



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Diagnóstico de Vulnerabilidad

Actual del Sector
Pesquero y Acuícola
Frente al Cambio
Climático

Identificación y
caracterización del
ámbito de estudio y
determinación de
grupos vulnerables



Índice

1. Introducción	6
2. Metodología y Alcance	8
3. Análisis de indicadores socioeconómicos, ambientales, climáticos e institucionales	12
3.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	12
3.2. ASPECTOS AMBIENTALES.....	27
3.2.1. Calidad de agua y amenazas no climáticas para la pesca industrial y la pesca artesanal.....	27
3.2.2. Calidad de agua y amenazas no climáticas para la acuicultura marina y continental	31
3.2.3. Índice de concentración de especies en la pesca	32
3.3. ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	33
3.3.1. Registro de temperatura	33
3.3.2. Comportamiento de la anchoveta y sardina ante el Cambio Climático.....	34
3.3.3. Impacto del Fenómeno El Niño (FEN).....	36
3.3.4. Registro de efectos de Cambio Climático y variabilidad climática	40
3.4. ASPECTOS INSTITUCIONALES	51
3.4.1. Estado de la Articulación entre Niveles de Gobierno.....	53
3.4.2. Talleres de fortalecimiento, adaptación y mitigación frente al cambio climático realizados por PRODUCE	53
3.4.3. Estrategias Regionales de Cambio Climático.....	55
4. Caracterización de los grupos vulnerables	56
4.1. Vulnerabilidad de la pesca industrial (Anchoveta)	56
4.2. Vulnerabilidad de la pesca artesanal (consumo humano directo)	58
4.3. Vulnerabilidad del sector Acuicultura.....	60
4.4. Vulnerabilidad de la Pesca	61
4.4.1. Evaluación Nacional.....	61

4.4.2. Evaluación por Regiones.....	62
5. Conclusiones	75
6. Recomendaciones.....	76
7. Bibliografía	78
8. Anexos	81
Anexo 1.....	81
Anexo 2.....	96

Índice de Tablas

Tabla 1. Cronograma de Actividades	7
Tabla 2. Indicadores y variables a analizar	9
Tabla 3. Ratio asignado al aspecto socio-económico, ambiental, climático e institucional.....	10
Tabla 4. Peso individual asignado a cada variable.....	10
Tabla 5. Principales fuentes y expertos consultados.....	12
Tabla 6. Número de plantas pesqueras por región	21
Tabla 7. Número de embarcaciones artesanales con casco de madera por regiones	27
Tabla 8. Índice de concentración de especies para CHD	32
Tabla 9. Índice de concentración de especies para la acuicultura	33
Tabla 10. Efectos del FEN sobre los recursos acuáticos	36
Tabla 11. Impactos sobre las actividades pesqueras y acuícolas	38
Tabla 12. Impacto sobre la Infraestructura pesquera	40
Tabla 13. Número de eventos extremos en las regiones durante el 2003-2014	41
Tabla 14. Roles desempeñados por los actores regionales que participan en la planificación y gestión del cambio climático	52
Tabla 15. Cronograma de talleres de fortalecimiento y adaptación y mitigación frente al Cambio Climático.....	54

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Cadena de valor del sector pesca y acuicultura.....	11
Gráfico 2. Población Económicamente Activa (ocupada) – PEA del sector pesca	13
Gráfico 3. Desembarque nacional por giro industrial.....	14

Gráfico 4. Evolución de la tendencia de desembarque de anchoveta	15
Gráfico 5. Evolución de los desembarques por región para CHD (2005-2014)	16
Gráfico 6. Evolución de la pesca artesanal según especie por toneladas	16
Gráfico 7. Evolución de la pesca artesanal según regiones	17
Gráfico 8. Desembarque de pota por región	18
Gráfico 9. Evolución de la acuicultura nacional (marina y continental) por especie (2004-2013).....	18
Gráfico 10. Evolución de los desembarques de concha de abanico (2004-2013)	19
Gráfico 11. Evolución de la cosecha de trucha (2004-2013)	20
Gráfico 12. Evolución de la cosecha de langostino (2004-2013).....	20
Gráfico 13. Cadena de valor de la pesca industrial de anchoveta <i>Engraulis ringens</i> para consumo humano indirecto (CHI)	22
Gráfico 14. Cadena de valor de la pesca artesanal para consumo humano directo (CHD).....	23
Gráfico 15. Cadena de valor de acuicultura (marina y continental).....	24
Gráfico 16. Valor Agregado Bruto promedio (2007-2013)	25
Gráfico 17. Nivel educativo del sector pesca (2007-2014).....	25
Gráfico 18. Nivel de pobreza del sector pesca (2007-2014).....	26
Gráfico 19. Principales instalaciones utilizadas en acuicultura	27
Gráfico 20. Variación de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Sistema de la Corriente del Humboldt entre 1982 -2010	34
Gráfico 21. Captura histórica de la anchoveta y Sardina, 1955 - 2006	35
Gráfico 22. Modelo conceptual del comportamiento decadal de la población de anchoveta y sardina en el Pacífico Sudeste tropical	35
Gráfico 23. Temperatura superficial del mar en la región Tumbes entre 2003-2015.....	42
Gráfico 24. Anomalía de la TSM en la región Tumbes entre 2003-2015.....	42
Gráfico 25. Temperatura superficial del mar en la región Piura entre 2001-2015	43
Gráfico 26. Anomalía de la TSM en la región Piura entre 2001-2015	43
Gráfico 27. Temperatura superficial del mar en la región Lambayeque entre 2002-2015	44
Gráfico 28. Anomalía de la TSM en la región Lambayeque entre 2002-2015.....	45
Gráfico 29. Temperatura superficial del mar en la región La Libertad entre 2002-2015.....	45
Gráfico 30. Anomalía de la TSM en la región La Libertad entre 2002-2015.....	46
Gráfico 31. Temperatura superficial del mar en la región Ancash entre 2002-2015	46
Gráfico 32. Anomalía de la TSM en la región Ancash entre 2002-2015	47
Gráfico 33. Temperatura superficial del mar en la región Lima entre 2002-2015	48
Gráfico 34. Anomalía de la TSM en la región Lima entre 2002-2015	48
Gráfico 35. Temperatura superficial del mar en la región Ica entre 2002-2015	49

Gráfico 36. Anomalía de la TSM en la región Ica entre 2002-2015	49
Gráfico 37. Temperatura superficial del mar (TSM) en la región Moquegua entre 2002-2015.....	50
Gráfico 38. Anomalía de la TSM en la región Moquegua entre 2002-2015	50
Gráfico 39. Estrategias Regionales de Cambio Climático	56
Gráfico 40. Mapa de zonas vulnerables en el sector pesca industrial (CHI).....	57
Gráfico 41. Mapa de zonas vulnerables para la pesca artesanal (CHD)	59
Gráfico 42. Mapa de zonas vulnerables para la acuicultura.....	61
Gráfico 43. Mapa Nacional de zonas vulnerables	62

1. Introducción

El Ministerio de la Producción, dentro de su Plan Estratégico Multisectorial, ha identificado como una de las amenazas para el desarrollo de actividades pesqueras y acuícolas a los “Efectos negativos del cambio climático y de los cambios oceanográficos” por tanto considera como Política del Estado, el crecimiento inclusivo, el aprovechamiento social y ambientalmente sostenible de los recursos naturales con la implementación de medidas de adaptación y mitigación empleando el enfoque de cambio climático en todos los procesos de planificación.

En dicho contexto, en virtud de la R.M N° 343-2012-PRODUCE, la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera, órgano de línea del Viceministerio de Pesquería del Ministerio de la Producción, a través de la Dirección de Coordinación de Cambio Climático (DCC), tiene entre sus funciones la elaboración de la Estrategia Sectorial en materias de pesca y acuicultura frente al cambio climático.

Teniendo en cuenta que la elaboración de la referida Estrategia Sectorial de adaptación al cambio climático, es un proceso participativo e inclusivo, se ameritó al fortalecimiento institucional, razón por la que mediante la R.M N° 277-2013-PRODUCE, se conforma el Grupo de Trabajo encargado de formular la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesca y Acuicultura (GTCC), integrado por los representantes del Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura (DPVA), la Dirección General de Políticas (DGP), la Dirección General de Consumo Humano Directo (DGCHD), la Dirección General de Consumo Humano Indirecto (DGCHI), la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera (DGSP) y el IMARPE. Dicho grupo de Trabajo, brinda el soporte técnico necesario, a través del suministro y análisis de la información requerida, así como la validación de los productos o resultados obtenidos.

En ese sentido, la estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero, se convierte en un instrumento de gestión y planificación ante los impactos climáticos, y pasa en primera instancia por contar con el Diagnóstico de Vulnerabilidad Actual del Sector Pesquero, a fin de identificar el estado situacional de las actividades pesqueras acuícolas, y su exposición frente a los riesgos climáticos actuales.

De esta manera, PRODUCE en el 2015 encargó una consultoría de 5 meses calendario para la elaboración de un diagnóstico de vulnerabilidad actual del sector pesquero frente al cambio climático, a Libélula, Comunicación, Ambiente y Desarrollo S.A.C., consultora dedicada al cambio climático.

Para lograr los objetivos de la consultoría se planteó desarrollar las siguientes actividades:

1. Caracterización e identificación del ámbito de estudio e identificación de grupos vulnerables
2. Elaboración del diagnóstico actual del sector pesquero
3. Caracterización y análisis de riesgos climáticos
4. Documento síntesis del Diagnóstico de Vulnerabilidad Actual y Líneas de acción preliminar a la Estrategia de Adaptación

El Plan de trabajo y cronograma fue aprobado en la primera reunión con el GTCC el día 7 de setiembre de 2015 así como por la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera (ver Tabla 1).

Tabla 1. Cronograma de Actividades

Actividades	Meses/Semanas																		
	Set				Oct				Nov				Dic				Ene		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1. Plan de trabajo	3																		
1.1. Reunión GTCC																			
2. Caracterización e indentificación del ámbito de estudio e indentificación de grupos vulnerables																			
2.1. Búsqueda de información secundaria (*)																			
2.2. Sistematización de información secundaria																			
2.3. Entrevistas con actores clave																			
2.4 Reunión GTCC																			
2.5. Desarrollo de la caracterización e indentificación de grupos vulnerables																			
3. Elaboración de Diagnóstico Actual del sector Pesquero																			
3.1 Diagnóstico Político Institucional																			
3.2 Diagnóstico Socioeconómico																			
3.3 Diagnóstico Ambiental																			
3.4. Reunión GTCC																			
3.5 Entrega de versión final de diagnosticos																			
4. Caracterización y análisis de riesgos climáticos																			
5. Documento síntesis del diagnóstico de vulnerabilidad actual y Lineamientos de medidas de adaptacion																			
5.1. Taller de presentación de resultados																			
5.2 Entrega de documento final (borrador y final)																			
6. Taller de mitigación en sector pesca																			

De acuerdo a dicho cronograma, y como parte del segundo entregable, se ha desarrollado la identificación y caracterización del ámbito de estudio y grupos vulnerables del sector pesca, donde se consideran 13 indicadores socioeconómicos (empleo, valor agregado bruto, pobreza, plantas pesqueras, educación, desembarques y tecnología); ambientales (índice de concentración de especies, amenazas no climáticas y calidad del agua); climáticos (FEN y emergencias por fenómenos climáticos) e institucionales (Estrategia Regional de Cambio Climático) de las actividades pesqueras, y se valoriza dicha información a fin de determinar las regiones más vulnerables ante el Cambio Climático.

Por lo tanto, en el presente informe se describe la metodología utilizada y los resultados en el mapa de vulnerabilidad por regiones a fin de priorizar las cuatro (4) unidades de evaluación donde se enfocará la tercera y cuarta etapa de la consultoría, el Diagnóstico actual del sector pesquero y la Caracterización y análisis de riesgos climáticos, respectivamente. Cabe resaltar que la “unidad de evaluación” no se refiere a una región en particular, sino más bien hace referencia a la actividad pesquera que se realiza en una determinada región. Es así que las unidades de evaluación podrían darse en una misma región (pesca industrial de anchoveta, pesca artesanal para consumo humano directo y acuicultura marítima) o en regiones independientes.

El Diagnóstico actual del sector pesquero se enfocará en las cuatro unidades de evaluación priorizadas, a fin de desarrollar un análisis más profundo a través de los siguientes diagnósticos: Político e Institucional, Socioeconómico y Ambiental. La Caracterización y análisis de riesgos climáticos (cuarta etapa de la consultoría) se enfocará en analizar las amenazas y peligros asociados al cambio climático, desde una perspectiva de gestión de riesgos. Finalmente, se elaborará una propuesta de líneas de acción para la adaptación al cambio climático del sector pesca.

2. Metodología y Alcance

Entre las principales actividades económicas en torno al sector pesca se encuentra la pesca artesanal (hasta 32.6 m³ de bodega) y la pesca industrial que es realizada por embarcaciones con capacidad mayor a 32.6 m³ de bodega, las cuales realizan extracción tanto para consumo humano directo (CHD) e indirecto (CHI).

La actividad pesquera industrial peruana es sustentada mayormente por la pesca de recursos pelágicos como la anchoveta *Engraulis ringens*, caballa *Scomber japonicus* y jurel *Trachurus murphyi* (las dos últimas destinadas al consumo humano directo) representando el 96% de los recursos marinos. Del porcentaje anterior, el 83% de esta pesquería ha correspondido al recurso anchoveta, pesca que se lleva a cabo principalmente más allá de las 10 millas, con fines de consumo indirecto (IMARPE, 2013)¹. Considerando el porcentaje de extracción que representa la pesca de la anchoveta en la pesca industrial; y el tiempo y recursos dados para desarrollar la presente consultoría, el enfoque de este sector será sólo en este recurso pelágico, al ser básicamente el sostén de la pesca industrial.

En el caso de la pesca artesanal, ésta abastece al mercado nacional e internacional de consumo directo, presentando una tendencia de crecimiento para el periodo 2003-2013 de 19.7% en las exportaciones de productos no tradicionales - conservas y congelado (Galarza, 2014). A pesar que, la actividad pesquera artesanal representó solo el 13,6% de los desembarques totales al año 2012 (Produce, 2012), involucra a un gran número de personas, dinamiza las economías locales y abastece al mercado nacional para consumo humano directo con aproximadamente el 80% de los recursos pesqueros frescos (Martínez & Pérez, 2007; citado por Galárza 2014). Adicionalmente, la actividad pesquera artesanal y de pequeña escala es de gran importancia por su contribución a la seguridad alimentaria y a la reducción de la pobreza, pues no solo genera empleo, sino permite el ingreso de divisas resultado de las exportaciones de pescado y productos pesqueros (Oldepesca, 2010; citado por Galárza, 2014) evidenciando la importancia de la pesca artesanal para el consumo humano directo, además de generar una cadena de comercialización que da trabajo a diversos agentes involucrados.

Por otro lado, la acuicultura en ecosistemas marinos y continentales está cobrando importancia debido a su potencialidad para el desarrollo socioeconómico (tasa de crecimiento del 20% anual entre el 2001 y el 2012) (PRODUCE, 2012a). Debido a que la pesca continental representa 1% de desembarque continental en el año 2012, no será materia de análisis de la presente consultoría.

Por lo tanto, se analizarán la vulnerabilidad de las actividades más representativas del sector pesca en cada región, a saber: pesca artesanal para consumo humano directo (CHD), pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para consumo humano indirecto (CHI), y acuicultura marina y continental. La evaluación de la vulnerabilidad en cada región se basará en el análisis de trece indicadores, mediante los cuales se pretende evaluar la resiliencia y la capacidad adaptativa de cada una ante el cambio climático, teniendo en cuenta el grado de exposición de cada población ante eventos extremos y cambios en el clima, considerando factores geográficos y ambientales.

Se considera además, para efectos de la presente consultoría, como una sola unidad a la región de Lima y Callao. La unificación se justifica debido al manejo de la información respecto al Valor Agregado Bruto (VAB) por parte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), quien considera para esta variable a Lima y Callao como una sola región.

Para determinar las regiones más vulnerables los indicadores se han clasificado en cuatro categorías: socioeconómico, ambiental, climático e institucional como se muestra en la tabla 2.

.....
¹ IMARPE.2013. Análisis población de la pesquería anchoveta en el ecosistema marino peruano.

Tabla 2. Indicadores y variables a analizar

	Indicadores	Variables
Índice de Vulnerabilidad	Socioeconómico (SE)	1. Empleo
		2. VAB pesca
		3. Pobreza
		4. Plantas pesqueras
		5. Educación
		6. Desembarques
		7. Tecnología
	Ambiental (AMB)	8. Calidad del Agua
		9. Diversificación de especies
		10. Amenazas no climáticas
	Climático (CLI)	11. Impacto del Fenómeno de El Niño
		12. Emergencias por Fenómenos Naturales
	Institucional (INST)	13. Estrategias regionales de cambio climático

Fuente: Elaboración Libélula, 2015

Las variables socioeconómicas seleccionadas permitirán evaluar el nivel de vulnerabilidad de las regiones considerando inicialmente el volumen de desembarque de la pesca industrial, artesanal y/o cosecha procedente de la acuicultura. El análisis permitirá reconocer y evaluar la dependencia de las regiones por los desembarques de las especies más representativas en cada departamento.

El nivel educativo, nivel de pobreza, tecnología son indicadores que ayudarán a conocer el grado de exposición de la población ante el cambio climático, contribuyendo a determinar el nivel de preparación o capacidad de las poblaciones para adaptarse a cambios en el clima.

Los indicadores ambientales influirán en la calidad ambiental del ecosistema marino y en consecuencia en el comportamiento de los recursos pesqueros. La ocurrencia de variaciones en parámetros ambientales como la temperatura influenciará la distribución y cantidad de la biomasa de las especies, así como de los cultivos, afectando el nivel de desembarques y cosecha, y en consecuencia el ingreso de los pescadores y acuicultores. Cabe resaltar que la información ambiental con la que se ha trabajado es cualitativa.

Para la evaluación de los indicadores climáticos se está considerando los registros de eventos El Niño y registros de cambios en el clima en el tiempo. Las variaciones en ambos indicadores o la intensidad de ocurrencia de un evento El Niño, modifica, en algunos casos, el comportamiento de las especies, ocasionando la desaparición de las especies que se extraen habitualmente y la aparición de otras, que son tomadas como una oportunidad por los pescadores. Cabe resaltar que la información ambiental con la que se ha trabajado es cualitativa, es decir, no se ha evaluado la magnitud de los impactos del FEN o de las emergencias por fenómenos naturales.

No obstante, las variaciones en el clima y la presencia de El Niño, generan otros efectos. El incremento radical de la temperatura en El Niño, genera cambios en el clima incrementando las precipitaciones en diversas zonas costeras y selva del país, aumentando el caudal de los ríos, ocasionando desbordes que afectan a la población y medio marino.

Mediante la revisión de los indicadores institucionales se identificará las regiones que cuentan con Estrategias Regionales de Cambio Climático, de esta manera se evaluará la vulnerabilidad a nivel institucional, considerando el nivel de preparación de la región para enfrentar los impactos del cambio climático relacionados al sector pesca. De igual manera, se tendrá en cuenta la interacción entre instituciones y las regiones; evaluando el nivel de relación entre gobiernos regionales y el central para enfrentar los impactos climáticos.

Una vez analizadas las variables para cada región, de acuerdo a cada indicador trabajado (socioeconómico, ambiental, climático e institucional), se asigna el ratio de representatividad para cada uno en el sector pesca y

acuicultura, dependiendo del análisis de expertos y de la relevancia de cada uno en la pesca y la acuicultura (ver tabla 3). Por ejemplo, en el caso del indicador socioeconómico, éste tiene la mayor ponderación (55%) debido a su representatividad a través de dos variables importantes: desembarques y población empleada en pesca. Estas variables caracterizan de manera eficiente el nivel de actividad pesquera de cada región, que a su vez es un fuerte determinante del nivel de vulnerabilidad de una región frente a otra. El segundo indicador más importante es el climático con 30% del peso total. En tercer y cuarto lugar se ubican los indicadores ambiental e institucional con 10% y 5%, respectivamente (ver tabla 4). Asimismo, a cada actividad pesquera se le asignó el mismo peso o nivel de importancia (1/3) debido a que el “Diagnóstico de Vulnerabilidad Actual del Sector Pesquero Frente al Cambio Climático” es un instrumento de alcance nacional en el que todas las actividades pesqueras deben tener la misma representatividad. Además, para el análisis de vulnerabilidad no sólo es necesario considerar el ingreso de los individuos dedicados a la actividad pesquera (artesanal e industrial) sino también es necesario considerar el componente social y es aquí que la acuicultura (marítima y continental) cobra la misma importancia debido a que es una actividad que está en pleno crecimiento y sus posibilidades de desarrollo son muy grandes por la gran variedad de especies con potencial acuícola (Para mayor detalle de la metodología ver anexo 1).

Tabla 3. Ratio asignado al aspecto socio-económico, ambiental, climático e institucional

N°	Indicadores	Ratio	CHI	PA	Acui	Pesca total
1	Socio-económico	55%	1/3	1/3	1/3	1
2	Ambiental	10%	1/3	1/3	1/3	1
3	Climático	30%	1/3	1/3	1/3	1
4	Institucional	5%	1/3	1/3	1/3	1

Fuente: Elaboración Libélula, 2015

Tabla 4. Peso individual asignado a cada variable

N°	Indicador	Ponderación	Variable
1	Socioeconómico	55%	Empleo
2			VAB
3			Pobreza
4			Plantas Pesqueras
5			Educación
6			Desembarques
7			Tecnología
8	Ambiental	10%	Calidad del Agua
9			Diversificación de actividades
10			Amenazas no climáticas
11	Climático	30%	Impacto del Fenómeno del Niño
12			Emergencias por Fenómenos naturales
13	Institucional	5%	Estrategia Regional de Cambio Climático

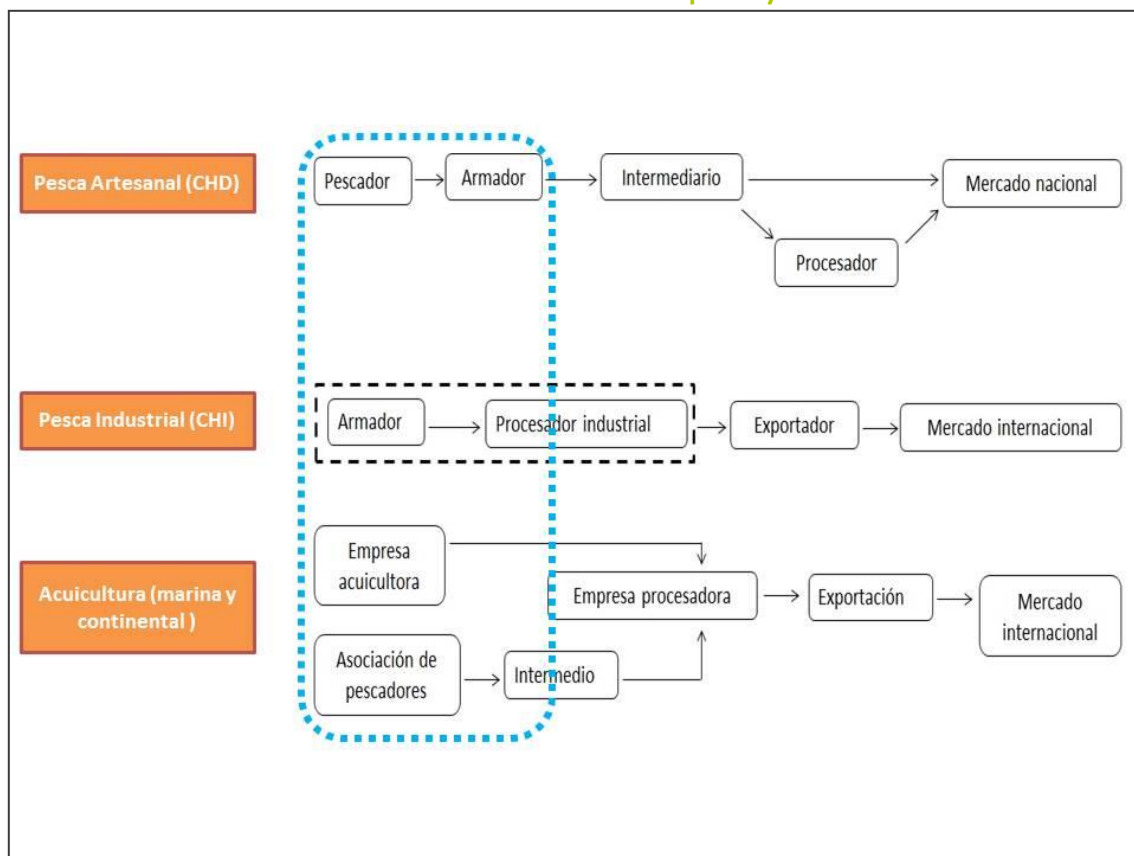
Fuente: Elaboración Libélula, 2015

- Alcance de estudio y grupos vulnerables

Para analizar la vulnerabilidad de las regiones en relación a la pesquería se dividió el sector pesquero en tres secciones: pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para consumo humano indirecto (CHI), pesca artesanal para consumo humano directo (CHD) y acuicultura (marina y continental). Cabe resaltar que la pesca industrial de consumo humano directo así como la pesca artesanal para consumo humano indirecto, la pesca continental y

pesca ornamental no están dentro del alcance de la presente consultoría de acuerdo a lo acordado en la primera reunión con el GTCC. La unidad de estudio se definió en base al análisis de la cadena de valor para cada sector de la pesquería, identificando como unidad de análisis al primer eslabón de la cada cadena: el pescador artesanal, armador y empresa acuicultora - asociaciones de pescadores (Ver gráfico 1).

Gráfico 1. Cadena de valor del sector pesca y acuicultura



Fuente: Elaboración Libélula, 2015

Dado que las unidades de análisis seleccionadas son las bases de las cadenas de valor, estos serían los afectados ante los efectos del cambio climático. Por lo tanto, las consecuencias, positivas o negativas, a las cuales estén sujetos afectarán finalmente al resto de agentes de la cadena.

Dentro del sector pesca artesanal se trabajó con el volumen total de desembarque de especies extraídas para CHD por regiones, evaluando 10 regiones costeras a través de las cuales se desembarcan los recursos de la pesca artesanal, la que abastece casi en 80% el pescado fresco-refrigerado para el consumo humano directo (Entrevista personal). Su importancia radica también en la cantidad de personas que involucra dicha actividad.

Respecto a la pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para CHI se utilizó el porcentaje de participación de los desembarques de las especies comerciales, donde la extracción de anchoveta representa el 83% de la pesca (IMARPE, 2013), convirtiendo este sector en una pesquería principalmente dependiente de una especie. Por lo que el estudio se enfocó en este recurso y en las diez regiones de la costa.

En el caso de la acuicultura, se evaluaron 19 regiones para acuicultura continental y 4 regiones costeras para acuicultura marina (los 23 lugares ubicados en costa, sierra y selva). Las especies analizadas se seleccionaron en base al volumen de desembarque o cosecha presentado.

