 toneladas de pota entera trabajada por turno de diez horas efectivas. En la Tabla 14 se muestra los resultados que se obtuvieron de la nueva línea de trabajo, se mejoró en cuanto a avance y número de operarios, con respecto al rendimiento de los fileteros se logró en promedio un 89.37 % mientras que para los lavadores un 97.03 %.

**Tabla 14***Materia prima trabajada por la línea #03*

Fecha	O.P.	#Personas	Horas Efectivas	M.P. (Pota entera)	M.P. (Tubo C/piel)	kg/hora	tn/hora
11/03/2019	0144	24	2.8	9023	4872	1761	1.76
12/03/2019	0145	24	4.5	13202	7129	1590	1.59
13/03/2019	0146	24	5.6	16901	9127	1635	1.63
14/03/2019	0147	24	3.1	9114	4922	1588	1.59
15/03/2019	0148	24	6.6	20040	10822	1640	1.64
19/03/2019	0149	24	3.7	10550	5697	1540	1.54
20/03/2019	0151	24	9.5	29706	16041	1689	1.69
21/03/2019	0152	24	9.9	29192	15764	1592	1.59
22/03/2019	0153	24	8.9	25980	14029	1576	1.58
23/03/2019	0154	24	6.3	18098	9770	1551	1.55
25/03/2019	0155	24	8.6	27980	15109	1757	1.76
26/03/2019	0156	24	7.4	23008	12424	1679	1.68
28/03/2019	0158	24	8.5	28400	15336	1804	1.80
29/03/2019	0159	24	5.3	17045	9204	1737	1.74
30/03/2019	0160	24	8.7	2992	16196	1862	1.86

Luego de unificar las líneas de fileteo, la línea #03 avanzaba un promedio de 16.7 toneladas de M.P. (tubo con piel) por turno, 1.6 toneladas de M.P. (tubo con piel) menos que el avance en conjunto de las líneas #01 y #02 durante un turno, pero se evidenció una mejora en la cantidad de personal empleado y el espacio que se utilizaba dentro de la planta. También cabe resaltar que aún trabajando 1.6 toneladas de M.P. se llegaba a completar un túnel de 22.5 toneladas para su congelamiento y quedaba en tránsito por congelar un aproximado de 4.5 toneladas de producto terminado.

#### **b. Selección y entrenamiento de personal de planta**

Después de la evaluación que se le hizo al personal, tanto fileteros como lavadores, se seleccionaron a los más destacados teniendo en cuenta el rendimiento y el avance que obtuvieron en las pruebas que se realizaron. A continuación, se presenta en dos tablas, el ranking que se elaboró para determinar quiénes son los operarios que van a formar parte de la nueva línea de trabajo tanto de fileteros como lavadores de filete de pota. Como principal filtro se tomó el rendimiento ya que era un aspecto muy importante para la producción, mientras mejores eran los rendimientos obtenidos y el trabajo de los operarios tenía un mejor acabado aumentaba la rentabilidad del producto y eso era beneficioso para todos los involucrados.

En la Tabla 15 se encuentra la lista de los fileteros en orden de mayor a menor rendimiento y en donde se distinguen los 6 primeros operarios que formaron parte de la nueva línea de trabajo de tubo con piel. En la tabla 16 se detalla, de forma similar que los fileteros, la lista de los lavadores en orden según rendimiento.

**Tabla 15**

*Lista de fileteros*

<b>Fileteros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Avance (TM/hora)</b>
Cesar Guerra Burgos	91.20	0.663
Miguel Sánchez Conde	90.85	0.442
Jhonathan Mogollón Cruzado	90.02	0.570
Elmer Tangoa Silva	88.85	0.543
Leonardo Sernaque Llobera	88.73	0.574
Joseph Sanchez Conde	87.67	0.583
Joel Alexander Castro Negron	86.99	0.459
Richard Quezada Flores	86.84	0.488

**Tabla 16**

*Lista de lavadores*

<b>Lavadores</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>Avance (TM/hora)</b>
Adler Carbajal Cano	97.89	0.172
Karina Llanos Cuba	97.41	0.123
Ana Raymundo Seminario	97.40	0.136
Raul Meza Gonzales	97.34	0.172
Julinho Giron Cisneros	97.28	0.172
David Flores Rivera	97.22	0.206
Nehemias Pasiche Mondragon	97.22	0.201
Rafael Cruz Dioses	97.21	0.206
Geovanni Lazo Castro	97.06	0.076
Sara Siancas Torres	96.99	0.180
Guillermo Carbajal Cano	96.90	0.165
Geraldine Lachira Zeta	96.59	0.168
Victor Viera Dioses	96.34	0.180
Janet Pedroso Carrasco	95.69	0.157
Franklin Cruz Arevalo	95.01	0.268
Maritza Ruiz Queaycate	94.21	0.164
Jose Sernaque Llobera	93.89	0.230

Se aclara que el rendimiento fue tomado por separado tanto para los fileteros como para los lavadores y fue de la siguiente manera, los fileteros tenían como materia prima el tubo con piel y su producto final era el filete sin plumilla, sin pico, sin piel y sin cartílago mientras que para los lavadores su materia prima era el producto final de los fileteros y luego de su trabajo tenían al filete limpio sin vísceras, sin restos de labio y raspado por el lado de la membrana y la parte ventral.