- Recopilación de información cuantitativa y cualitativa

La recopilación de información se realizó mediante la búsqueda de información secundaria pública disponible así como de entrevistas a expertos como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Principales fuentes y expertos consultados

N°	Fuentes principales	Expertos consultados
1	Encuesta Nacional de Hogares 2007 - 2014	Carlos Paredes Lanatta (INTELFIN)
2	PRODUCE Desembarques 2005 - 2014	María José Boluarte (CLS S.A.)
3	IMARPE 2007, 2010	Richard Inurritegui (Especialista en CHI)
4	Sociedad Nacional de Pesquería 2014	Arnaud Bertrand (IRD)
5	Plan Nacional de Gestión de Riesgos de desastres 2014 – 2021	Jorge Tam (IMARPE)
6	MINAM 2012, 2013	Richard Ferré (DGSP)
7	Diversos papers de Bertrand A.	Carlos Cisneros (DGSP)
8	Diversos papers de Gutiérrez, D.	María Cuadros (DGP)
9	Censo de Pesca Artesanal 2012	Jorge Cánepa (DGP)
10	Censo Acuícola 2013	Rosario Neyra (DGCHD)
11	Informe Técnico ENFEN 2015	Franklin Saldaña (DIPA)
12	Informes de Monitoreo de la Calidad del Agua – ANA	
13	Mendo, 2007	

Fuente: Elaboración Libélula, 2015

3. Análisis de indicadores socioeconómicos, ambientales, climáticos e institucionales

En la identificación de los indicadores para cada región en cada actividad pesquera, se encontró que algunos de ellos son transversales y que amerita un análisis regional como en el caso de la población económicamente activa (PEA) o valor agregado bruto (VAB), así como aquellos que son comunes para el ecosistema, como es el caso de los indicadores ambientales.

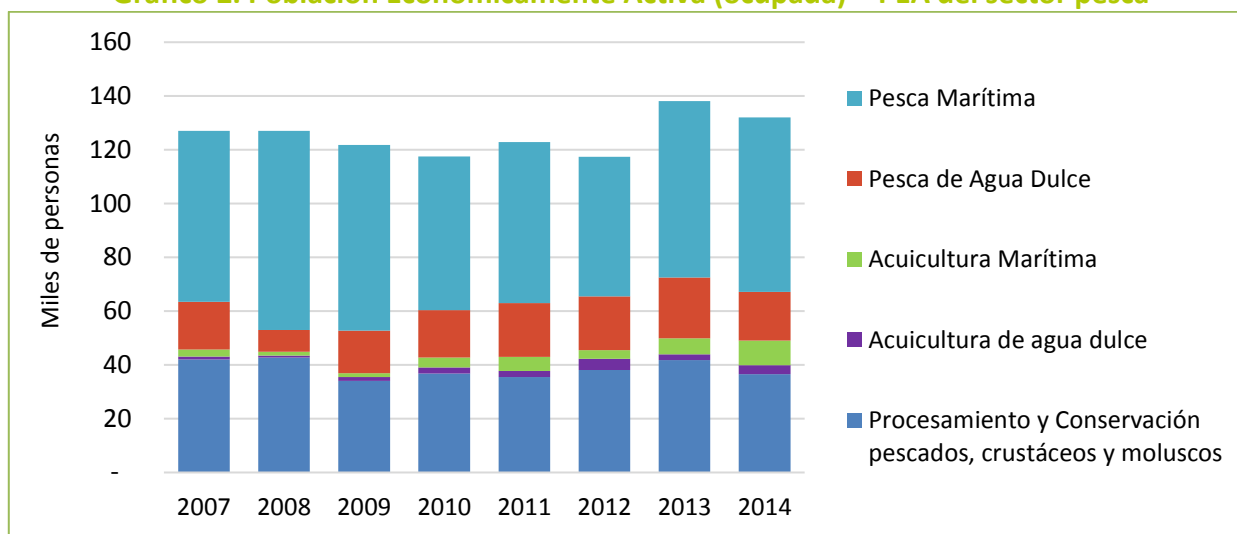
La data analizada para evaluar la vulnerabilidad de las regiones se obtuvo a partir de documentos oficiales del Ministerio de la Producción y que fueron entregados por el mismo Ministerio. Los dos informes más representativos y que reflejan la situación de parte de la población pesquera son el Censo Pesquero Artesanal del año 2012 (CENPAR, 2012) y el Censo Acuícola del año 2013.

3.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

- Empleo

Para determinar el número de personas empleadas se utilizó la Población Económicamente Activa (PEA) obtenida a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) para el periodo 2007 - 2014. El documento considera dentro del indicador, a la población del sector pesca por categoría ocupacional “Pesca marítima”, “Pesca de agua dulce”, “Acuicultura marítima”, “Acuicultura de agua dulce” y “Procesamiento y preservación de pescados, crustáceos y moluscos”. Es así que los valores de la población económicamente activa del sector pesca no presentan variaciones relevantes en el periodo 2007-2014 (grafico 2). Cabe resaltar que la muestra de la población económicamente activa varía año a año, sin embargo, son muestras comparables ya que lo que se está evaluando son las proporciones frente al total.

Gráfico 2. Población Económicamente Activa (ocupada) – PEA del sector pesca



Fuente: ENAHO 2007-2014. Elaboración Libélula

Para el año 2014, en base a la base de datos de la ENAHO de ese mismo año se pudo determinar que, la PEA del sector pesquero representó sólo el 0.8%

De igual manera la data permitió determinar la evolución de la PEA pesquera entre el año 2007 y 2014 para las regiones, donde se obtuvo que Piura concentra el 26% de la PEA pesquera del país, seguido por Lima con 10%, Tumbes y Loreto con 9%.

En relación a la PEA pesquera dentro de cada región para el año 2014, el 10% de la población en Tumbes trabaja en el sector pesca, mientras que 4% en Piura y 3% en Ancash.

En el caso de la acuicultura, la PEA muestra un crecimiento de 236% en el periodo de tiempo analizado. Si bien, la PEA en acuicultura no tiene valores representativos por región, sí ha mostrado un crecimiento elevado y sostenido, evidenciando la importancia que la acuicultura está adquiriendo en los últimos años.

A fin de enriquecer el análisis de los indicadores socioeconómicos, también se analizaron los resultados del Censo Pesquero Artesanal 2012 (CENPAR, 2012), en cual se registraron 44,161 pescadores artesanales a nivel nacional, donde el 96.9% (42, 806) son hombres y 3.1% (1,355) mujeres. Por otro lado, también se analizó el Censo Acuícola 2013², donde de un total de 4,271 acuicultores censados, 2,072 consideran a la acuicultura como actividad principal y 2,199 como actividad secundaria.

Como información adicional, puede señalarse de acuerdo al Censo Acuícola, que los acuicultores realizan como segunda actividad económica la actividad agrícola, seguida de la pecuaria.

- **Desembarque de principales especies**

Para determinar el desembarque total de las principales especies se utilizó información de los Anuarios para el periodo 2005-2010 otorgada por PRODUCE. Adicionalmente, para el análisis de los desembarques de la pesca

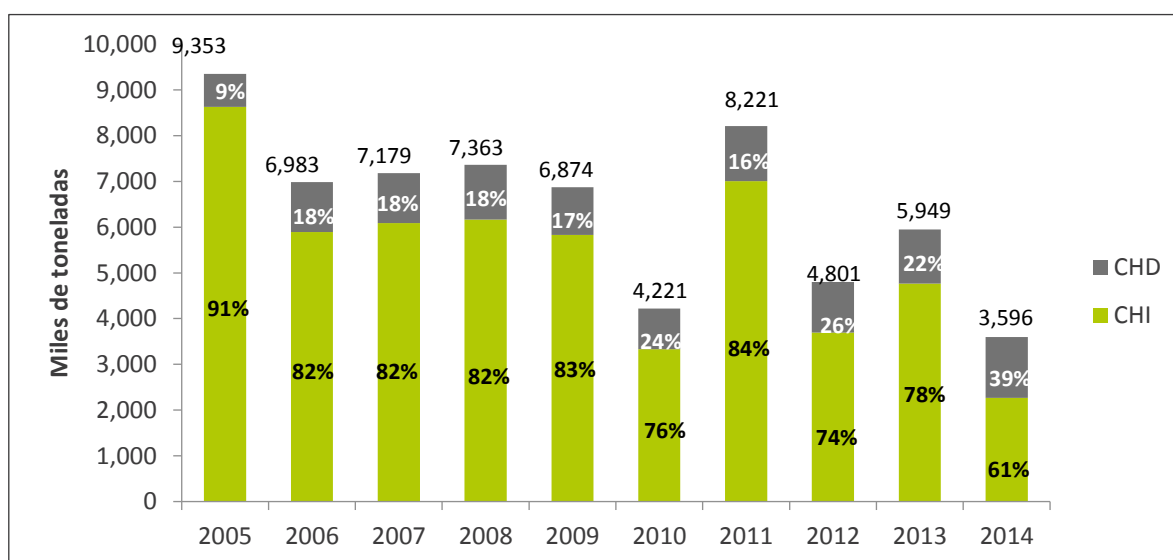
² El Censo Acuícola 2013 fue entregado por PRODUCE. A la fecha de elaboración del informe aún no ha sido publicado oficialmente.

artesanal por región se hizo uso de información brindada por la Dirección General de Consumo Humano Directo (DGCHD).

De acuerdo al tipo de actividad extractiva, el gráfico 3 muestra los desembarques a nivel nacional de productos pesqueros para el periodo 2005 – 2014. Para el año 2014, el desembarque a nivel nacional fue de 3.5 miles de toneladas. Sin embargo, en los últimos 10 años se ha registrado una caída de la producción anual, siendo el valor del 2014 el 38.44% de lo que se reportó en el año 2005. Asimismo, como se observa en el gráfico 3, en los años 2010, 2012 y 2014 se reportaron caídas en la producción pesquera nacional, registrándose valores anuales por debajo de las 5 mil toneladas.

Por otro lado, a nivel de giro industrial, destaca el incremento de la participación en la producción nacional de los productos para consumo humano directo (CHD), los cuales pasaron de representar el 9% en el año 2005 a 39% en el 2014.

Gráfico 3. Desembarque nacional por giro industrial



Fuente: PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

En el periodo 2005-2014, la producción anual para consumo humano indirecto cayó 74% (ver gráfico 4). Esta tendencia hacia la baja se vio más pronunciada en los años 2010, 2012 y 2014, donde se observa una producción bastante más baja al promedio.

La disminución en el valor de los desembarques en dichos años obedece a factores ambientales, así como, biológicos de la anchoveta. El 2010 se registraron cambios drásticos en las condiciones del mar, lo cual se debe a condiciones cálidas que se mantuvieron a partir de enero hasta abril para luego descender a temperaturas con anomalías de hasta -2°C; ésta situación obligó a reducir la cuota de pesca. Asimismo, la especie mostró una biomasa desovante durante invierno y primavera, dejando gran parte de la biomasa en estado juvenil, la cual no se separó de los ejemplares adultos, obligando a cerrar la temporada de pesca hasta inicios del 2011 (SNP,2010)³.

Similar situación ocurrió el año 2012. Las condiciones ambientales desfavorables, sumado a la presencia de volúmenes de descarte derivados de la alta incidencia de juveniles (que no fueron registrados en el desembarque)

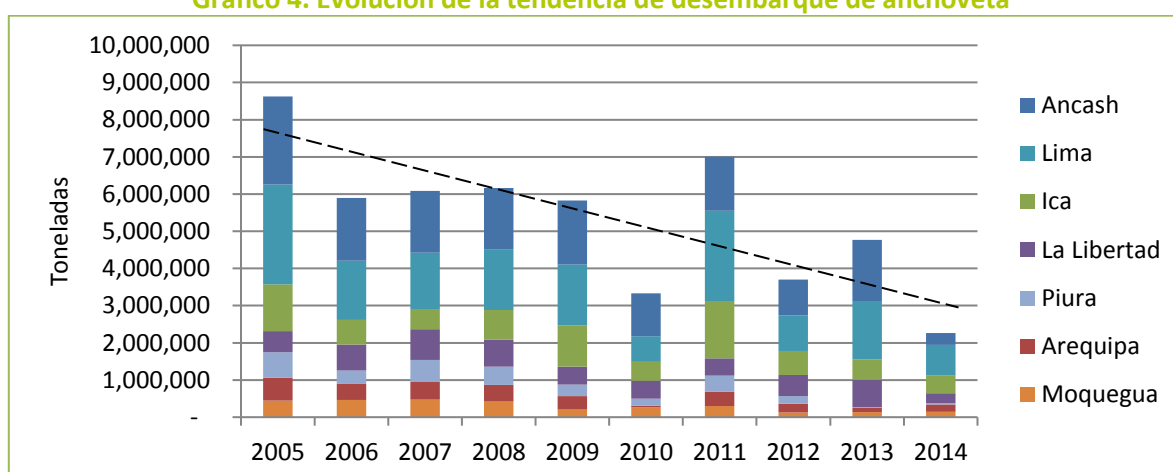
³ SNP.2011.Memoria Institucional.

y la estructura por tamaños de la anchoveta que sugería la presencia del tamaño de la cohorte de reclutas provenientes del invierno 2011 era menor a la esperada, llevó a PRODUCE, bajo recomendación del IMARPE a asignar una cuota para la Segunda Temporada de Pesca 2012 de 810 mil toneladas (IMARPE, 2014)⁴.

El año 2014, los desembarques ascendieron a 2.3 millones de TM. Los bajos desembarques durante este año resultan de la ausencia de la segunda temporada de pesca en la Región Norte-Centro, causada por la grave disminución de la biomasa de anchoveta a consecuencia de las ondas Kelvin que conllevaron al calentamiento del mar. Por otro lado, es importante recalcar que durante la primera y única temporada de pesca en la Región Norte-Centro, llevada a cabo entre abril y julio, las dificultades climáticas por las que el mar estaba pasando se reflejaron en los desembarques, ya que tan solo se logró capturar el 68% de la cuota asignada (SNP, 2014)⁵.

Este año 2015, hasta la fecha se ha realizado una primera temporada de pesca y en noviembre iniciará la segunda. A partir de la información dada por PRODUCE, se puede mencionar que durante la primera temporada salieron a pescar anchoveta 1,365 embarcaciones de la flota de mayor escala o industrial para CHI, de las cuales a 913 se les asignó un total de 2,540,012.68 TM como límite máximo de captura en la zona norte-centro. Mientras que en el sur, durante la primera temporada de pesca 2015, se asignó a un total de 452 embarcaciones 450,000.000 TM.

Gráfico 4. Evolución de la tendencia de desembarque de anchoveta



Fuente: Data de Anuarios Estadísticos PRODUCE. Elaboración Libélula

En relación a la pesca artesanal, se presentan los desembarques a partir de los Anuarios Estadísticos de PRODUCE y la información brindada por la Dirección General de Consumo Humano Directo (DGCHD). No obstante, la data de los anuarios muestran valores de desembarque para consumo humano directo totales, sin distinguir entre lo extraído por la pesca industrial y artesanal. Mientras que la data provista por la DGCHD muestra lo extraído en puntos de desembarque correspondientes sólo de la pesca artesanal de CHD⁶.

En base a la información obtenida, en el gráfico 5, se observa la evolución de los desembarques por región para CHD incluyendo la pesca industrial y artesanal para el periodo 2005-2014. Piura destaca entre todas las regiones por su producción anual de productos pesqueros para consumo humano directo (CHD). En el periodo 2005-2014 se ha mantenido siempre por encima de sus pares. Es así que en el año 2014, la producción de Piura representó el

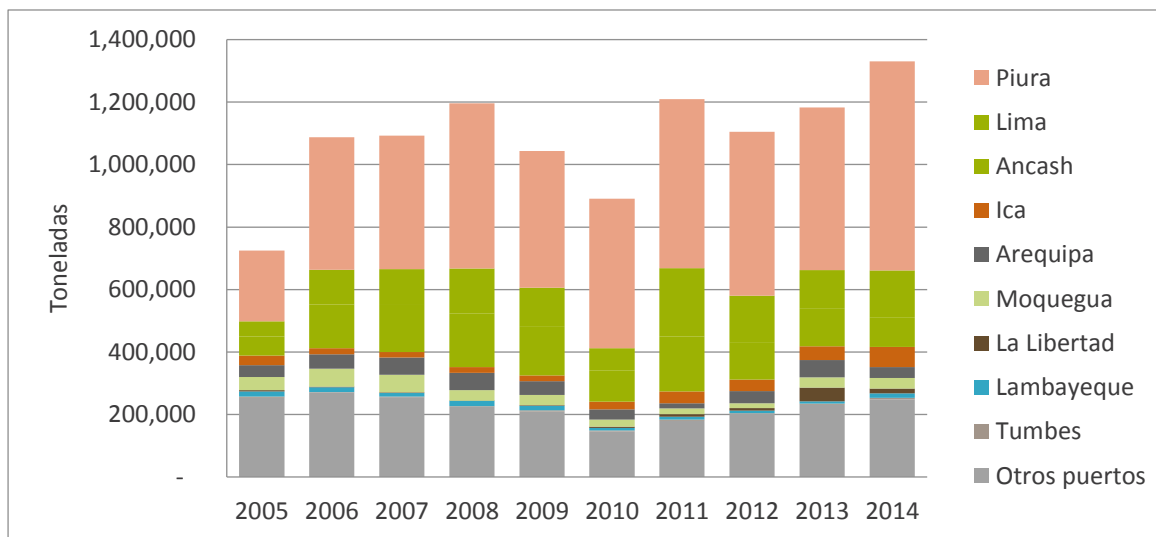
⁴ IMARPE. 2014. Análisis Poblacional de la Pesquería de Anchoveta en el ecosistema marino peruano.

⁵ SNP. 2014. Memoria Institucional.

⁶ La data brindada por la Dirección General de Consumo Humano Directo, no recoge los desembarques por orilla y los que se dan en las plantas de procesamiento.

50% de la producción nacional. En segundo y tercer lugar, se ubican Lima y Ancash con el 11% y 7% de la participación, respectivamente. Cabe destacar, que en los últimos 4 años, Lima se ubicó por encima de Ancash, situación que era inversa en años anteriores.

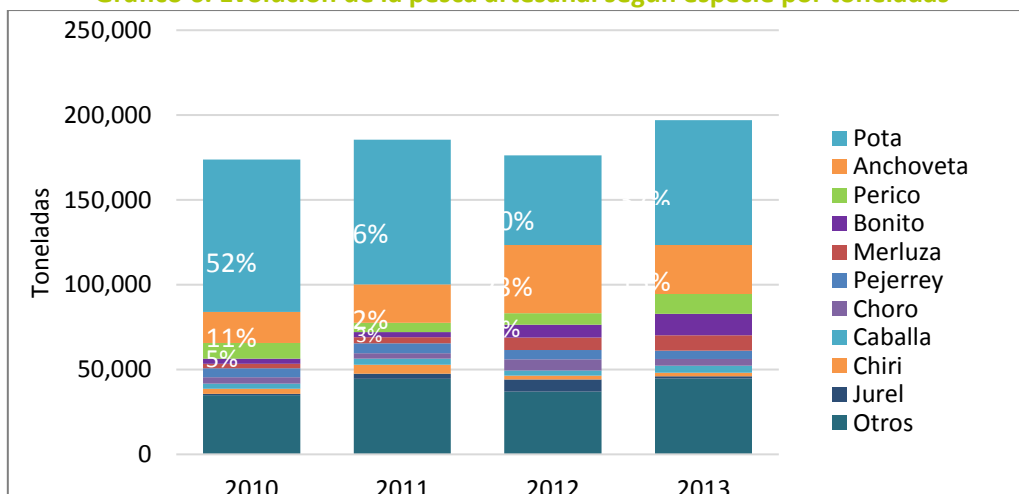
Gráfico 5. Evolución de los desembarques por región para CHD (2005-2014)



Fuente: Anuarios – PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

En relación a los desembarques realizados exclusivamente por las embarcaciones artesanales (Gráfico 6), en los puntos de desembarque a lo largo del litoral durante los años 2010-2013 destacan como especies principales la pota, la anchoveta y el perico, en orden de importancia; sin embargo, la pota muestra un tendencia decreciente desde el 2010. El año 2013, el desembarque de esta especie incrementa en 7% en relación al 2010. El perico, extraído en menor porcentaje que la anchoveta y pota, mostró un incremento desde el 2011 en sus desembarques. El desembarque de anchoveta tuvo una clara tendencia a la alza desde el 2010 al 2012, sin embargo, el año 2013 disminuyó en 11,357 toneladas.

Gráfico 6. Evolución de la pesca artesanal según especie por toneladas

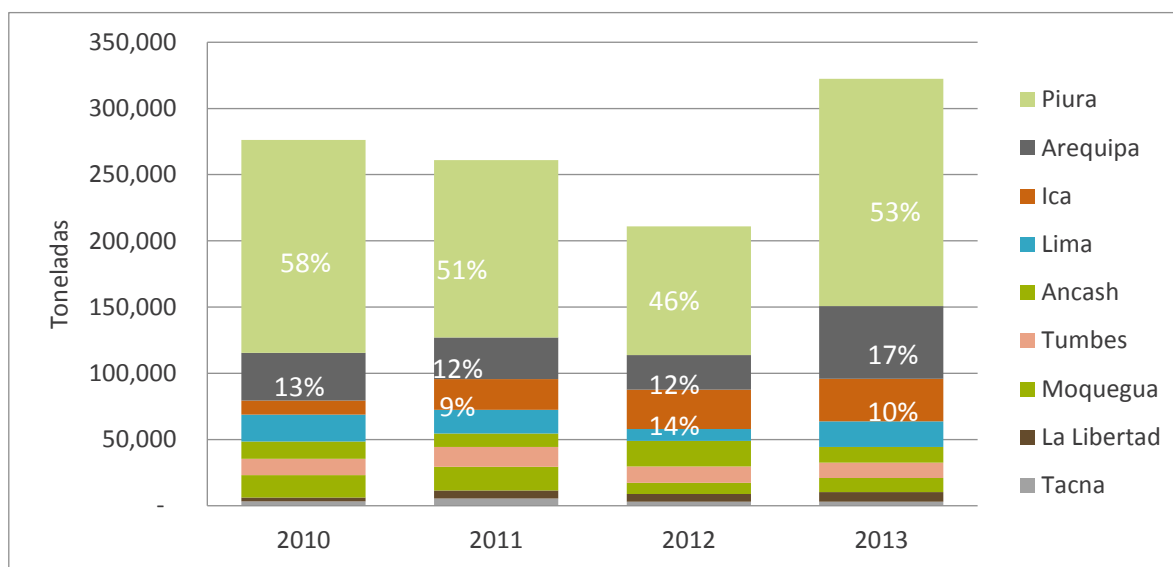


Fuente: DGCHD – PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

En el periodo 2010-2013, Piura se ha mantenido como el mayor productor para CHD para pesca artesanal, representando en el año 2013, el 53% de la producción nacional (ver gráfico 7). Por su parte, Arequipa, que figura como segundo productor nacional.

Ambas regiones, junto a Ica cuentan con el mayor número de pescadores artesanales de acuerdo al CENPAR 2012, estando en primer lugar Piura con 13248 pescadores, seguido de Ica con 5731 y Arequipa en tercer lugar con 4006.

Gráfico 7. Evolución de la pesca artesanal según regiones



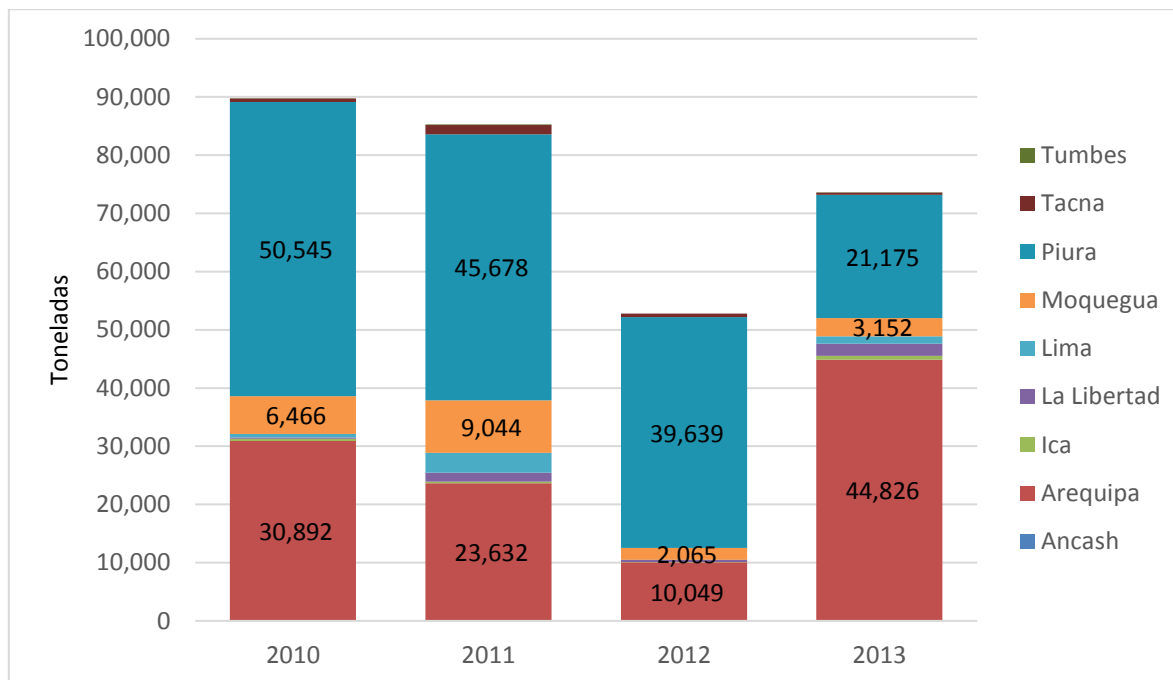
Fuente: DGCHD – PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

El gráfico 8 muestra los desembarques de pota por regiones. La data usada corresponde al periodo 2010-2013, donde la producción nacional de pota disminuyó en el periodo 2010-2013 en 18%, mostrando una caída más pronunciada en el año 2012. A nivel regional, se observa que la producción de la región Piura ha disminuido en 58% en el periodo 2010-2013, mientras que la producción de Arequipa se incrementó en 45%, siendo estas dos regiones, las mayores productoras a nivel nacional. Es probable que la data esté demostrando la preferencia de las embarcaciones poteras por desembarcar en el sur del país.

Cabe resaltar que, a pesar de que la pota es la segunda pesquería artesanal a nivel nacional, es considerada subexplotada (Estrella & Swartzman 2012; citado por Paredes, 2014), no solo por los niveles bajos de desembarque en relación a su biomasa, sino porque no se aprovecha su distribución debido a las limitaciones tecnológicas de la flota artesanal (Paredes, 2013, citado por Paredes 2014). No obstante, el ser una pesquería subexplotada, no significa que no debe regularse y aplicar medidas como tallas mínimas, vedas y temporadas de pesca (Paredes, 2014)⁷.

⁷ 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

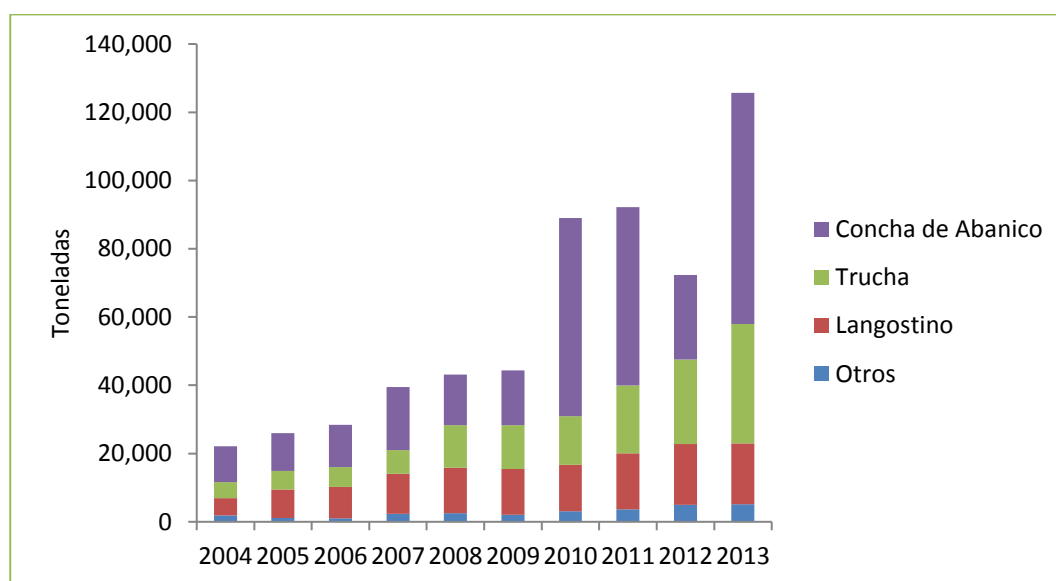
Gráfico 8. Desembarque de pota por región



Fuente: DGCHD-PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

Respecto a la acuicultura en el Perú, a nivel nacional se incrementó en 478% en el periodo 2004-2013 (ver gráfico 9). Particularmente, se aprecia un crecimiento de la cosecha de Concha de Abanico en los últimos 4 años del periodo, durante los cuales este producto pasó de representar el 36% al 54% de la producción total.