Luego de identificar al personal que no califica para las operaciones de fileteo y lavado de pota bajo el criterio de rendimiento se les colocó en otra área.

### **c. Control y seguimiento del personal**

El mecanismo de control y seguimiento de las operaciones que realizaban los fileteros y lavadores era la evaluación constante del rendimiento (%), el avance (tonelada/hora) y la calidad del producto. Se determinó que las evaluaciones sean 2 veces por día de trabajo, con ello se aseguraba que los operarios cumplieran con los requerimientos antes ya mencionados y se generaba en el personal el hábito de superar a diario sus indicadores productivos.

Con respecto al rendimiento (%) de la materia prima que tenían los fileteros y lavadores, se realizó el control y seguimiento mediante evaluaciones individuales y grupales. Las evaluaciones individuales se daban de la siguiente manera, se escogía 2 fileteros y 3 lavadores al azar por día y se les evaluaba el rendimiento de su trabajo en dos oportunidades durante el turno, luego la información se analizaba.

El avance y la calidad del producto final que entregaban los trabajadores guardaban mucha relación, por el simple hecho de que la gente que trabajaba por destajo siempre buscaba avanzar el máximo posible para poder generar altos ingresos y descuidaban mucho la calidad de su trabajo es por ello que el constante monitoreo a la línea de producción y al acabado del producto se evaluaba con alta frecuencia.

Mejorar los indicadores y concientizar al personal era primordial para realizar un buen trabajo, esto se lograba mediante charlas y capacitaciones diarias. Todo esto era la principal influencia para que la empresa sea más competitiva a todo nivel.



#### **IV. CONCLUSIONES**

Se demostró que el número de trabajadores para cada etapa del proceso de congelado de tubos de pota según la experiencia y los resultados anteriores, no era la mejor opción, por el contrario, se excedía en el número de operarios que ocasionaban mayor dificultad a la hora de realizar sus maniobras y no era aprovechada al 100 % la capacidad de la mano de obra. Por ello fue necesario optimizar la línea de procesamiento seleccionando tan solo a los operarios que tenían el mejor desempeño y esto se refería a mantener un buen rendimiento y avance en el trabajo del proceso. En la empresa INVERSIONES CASAL S.A.C. el avance de materia prima con las dos líneas iniciales era de 33.8 toneladas por turno (10 horas efectivas) y con la línea unificada se alcanzó 30.9 toneladas por turno. Este cambio de menor avance de materia prima se realizó con menos operarios, de 33 a 24 operarios con la ventaja de poder cumplir con lo proyectado por turno. Esta capacidad de producción permitió trabajar con los túneles de congelación de forma secuencial por turno de 12 horas. Con respecto a la calidad fue de suma importancia que el equipo de producción orientó a diario al personal operativo mediante charlas previas al inicio de la jornada laboral indicando todos los alcances requeridos. Finalmente, con la optimización de la línea de producción se liberaron 98m<sup>2</sup> que fueron para poder trabajar anillas de pota, que eran uno de los tantos productos con valor agregado que solicitaba el mercado español.

## **V. RECOMENDACIONES**

1. Realizar constantes evaluaciones del desempeño grupal e individual de la línea 03 con la finalidad de mantener el avance requerido y la calidad en el producto final que elaboran.
2. Crear un programa de capacitación en donde se instruya a la mano de obra en temas de calidad y requerimientos con respecto al producto final según demanda de los diferentes clientes que tiene la empresa.
3. Programar charlas de seguridad y salud ocupacional, a cargo del departamento de SSOMA, previas al inicio de operaciones son fundamentales para llevar a cabo una buena jornada laboral.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álava Gutiérrez, J. y González Auhing, S. (2009). *Mejoramiento de las Características Físicas y Sensoriales del Camarón Congelado, Ajustando el Sistema Combinado de I.Q.F. (Salmuera por Aspersión – Aire Forzado) en una Industria Camaronera*. Escuela Superior Politécnica del Litoral – Ecuador.
- Atauje, G. y Salvatierra, V. (2019). *Factores de éxito que influyeron en el crecimiento de las exportaciones de Calamar Gigante Congelado al mercado español durante el periodo 2012 – 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Lima, Perú.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Reporte de Inflación. Panorama Actual y Proyecciones Macroeconómicas 2016 - 2018*. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2016/junio/reportede-inflacion-junio-2016.pdf>
- Barreiro, J. y Sandoval, A. (2006). *Operaciones de conservación de alimento por bajas temperaturas*. Editorial Equinoccio. Caracas. 270 p.
- Booman, A. y Boeri, R. (2000). *Desarrollo de un congelador continuo de película delgada*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Octubre 2000. <http://www4.inti.gov.ar/Gd/jornadas2000/cemsur-073.htm>
- Cardona, M., Tamara, L. y Morejon, P. (2003). *Métodos de conservación de alimentos*. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos. Centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud. La Habana, Cuba. <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/conservaciondealimentos.htm>
- Chirinos, O., Adachi, A., De La Torre, C. y Ramírez, P. (2009). *Industrialización y exportación de derivados de la pota*. Lima, Perú: Universidad ESAN.
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. (2018). *Desarrollo del comercio exterior pesquero y acuícola en el Perú*. Lima, Perú.
- D.S. N° 014-2011-PRODUCE., 2011. Reglamento del Ordenamiento Pesquero del Calamar Gigante o Pota (*Dosidicus gigas*), Perú, publicado el 4 de octubre de 2011.

- D.S. N° 010-2018-MINAM, 2018. Aprueban Límites Máximos Permisibles para Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto, publicado el 30 de setiembre de 2018.
- D.S. N° 004-2010-MINAM, 2010. Decreto Supremo que precisa la obligación de solicitar opinión previa vinculante en defensa del patrimonio natural, publicado el 29 de marzo del 2010.
- EURO PEAN FOOD INFORMATION COUNCIL (2002). La congelación - Congelar los alimentos para preservar su. calidad y seguridad.
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero. (2014). *Información Institucional*. <http://www.fondepes.gob.pe/index.php/joomlaart>
- Food and Agriculture Organization. (2010). *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países*. [ftp://ftp.fao.org/Fi/DOCUMENT/fcp/es/FI\\_CP\\_PE.pdf](ftp://ftp.fao.org/Fi/DOCUMENT/fcp/es/FI_CP_PE.pdf)
- Gamboa, K., Nuñez J. y Rivera E. (2017). *Planeamiento Estratégico para la Pota del Perú* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual (Indecopi). (2008). *Normalización y acreditación*.
- Instituto del Mar del Perú. (2018). *Biología, estructura poblacional y pesquería de la pota o calamar gigante (Dosidicus gigas) en el Perú*. Lima, Perú.
- Instituto del Mar del Perú. (2019). *Crucero de investigación del calamar gigante (Dosidicus gigas) Cr. 1812 – 1901 y perspectivas de pesca para el 2019*. Lima, Perú.
- Ley N° 25977. (1992). Ley General de Pesca, Perú, publicado el 21 de diciembre de 1992.
- Leyton, M. (1999). Tecnología de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados. *15vo curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros*. Instituto Tecnológico Pesquero-ITP. Callao, Perú.
- Maza, S. (1985). *Tecnología de procesamiento de productos pesqueros. 1er Curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros*. Instituto Tecnológico Pesquero- ITP. Callao, Perú. lOp.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2016). *Pota peruana en el mercado español*. Lima, Perú.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2012). *Guía práctica para España* [Archivo PDF]. [https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio\\_exterior/guias\\_cartillas\\_exportacion/guiaexportacion/pdfs/11\\_ESPANA.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio_exterior/guias_cartillas_exportacion/guiaexportacion/pdfs/11_ESPANA.pdf)

- NTP 204.057:2014. Establece las especificaciones de calidad que debe cumplir la pota congelada en sus diversas presentaciones: entera, tubos, filetes, aletas, tentáculos/rejos, cubos, picos, tiras/rabas, rodajas, botones, anillas, entre otros, pudiendo ser cruda o cocida.
- Paredes C. y De la Puente S. (2014). *Situación Actual de La Pesquería de la Pota (Dosidicus Gigas) en el Perú y Recomendaciones para su mejora*.
- Plank, R. (1963). *El empleo de frío en la industria de la alimentación*. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- PRODUCE (Ministerio de la Producción). (2018). Anuario estadístico pesquero y acuícola 2017. Lima, Perú.
- Resolución de Dirección Ejecutiva N° 057-2016-SANIPES-DE, 2016. Manual Indicadores Sanitarios y de Inocuidad para los Productos Pesqueros y Acuícolas para Mercado Nacional y de Exportación, Perú.
- Resolución Ministerial N° 100-2020-PRODUCE, 2020. Establecer la cuota de captura del recurso calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) para el año 2020 en quinientas sesenta mil (560,000) toneladas. La cuota podrá ser modificada, de acuerdo a la evolución de factores biológicos - pesqueros y/o ambientales y por disponibilidad del recurso, que estime el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Revista La Barra. (2013). *I.Q.F. NOVEDAD/CONGELACIÓN*. <http://www.revistalabarra.com.co/.../i-q-f-novedad-encongelacion.htm>
- Romero, W. (2013). *Métodos de congelamiento*. <http://es.scribd.com/doc/37304554/METODOS-DE-CONGELAMIENTO>
- SAMAFRU. (2012). *Que es el IQF*. <http://www.samafru.es/index.php/layouts/ique-es-el-iquf>
- Singh, R. (1997). *Introducción a la ingeniería de los alimentos*. Edit. Acribia, S.A.
- Valiente, O. (2001). *Refrigeración y congelado de pescado*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima, Perú.
- Zuta Rubio, J. (2011). *Evaluación tecnológica de maquinaria y equipos de las plantas de congelado de pescado*. Universidad Nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Pesquera y alimentos, Callao, Perú.