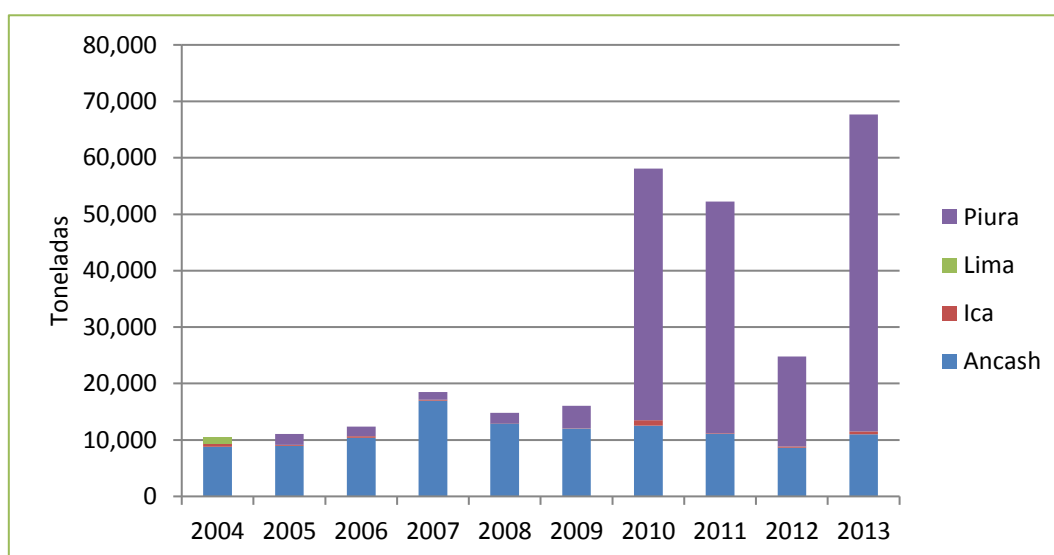
Gráfico 9. Evolución de la acuicultura nacional (marina y continental) por especie (2004-2013)



Fuente: Anuarios PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

El mayor productor de concha de abanico es la región Piura, la cual en el año 2013 produjo el 99.5% de la producción por pesca artesanal de concha de abanico como se observa en el gráfico 10. El predominio de la región, se basa principalmente a la presencia de bancos naturales del recurso, áreas de asentamiento de larvas y por lo tanto el reclutamiento de concha de abanico de manera intermitente de acuerdo a las condiciones ambientales. Dichos bancos naturales se encuentran en Bahía Sechura y en la Isla Lobos de Tierra y debido a su productividad son considerados los más importantes. En la ciudad de Pisco (Ica), se encuentra también Bahía Independencia, otro banco natural de alta productividad (Mendo, J.2007).

Gráfico 10. Evolución de los desembarques de concha de abanico (2004-2013)

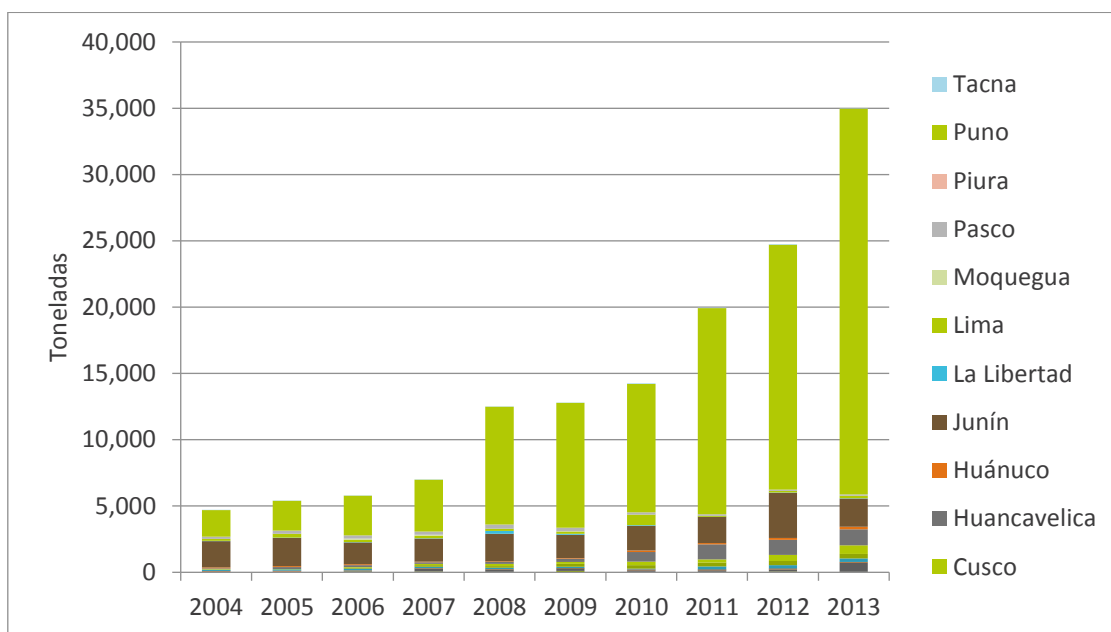


Fuente: Anuarios PRODUCE. Elaboración Libélula

La trucha también es una especie acuícola representativa y presenta un crecimiento exponencial desde el año 2004. En el año 2013, la ciudad de Puno representó el 83% a nivel nacional de la cosecha de esta especie, seguido de Junín (ver gráfico 11). El crecimiento del cultivo en la región Puno se debe a la cantidad de empresas de menor escala (de 2 a 50 ton) que cultivan el recurso, seguidas de las de subsistencia (menos de 2 ton) y sólo tres empresas de mayor escala que logran la exportación. La trucha de las empresas menores se distribuye principalmente en el mercado local, Cusco y Bolivia⁸.

⁸ <http://elcomercio.pe/gastronomia/peruana/puno-lider-produjo500-toneladas-trucha-noticia-465796>

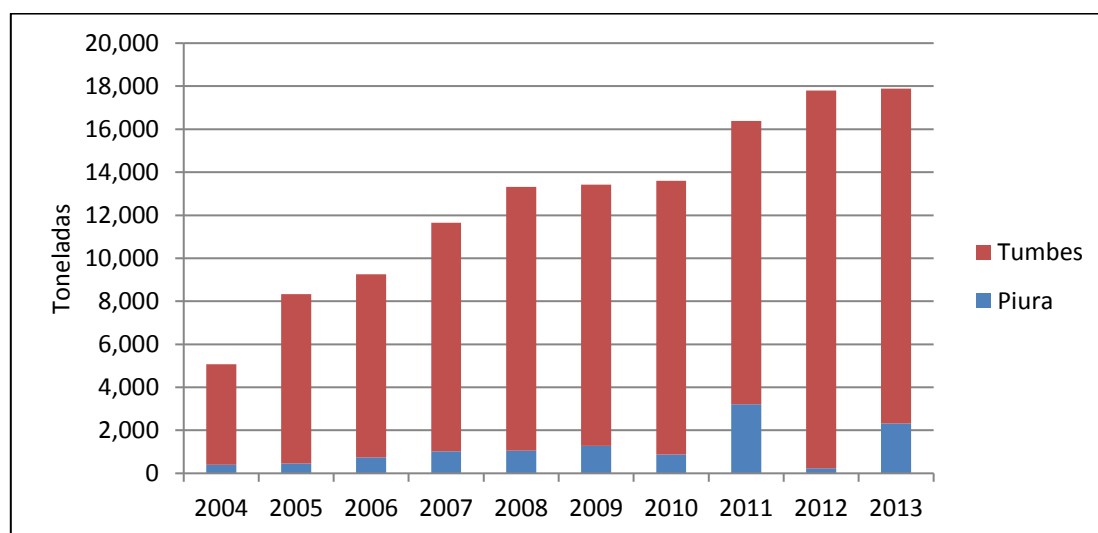
Gráfico 11. Evolución de la cosecha de trucha (2004-2013)



Fuente: ANUARIOS-PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

El langostino es cultivado en Tumbes y Piura, presentando la región de Tumbes el 87% de la cosecha el año 2013 (ver gráfico 12). El permanente incremento de la producción de langostino se da por el crecimiento del mercado exterior, donde por ejemplo, Estados Unidos representó al 2013 el 65.7% del total de exportaciones, adquiriendo 13,664 toneladas de este crustáceo por US\$ 93,3 millones⁹.

Gráfico 12. Evolución de la cosecha de langostino (2004-2013)



Fuente: ANUARIOS-PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

⁹ <http://rpp.pe/economia/economia/eeuu-es-el-principal-destino-de-los-langostinos-peruanos-noticia-672105>

- Número de plantas pesqueras

Para determinar el número de plantas de harina, de congelado y de conservas se utilizó a base de datos en línea de PRODUCE (disponible en: <http://www.produce.gob.pe/index.php/servicios-en-linea/plantas-pesqueras>). Cabe resaltar que sólo se han considerado las plantas vigentes y suspendidas.

Para el año 2014 la región Ancash presentó la mayor cantidad de plantas harineras (60). Seguido de la región Piura con 36 y Lima-Callao con 31 plantas harineras. La región Lambayeque y Tumbes son las únicas regiones en la costa que no cuentan con planta harinera (ver tabla 6) debido a la ausencia de desembarques de anchoveta por dichas regiones.

En relación a las plantas de congelado, Piura tiene el número más elevado de plantas a nivel nacional (55), lo cual tiene relación al representar más del 50% de los desembarques para consumo humano directo; recursos desembarcados y que son trasladados a las plantas para su procesamiento para su exportación y venta interna.

En relación a acuicultura continental, al 2014, la región Puno cuenta con una planta de congelado y una de conservas. Mientras que Junín cuenta con una planta de congelado y una de curado.

Tabla 6. Número de plantas pesqueras por región

Regiones	Artesanal		Total artesanal	Industrial					Total industrial
	Curado	Otras		Congelado	Curado	Enlatado	Harina	Otras	
Ancash	33	5	38		2	34	60		106
Arequipa				5	1	1	7	1	15
Cajamarca						1			1
Callao				17	2	10	11	2	42
Ica	2	11	13	7	8	9	19	4	47
Junín				1	1				2
La libertad	1		1	1			9		10
Lambayeque	13		13						
Lima		1	1	8	2	6	20		36
Moquegua		1	1	7		1	8		16
Piura	2	48	50	55	4	11	36	5	111
Puno		3	3	1		1			2
Tacna		1	1	7	1	3	1		12
Tumbes				5				1	6

Fuente: PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

- Cadena de valor

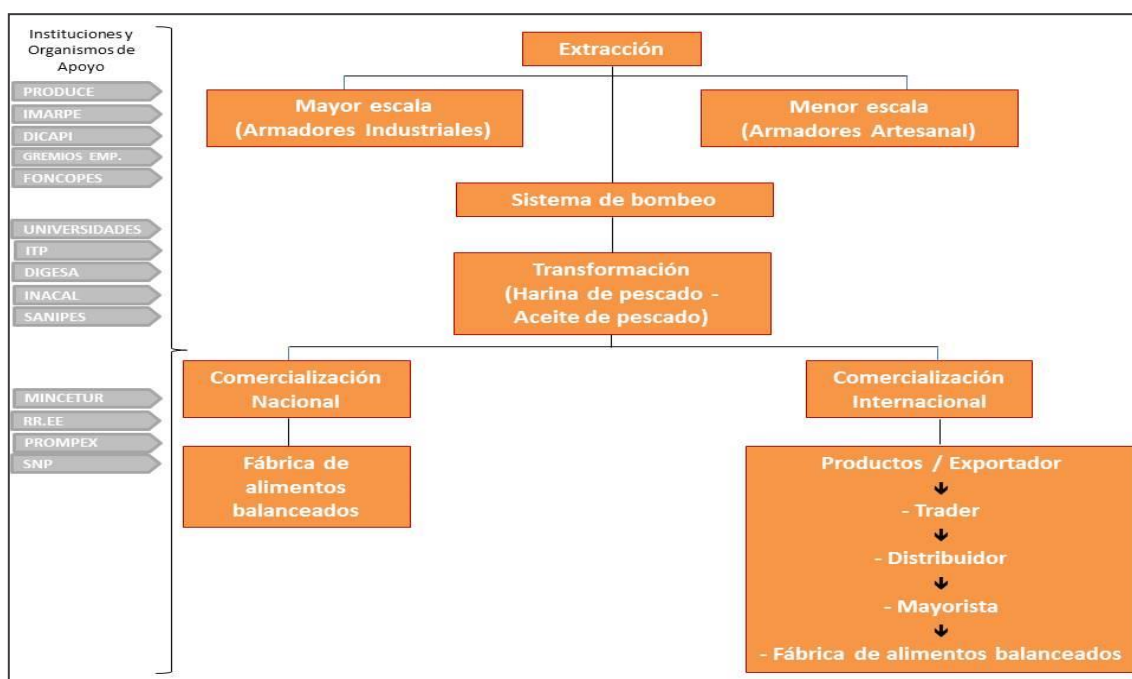
De acuerdo al documento “Cadenas Productivas de la Acuicultura Peruana”¹⁰, la cadena de valor es definida como un “conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y en el traslado hasta el mercado de realización de un producto agropecuario”. Ninguna actividad productiva puede

¹⁰ <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/CADENAS%20PRODUCTIVAS.pdf>

desenvolverse de manera aislada, pues existen relaciones de interdependencia entre diversos agentes económicos que demuestran una participación en conjunto y articulada, a esta participación en los riesgos y beneficios en la producción se le denomina también cadena de valor o productiva.

El gráfico 13 muestra la cadena de valor de la pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para consumo humano indirecto (CHI) así como las instituciones y organismos de apoyo en las diferentes etapas. En el primer eslabón se encuentra la etapa de extracción del recurso, seguido por los armadores de mayor y menor escala¹¹. Cabe resaltar que para fines de este estudio sólo se ha considerado la pesca industrial de mayor escala debido a la representatividad del recurso anchoveta dentro de su industria, donde los desembarques oscilan entre 6 y 8 mil toneladas al año, destinados casi exclusivamente a la harina y aceite de pescado, de los cuales aproximadamente el 90% es exportado¹², además el alcance fue acordado en la primera reunión con el GTCC. El siguiente eslabón se refiere el sistema de bombeo, es decir, al traslado de la anchoveta de la embarcación hacia la planta. Una vez ahí, continúa la etapa de transformación para la obtención de harina y aceite de pescado. La última etapa es la de comercialización, la cual puede ser nacional o internacional, si es nacional la cadena de valor termina en una fábrica de alimentos balanceados mientras que si es internacional pasa por diferentes actores como el exportador, el trader, distribuidor y mayorista hasta llegar de igual manera a una fábrica de alimentos balanceados.

Gráfico 13. Cadena de valor de la pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para consumo humano indirecto (CHI)



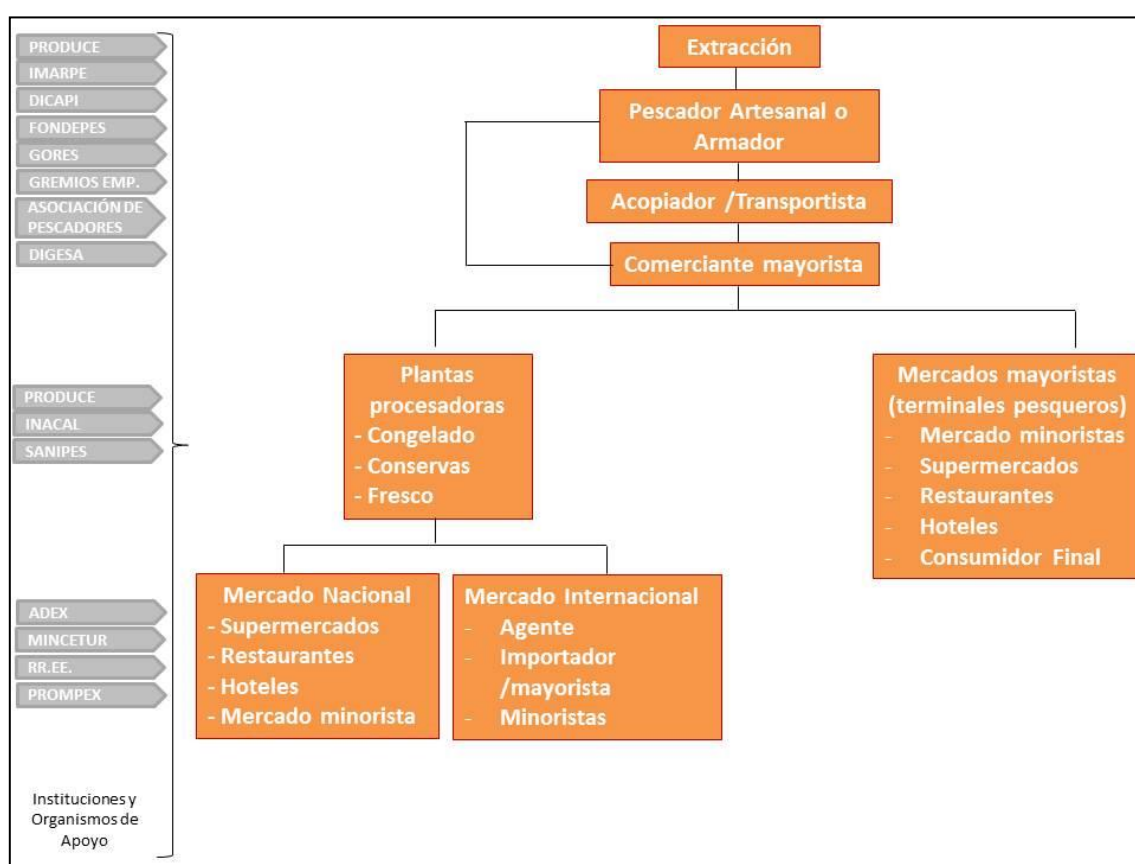
Fuente: Elaboración propia. Adaptado de MINCETUR.2004 Plan Estratégico Nacional Exportador (PENX) del Sector Pesca y Acuicultura 2003-2013

¹¹ De acuerdo al DS 017-2011- PRODUCE , Artº4 , la "Primera disposición Complementaria final" menciona: A los Establecimiento Industriales Pesqueros que procesen anchoveta, les estará permitido, excepcionalmente, destinar hasta el 40% del total recibido del referido recurso que no haya sido considerado para el proceso, por selección de talla, peso o calidad , a la elaboración de harina residual. Por lo tanto, la pesca artesanal o de menor escala está en la posibilidad de vender hasta 40% de la anchoveta extraída (que no cumpla con los requerimientos para CHD) a las plantas pesqueras de harina residual, generando indirectamente una cadena de comercialización de CHI que incluye la pesca artesanal y de mediana escala.

¹² Paredes C y Gutiérrez, M. 2009. Los Costos del sobredimensionamiento pesquero en el Perú.

El gráfico 14 muestra la cadena de valor de la pesca artesanal para consumo humano directo (CHD) así como las instituciones y organismos de apoyo en las diferentes etapas. El primer eslabón hace referencia a la etapa de extracción del recurso, la siguiente etapa está a cargo del pescador artesanal o armador, quienes se encargan de trasladar el recurso al comerciante mayorista o al acopiador/transportista. El acopiador/transportista en algunas ocasiones podría no estar presente en la cadena por lo que el recurso pasaría de forma directa al comerciante mayorista, quien destina el recurso en dos direcciones diferentes. La primera es a las plantas procesadoras (congelado, conservas y fresco) para luego pasar a la etapa final que se refiere al mercado nacional (supermercados, restaurantes, hoteles y mercado minorista) o al mercado internacional (agente, importador/mayorista y minorista). La segunda dirección son los mercados mayoristas (terminales pesqueros) quienes se encargan de distribuir el recurso al mercado minoristas, supermercados, restaurantes y hoteles.

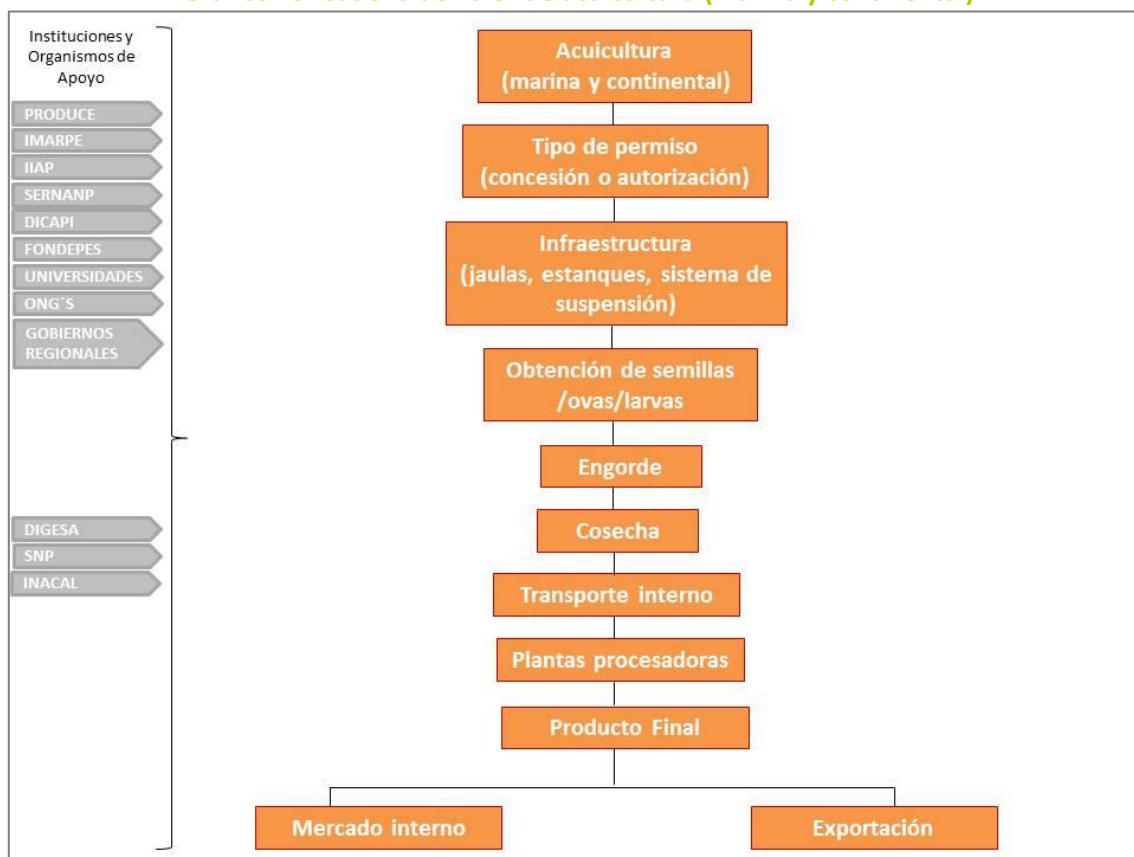
Gráfico 14. Cadena de valor de la pesca artesanal para consumo humano directo (CHD)



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de la Comercialización en primera venta de los productos de la Pesca Marítima artesanal en el Perú. Problemática y Plan de Mejoras. Luis Efraín Clemente Sanguinetti. 2009

El gráfico 15 muestra la cadena de valor de la acuicultura (marino y continental), así como las instituciones y organismos de apoyo en las diferentes etapas. El primer eslabón hace referencia al tipo de acuicultura, es decir, marina o continental. La siguiente etapa es el tipo de permiso de extracción, el cual puede ser a través de una concesión o una autorización. El tercer eslabón de la cadena hace referencia a la infraestructura a utilizarse según la especie a cultivarse, la cual puede ser jaulas, estanques y sistemas de suspensión. Lo que sigue es la obtención de semillas, ovas o larvas, para luego pasar a la etapa de engorde. En el sexto eslabón se encuentra la etapa de cosecha, seguido por el transporte interno hasta llegar a las plantas procesadoras, las cuales se encargan de elaborar el producto final, el cual es distribuido al mercado interno o se destina a exportación.

Gráfico 15. Cadena de valor de acuicultura (marina y continental)



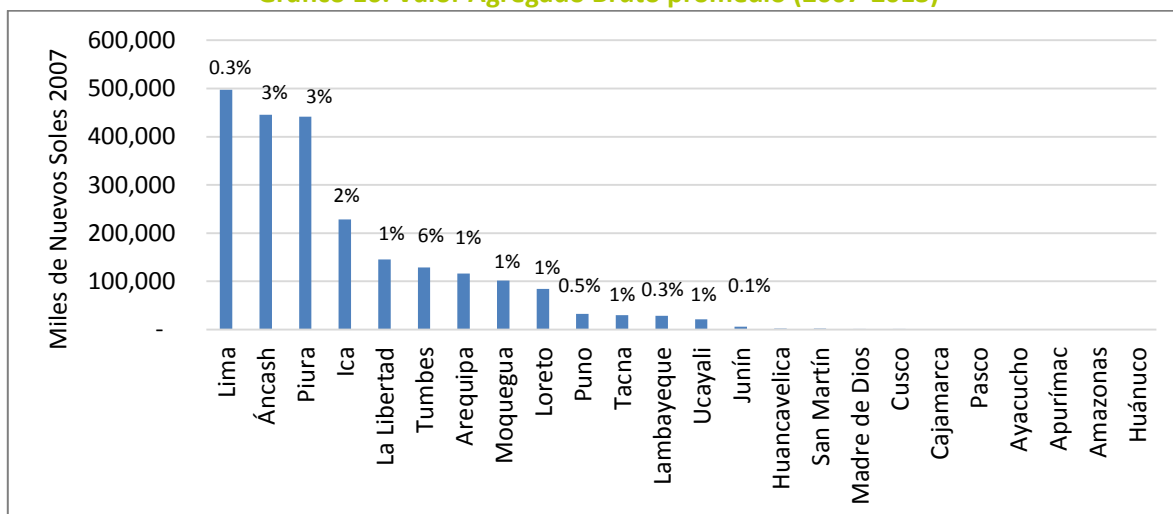
Fuente: Elaboración propia. Adaptado de la Comercialización en primera venta de los productos de la Pesca Marítima artesanal en el Perú. Problemática y Plan de Mejoras. Luis Efraín Clemente Sanguinetti. 2009

● Valor Agregado Bruto (VAB)

Para determinar el Valor Agregado Bruto del sector pesca y acuicultura se utilizó el promedio del VAB obtenido de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) durante el periodo 2007-2013.

Piura, Ancash y Lima son las regiones donde la pesca y acuicultura generan mayor valor agregado tanto para el año 2007 como el 2013. En un segundo plano siguen las regiones costeras de Ica, La Libertad y Tumbes (ver gráfico 16).

Gráfico 16. Valor Agregado Bruto promedio (2007-2013)



Fuente: ENAHO 2007-2013. Elaboración Libélula, 2015

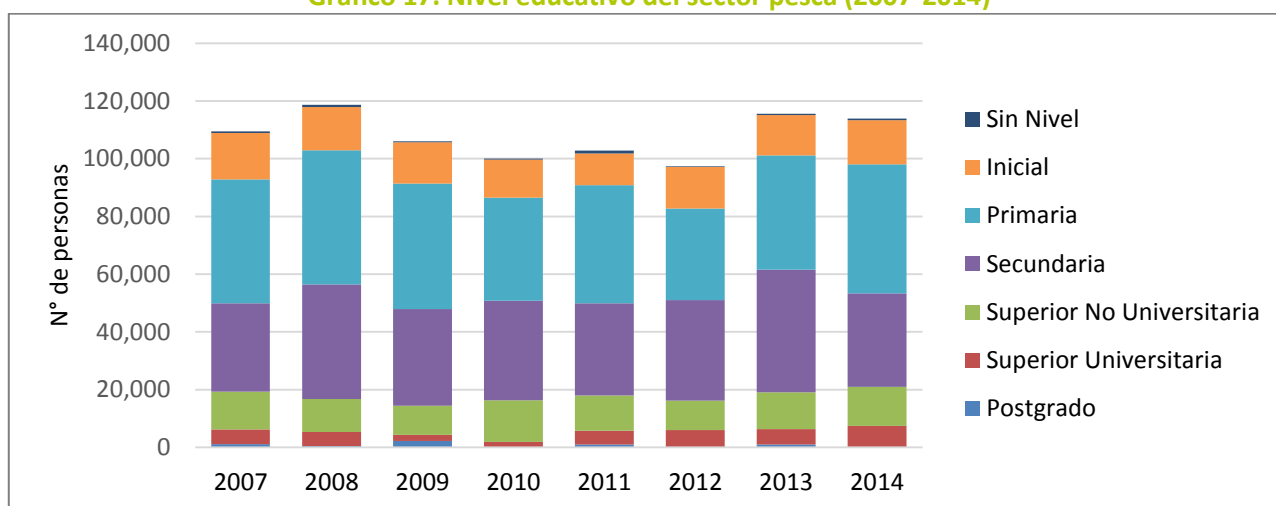
● Educación

Para determinar el nivel de educación de los pescadores se utilizó información de la Encuesta Nacional de Hogares para el periodo 2007-2014, la cual incluye, de acuerdo a las categorías establecidas para ocupación por el INEI a la pesca marítima, acuicultura (marítima y agua dulce) y procesamiento.

De acuerdo al gráfico 17, el nivel educativo de los pescadores, no muestra mejoría en los últimos 8 años. Asimismo, como se observa, para el año 2014 más del 50% sólo tenía educación primaria o educación inicial.

Cabe mencionar, que en base al CENPAR 2012, de los 44,161 pescadores artesanales registrados, 57.9% tienen nivel secundaria y 31.9% nivel primaria. Mientras que conforme el Censo Acuícola 2013, de los 4,271 acuicultores 38% tiene nivel primaria y 44% nivel secundaria.

Gráfico 17. Nivel educativo del sector pesca (2007-2014)



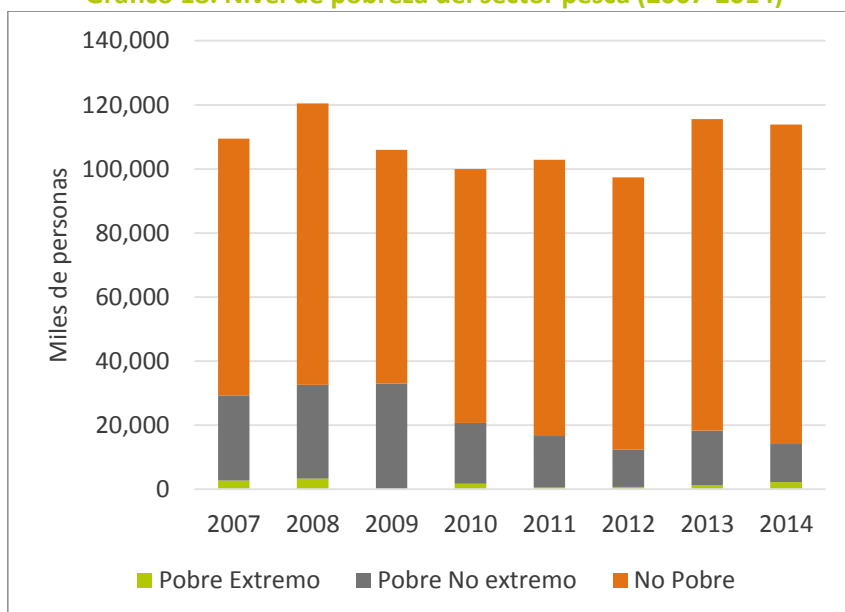
Fuente: ENAHO 2007-2014. Elaboración Libélula, 2015

- Pobreza

Al igual que para el nivel educativo, la pobreza fue evaluada con data de la ENAHO para el periodo 2007-2014, incluyendo las categorías ya antes mencionadas: pesca marítima, acuicultura (marítima y agua dulce) y procesamiento.

De acuerdo al análisis, la proporción de personas en pobreza extrema que se dedican a la pesca ha disminuido de 27% a 12% en el periodo 2007-2014. De esta manera, en el año 2014 el 88% de los pescadores sería “no pobre”(ver gráfico 18).

Gráfico 18. Nivel de pobreza del sector pesca (2007-2014)



Fuente: ENAHO 2007-2014. Elaboración Libélula, 2015

- Tecnología

La flota de embarcaciones usadas por la industria de consumo humano indirecto está compuesta principalmente por embarcaciones de madera, acero y fibra de vidrio. Es así que, en la primera temporada de pesca de anchoveta del presente año la flota industrial para la zona norte-centro estuvo compuesta por 383 embarcaciones de acero, una de fibra de vidrio y 530 de madera, dando un total 914 embarcaciones. En la zona sur, la flota estuvo compuesta por 336 embarcaciones de acero, una de fibra de vidrio y 116 de madera, lo cual da un total de 453 embarcaciones (DGCHI-PRODUCE).

En relación a la pesca artesanal, de acuerdo al CENPAR 2012 el 95% de embarcaciones artesanales son de madera (15,025 unidades de madera). El resto de embarcaciones se distribuye en 338 de fibra de vidrio, 48 de acero, 86 de madera y fibra de vidrio, 7 de madera y acero, y 281 de otro material.

El elevado número de embarcaciones artesanales de madera, permite pensar en el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos los pescadores; el material, la antigüedad y el estado de dichas naves es un factor a analizar debido a la dependencia de la pesca artesanal por sus embarcaciones, así como, por su importancia para el desarrollo de la actividad pesquera y en consecuencia como sustento económico del pescador y /o armador.

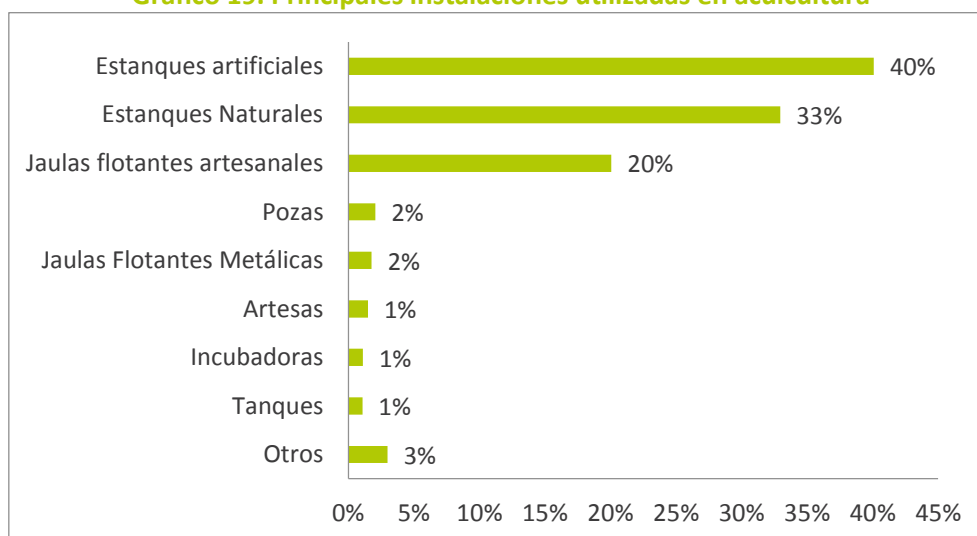
Tabla 7. Número de embarcaciones artesanales con casco de madera por regiones

Regiones	Número de embarcaciones
Piura	5,389
Ancash	1,752
Lima - Callao	1,483
Lambayeque	1,113
Arequipa	1,057
Tumbes	1,052
Ica	1,008
Lima Provincias Norte	945
Moquegua	542
La Libertad	410
Tacna	166
Lima Provincia Sur	108
Total	15025

Fuente: CENPAR 2012. Elaboración Libélula.

Como se puede apreciar en el gráfico 19, en acuicultura la tecnología más utilizada, de acuerdo al Censo Acuícola 2013, son los estanques artificiales, seguido por los estanques naturales y las jaulas flotantes artesanales. Estas últimas utilizadas para realizar cultivo extensivo, así como cultivo semi intensivo de truchas en lagos como por ejemplo el Titicaca en Puno. En el caso de los estanques artificiales y naturales, éstos también son utilizados en el cultivo de trucha, así como en el cultivo de langostinos, tilapia, entre otras especies de menor extracción.

Gráfico 19. Principales instalaciones utilizadas en acuicultura



Fuente: Censo Acuícola 2013. Elaboración Libélula, 2015

3.2. ASPECTOS AMBIENTALES

3.2.1. Calidad de agua y amenazas no climáticas para la pesca industrial y la pesca artesanal

Diversas actividades humanas influyen en la contaminación del ecosistema marino. La actividad petrolera es una de las actividades que causa mayor impacto, no solo ambiental, sino también social.

Parte de las principales actividades humanas desarrolladas en Tumbes y que amenazan el ecosistema marino, es la presencia de la empresa de petróleo BPZ Energy, y la empresa Monterrico de gas y petróleo ¹³ (Mapas MINEG). Ambas empresas cuentan con lotes a lo largo del litoral de Tumbes en áreas como Caleta Cruz, Zorritos y Punta Sal. La actividad desarrollada ha generado incidentes como la explosión registrada de embarcaciones transportadoras de petróleo¹⁴ o la fisura de un pozo petrolero sellado hace muchos años¹⁵.

Por otro lado, la región Tumbes comparte la Cuenca Puyango-Tumbes con Ecuador, sistema contaminado por los vertimientos domésticos sin tratar arrojados al río, además del uso excesivo de agroquímicos de la actividad agrícola, y la actividad minera desarrollada en la parte alta de la cuenca en Ecuador, la cual vierte importantes cantidades de insumos químicos, generando un índice elevado de metales pesados en la cuenca que pueden dañar la salud del ser humano¹⁶.

Respecto a la Cuenca Jequetepeque, de acuerdo a informes de la ANA, el río Tumbes no es adecuado para el uso potable del agua, ni para el cultivo de vegetales o bebida de animales, ya que no cumple con ninguno de los parámetros establecidos como coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, fósforo, etc. En el caso del río Zarumilla, sí cumple como los requisitos como agua de riego de vegetales y bebida de animales al estar dentro de los estándares de calidad ambiental.

La región Piura se caracteriza por el desarrollo de una amplia industria petrolera. En la provincia de Talara de la Región Piura se encuentran los centros petrolíferos de La Brea, Pariñas, Lobitos, El Alto, Talara y los Órganos (IMARPE, 2010). La región cuenta aproximadamente con 8 empresas, con aproximadamente 16 lotes en explotación entre el mar y la costa. Entre las principales empresas se encuentran Savia, GMP, Petrolera Monterrico, Interoil, Sapet, Unipetro, CNPC y Olympic (disponible en www.minem.gob.pe).

Asimismo, en la región se ejecuta el transporte de crudo de petróleo y sus derivados, en puertos o bahías donde existen refinerías y depósitos de estos compuestos para su distribución en ciudades o lugares con intensa actividad industrial, pesquera, portuaria, deportes náuticos, etc. Esta situación conlleva un alto riesgo de contaminación del ecosistema marino costero, por posibles vertimientos en una zona de tan importante biodiversidad marina (IMARPE, 2010).

Adicional a las condiciones ambientales antes mencionadas, la bahía de Paita soporta una alta carga orgánica y microbiológica que impactan sus playas, sin embargo tiene una alta capacidad asimilativa de las cargas contaminantes, considerando que las altas concentraciones de contaminación solo se encuentran en la línea costera en la zona de mezcla del vertimiento con el agua de mar (aproximadamente en un radio de 200 m del punto de vertimiento) (IMARPE, 2010). De los coliformes totales y fecales en la zona intermareal y submareal de la bahía de Paita, las concentraciones más altas que se encuentran por encima de los Estándares de Calidad Ambiental de agua, en adelante ECAs, están en las áreas de Muelle de ex – INREPA (hoy empresa CNC SAC) y Muelle Fiscal (2.4x10⁴ NMPx100mL, en ambos casos) (IMARPE, 2010).

En la Bahía de Sechura se ha registrado valores altos de oxígeno en superficie (6.80 y 4.86 mg/L) en Bahía Sechura (lugar donde se cultivan las conchas de abanico, uno de los principales recursos acuícolas del país), así como, bajos valores en el fondo, llegando a hipoxia, presentando además valores de coliformes fecales y termotolerantes por encima de los ECAS de agua marítima.

Cabe mencionar, que en esta bahía se encuentra ubicado el yacimiento de fosfato Bayóvar con 238 millones de TM de roca fosfórica.

¹³ <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/MAPA%20LOTES%20EN%20EXPLORACION%20NORTE%20.pdf>

¹⁴ http://www.olasperu.com/noticias/display_noticia.php?id=31012008-4

¹⁵ <http://larepublica.pe/11-07-2014/tumbes-fuga-de-gas-y-petroleo-causa-alarma-en-zorritos>

¹⁶ <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Contaminacion-transfronteriza-en>

Por el lado de la cuenca del río Piura, los resultados de los análisis de la ANA muestran para la Quebrada Puente Fierro la presencia elevada de metales pesados como aluminio y arsénico, debido a la geología de la zona.

En Lambayeque, en el año 2009, la zona submareal de la región Lambayeque registró en la zona superficial del mar valores de oxígeno disuelto entre 2.43 y 6.64 mg/L; el 70% de los registros pasaron el valor límite de la Ley General de Aguas para el tipo IV, que son aguas de preservación de fauna acuática, pesca recreativa y comercial. La concentración de coliformes totales y termotolerantes fueron bajas, encontrándose dentro de lo permitido (IMARPE, 2009). No obstante, debe considerarse que al 2010, el vertimiento en la región Lambayeque de residuos sólidos en el año 2008 fue de 549 TM/día (IMARPE, 2010).

La zona intermareal presenta 10 contaminantes del agua de mar cerca a zonas pobladas, siendo las zonas más impactadas donde se ubica el dren San José, Pimentel y Santa Rosa, donde las playas presentan un gran deterioro, bajo nivel de oxígeno y olores sulfurosos del agua de mar cercana (IMARPE, 2009)¹⁷

En la región La Libertad, una evaluación del ambiente marino costero de IMARPE¹⁸, realizada en la región entre abril y mayo del 2010, determinó que Huanchaco, Salaverry y Magdalena de Cao tienen el más alto grado de contaminación marina. Salaverry y Magdalena de Cao presentan los valores más bajos de diversidad bentónica y de volumen de plancton. Por otro lado, la concentración de sólidos suspendidos totales de Chérrepe cumplió con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, y la calidad acuática del río Moche presenta valores que sobrepasan la norma vigente (IMARPE, 2010b).

En la Libertad la actividad minera, de metales preciosos como oro, plata y cobre, además de zinc y plomo, contribuye a la contaminación del ecosistema marino. Actividad que genera mayor presión debido a la minería informal¹⁹. El vertimiento de aguas servidas es también una actividad antrópica que ocasiona la contaminación de sus aguas²⁰.

Las plantas de pescado de alta calidad y convencional, a través de sus procesos generan efluentes que son vertidos a diferentes distancias de la costa contaminando el ecosistema. Los efluentes, gases y partículas tóxicas ocasionan no solo el deterioro de la calidad del agua de mar, sino de la vida de la población que habita zonas contiguas a la industrial. La actividad agrícola en la región es generadora de contaminación mediante el uso de fertilizantes en los cultivos de la zona como de arroz, algodón, espárragos y maíz. (IMARPE, 2010).

La Cuenca Jequetepeque no presenta condiciones para el uso potable del agua ni para el cultivo de vegetales o bebida de animales, ya que no cumple con ninguno de los parámetros establecidos como coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, fósforo (informes de la ANA).

En Ancash existen diversas fuentes de contaminantes, por ejemplo al 2012 se identificaron 50 descargas de aguas residuales que van directamente a la Bahía de Ferrol, entre las que se encuentran 26 descargas de aguas residuales industriales de empresas pesqueras con contaminantes de tipo orgánico, una de la empresa SiderPerú mientras el resto pertenece a aguas residuales domésticas (MINAM, 2012).

El litoral marítimo del Perú recibe la descarga de 53 ríos de la Vertiente del Pacífico, cuyas aguas en su mayoría presentan significativa concentración de coliformes totales y termotolerantes, que superan los estándares de calidad de agua establecidos por la normativa peruana (D.S. N° 002-2006-MINAM); lo que contribuye a que las

.....
¹⁷ Llano, J.; Castañeda, J.; Galán, J.; Castro, J.; De la Cruz, J.; Ramírez, J.; Bances, S.; Torres, D. 2009. Investigaciones de IMARPE- Sede Lambayeque durante el 2009.

¹⁸ Rebaza, Víctor Tresierra, Alvaro Alfaro, Santos Vásquez, Cinthia. 2010. El ambiente marino costero de la Región a Libertad 2010 Coastal marine environment of La Libertad Region. IMARPE

¹⁹ <http://www.miningpress.com.pe/nota/278751/barrick-niega-contaminacion-de-aguas-en-peru>

²⁰ http://www.rpp.com.pe/2013-01-23-la-libertad-aguas-servidas-contaminan-mar-de-pacasmayo-noticia_560583.html

áreas marino costeras en algunas bahías como la del Callao y Chimbote mantengan la calificación de grave contaminación marina (IMARPE, 2010).

Respecto a Lima, las actividades pesqueras artesanales e industriales, así como la agroindustria y agropecuarias que se realizan en el norte de Lima generan contaminación, la cual proviene de las aguas residuales domésticas y de los efluentes industriales y aguas de escorrentía agrícola que transportan los ríos que vierten sus aguas al mar.

La contaminación de la bahía del Callao es una de las más elevadas. La bahía recibe el vertimiento de aguas domésticas e industriales, sin ningún tratamiento mediante los colectores de los ríos Rímac y Chillón (IMARPE, 2010). Se espera que con el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales Taboada logre minimizar el impacto.

En Lima se encuentra la cuenca Cañete, la cual de acuerdo al ANA no se encuentra afectada por las actividades humanas, sin embargo, recomienda prever un mecanismo de protección.

La cuenca del río Rímac es una de las más importantes, funcionando como fuente de abastecimientos de agua para actividades agrícolas, energético y de consumo humano, sin embargo en ella se han identificado 41 vertimientos industriales y mineros para el Río Rímac y 21 vertimientos de carácter doméstico, casi 19 millones de metros cúbicos por año en aguas residuales, 22 botaderos de residuos sólidos y 40 pasivos mineros.²¹

Ica es considerada una de las zonas más sensibles ante la contaminación, ya que alberga a la Reserva Nacional de Paracas. Hasta hace unos años, el nivel de contaminación a consecuencia de los vertimientos de aguas residuales domésticas y de la industria pesquera, sumado al tráfico marítimo de la pesca artesanal e industrial, y la propia generación de desechos sólidos por parte de la población influyeron en la preservación del ecosistema marino.

A partir del año 2004 se puso en marcha el emisor submarino APROPISCO, mediante el cual se trata los efluentes de la industria pesquera. Cabe mencionar, que de acuerdo a IMARPE (2010) las condiciones de la bahía mejoraron notablemente.

En Arequipa, la cuenca Camaná-Majes presenta niveles elevados de pH, arsénico y manganeso en relación al valor permitido de ECA. Los valores de los parámetros en la Cuenca Media y Baja Camaná sí cumplen con los valores establecidos en los ECA. Otra fuente de contaminación son los vertimientos de residuos sólidos al mar, los cuales al 2010 fueron de 568 TM/día; además de los efluentes de la industria pesquera.

Moquegua sufre de la contaminación de vertimiento de aguas residuales domésticas y de la industria pesquera, así como del tráfico marítimo al encontrarse el puerto de Ilo del Perú (Ilo), donde se desarrolla la actividad pesquera artesanal e industrial.

La región presenta también pasivos mineros, y cuenta con la presencia de la empresa Southern Perú Copper Corporation, planta concentradora principalmente de minerales de cobre, y refinería de plata, oro y molibdeno. A nivel general, en el litoral de Ilo las concentraciones promedio de cobre en el agua de mar han tenido un incremento en los últimos años, a diferencia del plomo que mostró una ligera disminución (IMARPE, 2010).

En Tacna, debido a la cercanía geográfica con Moquegua, las condiciones ambientales pueden considerarse similares con lo cual se tiene que el rango de temperatura oscila entre los 13°C y los 18°C. La temperatura varía de manera constante dentro del rango, y las anomalías térmicas que predominan son negativas durante casi todo el periodo 2003-2014.

.....

²¹<http://blog.pucp.edu.pe/blog/cambioclimatico/2012/10/18/cambio-clim-tico-y-contaminaci-n-de-cuencas-y-r-os-en-el-per/>

3.2.2. Calidad de agua y amenazas no climáticas para la acuicultura marina y continental

Para analizar la calidad del agua del resto de departamentos se ha utilizado los resultados de los monitoreos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) del año 2012, 2013, 2014 (dependiendo de la cuenca) realizados para las principales cuencas, a partir de las cuales se obtiene el agua para los cultivos.

- Cuenca Jequetepeque-Zarumilla: Tumbes

Conforme a la información hallada, el río Tumbes no es adecuado para el uso potable del agua ni para el cultivo de vegetales o bebida de animales, ya que no cumple con ninguno de los parámetros establecidos como coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, fósforo, etc.

En el caso del río Zarumilla, sí cumple las condiciones como riego de vegetales y bebida de animales al estar dentro de los estándares de calidad ambiental.

- Cuenca Piura: Piura

En el departamento de Piura, adicional a las condiciones ambientales marítimas antes mencionadas, se ha registrado valores altos de oxígeno en superficie (6.80 y 4.86 ml/L) en B. Sechura (lugar donde se cultivan las conchas de abanico), así como bajos valores en el fondo, llegando a hipoxia.

Por el lado de la cuenca, los resultados se muestran para la Quebrada Puente Fierro indicando la presencia elevada de aluminio y arsénico, debido a la geología de la zona.

- Cuenca Cañete: Lima

Respecto a los resultados para la Cuenca del Río Cañete señalan no estar afectada por actividades humanas, recomendando prever un mecanismo de protección.

- Cuenca Camaná- Majes: Arequipa

Presenta niveles elevado de pH, arsénico y manganeso en relación al valor permitido de ECA. Los valores de los parámetros en la Cuenca Media y Baja Camaná sí cumplen con los valores establecidos en los ECAs.

- Cuenca del Huallaga: Huánuco , Cerro de Pasco, San Martín

La Cuenca del Río Huallaga presenta buenas concentraciones de oxígeno (7.8ml/l). La calidad de agua es de naturaleza neutra, con presencia de coliformes termotolerantes y nitrógeno amoniacal sobre los ECAs. Se encuentra también afectada por la presencia de sólidos suspendidos y metales como cobre, plomo y zinc. En otras zonas está afectada por hierro y manganeso, asociado a la erosión de suelos.

- Cuenca Río Mantaro: Junín, Huancavelica, Ayacucho

La Cuenca del Mantaro y la Sub cuenca San Juan se encuentran contaminadas por la actividad minera. Las lagunas ubicadas en la cabecera de la cuenca contienen pH (8.64), oxígeno (4.76 mg/L), valores que exceden los ECAs. La DBO se encuentra fuera de los límites (15 mg/L) de los ECAs con una valor de 22.8 mg/L y nitrógeno amoniacal de 0.055 mg/l (límite < a 0.02 mg/l). Se detecta la presencia de coliformes termotolerantes y manganeso. La contaminación se debe a desagües domésticos e industriales. Asimismo, la parte baja de la cuenca se encuentra contaminada con plomo de origen natural.

- Cuenca Apurímac: Apurímac, Cusco

Presencia de coliformes termotolerantes y hierro que trasgreden los ECAs.

- Cuenca del Amazonas: Amazonas, Loreto

En toda la cuenca se registró hierro y plomo. En algunas zonas de la cuenca se registraron manganeso, hierro, níquel y cobre encima de los ECAS. Se presentaron diversos sedimentos que afectan la concentración de oxígeno y pH.

- Lago Titicaca: Puno

El agua del lago Titicaca es de naturaleza básica y con buena concentración de oxígeno disuelto (5.85 – 9.06 mg/l). Los análisis muestran los resultados para el agua de la Bahía Interior de Puno, indicando que se encuentra afectada por materia orgánica, donde el DBO fluctuó entre 5.06 – 6.96 mg/l, valores que excedieron ligeramente el ECA. La Bahía Interior de Puno se encuentra también afectada por la presencia de plomo fuera de los valores de ECA.

Se analiza también la Bahía de Puno, la cual cuenta con bajos niveles de fosfato (indicio de aporte desde una fuente externa). El agua es de naturaleza básica y de condiciones de oxígeno normal (5.44- 7.92 mg/l), en términos generales la Bahía no presenta problemas de contaminación.

3.2.3. Índice de concentración de especies en la pesca

El índice de concentración de especies evalúa la dependencia de una actividad pesquera en base al número de especies extraídas. El rango de calificación asignado al índice se encuentra entre 0 y 10,000; mientras exista mayor dependencia a una sola especie, la calificación será más elevada, como es el caso de la pesca industrial para CHI, la cual depende básicamente de la anchoveta, colocándola como una pesquería vulnerable. En el caso de la pesca artesanal para CHD y acuicultura, el valor resultante señalará el nivel de dependencia de cada región en base a las diferentes especies que desembarcan.

Las tablas 8 y 9 muestran los resultados del índice. Para pesca artesanal de CHD, Arequipa, Piura y Ancash presentan los valores más elevados, lo cual implica que su pesquería no es muy diversificada y su extracción está enfocada en pocas especies.

Para acuicultura, la mayor parte de las regiones en la sierra presentaron el máximo valor de concentración de especies, clasificándolas como dependientes de una o pocas especies y por lo tanto muy vulnerables. El resultado es consecuente teniendo en cuenta que en dichas zonas predomina el cultivo de trucha.

En el caso de Tumbes, Ica, Ancash y Piura los valores son ligeramente inferiores, manteniéndolos como vulnerables. En selva, el valor fue menor, esto se debe a la mayor diversidad de especies extraídas y cultivadas en la Amazonía.

Los resultados del indicador permiten determinar las regiones más vulnerables ante la desaparición de las especies que cultiva o extraen. Permitiendo la elaboración y aplicación de medidas alternativas ante el hecho de que su actividad de sustento de vida se vea restringida.

Tabla 8. Índice de concentración de especies para CHD

Regiones	ICE (0-10,000)
Arequipa	6,724
Piura	5,472
Ancash	4,170

Ica	3,498
Moquegua	1,854
La Libertad	1,479
Lima	1,379
Tacna	1,327
Tumbes	1,055

Fuente: PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

Tabla 9. Índice de concentración de especies para la acuicultura

Regiones	ICE (0-10,000)	Regiones	ICE (0-10,000)
Apurímac	10,000	Tumbes	9,996
Arequipa	10,000	Ica	9,838
Ayacucho	10,000	Ancash	8,929
Cusco	10,000	Cajamarca	8,906
Huancavelica	10,000	Piura	8,534
Huánuco	10,000	Amazonas	8,341
Junín	10,000	Madre de Dios	7,920
La Libertad	10,000	San Martín	6,058
Moquegua	10,000	Ucayali	4,910
Pasco	10,000	Lima	4,212
Puno	10,000	Loreto	2,437
Tacna	10,000		

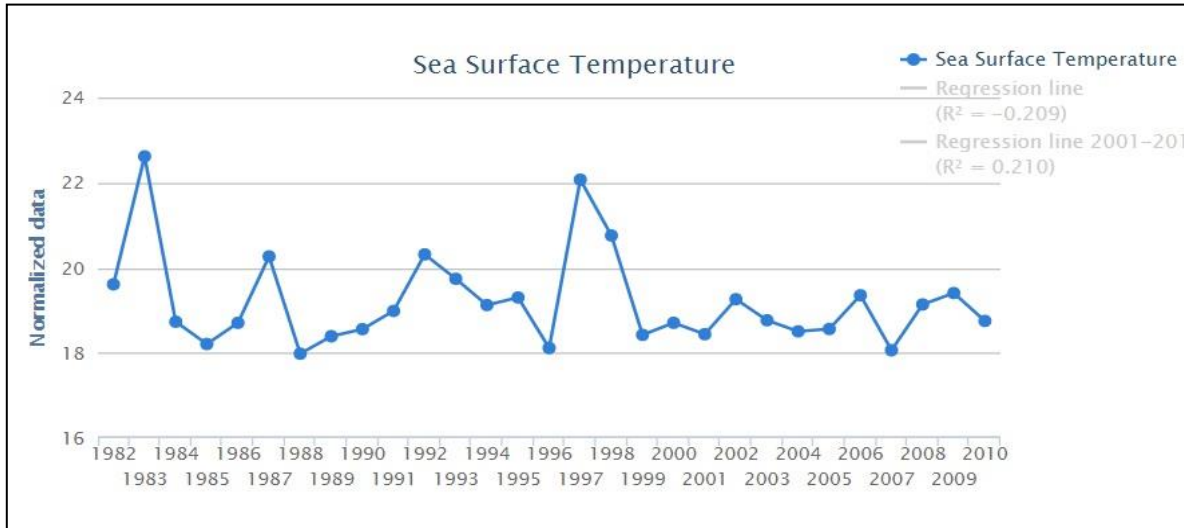
Fuente: PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

3.3. ASPECTOS CLIMÁTICOS

3.3.1. Registro de temperatura

En el gráfico 20 se observa la serie de tiempo para la temperatura superficial del mar desde 1982 hasta el 2010. Los datos corresponden al Sistema de la Corriente del Humboldt, observando dos incrementos fuertes de temperatura significativos correspondientes al Fenómeno El Niño de 1982-83 y al del 1997-98. Incrementos de temperatura de menor magnitud fueron registrados en los años 1986-87 y 1992-93, cuando ocurrieron Niños pero de poca intensidad.

Gráfico 20. Variación de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Sistema de la Corriente del Humboldt entre 1982 -2010



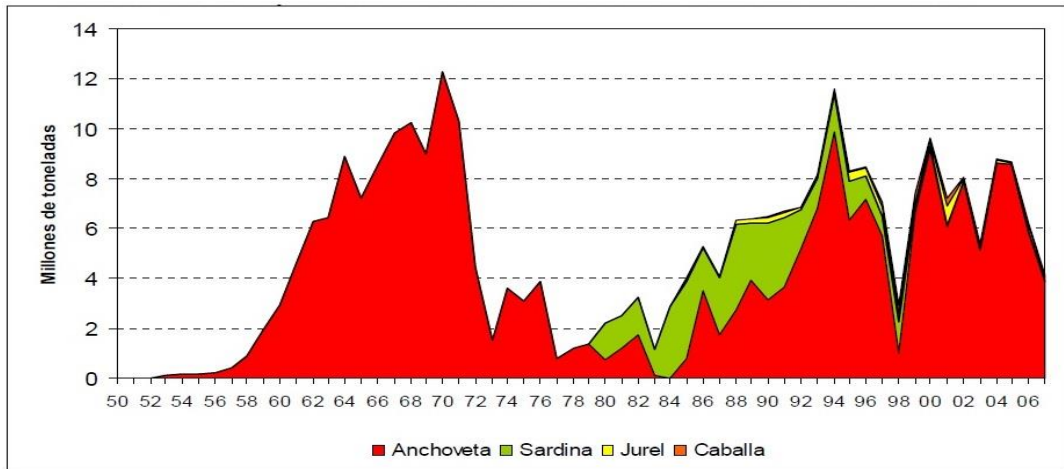
Fuente: <http://www.indiseas.org/ecosystems/humboldt-northern/time-series>

3.3.2. Comportamiento de la anchoveta y sardina ante el Cambio Climático

Ante la variación climática y eventos extremos como el Fenómeno El Niño, el comportamiento de las especies marinas se ve influenciado. Diversos recursos del ecosistema marino, principalmente pelágicos, como la anchoveta, sardina, jurel y caballa, presentan grandes fluctuaciones, las cuales ocurren a escalas de tiempo interanuales en relación con El Niño y La Niña, pero también a escalas decenales y centenales en relación a variaciones climáticas que abarcan todo el Pacífico (Gutiérrez et al. 1999).

Entre las especies, en las que se ha evidenciado un comportamiento más definido ante las variaciones climáticas y fenómenos extremos, se encuentran la anchoveta y la sardina. Las capturas históricas por la industria pesquera muestran que luego del “boom” de la anchoveta durante 1960-70, debido al mal manejo de la pesquería, la biomasa de la especie colapsó y a partir del año 1970 disminuyó drásticamente. Dicha disminución fue agravada ante la ocurrencia de El Niño de 1982-83, sin embargo, la aparición de la sardina a partir de la década del ochenta, fue el factor que contribuyó a la recuperación de la industria pesquera en el Perú. No obstante, nuevamente el manejo de la pesquería ocasionó el colapso de la especie (ver gráfico 21).

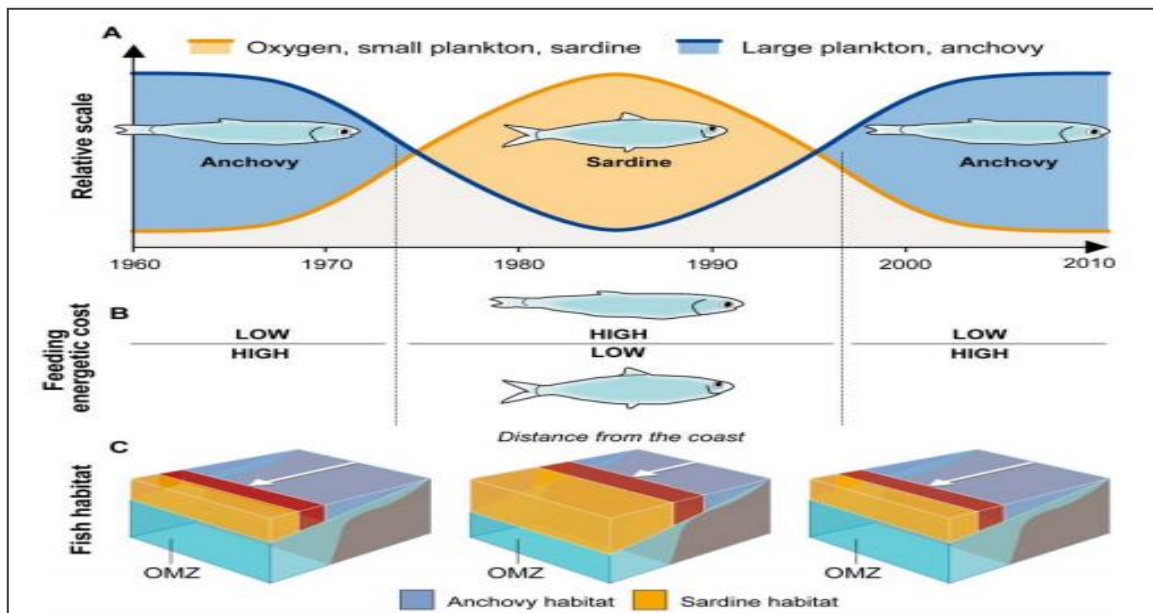
Gráfico 21. Captura histórica de la anchoveta y Sardina, 1955 - 2006



Fuente: Paredes, C., y Gutiérrez, M., 2008

El comportamiento de la anchoveta y sardina ha tenido un sustento científico. Bertrand *et al* (2011) muestra mediante el siguiente gráfico cómo ambas especies han variado su biomasa en el tiempo, teniendo en cuenta el nivel de oxígeno y alimento en periodos decadales.

Gráfico 22. Modelo conceptual del comportamiento decadal de la población de anchoveta y sardina en el Pacífico Sudeste tropical



Fuente: Bertrand *et al.*, 2011

Entre 1960-70 y 2000-10 se observa un comportamiento positivo de la biomasa de la anchoveta ante la presencia de nutrientes (zooplancton) y bajos niveles de oxígeno, caso contrario a la sardina, especie que durante 1970-2000 se adapta mejor a condiciones elevadas de oxígeno y fitoplancton (Bertrand *et al*, 2011). La sardina comparte hábitat con la anchoveta, pero ante los eventos extremos tiene una relación inversa respecto a su abundancia (Gutiérrez *et al*, 1999).

Otras especies antes mencionadas, como el jurel y caballa, también comparten hábitat. El jurel, es una especie altamente migratoria y suele distribuirse en la mezcla de Aguas Costeras Frías y Aguas Subtropicales Superficiales (Gutiérrez et al 1999)²², su comportamiento está asociado a la dinámica de la anchoveta pero no de manera marcada; se encuentra generalmente alejado de la costa y la tendencia de su pesquería viene decreciendo con el tiempo (Espino et al, 2012).

3.3.3. Impacto del Fenómeno El Niño (FEN)

El Plan de Acción inmediata del Ministerio de la Producción para enfrentar los posibles impactos del Fenómeno El Niño elaborado el presente año, detalla los impactos generados en los recursos acuáticos y actividades pesqueras por las condiciones atmosféricas y oceanográficas, así como en la infraestructura pesquera.

La presencia del Fenómeno el Niño, en adelante FEN, ocasiona la elevación de la temperatura del mar, el incremento del nivel medio del mar, el cambio en los patrones oceanográficos y lluvias intensas, principalmente en la zona norte del país, modificando la distribución y abundancia de los recursos pesqueros.

Entre sus efectos adversos, el FEN ocasiona el alejamiento, profundización o falta de acceso de los principales recursos hidrobiológicos del país, tales como la anchoveta, jurel, entre otros, y afecta además la infraestructura pesquera y acuícola.

La pérdida económica que enfrentaríamos por la eventual no apertura de la segunda temporada de pesca industrial de anchoveta en el 2015 para la zona Norte – Centro equivaldría aproximadamente a 795.5 millones de dólares. Asimismo, en el Sur, la pérdida ascendería a 155 millones de dólares, lo que un impacto total entre ambas zonas ascendente a 950.5 millones de dólares²³.

En ese sentido, se ha identificado que los principales impactos a los que se vería expuesto el sector pesquero, según el Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción son los siguientes:

- Impacto de las condiciones atmosféricas y oceanográficas sobre los recursos acuáticos

La modificación y alteración de las condiciones atmosféricas y oceanográficas del mar peruano por efecto del FEN, ocasionaría cambios en la presencia, distribución y abundancia de algunas especies hidrobiológicas, muchas de ellas de gran importancia comercial y presentes en la dieta alimenticia nacional.

Tabla 10. Efectos del FEN sobre los recursos acuáticos

N°	Recursos hidrobiológicos	Efectos del Fenómeno El Niño
1	Recursos Pelágicos	El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción señala que la extracción de la anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>), jurel (<i>Trachurus picturatus</i>) y caballa (<i>Scomber japonicus</i>) se caracteriza por una alta productividad en años normales, sin embargo, ante el fenómeno El Niño se generaría una baja productividad, que se ve reflejada principalmente en la disminución de la abundancia de anchoveta y un aumento en la diversidad.

22 Gutierrez M, Herrera, N.,Marín., D.1999. Distribución y abundancia de anchoveta y otras especies pelágicas entre los eventos El Niño 1982-83 y 1997-98.

23 <http://www.produce.gob.pe/index.php/ministerio/plan-de-accion-fenomeno-el-nino>

		Además se ha detectado efectos negativos en el subsistema pelágico como: disminución de la producción primaria y secundaria (fito y zooplanxton), que son el alimento principal de la anchoveta, ocasionando alteraciones en sus procesos biológicos, comportamiento, y variaciones en sus niveles poblacionales.
2	Recursos Demersales	<p>El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción indica que “El Fenómeno El Niño ocasiona un aumento de la diversidad a nivel del fondo, sobre todo al sur de los 06°C (Santa Rosa), debido a la migración de especies de norte a sur, desplazamiento de especies de aguas someras a profundidades mayores y desplazamiento de especies pelágicas hacia el fondo. También se presentan cambios en la asociación y dominancia en las diferentes área de distribución. Es decir, la especie dominante del medio que es la merluza, pasa a compartir su primacía con especies como falso volador (<i>Prionotus stephanophrys</i>), lorna (<i>Sciaena deliciosa</i>) y jurel (<i>Trachurus picturatus</i>).</p> <p>Hay también una expansión de las áreas de distribución, producida por la dispersión de los recursos hacia el sur y hacia profundidades mayores y se pueden ver cambios en los patrones de concentración (densidad), como una consecuencia de la ampliación de las áreas de distribución, que a su vez ocasionan disminución de la disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad, así como de la mortalidad por pesca y natural.</p> <p>Por otro lado, como efectos positivos se ha evidenciado la inmigración de peces tropicales como samasa (<i>Anchoa nasus</i>), ayamarca (<i>Cetengraulis mysticetus</i>), y de la zona oceánica especies como barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>), atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>), perico (<i>Coriphaena hippurus</i>), entre otros, que son de alto valor comercial en el mercado interno y para exportación.</p> <p>Por otro lado, se observan cambios en la estructura poblacional en las diferentes áreas de distribución, principalmente para la merluza, que normalmente presenta una estructura de tallas y edades decreciente de norte a sur. Es decir, los ejemplares de mayor tamaño se localizan usualmente al norte de los 06°S, en tanto que los ejemplares medianos y de menor dimensión se hallan al sur de este punto. Con los eventos El Niño, los ejemplares mayores se desplazan hacia el sur, observándose que las tallas medias de captura se incrementen en los 06, 07, 08 y 09°S, en función a la duración e intensidad del fenómeno.</p> <p>Se dan cambios en la dieta y estrategias alimentarias, en los recursos planctófagos y bentófagos de ambientes costeros, lo que podría ser aplicarse a la Sciaenidae (<i>Paralanchurus peruanus</i> y <i>Siaena delicios</i>) y Pomadasyidae (<i>Isacia conceptionis</i>). Las poblaciones en general se ven favorecidas en sus reclutamientos que, durante, o como efecto subsiguiente al fenómeno El Niño, son más abundantes y exitosos, hecho que condiciona el crecimiento y fortalecimiento de las poblaciones.”</p>
3	Recursos Béntico	El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción para el caso

	-costeros	<p>de los recursos bético-costero señala entre los efectos:</p> <p>“Extensión de las áreas de distribución de algunas especies de aguas cálidas hacia el sur, como en el caso de los langostinos, percebes, cangrejo nadador, entre otros.</p> <p>Aumento de la densidad y abundancia de especies oportunistas como concha de abanico (<i>Argopecten purpuratus</i>), caracol (<i>Stramonita chocolate</i>), pulpo (<i>Octopus sp.</i>) que frente a condiciones favorables proliferan y ocupan el espacio dejado por otras especies.</p> <p>Profundización, migración y mortalidad de especies poco tolerantes a los cambios producidos en el ambiente. Tal es el caso del chanque o loco (<i>Concholepas concholepas</i>), choro (<i>Aulacomya ater</i>), macha (<i>Mesodesma donacium</i>), almeja (<i>Semele solida</i>, <i>S. corrugata</i>, <i>Gari solida</i>) y concha mariposa (<i>Donax spp.</i>).</p> <p>Desprendimiento masivo y mortalidad de algas marinas (<i>Macrocystis sp.</i>) y moluscos (<i>Perumtilus purpuratus</i>, <i>Semimytilus algosus</i>, <i>Fissurella spp.</i>)</p> <p>Mortalidad de crustáceos neríticos-costeros (<i>Platyxanthus orbignyi</i> y <i>Cancer spp.</i>)</p> <p>Disminución de la diversidad especiológica en playas arenosas presentándose en algunos casos como sucesiva alternancia de especies dominantes”.</p>
4	Recursos continentales	No existe evidencia científica que la ocurrencia del FEN afecte considerablemente, la distribución y abundancia de los recursos continentales. Sin embargo, sí se espera que las infraestructuras acuícolas como en el caso del cultivo de trucha arco iris, sufran daños a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales.

Fuente: Plan de Acción inmediata-PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

- Impacto sobre las actividades pesqueras y acuícolas

La alteración de la biomasa y stock de los recursos pesqueros, afectaría las actividades productivas del sector pesquero. Según el Plan de Acción inmediata del Ministerio de la Producción dentro de los principales impactos se pueden señalar los siguientes (ver tabla 11):

Tabla 11. Impactos sobre las actividades pesqueras y acuícolas

N°	Tipo de Pesca	Efecto de eventos El Niño
1	Pesca Artesanal	El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción señala que habría una disminución de las especies tradicionales de pesca y aparición de nuevas especies hidrobiológicas (especie de oportunidad), lo cual afectaría la actividad de los pescadores artesanales al modificar sus hábitos extractivos y por carecer de las artes y aparejos de pesca necesarios para poder capturar estas especies de oportunidad. Asimismo, es probable que las embarcaciones artesanales sean afectadas a consecuencia de los fuertes oleajes que presentará el litoral.

		<p>Cabe mencionar, que en el mes de julio del presente año se evidenció un incremento de los volúmenes desembarques del recurso bonito, hecho inusual y que podría considerarse como indicador de presencia de anomalías de intromisión de aguas cálidas hacia nuestras costas.</p>
2	Pesca industrial	<p>El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción señala lo siguiente:</p> <p>El impedimento para el inicio de la segunda temporada de pesca en la zona norte-centro del 2015, arrojarían pérdidas de aproximadamente 795.5 millones de dólares.</p> <p>Drástica reducción de la pesca industrial, por la baja disponibilidad y profundización de la anchoveta.</p> <p>Posibles daños a las embarcaciones industriales, siendo mucho más vulnerables las embarcaciones de madera.</p> <p>Pérdidas de jornadas laborales en las tripulaciones de las embarcaciones industriales, al no poder salir a efectuar faenas de pesca.</p> <p>Incremento del desempleo.</p> <p>Incumplimiento de pagos con las entidades crediticias por parte de los armadores de embarcaciones de madera.</p> <p>Disminución del PBI.</p> <p>La pesquería de los recursos demersales inicialmente se vería afectada por la poca disponibilidad de algunas especies, pero se beneficiaría con la llegada de otras, tales como el langostino, que proporcionan mayor beneficio económico, y, posteriormente, con sus poblaciones recuperadas y en plenitud de desarrollo, mejorarán sus capturas con los consiguientes beneficios para su actividad.</p> <p>Dentro de los efectos positivos, se evidenciarían la inmigración de peces tropicales como samasa, ayamarca, y de las zonas oceánicas como el barrilete, atún aleta amarilla, perico, entre otros, que son de alto valor comercial en el mercado interno y para exportación.</p> <p>La pesquería de recursos bentónicos costeros, se alteraría en relación a la extensión de las áreas de distribución de algunas especies de aguas cálidas hacia el sur, como en el caso de los langostinos, percebes, cangrejo nadador, entre otros, así como a los cambios en la densidad y abundancia de especies oportunistas como concha de abanico, caracol y pulpo.</p>

3	Acuicultura	<p>El Plan de acción inmediata del Ministerio de la Producción indica que las principales actividades que serían impactadas con el FEN serían la actividad langostinera y el cultivo de la especie concha de abanico, ambas se desarrollan en la zona norte del país, en las regiones de Tumbes y Piura, respectivamente.</p> <p>Los efectos del FEN implican el incremento de la temperatura y de las precipitaciones pluviales lo que aumentaría el nivel de mortalidad del recurso por efecto térmico y por el importante incremento en el acarreo de sedimentos producto del aumento de caudal del río Piura.</p> <p>Asimismo, existe en potencial riesgo, que en la zona norte, los cambios en los parámetros oceanográficos, podría afectar la producción acuícola de concha de abanico por anoxia.</p> <p>En la Región Tumbes, la actividad se vería perjudicada por el incremento de las precipitaciones pluviales que ocasionaría el desborde del río Tumbes y activación de las quebradas que afectarían la infraestructura langostinera (destrucción de estanques) y la pérdida del recurso cultivado.</p> <p>El cultivo de trucha, en la sierra norte, las piscigranjas abastecidas con agua de río y quebradas son las más vulnerables a los efectos de la precipitación pluvial, con perjuicios ya sea en el sistema de captación de agua, bocatoma, canales principales y secundarios y los estanques.</p>
---	-------------	---

Fuente: Plan de Acción del Niño-PRODUCE. Elaboración Libélula, 2015

De igual manera, las condiciones anómalas del mar, causarán impacto en la infraestructura pesquera (ver tabla 12):

Tabla 12. Impacto sobre la Infraestructura pesquera

N°	Infraestructura pesquera	Efecto
1	Desembarcaderos Pesqueros Artesanales (DPA)	La infraestructura pesquera más afectada son los Desembarcaderos Pesqueros Artesanales – DPAs, de los cuales 29 han sido transferidos a los Gobiernos Regionales quienes mantienen a la fecha la titularidad de dichas infraestructuras.
2	Embarcaciones Pesqueras	De producirse un FEN podrían presentarse daños en las embarcaciones pesqueras artesanales e industriales, por efecto de los fuertes oleajes que se producirían en todo el litoral.

Fuente: Plan de Acción del Niño-PRODUCE. Elaboración propia

3.3.4. Registro de efectos de Cambio Climático y variabilidad climática

Otros impactos generados por El Niño, que afectan la pesca y acuicultura son los deslizamientos, huaycos, inundaciones, marejadas y lluvias intensas. Las regiones más afectadas se encuentran en la sierra y selva, entre ellas se encuentran Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica y Huánuco.

El evento de mayor frecuencia son las lluvias intensas, donde la región de Apurímac registra el mayor registro para el periodo analizado con 1617 eventos, seguido de Huancavelica y Cajamarca, con 1407 y 1102,

respectivamente. La región Puno, donde se cultiva trucha, presenta 271 registros de lluvias intensas, así como, 442 inundaciones (SINPAD-COEN-INDECI, 2014). Debe considerarse que, en los eventos Niño del 82-83 y 97-98, la sierra registra déficit de precipitaciones (MINAM, 2014).

En la costa, La Libertad, Arequipa y Piura han presentado mayor número de marejadas. La Libertad registró 18 marejadas, mientras que Arequipa y Piura 12, respectivamente (ver tabla 13). Las anomalías en el comportamiento del mar pueden afectar la infraestructura de los desembarcaderos, al igual que las embarcaciones. Arequipa y Piura, de acuerdo a los desembarques, se encuentran entre las regiones más importantes para la pesca artesanal, por lo tanto deben preparar medidas para contrarrestar los efectos de este tipo de eventos. De igual manera, la Libertad, región por donde se desembarca un número considerable de anchoveta para consumo humano indirecto.

Tabla 13. Número de eventos extremos en las regiones durante el 2003-2014

Regiones	Deslizamiento	Huayco	Inundación	Lluvia Intensa	Marejada
Amazonas	220	39	143	720	
Ancash	55	20	20	445	4
Apurímac	135	202	249	1617	
Arequipa	31	57	96	669	12
Ayacucho	93	117	373	790	
Cajamarca	139	93	184	1102	
Callao	2	6	23		7
Cusco	250	107	351	654	
Huancavelica	78	72	131	1407	
Huánuco	130	228	341	544	
Ica	4	19	38	79	6
Junín	91	67	177	294	
La Libertad	42	19	36	165	18
Lambayeque	3	6	4	176	6
Lima	65	99	179	58	9
Loreto	67		299	23	
Madre de Dios	9	1	202	20	
Moquegua	5	10	18	214	1
Pasco	43	66	78	387	
Piura	64	19	100	457	12
Puno	54	24	442	271	
San Martín	62	15	433	220	
Tacna	6	3	17	53	
Tumbes	9	3	45	258	5
Ucayali	45	3	237	48	

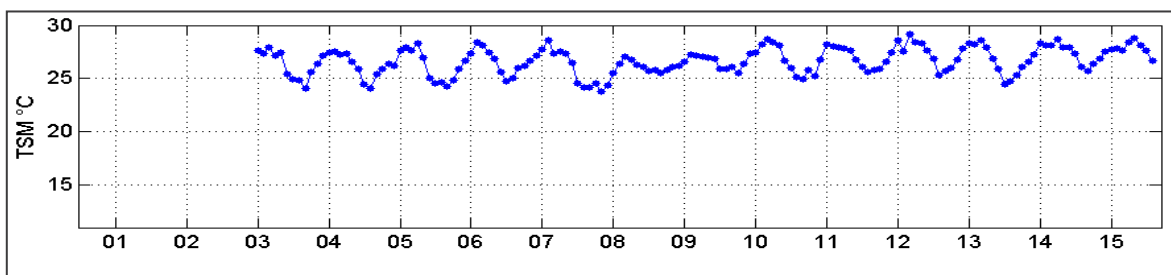
Fuente: SINPAD-COEN-INDECI, 2014

Respecto a impactos específicos en las regiones (temperatura, precipitaciones, migraciones, entre otros) el cambio climático se manifiesta a través de los siguientes sucesos:

Tumbes

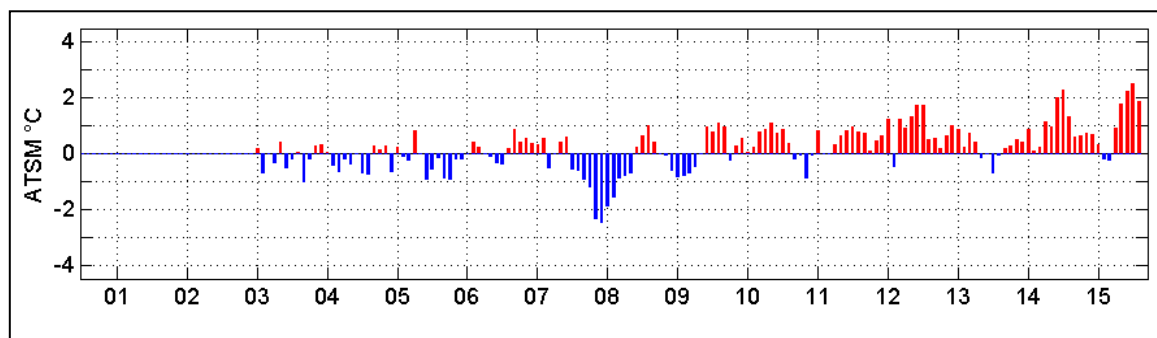
De acuerdo a las gráficas presentadas por IMARPE (www.IMARPE.gob.pe), el rango de temperatura superficial del mar (TSM) en Tumbes oscila entre 24 y 30 °C en el periodo de tiempo 2003-2014 (ver gráfico 23). Para el mismo periodo, se observa anomalías de temperaturas positivas y negativas entre 2007-2008, donde la anomalía más baja fue de -2.5 °C llegando a 24 °C de TSM. En los siguientes años (2011 al 2014) predominaron las anomalías positivas de hasta 2°C para el 2014, llegando casi a los 30°C de TSM (ver gráfico 24).

Gráfico 23. Temperatura superficial del mar en la región Tumbes entre 2003-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 24. Anomalía de la TSM en la región Tumbes entre 2003-2015



Fuente: IMARPE

Registros de Fenómenos El Niño anteriores señalan como amenazas originales por este fenómeno la tropicalización del clima y el incremento de las precipitaciones en la región. Los registros de precipitaciones muestran el incremento de los caudales de los ríos de la región desde el mes de diciembre a mayo de 1998, presentando los mayores valores promedio en enero con 854 m³/s. En el Fenómeno El Niño anterior (1982-83) los caudales se incrementaron desde diciembre de 1982, alcanzando los mayores caudales promedio en marzo de 1983 con 737,4 m³/s. Este suceso originó incremento de caudales, erosión hídrica, activación de quebradas secas, formación de avalanchas de lodo de diverso tamaño que aportaron materiales sólidos hacia las partes bajas de los valles, causando sedimentación y colmatación de cauces, contribuyendo así a los desbordes y consiguientes inundaciones (CAF, 2000)²⁴, que traen consigo un transporte anómalo de sedimentos que llegan a colmatar los esteros, resultando en una reducción del hábitat de especies como el cangrejo y conchas negras, y muerte de manglares por bloqueo de la inundación por las mareas²⁵.

²⁴ Las lecciones del El Niño: Memorias del Fenómeno El Niño 1997 - 1998 : Retos y propuestas para la región andina : Perú. Corporación Andina de Fomento (CAF). Caracas (VE); 2000.

²⁵ <https://sites.google.com/site/manglaresigp/home/problema-y-justificacion>

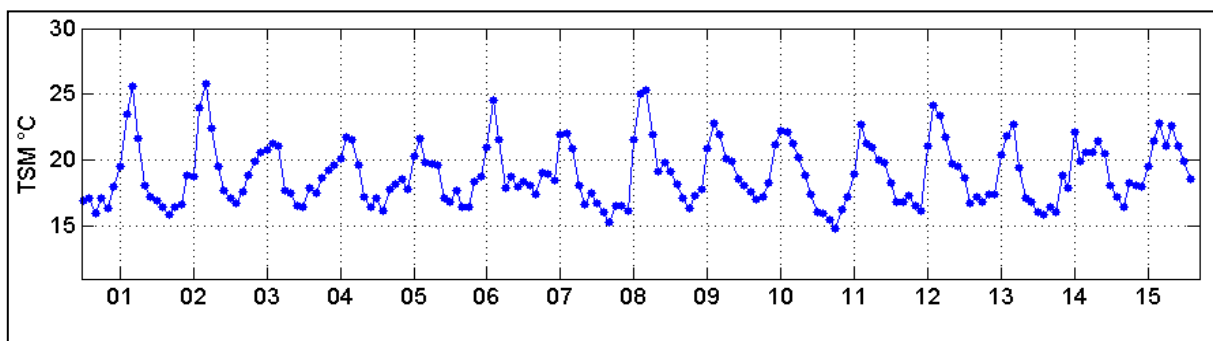
Recientemente, el último informe del ENFEN (julio de 2015²⁶), indica que el mes de julio, anomalías del nivel medio del mar (NMM) se registraron a lo largo de la costa entre +7 y +15 cm, siendo mayores en la costa norte. Respecto a anomalías de la temperatura del aire, el mayor incremento se registró en Puerto Pizarro, Tumbes con +2.6°C (ENFEN, 2015).

Piura

El rango de TSM en la región Piura, de acuerdo a datos del laboratorio de Paita de IMARPE, se encuentra entre 15°C y 25°C (gráfico 25). Las variaciones de este indicador son representadas por las anomalías, las cuales oscilan constantemente entre + - 2.9°C para el periodo 2003-2014 (gráfico 26).

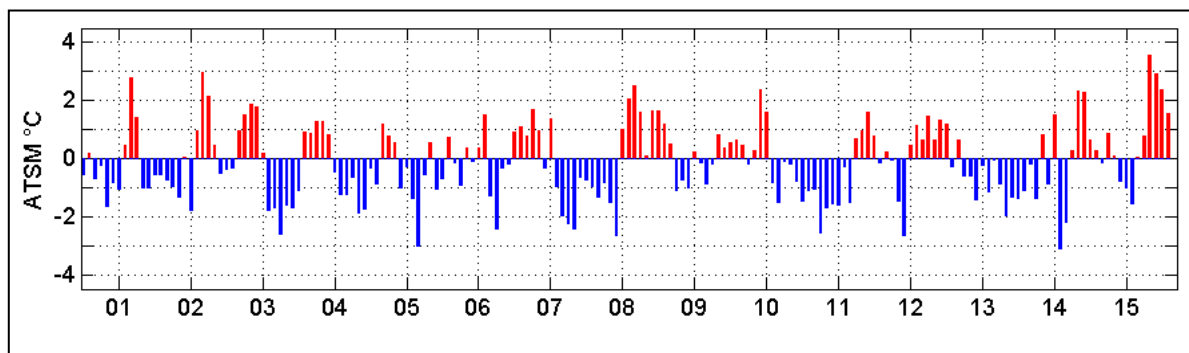
Para el presente año, las anomalías mensuales más altas se registraron en la costa norte, con valores de hasta +2,6 y +2,9°C en Talara y Paita, respectivamente. De norte a sur, las estaciones registraron anomalías promedio de +2,6°C en Talara, +2,9°C en Paita, +2,4°C en Isla Lobos de Afuera, por lo tanto se mantiene el estado de alerta ante la ocurrencia de El Niño (ENFEN, 2015)²⁷.

Gráfico 25. Temperatura superficial del mar en la región Piura entre 2001-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 26. Anomalía de la TSM en la región Piura entre 2001-2015



Fuente: IMARPE

Los antecedentes climáticos registrados para los Niño 1982-83 y 1997-98, evidencian el fuerte impacto que tiene en la región, por ejemplo las lluvias llegaron a 3000 mm entre setiembre y mayo; en verano, con mayores núcleos

²⁶ A la fecha de redacción del estudio, no se contaba con el último informe de ENFEN que corresponde al mes de octubre.

²⁷ Monitoreo y Pronóstico de El Niño y La Niña. Informe Técnico ENFEN - Julio, 2015.

en Piura y Tumbes; además de incrementos de alrededor 2000% en algunas estaciones costeras norteñas como Miraflores y Talara. Las precipitaciones causaron desbordes de ríos que derivaron en inundaciones, afectando la ciudad, contaminando el agua y ecosistema marino. En el Niño de 1982-83 las precipitaciones que cayeron en las cuencas llegaron a 3000 mm (setiembre a mayo), inundando y causando una descarga persistente de los ríos y dañando los cultivos (SENAMHI, 2014)²⁸.

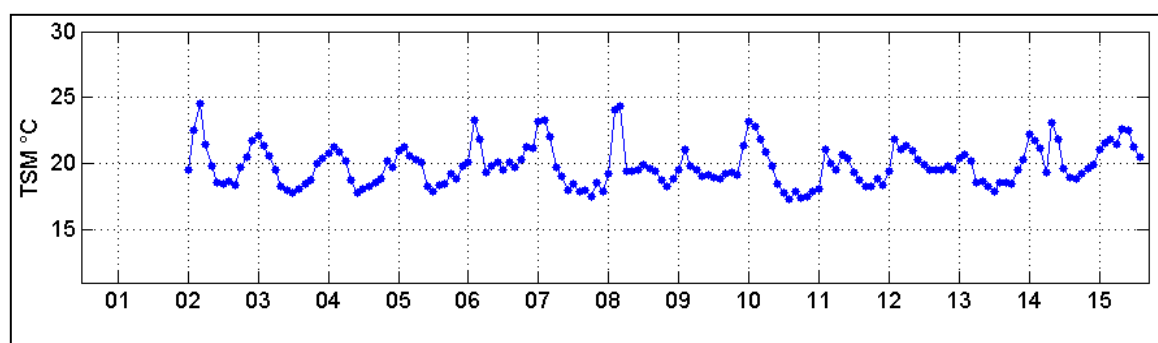
Este año, a pesar de las anomalías de temperatura superficial en el mar presentadas, el valor de la TSM absoluta no favoreció las lluvias (ENFEN, 2015).

Las inundaciones tienen un fuerte impacto en la producción de la especie concha de abanico de esta región, que presentó en años fríos un importante crecimiento de este recurso debido a los bancos naturales cercanos a la zona. Sin embargo, ante la ocurrencia de eventos extremos como el Niño, las condiciones climáticas se tornan desfavorables para el recurso, disminuyendo la producción de los bancos drásticamente. Los bajos desembarques y biomasa de concha de abanico en la Bahía de Sechura en 1997–98, se atribuyó a mortalidades masivas originado por la descarga de los ríos que muy probablemente disminuyó la salinidad, más allá de los rangos de tolerancia de las conchas e incrementó las tasas de sedimentación que limitan la filtración de partículas alimenticias. Durante El Niño 1997–98 las precipitaciones acumuladas en la ciudad de Piura fue treinta veces mayor que en años normales (Takahashi, 2004; citado por Mendo, 2007) incrementando las descargas del río Piura en la Bahía de Sechura cuatro veces más que lo normal (Mendo, 2007)²⁹.

Lambayeque

La región Lambayeque registró un rango de temperatura superficial del mar entre los 18°C y 24°C dentro de los años 2003-2014 (ver gráfico 27), con anomalías amplias de hasta +4°C durante el periodo 2014-2015 (ver gráfico 28). Hubieron también periodos de anomalías frías de hasta – 3 °C en el año 2008, 2009 y 2011.

Gráfico 27. Temperatura superficial del mar en la región Lambayeque entre 2002-2015

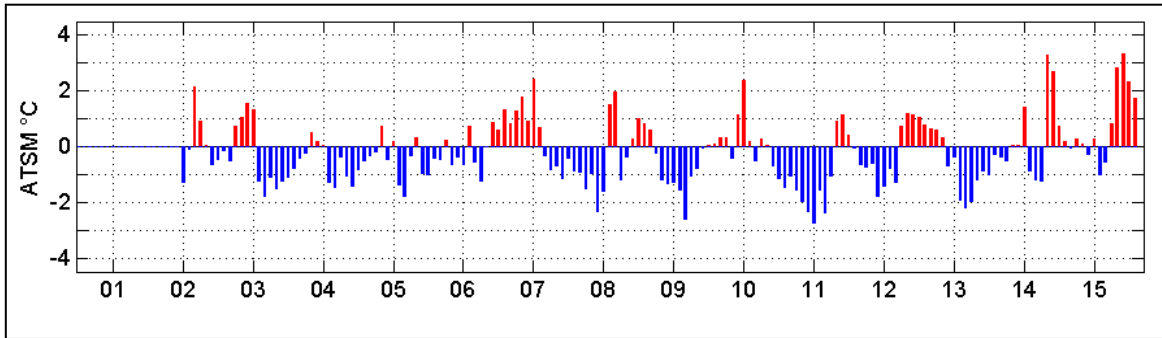


Fuente: IMARPE

²⁸ SENAMHI.2014.El Fenómeno El Niño en el Perú.

²⁹ Mendo, J., Wolff, M., Carbajal, W., Gonzáles, I. y Badjeck, M. 2008. Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana. En A. Lovatelli, A. Fariás e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: Factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 101–114.

Gráfico 28. Anomalía de la TSM en la región Lambayeque entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

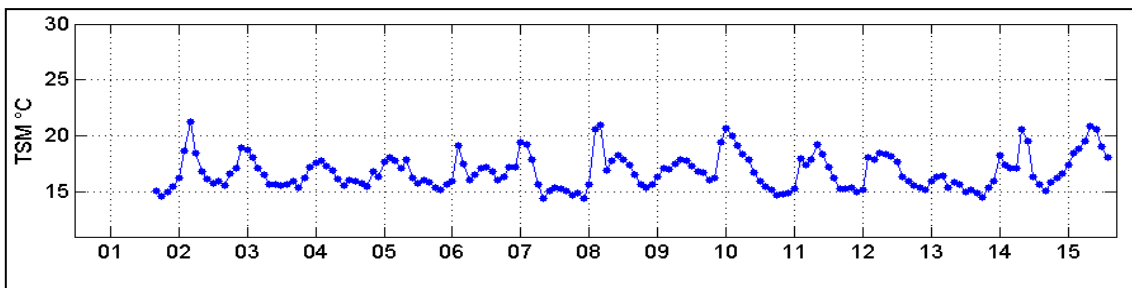
Ante el incremento de temperatura o eventos como El Niño, donde la temperatura del mar llega a anomalías de hasta +8°C, los fenómenos de surgencia se debilitan en la zona, permitiendo el ingreso de aguas tropicales y oceánicas al litoral. En estas condiciones aparecen especies propias de estos ecosistemas, considerándolas como indicadores de cambios en el ambiente oceánico. Las especies que aparecen son generalmente barrilete negro (*Auxis rochei*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*). Estas especies fueron capturadas durante la búsqueda de bonito y caballa por embarcaciones bolicheras alrededor de la Isla Lobos de Afuera (IMARPE, 2009).

Respecto a las precipitaciones, durante El Niño del 1982-83 y 1997-98 se presentaron lluvias intensas.

La Libertad

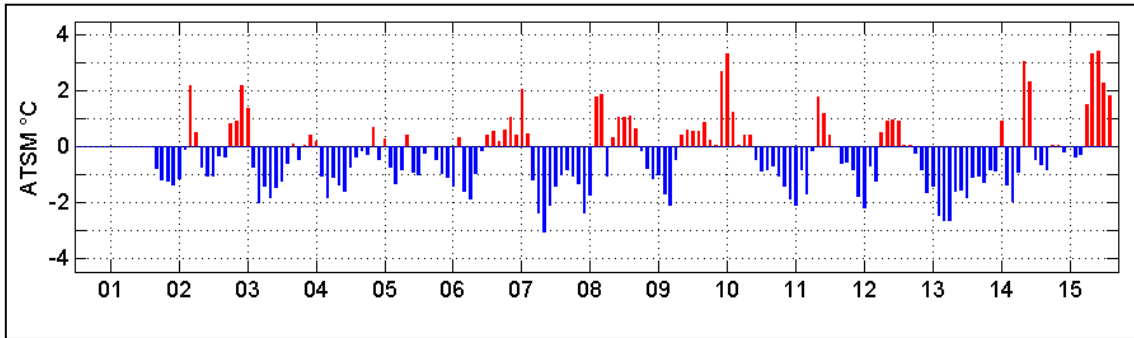
La temperatura superficial del mar en Chicama-La Libertad, para el periodo 2002-2015 se encuentra entre los 15°C y 21°C (ver gráfico 29), predominando anomalías térmicas negativas por periodos largos para los años 2001-02; 2007-08; 2014-15 de hasta - 3 °C (ver gráfico 30).

Gráfico 29. Temperatura superficial del mar en la región La Libertad entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 30. Anomalía de la TSM en la región La Libertad entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

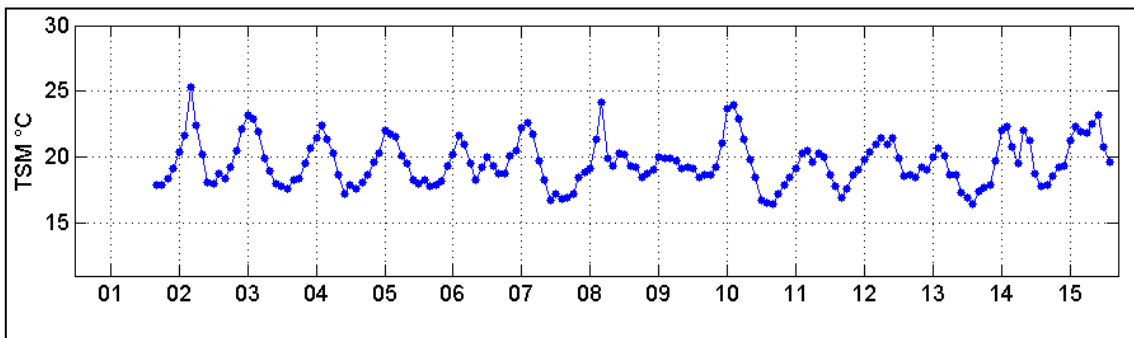
Las inundaciones han sido el efecto ocasionado por El Niño de mayor frecuencia en la región, seguido de huaycos, lluvias intensas y deslizamientos. Dentro de la cuenca Jequetepeque, los desbordes e inundaciones son las amenazas más fuertes, entre otras, como anegamiento por exceso de lluvias, proliferación de plagas y enfermedades y derrumbes (SENAMHI, 2014)³⁰.

La sección de Chicama, el 2015, presentó, a diferencia de Paita, una termoclina más marcada ubicada sobre los 100 m de profundidad. Además, se registraron anomalías mayores a +1°C sobre 200 m, alcanzando +4°C a 50 m y por fuera de las 80 mn, continuando las anomalías cálidas (ENFEN, 2015).

Ancash

El rango de temperatura superficial del mar en Ancash (Chimbote) se encuentra en los 16°C y 25°C entre los años 2003-2014 (ver gráfico 31). Durante este periodo, entre el año 2007-08 y entre el 2010-11 se presentaron anomalías térmicas negativas de -2.5°C, marcando una temperatura de 16°C. Mientras que las anomalías térmicas positivas se dieron a inicios del 2002, así como del 2010 con +2.5°C. El año 2015 la anomalía positiva llega hasta los +4°C. La temperatura máxima para esta zona ha sido de 25°C (ver gráfico 32).

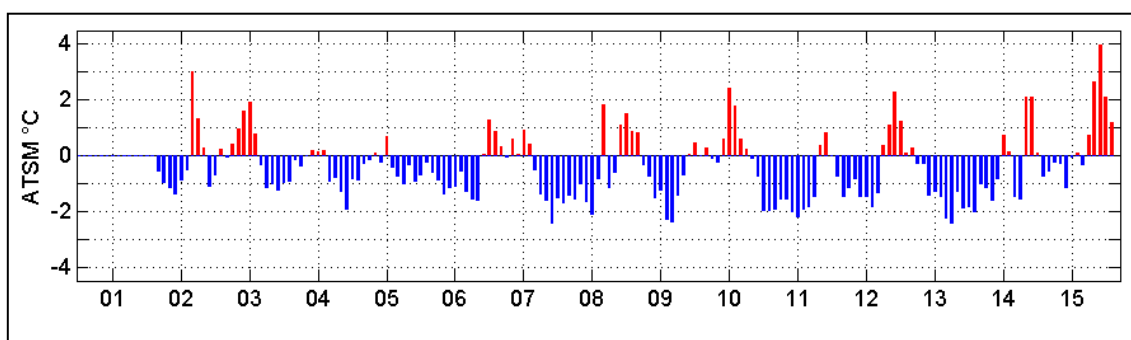
Gráfico 31. Temperatura superficial del mar en la región Ancash entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

³⁰ SENAMHI.2014.El Fenómeno El Niño en el Perú.

Gráfico 32. Anomalia de la TSM en la región Ancash entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Ancash es una ciudad bastante vulnerable en términos de pesquería de consumo humano indirecto, actividad dependiente de la anchoveta. Dicha especie ante eventos extremos climáticos como El Niño e incremento de temperatura se profundiza en el mar haciendo difícil su captura, afectando a la pesca industrial. Según Ñiquen (1999)³¹, durante El Niño de 1997-98, la anchoveta en la región norte-centro, mostró una distribución costera dentro de las 20 mn hacia el sur de Chimbote con tendencia a profundizarse por debajo de los 10 m. Por otro lado, el proceso reproductivo de la anchoveta se vió afectado en su intensidad produciendo desfases en su época de máxima intensidad. A nivel poblacional, la anchoveta tuvo un notable descenso. Mientras que especies como la caballa, jurel, pez volador y vinciguerra se vieron favorecidos durante El Niño.

De acuerdo al informe del mes de julio del ENFEN, Durante la primera temporada de pesca de anchoveta 2015 (abril – julio) se observó el desplazamiento hacia el sur, en abril el núcleo principal de la región norte – centro se presentó de Malabrigo (7°S) a San Nicolás (14°S), en mayo se observó el desplazamiento a Chimbote (9°00’S), en junio se presentó en Huarmey (9°30’S) y finalmente en julio en Supe. Se viene observando alteraciones en el proceso reproductivo y condición somática de la anchoveta debido a las condiciones cálidas que se han venido desarrollando (Arntz & Fahrback, 1996, citado por ENFEN).

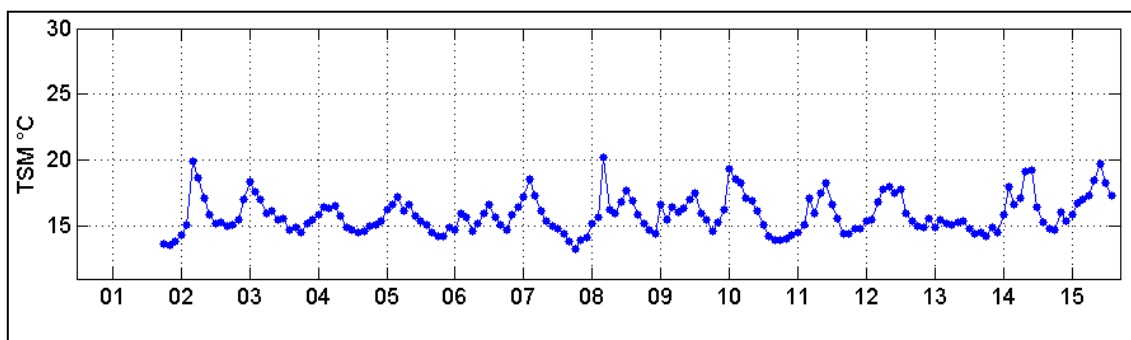
Las anomalías de temperatura a julio del presente año han disminuido en relación al mes anterior de +4.6 °C a +2.5°C. De igual manera, las anomalías del nivel medio del mar de junio a julio han disminuido de 15 cm a 11 cm en la región Chimbote.

Lima y Callao

En Lima, de acuerdo a la data del laboratorio de Huacho de IMARPE, el rango de temperatura durante los años 2003 y 2014 se encontró entre los 13°C y 20°C (ver gráfico 33). La zona presenta amplios periodos de anomalías térmicas negativas, entre los años 2003 al 2006, y 2007-08, 2010-11 y 2013-2014 con anomalías térmicas negativas de hasta -2.5°C. El año 2015, presenta el comportamiento contrario, llegando a anomalías positivas mayores a 2.5 °C (ver gráfico 34).

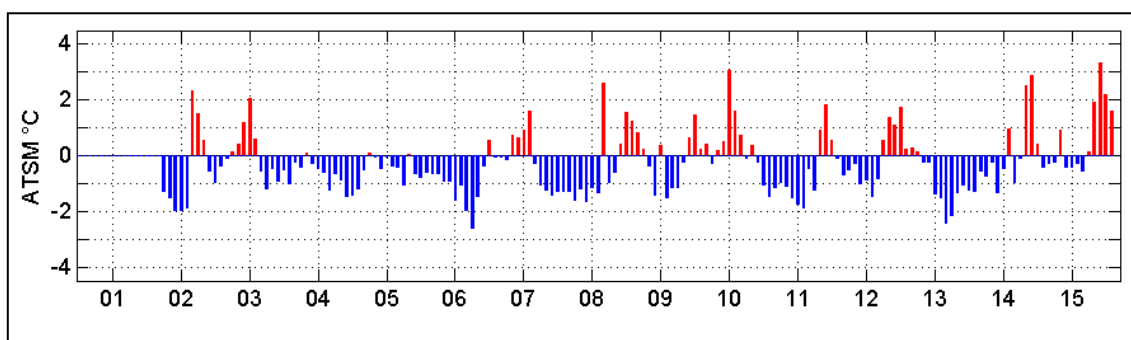
³¹ Ñiquen M.; Bouchon M.; Cahuin, S.; Valdez, J. 1999. Efectos del Fenómeno El Niño 1997-98 sobre los principales recursos pelágicos en la costa peruana.

Gráfico 33. Temperatura superficial del mar en la región Lima entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 34. Anomalía de la TSM en la región Lima entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

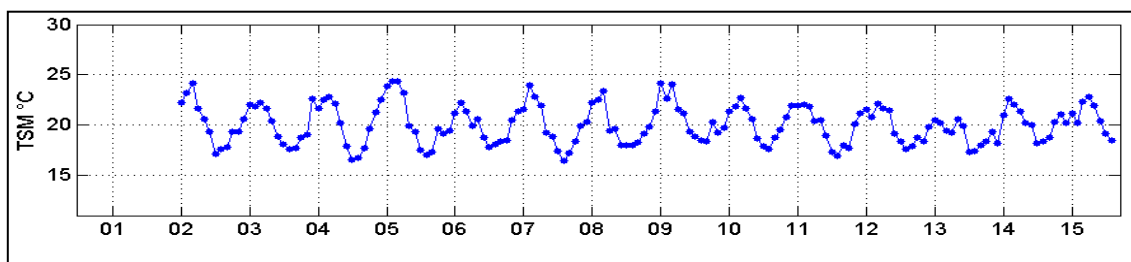
Al mes de julio del presente año, la región Callao ha presentado anomalías térmicas positivas de $+2,1^{\circ}\text{C}$. Sin embargo, en la primera semana del mes julio, en la zona norte y centro del litoral, llegaron a presentarse anomalías positivas de hasta $+4^{\circ}\text{C}$ (ENFEN, 2015).

Ante la presencia de El Niño, la pesca en el puerto del Callao podría afectarse, debido a que las aguas cálidas ahuyentan a las especies que ahí se capturan. Por lo tanto, será necesario realizar un adecuado manejo pesquero que podría dar permisos para que se pesque especies que sí se adaptan a este tipo de aguas (opinión de experto).

Ica

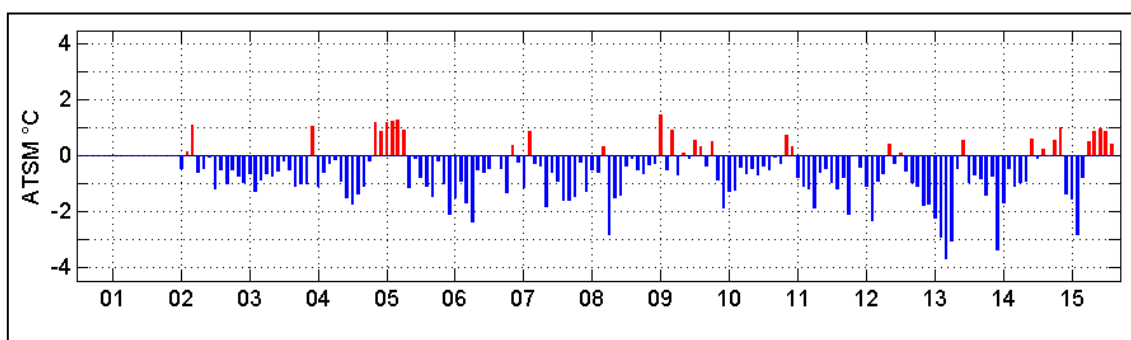
La temperatura en Ica presenta constantes variaciones, los valores mínimos de temperatura se encuentran en 16°C llegando a un máximo de hasta 24°C para los años 2005, 2007 y 2009 (ver gráfico 35). No obstante, las anomalías térmicas negativas predominan en la zona a lo largo del periodo 2003-2014, llegando hasta -4°C en el 2013. Pequeñas anomalías positivas ocurren en los años 2005, 2009 y en el actual 2015 ($+1^{\circ}\text{C}$) (ver gráfico 36).

Gráfico 35. Temperatura superficial del mar en la región Ica entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 36. Anomalía de la TSM en la región Ica entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

En relación al cambio climático y la presencia de El Niño, Mendo et al (2007) mencionan que ante la presencia de estos eventos se da un incremento de la temperatura del agua de mar, al igual que los niveles de oxígeno en el fondo del mar. Estas condiciones ambientales favorecen a especies de la zona, como la concha de abanico, incrementando la tasa de crecimiento, el reclutamiento y la capacidad de carga de la bahía, llegando a alcanzar la talla comercial en 6 u 8 meses, cuando en años normales se demora de un año a año y medio. Los autores resaltan que estas condiciones ambientales favorables al recurso no siempre tiene el mismo efecto; ya que dependerá si las condiciones de temperatura elevada se dan por varios meses y durante la época de maduración gonadal y de desove de la especie.

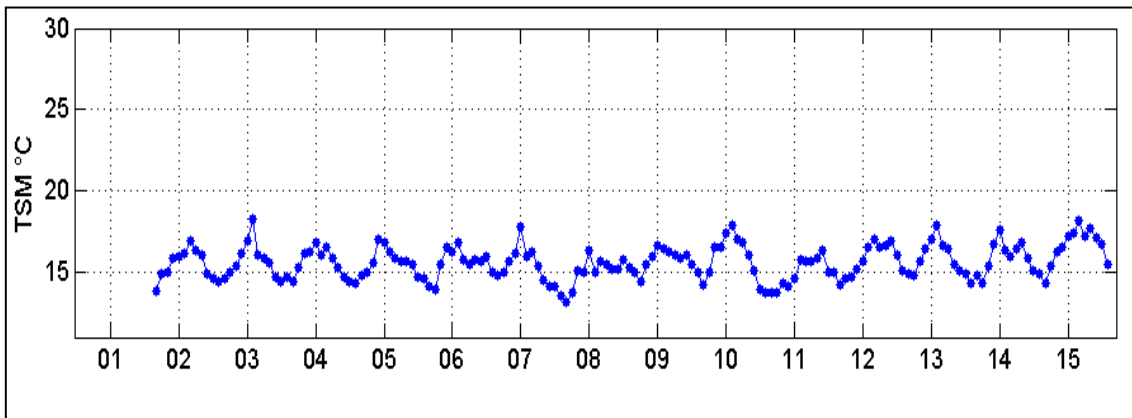
Como consecuencia del incremento de la biomasa de la concha de abanico en eventos El Niño, se genera un fenómeno social, donde poblaciones de pescadores de diferentes zonas del país migran hacia Pisco ante una oportunidad de trabajo y de ganar dinero con la extracción del recurso.

De no contar con estrategias de manejo para el recurso y la pesca ante esta situación, la especie, la Reserva y posteriormente los pescadores terminarían siendo perjudicados.

Moquegua

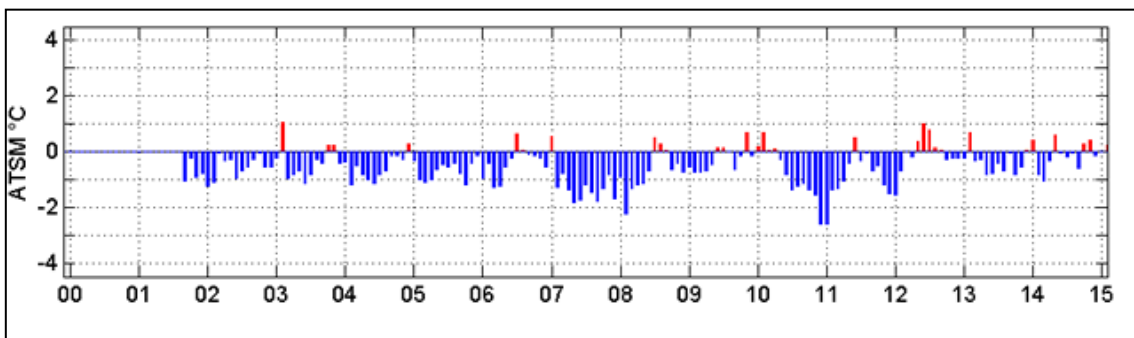
La información permite estimar que el rango de temperatura superficial del mar en Moquegua se encuentra entre los 13°C y 18°C para el periodo 2002-2013 (ver gráfico 37); con anomalías predominantes negativas de hasta -2.4 °C en el año 2011 (ver gráfico 38). El presente año 2015, de acuerdo al informe técnico del mes de julio del ENFEN, Ilo presenta anomalías positivas el mes de julio con un valor de +1.9 °C.

Gráfico 37. Temperatura superficial del mar (TSM) en la región Moquegua entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Gráfico 38. Anomalía de la TSM en la región Moquegua entre 2002-2015



Fuente: IMARPE

Recientemente, pobladores de la provincia de Ilo migran a otras zonas ante la presencia de especies como bonito y perico, atribuyendo la presencia de estos recursos al calentamiento del agua de mar por el fenómeno El Niño.³²

En la sierra y selva, la información sobre aspectos climáticos y el impacto en la pesca y acuicultura es aún más escasa. Los siguientes puntos mencionan los principales impactos hallados ante la variabilidad climática:

- En Cajamarca, ocurren sequías y heladas (Fernández, 2012)
- En Huánuco ocurren inundaciones, precipitaciones intensas, huaycos y desbordes, etc.³³
- En Cerro de Pasco, ocurren fuertes escorrentías y aluviones, ocurren además cambios en las precipitaciones, disminuyendo la precipitación total anual a ritmo de 340 mm por década, se observa desfase marcado entre precipitaciones del año y las registradas. El mismo impacto del cambio climático se manifiesta de manera visible en el retroceso de los glaciares, como los de la cordillera de Huayhuash que perdió una superficie de 29,70 Km² (34,95%), según estudios realizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el año 2007.

³² <http://diariocorreo.pe/edicion/moquegua/pescadores-artesanales-de-ilo-migran-a-otros-puertos-575255/>

³³ <http://www.ahora.com.pe/index.php/component/k2/item/11590-huanuco-y-el-cambio-climatico>

- En relación a Junín, Huancavelica y Ayacucho existe una relación negativa entre TSM y precipitaciones, es decir, ante Fenómeno El Niño, hay menos precipitaciones. La variabilidad de la temperatura máxima y mínima está correlacionada fuerte y positivamente con la variabilidad de la TSM en el Pacífico tropical. En últimos 50 años, se ha incrementado la temperatura máxima alrededor de 1,3°C, es decir 0,24°C/década. También ha habido aumento de heladas (IGP, 2010).
- En Puno, las temperaturas mínimas no tienden a incrementarse ante el ENOS. Retraso en la época de lluvias, secó los totorales y sitios de desove, presencia de heladas, reflejado en la reducción de la biomasa de peces y aves.
- En Amazonas, existen 84 distritos potencialmente en riesgo de sufrir las consecuencias del fenómeno (21 en la provincia de Chachapoyas, 6 en Bagua, 12 en Bongará, 2 en Condorcanqui, 23 en Luya, 12 en Rodríguez de Mendoza y 8 en Utcubamba). La agricultura de subsistencia amenazada por sequías. Por otro lado, la reducción de las lluvias durante meses secos puede llevar a una evapotranspiración y a la infestación de plagas y enfermedades.³⁴
- En San Martín, las altas temperaturas y fuertes lluvias pasajeras ocasionan la carencia de servicios de agua y saneamiento, el mejoramiento y mantenimiento de carreteras, construcción de puentes y defensas ribereñas, entre otros. Proyecto Especial Alto Mayo elevó expedientes a la ANA para que transfiera alrededor de 3 millones de soles para obras de defensa ribereña, construcción de diques enrocados en las laderas de los ríos y zonas críticas que son vulnerables por las inundaciones³⁵.
- En Ucayali se da una tendencia positiva de la T^oC del aire del orden de + 0.63 °C en los últimos 100 años hasta 1997 (Victoria et al. 1998), valor que ha sido actualizado a + 0.81 °C hasta el 2002 (Marengo 2003). El incremento de temperatura del aire afecta el balance del agua superficial disminuyendo el almacenamiento de humedad en el suelo, incrementando la probabilidad de fuegos forestales. Los bajos niveles del agua en el río Amazonas y sus tributarios como consecuencia de reducciones de lluvia pueden afectar el transporte a lo largo del canal principal.
- En Loreto las inundaciones, traen consigo la modificación de los flujos hídricos afectando la viabilidad y transporte de los centros poblados y comunidades indígenas y campesinas que se encuentran en las riberas de los ríos, por lo que deben considerarse como factores determinantes en la problemática de las escorrentías de las diferentes cuencas, en este punto se pueden considerar las inundaciones que se verifican principalmente en los ríos Huallaga, Marañón, Ucayali y Amazonas. Los cambios han afectado la pesca, las épocas de vaciante y creciente cambiantes no permite incursionar regularmente para el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, para comercialización (GORE, 2011)³⁶.

3.4. ASPECTOS INSTITUCIONALES

La formulación, implementación y monitoreo de la Estrategia Regional de Cambio Climático son procesos que involucran a múltiples actores. Los roles desempeñados por los actores regionales que participan en la planificación y gestión del cambio climático son descritos a continuación (ver tabla 14):

³⁴ <http://www.reinadelaselva.com.pe/?p=21291>

³⁵ <http://rpp.pe/peru/actualidad/moyobamba-presentan-expedientes-para-trabajos-de-prevencion-ante-el-fen-noticia-838246>

³⁶ Comisión Ambiental Regional de Loreto. 2011. Estrategia Regional del Cambio en la Región Loreto.

Tabla 14. Roles desempeñados por los actores regionales que participan en la planificación y gestión del cambio climático

N°	Actor	Rol
1	Gobierno Regional	De acuerdo al artículo 53°, inciso “c”, de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867), estas instancias deben: “formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre Cambio Climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas”. Sin embargo, el rol de los gobiernos regionales en la gestión del Cambio Climático va más allá de la formulación e implementación de la ERCC: deben promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente (Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; Art. 9, inc. g). Todas estas actividades, de una u otra manera, se verán influenciadas por el Cambio Climático y se debe tomar en cuenta esta problemática. Por otro lado, los gobiernos regionales tienen como una de sus competencias exclusivas promover y ejecutar inversiones públicas de ámbito regional en proyectos de infraestructura vial, energética, de comunicaciones y de servicios básicos de ámbito regional, con estrategias de sostenibilidad, competitividad, oportunidades de inversión privada, así como dinamizar mercados y rentabilizar actividades (Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; Art. 10, inc. d).
2	Comisión Ambiental Regional	Según la Ley de creación del Ministerio del Ambiente, los gobiernos regionales y locales aprueban la creación, el ámbito, la composición y las funciones de las Comisiones Ambientales Regionales “CAR” (Decreto Legislativo No 1013 (2008) – Aprueba la Ley de creación, organización y funciones del MINAM; Art. 17). La CAR es la instancia que debe revisar técnicamente el documento de la estrategia, antes de su revisión por parte de MINAM y de su aprobación por parte del gobierno regional. Cabe precisar entonces que en muchas regiones la CAR no ha ejercido rol alguno en el proceso de elaboración de la estrategia, siendo conveniente fortalecer este vínculo para facilitar su aprobación y/o implementación. El hecho de que en algunas regiones la CAR no esté activa ha ocasionado que no se pueda cumplir con el procedimiento de revisión de la ERCC.
3	Grupos Técnicos Regionales de Cambio Climático	Los grupos técnicos vienen funcionando de manera diferente en cada región y asumen roles con matices distintos. En algunos casos su rol es o ha sido muy activo aún después de concluida la ERCC, en especial en la difusión y en la formulación del plan de implementación. En otros casos, su papel estuvo limitado al proceso de formulación y concluyó con la aprobación de la ERCC. En cuanto a la composición de los GTRCC se ha promovido una representación técnico-institucional, centrada en entidades con presencia en la capital regional; por ello no se ha involucrado la participación de gobiernos provinciales y locales, para lo cual será necesario establecer arreglos institucionales a fin de que estos actores se incorporen de manera efectiva a los procesos regionales.

Fuente: MINAM, 2013.

El involucramiento de actores es fundamental en el proceso de formulación e implementación de la ERCC. El tipo de actores que participan en este proceso es diverso, entre los cuales, se puede mencionar a la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, ONGs, Institutos de Investigación, colegios profesionales, universidades, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Salud, Dirección Regional de Educación, Municipalidades provinciales, Dirección Regional de Producción, SENAMHI, Programas especiales del Gobierno Regional, Gerencia de Planeamiento, ANA/ALA, Representantes de las organizaciones sociales de base, Dirección Regional de Vivienda, Gerencia de Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Dirección Regional de Energía y Minas, Gerencia de Desarrollo Social, IMARPE, Dirección Regional de Transporte, Gerencia de Desarrollo Económico, SERNANP, Empresas privadas, Redes temáticas, Asociaciones de productores, INDECI, AGRORURAL, PRODUCE, Mesa de Concertación de Lucha Contra la Pobreza, Gerencia de Infraestructura, IGP, IIAP, Junta de regantes, Oficina de Programación e Inversiones (MINAM, 2013).

3.4.1. Estado de la Articulación entre Niveles de Gobierno

Lograr el desarrollo de nuestro país es una aspiración y preocupación que requiere de una adecuada cooperación y articulación entre: el estado y la sociedad, los diversos sectores en que está organizada la gestión pública (sociales/económicos) y los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local) en que se organiza el Estado (MINAM, 2013).

Para mejorar el estado de la articulación entre niveles de gobierno se debe de fortalecer espacios de articulación intra, interinstitucionales y de multinivel, apoyar a los gobiernos regionales y locales que lo necesiten, mantener un enfoque participativo y coherente al formular planes y medidas de adaptación al Cambio Climático (MINAM, 2013).

En el marco del InterCLIMA 2012, se identificaron dos tipos de estrategias que se pueden adoptar para fortalecer los procesos de articulación. La primera estrategia consiste en asumir un enfoque de abajo hacia arriba, es decir, promover mecanismos para obtener lecciones aprendidas de experiencias a nivel regional y local, con el apoyo de las ONG locales y asociaciones comunitarias. Luego, se deben emplear las lecciones aprendidas para formular planes y programas con enfoque nacional, articulados con planes a nivel regional y local. Como parte de la segunda estrategia, que no es excluyente, se debe asumir un enfoque de arriba hacia abajo, según el cual se preparan normas y directrices a nivel del gobierno nacional basadas en el conocimiento general de cómo funciona la gestión pública en los diferentes niveles de gobierno (MINAM, 2013).

La articulación de arriba-abajo y abajo-arriba es un desafío para la gestión del cambio climático. Esto contribuiría a la transversalización de la gestión y al escalamiento de medidas probadas localmente. Para ello es necesario fortalecer la articulación de los sectores del Estado en sus diferentes niveles: nacional, nacional-regional, interregional e intrarregional (MINAM, 2013).

3.4.2. Talleres de fortalecimiento, adaptación y mitigación frente al cambio climático realizados por PRODUCE

El Ministerio de la Producción, a través del reglamento de Organización y Funciones aprobado mediante la RM N° 343-2012-PRODUCE, en su Art. 83° literal e), expresa que son funciones de la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera, el promover acciones de adaptación y mitigación frente al cambio climático vinculadas a la sostenibilidad pesquera; asimismo en su Art. 85° literales a) y d) especifica dichas funciones a la Dirección de Coordinación de Cambio Climático-DCCC.

En concordancia con dicha normativa, el POI-2015, programó la realización de ocho talleres para el fortalecimiento de capacidades y promoción de acciones de adaptación y mitigación frente al cambio climático, en lo correspondiente a la DCC. Los Talleres se llevaron a cabo en las regiones de La Libertad, Cusco, Loreto, Junín, Lima provincias, San Martín, Moquegua y Ucayali, cuyo cronograma de detalla a continuación. Cabe resaltar que a la fecha de elaboración del informe sólo se contó con información de 5 de las ocho regiones.

Tabla 15. Cronograma de talleres de fortalecimiento y adaptación y mitigación frente al Cambio Climático

N°	Lugar	Fecha	Principales Resultados
1	Gore La Libertad	6 al 10 de abril	<p>Pesquería</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contaminación Marina por aguas residuales provenientes de la ciudad y de la industria. ✓ Degradación de Humedales, principalmente por la actividad antrópica. ✓ Deficiente Manejo Integrado de la Zona Marino Costera, debido a los débiles mecanismos de articulación intersectorial. ✓ Erosión Costera (por la actividad antrópica y corrientes marinas). ✓ Cambio en la distribución y abundancia de los recursos hidrobiológicos, por el calentamiento de las aguas. ✓ Acuicultura. ✓ Baja Producción de semilla de trucha para el desarrollo de la acuicultura de las zonas alto andinas de la región, siendo una de los causas la disminución del nivel de agua del río que abastece a la Estación Piscícola de Motil, por efectos climáticos.
2	Gore Cusco	4 al 7 de Mayo	<p>Pesquería</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sobre explotación de los recursos pesqueros. ✓ Falta de estudios limnológicos, con el fin de monitorear los impactos del Cambio Climático en los ambientes acuáticos naturales. ✓ Poco conocimiento sobre vulnerabilidades en las actividades pesqueras. ✓ Resistencia al cambio por parte de los pescadores. <p>Acuicultura</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Escasa promoción y asistencia técnica para la producción piscícola, considerándose acciones de adaptación al Cambio Climático. ✓ Dificultades en la formulación y aprobación de PIP con enfoque al Cambio Climático. Problemas de contaminación en el recurso hídrico, como consecuencia del incremento de las precipitaciones pluviales y arrastran contaminantes hacia las fuentes de abastecimiento de agua debido al Cambio Climático.
3	Gore Loreto	2 al 5 de junio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambio de la cobertura viscosa inundable aledaña a las orillas de las cochas. ✓ Deficiente conocimiento del potencial biomásico y la biología de las especies. ✓ Carencia de zonificación pesquera. ✓ Inadecuada normatividad pesquera y sanitaria. ✓ Limitado monitoreo pesquera de las cuencas hidrográficas. ✓ Carencia de programas de monitoreo, control y vigilancia. ✓ Alta presión de pesca. ✓ Contaminación de las aguas por actividades antropogénicas. ✓ Pérdida progresiva de ambientes lénticos por excesiva sedimentación por efectos de las inundaciones.
4	Gore Junín	30 de junio al 4 de julio	<p>Truchicultura</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mortalidad de peces ✓ Mortalidad de alevinos y peces pequeños ✓ Deterioro de infraestructura ✓ Obstrucción de entrada de agua ✓ Baja producción

			✓ Retraso de crecimiento de los peces
5	Gore San Martín	1 al 4 de setiembre	Acuicultura ✓ Mortalidad de peces ✓ Mortalidad de alevinos y peces pequeños ✓ Deterioro de infraestructura ✓ Obstrucción de entrada de agua ✓ Baja producción ✓ Retraso de crecimiento de los peces

Fuente: Informes de Talleres de Cambio Climático y Acciones de Adaptación y Mitigación en la Pesca y Acuicultura. Produce. Elaboración Libélula, 2015.

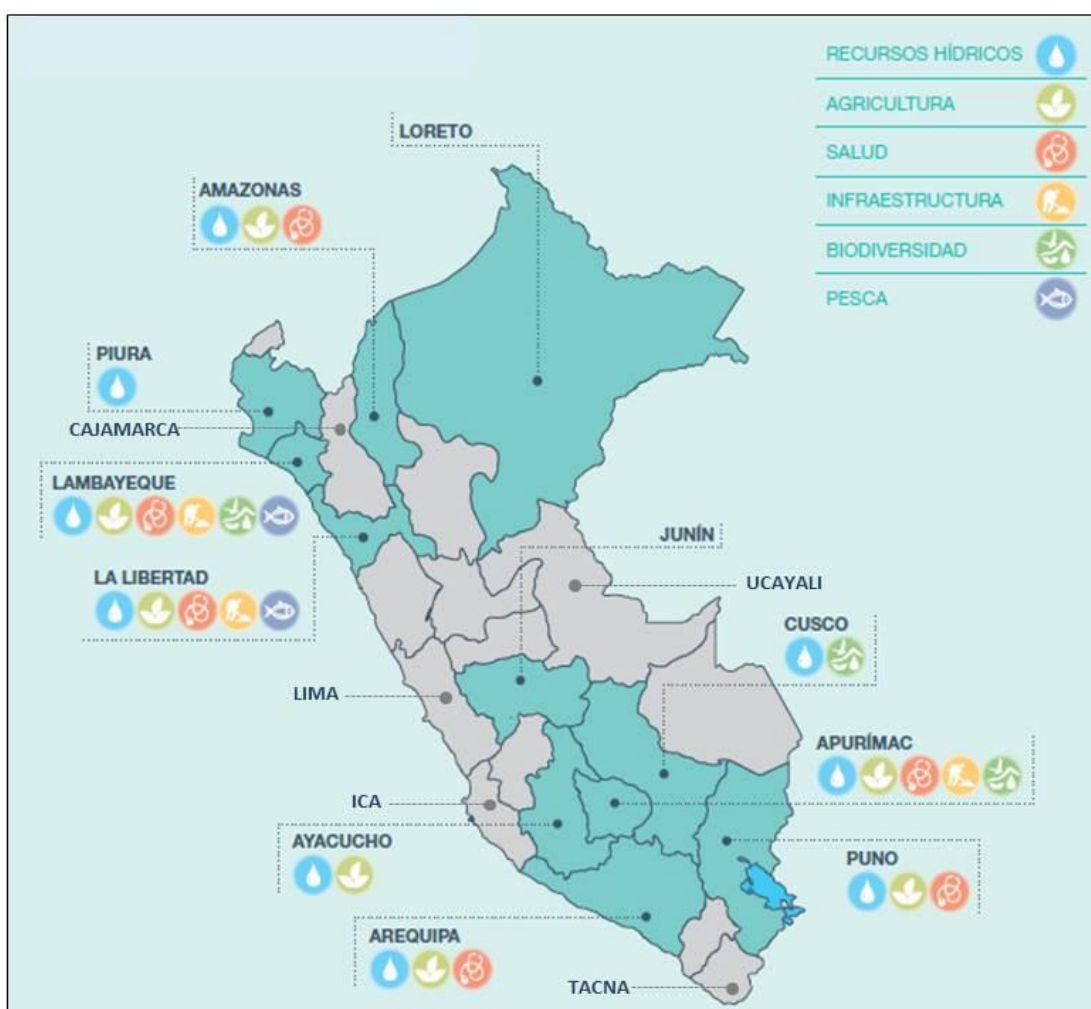
3.4.3. Estrategias Regionales de Cambio Climático

En el proceso de descentralización conducido en el Perú se ha incluido la variable climática, dentro de los instrumentos a ser desarrollados por las regiones, en particular la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC). Hasta el 2014, 16 regiones aprobaron sus ERCC, mientras que dos más se encuentran en proceso de elaboración (Tumbes, y Tacna). Al 2014, 23 Regiones contaron con Grupos Técnicos Regionales en Cambio Climático (GTRCC), cuyo rol principal es el de promover el diálogo, consenso y/o articulación entre actores frente al tema de Cambio Climático.

A la fecha, se identificó 16 regiones con ERCC, las cuales priorizan la adaptación y mitigación principalmente en los sectores de agricultura, ganadería, agua y saneamiento, así como en el sector transporte, forestal, energía, turismo e industria. En el gráfico 39 (del año 2013) figuran 11 regiones, sin embargo entre el 2014 y 2015 cuatro regiones más han logrado elaborar sus estrategias.

Del total de regiones con ERCC, La Libertad, Lambayeque, Ica, Piura, Tacna, Ucayali y Amazonas priorizan el sector pesca. Mientras que, Apurímac, Arequipa, Lima y Loreto sólo mencionan al sector pesca en sus estrategias.

Gráfico 39. Estrategias Regionales de Cambio Climático



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de MINAM, 2013 (Cabe resaltar que desde el 2013 hasta la fecha, las siguientes regiones han aprobado su ERCC: Ucayali, Cajamarca, Ica, Lima Metropolitana y Tacna)

4. Caracterización de los grupos vulnerables

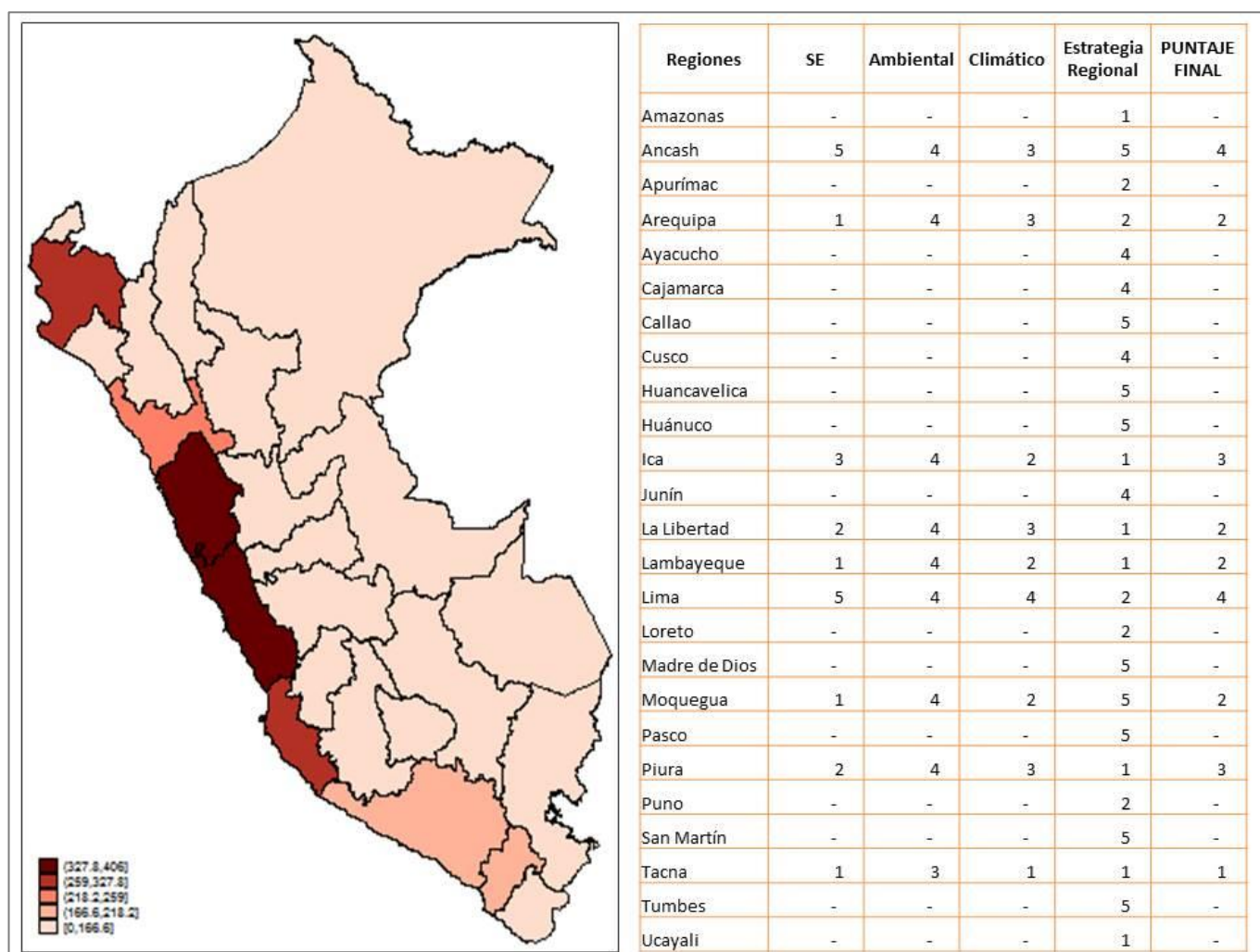
4.1. Vulnerabilidad de la pesca industrial (Anchoveta)

Luego de analizar toda la información disponible respecto a la pesca industrial de anchoveta se determinó como regiones más vulnerables a Ancash, Lima e Ica (ver gráfico 40). Tres regiones representativas de la industria de consumo humano indirecto, donde desembarcan los mayores volúmenes de anchoveta y se ubica un importante número de plantas harineras, produciendo las diferentes clases de harina de pescado para exportación, aportando de esta manera al Valor Agregado Bruto de cada región.

De acuerdo al análisis, Ancash y Lima cuentan con puntajes muy aproximados. Ambas regiones aportan el mayor valor agregado del sector pesca a nivel nacional y como se mencionó anteriormente, a través de ellas se desembarca los mayores volúmenes de anchoveta para consumo humano indirecto. No obstante, a diferencia de Lima, Ancash cuenta con 60 plantas procesadoras de harina de pescado, el número más elevado de plantas de harina de pescado a nivel nacional. Mientras que, Lima cuenta con 20, y el Callao con 11. Por lo tanto, el número de población económicamente activa en Ancash que depende de la pesca y del procesamiento es mayor al de

Lima. Así lo muestra la ENAHO 2014, donde figura que la PEA de Ancash fue de 6434 personas dedicadas a la pesca marítima y 9303 al procesamiento del recurso para ese año. En Lima, se emplearon 7807 personas ubicadas en procesamiento, y 4,783 en pesca marítima (para el mismo año, en el Callao se contó con 3929 personas empleadas en planta, mientras que 575 dedicadas a la pesca marítima). En el caso de Ica, los desembarques se encuentran en un promedio de 800 mil toneladas en el periodo 2005-2014, ocupando el tercer lugar a nivel nacional. El recurso es procesado en las 19 plantas de harina existentes en la región; el VAB generado por la industria harinera aporta a la región 228,275 miles de nuevos soles en promedio.

Gráfico 40. Mapa de zonas vulnerables en el sector pesca industrial (CHI)



Fuente: Elaboración Libélula

4.2. Vulnerabilidad de la pesca artesanal (consumo humano directo)

Las regiones que presentan mayor vulnerabilidad ante el cambio climático y El Niño en relación a la pesca artesanal para consumo humano directo son Piura, Arequipa y Lima (ver gráfico 41). Las tres regiones presentan desembarques importantes que abastecen las plantas de congelado y conservas ubicadas en cada región, así como para la venta en el mercado interno. Sin embargo, gran parte de los desembarques de la pesca artesanal, dependen de la extracción de dos o cuatro especies en particular, la pota, la anchoveta, el bonito y el perico. Por lo tanto, la disminución o desaparición de alguno de los recursos, en especial de la pota, ocasionaría que la pesca y en consecuencia la industria de cada región se vea afectada económicamente.

Piura ocupa el primer lugar en vulnerabilidad debido al amplio número de pescadores que desarrollan la pesca artesanal. De acuerdo a la CENPAR 2012 son 13,248 pescadores artesanales y 4,058 armadores artesanales, los cuales extraen y desembarcan principalmente pota, merluza, calamar, caballa, entre otras especies, representando una participación de 53% del desembarque anual de pesca artesanal a nivel nacional para el año 2013. Los recursos son procesados en las diferentes plantas ubicadas en la región, las cuales suman un total de 66 plantas de procesamiento de recursos hidrobiológicos para CHD (55 de congelado y 11 de conservas). La cantidad de agentes involucrados en la pesca y su procesamiento generan un gran número de empleo, la ENAHO 2014, registró 21,681 personas dedicadas a la pesca marítima y 7,429 al procesamiento de los recursos. Como segunda región vulnerable en CHD se encuentra Arequipa, la cual presentó al 2013 un incremento de 53% en los desembarques de pesca artesanal del 2010 al 2013. El año 2013 los desembarques de la pesca artesanal tuvieron una participación de 17%. No obstante, el crecimiento se ha basado principalmente en el desembarque de una sola especie, la pota, situación que coloca a la pesca artesanal de la región como vulnerable, ante una eventual disminución de la biomasa del recurso por un evento climático o por un mal manejo de su pesquería. Cabe resaltar que la población pesquera de la región ha disminuido en los años, por lo tanto la PEA no es muy significativa.

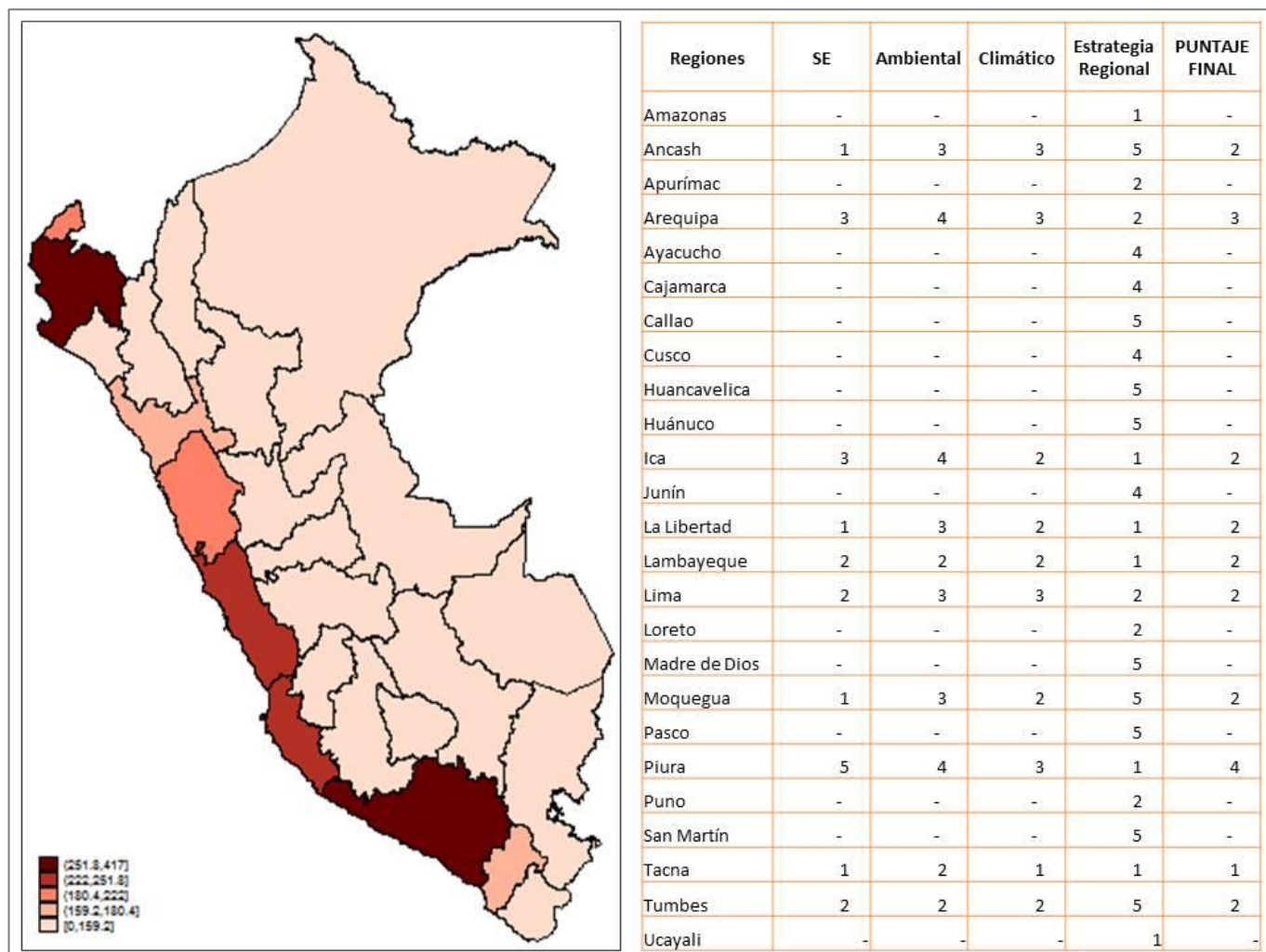
La pesca artesanal en Lima e Ica, ubicadas en la zona centro y sur del país, cuentan de acuerdo al índice de concentración de especies con un nivel de diversificación de especies moderadamente bajo. Es decir, la pesca artesanal realizada se basa en diferentes especies y no se concentra en una sola, lo cual ayuda a la adaptación de los pescadores ante cambios climáticos que afecten la biomasa de algunos recursos.

A pesar que el aporte del sector pesca de Lima al VAB es mayor al de Ica; esta última región contiene 5,731 pescadores artesanales, convirtiéndose en la segunda región con mayor número de pescadores (después de Piura); así como, 888 embarcaciones, ocupando el sexto lugar de las 13 regiones evaluadas³⁷. Mediante esta información puede entenderse que la actividad genera gran cantidad de empleo, y que además existe un gran número de pescadores que trabajan en orilla o son buzos a pulmón o con compresora que trabajan conjuntamente con un armador, por lo tanto, la pesca artesanal en Ica da trabajo a mayor número de personas que en Lima.

Debe considerarse también, que ante un fenómeno El Niño fuerte, se genera un importante movimiento migratorio desde otras regiones, lo cual de no manejarse adecuadamente puede terminar colapsando los puntos de desembarques y la biomasa de algunas especies.

³⁷ Incluyen Lima sur, Lima norte y Callao de manera individual.

Gráfico 41. Mapa de zonas vulnerables para la pesca artesanal (CHD)



Fuente: Elaboración Libélula

4.3. Vulnerabilidad del sector Acuicultura

En relación a la acuicultura, las regiones que presentan mayor vulnerabilidad ante el cambio climático y El Niño son Piura, Puno y Tumbes (ver gráfico 42). Al igual que en la pesca artesanal, las regiones basan su actividad acuícola principalmente en una sola especie, como es el caso de concha de abanico en Piura, trucha en Puno y langostino en Tumbes. La poca diversificación de cultivo, expone a las regiones y a los agentes involucrados en esta actividad ante los efectos del cambio climático, corriendo el riesgo de tener pérdidas económicas y problemas sociales.

La región Piura representa el 81% de los desembarques de concha de abanico a nivel nacional, generando mayores puestos de trabajo a la población de la región, además de un elevado nivel de producción debido a las diversas plantas de congelado y conservas donde se procesa el recurso.

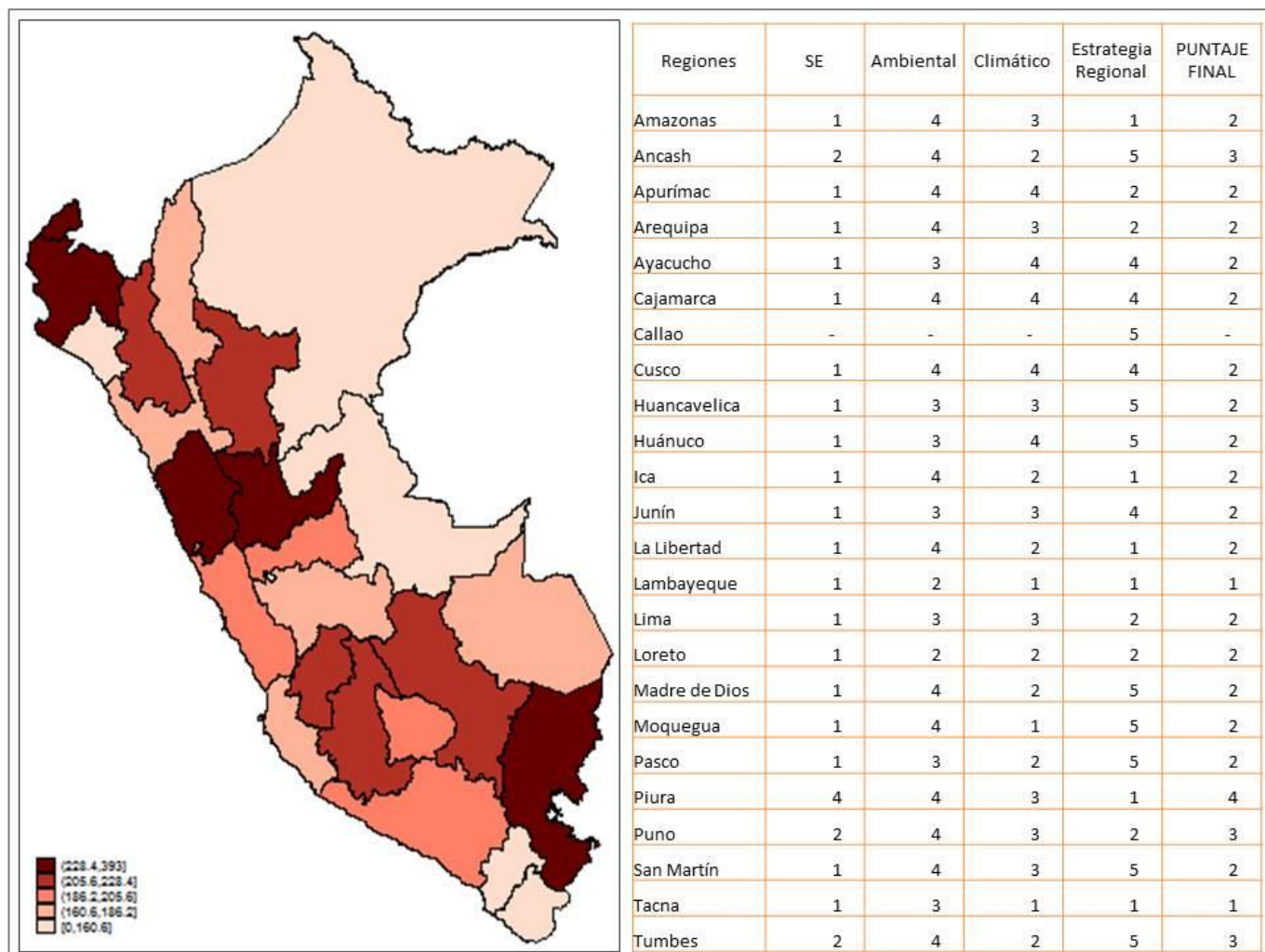
Es importante considerar las condiciones socioeconómicas y ambientales de la región. Por un lado, parte importante de los acuicultores de la región realizan a la vez la actividad pesquera. Por otro lado, en Piura se ubica el principal banco de concha de abanico, que abastece de recurso a la zona. Sin embargo, ante condiciones climáticas como un evento El Niño extremo los bancos y los cultivos suelen verse afectados; las intensas lluvias causan un incremento en el caudal de los ríos, los cuales desembocan en el mar con diferentes desechos sólidos y orgánicos que terminan contaminando el medio y afectando el recurso.

En segundo lugar, se encuentra la región Tumbes que a pesar de ser una región pequeña, el sector pesca y acuicultura aporta el 6% del VAB de Tumbes en promedio al año 2014. El aporte se debe principalmente a la actividad acuícola de langostinos, la cual representó al 2013 el 87% de las cosechas nacionales de esta especie. Por otro lado, la región cuenta con 10% de PEA trabajando en la actividad pesquera y acuícola.

En la región Puno, se ha cultivado al 2013 cerca de 30,000 toneladas de trucha; incrementando la producción en 36% del 2012 al 2013, y representando el 83% del cultivo de esta especie a nivel nacional. La actividad generó al 2014 un valor de 0.5% como aporte al Valor Agregado Bruto.

Al igual que Piura, condiciones climáticas como El Niño o incrementos de fuertes de temperatura en el mar, ocasionan precipitaciones que llevan al desborde de los ríos y colmatación de esteros que terminan dañando los cultivos perdiendo la producción.

Gráfico 42. Mapa de zonas vulnerables para la acuicultura



Fuente: Elaboración Libélula

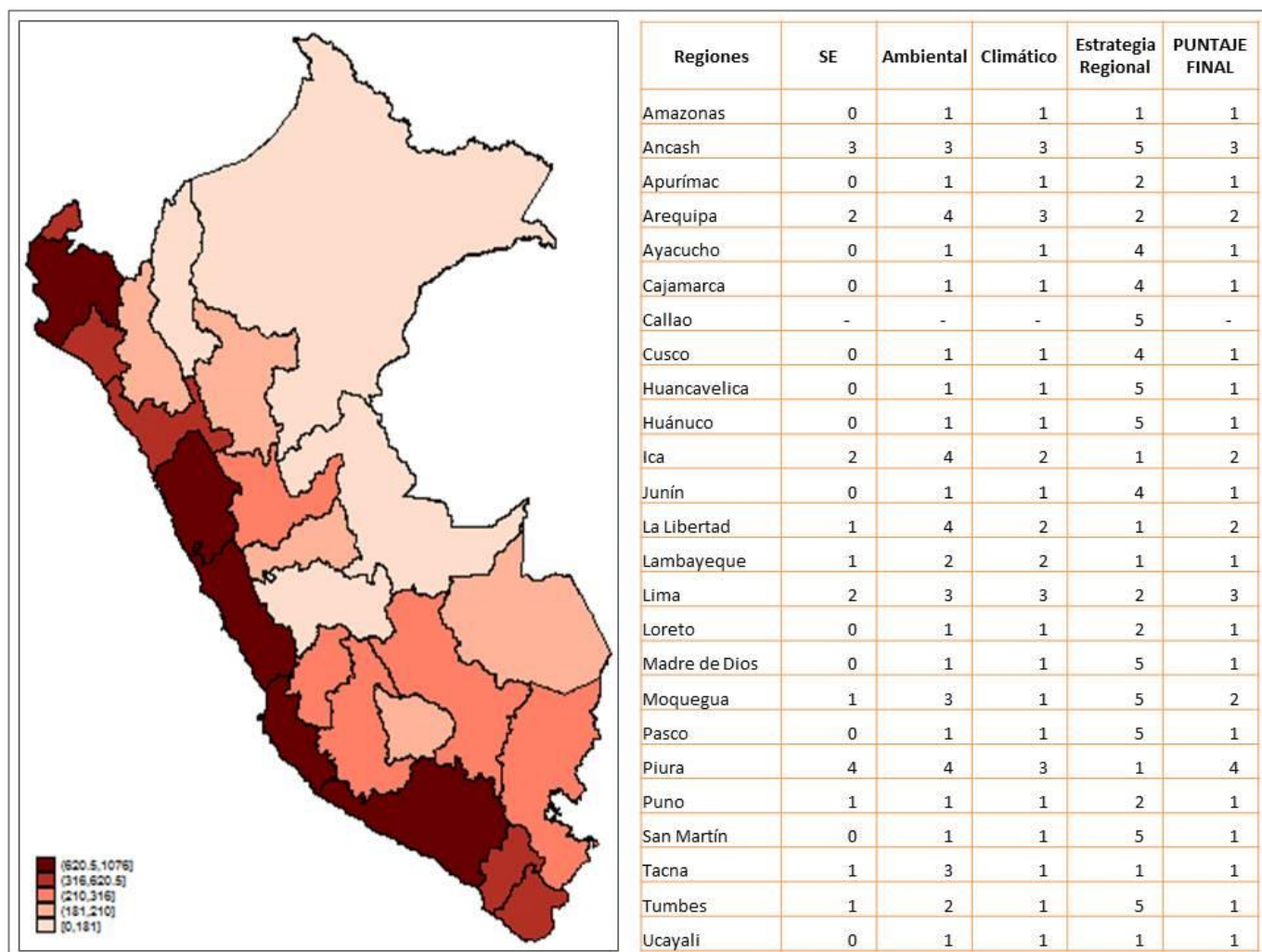
4.4. Vulnerabilidad de la Pesca

4.4.1. Evaluación Nacional

Luego del análisis por tipo de actividad del sector pesca; se obtuvieron los resultados a nivel nacional, priorizando como regiones vulnerables al cambio climático y El Niño las regiones de Piura, Ancash y Lima (ver gráfico 43). Las tres regiones generan el mayor aporte del sector pesquero al Valor Agregado Bruto de cada región. Sin embargo son altamente dependientes del volumen de desembarque y/o cosecha, los cuales se basan principalmente en una o dos especies. En Piura, destaca la extracción de pota (58% de los desembarques a nivel nacional al 2013) y concha de abanico (81% de la cosecha a nivel nacional al 2013), en Ancash y Lima priman los desembarques de anchoveta. Sin embargo, en el caso de la pesca artesanal en Lima, los desembarques son un poco más diversos presentándose especies como bonito, pota, perico, anchoveta (para CHD) y perico. Los recursos son procesados en las diversas plantas de harina, congelado y conservas en las regiones. Piura cuenta con el mayor número de

plantas de harina de pescado (36), así como de congelado (55) y conservas (11) para CHD. Ancash es el centro de procesamiento de harina con 60 plantas en la región. Lima-Callao cuentan con 31 plantas harineras. De esta manera la actividad genera diversos puestos de trabajo a lo largo de la cadena de valor de cada producto elaborado a partir de los recursos. La desaparición de las especies explotadas, por el mal manejo o condiciones ambientales desfavorables, traería como consecuencia un fuerte impacto económico, social y ambiental en cada región.

Gráfico 43. Mapa Nacional de zonas vulnerables



Fuente: Elaboración Libélula

4.4.2. Evaluación por Regiones

- Tumbes

La región Tumbes no presenta desembarques de anchoveta, por lo tanto no se considera vulnerable desde el punto de vista de pesca industrial de consumo humano indirecto.

En relación a la pesca artesanal, de acuerdo al índice de concentración de especies se indica que los pescadores de la región cuentan con mayor diversidad de especies desembarcadas, lo cual los hace menos vulnerables al tener mayores opciones de recursos. Tal es así que en el análisis de los desembarques de la región el mayor porcentaje lo presenta el término “otras especies”.

A pesar de ser una región pequeña, las personas que trabajan en el sector pesca representan el 10% de la PEA de la región, quienes mediante su trabajo, aportan el 6% del VAB de Tumbes en promedio al año 2014.

El aporte importante al VAB, se da probablemente debido a la actividad acuícola de langostinos, la cual representa al 2013 el 86% de las cosechas nacionales de esta especie. La demanda de los mercados externos como Estados Unidos genera el incremento de la producción del recurso.

Sin embargo, la diversidad de especies desembarcadas y la actividad acuícola se ven afectadas por aspectos ambientales y principalmente climáticos. La contaminación de sus cuencas por metales pesados provenientes de la actividad minera, en algunos casos, desde Ecuador, contamina el agua, convirtiéndola como no saludable para consumo animal o riego. Asimismo, la presencia de empresas petroleras es un constante riesgo para el ecosistema marino.

Por otro lado, las anomalías de temperatura positivas que presenta de manera más marcada desde el 2010, sumados al incremento de la temperatura por el calentamiento global o a eventos extremos como El Niño, causarían cambios en los parámetros ambientales habituales. Los cambios generarían lluvias intensas e inundaciones que llegarían a colmar los esteros afectando los cultivos de langostino. Además, los desbordes de los ríos que llegan al mar cubren el ecosistema con exceso de materia orgánica e inorgánica, que finalmente consumirá el oxígeno presente.

La región Tumbes no cuenta con una Estrategia Regional de Cambio Climático, lo que lo expone gravemente a los impactos del mismo.

- Piura

Es una de las ciudades de mayor importancia para el sector pesquero. En ella se ubica el puerto de Paita y Parachique que sirven como punto de desembarque de la pesca industrial y artesanal.

Respecto a la pesca de consumo humano indirecto (CHI), la región registra al 2014, 36 plantas de harina de pescado (de las cuales 25 son de harina residual), ubicándose en segundo lugar luego de Ancash; sin embargo los desembarques de anchoveta para CHI han decrecido desde el año 2010 aproximadamente. Este hecho puede darse debido a la reducción en la flota en la zona, al desembarque por parte de las embarcaciones pesqueras en otros puertos o a la presencia de desembarques no registrados, es decir, la pesca ilegal (llamada “pesca negra”), que de acuerdo a especialistas ha incrementado desde el 2009, luego de establecimiento de los Límites Máximos de Captura por Embarcación en el 2008. El régimen motivó un incremento de la demanda por el recurso, que resultó mayor que la oferta, debido a que la capacidad de proceso de las plantas se mantenía igual. Por lo tanto, el precio del recurso subió, y algunos armadores declaran menos de lo que extraen para vender a mayor precio el recurso no declarado³⁸.

Respecto a la pesca artesanal, de acuerdo a los Anuarios de Produce, Piura representa poco más del 50% de los desembarques de pesca artesanal para consumo humano directo, y la tendencia se muestra creciente durante todo el periodo 2005-2014. Cabe destacar, que la región contiene el mayor número de pescadores artesanales

.....

³⁸ <http://aempresarial.com/web/informativo.php?id=11932>

(13,242) según el CENPAR 2012. De igual manera, contiene 55 plantas de congelado y 11 de conservas; número de plantas más elevado de todas las regiones.

La pota es la especie más extraída por la pesca artesanal en Piura en los últimos años, sin embargo, los desembarques del recurso han disminuido en 58% del 2012 al 2013. La pota es un especie considerada subexplotada, sin embargo requiere de un monitoreo contante del comportamiento del recurso para proponer medidas de regulamiento de su pesquería.

En relación a la acuicultura, Piura destaca por el cultivo de concha de abanico, especie que gracias a los bancos naturales ubicados en Bahía Sechura y en la Isla Lobos de Tierra (donde ocurre el asentamiento larval) mantiene una presencia constante en la región.

Los desembarques de concha de abanico en Piura representan 81% de la producción de concha de abanico a nivel nacional, convirtiéndose en una importante fuente de ingresos para región, así como, para los maricultores.

El desarrollo de las tres actividades de la pesquería en Piura, genera un aporte promedio de 441 000 miles de nuevos soles de VAB a la región; además de contar con una PEA que representa 4% de la PEA regional.

Si bien Piura es una de las regiones de mayor importancia a nivel pesquero, también presenta un nivel importante de vulnerabilidad ambiental y climática. Contiene una zona mínima de oxígeno a poca profundidad, lo que puede ocasionar la dispersión o redistribución de las especies hacia zonas con mayor oxígeno, pudiendo redistribuirse a zonas alejadas de la costa. Por otro lado, los antecedentes climáticos registrados para los Niños de 1982-83 y 1997-98, evidencian el fuerte impacto que pueden causar en la región estos eventos, los desbordes de los ríos que llevarían a inundaciones, afectan la ciudad, contaminando el agua y el ecosistema marino en el cual se encuentran los cultivos de concha de abanico. Ante la disminución de este recurso en Piura durante El Niño, los pescadores migran al sur. Terminado el Niño del 97-98, a partir del año 2000, Piura registra un incremento en los desembarques del recursos provenientes de la isla Lobos de Tierra y Bahía Sechura (Mendo et al, 2007).

La Estrategia Regional de Cambio Climático prioriza al sector pesca al contar con una acción estratégica en la que hace un llamado al Gobierno Regional de Piura en concertación con municipalidades y actores relevantes para que ejecuten proyectos o medidas pilotos de reducción de vulnerabilidad e incremento de la capacidad de adaptación en actividades claves para el desarrollo regional: agricultura y pesca (artesanal e industrial).

- Lambayeque

La actividad pesquera industrial para CHI no es relevante en la región, prácticamente no presenta desembarques de anchoveta para CHI, además no contar con plantas de harina de pescado.

En la pesca artesanal, Lambayeque no presenta registros de desembarque según la data trabajada para los años 2010-2014, brindada por la DGCHD. Es probable que la data no haya sido comunicada aún, ya que al analizar los desembarques publicados en los anuarios de Produce, Lambayeque presenta para el año 2013, desembarques de 6805 TM de recursos para CHD. La cifra más baja para la región, en el periodo 2005-2014.

La disminución de la pesca artesanal se refleja en el número de la PEA, la cual, según la base de datos de la ENAHO de los años 2007 al 2014 muestran un disminución desde el 2008.

Según Campo (2011)³⁹, las principales limitantes del desarrollo pesquero artesanal e industrial en Lambayeque son la falta de infraestructura pesquera en las caletas San José y Santa Rosa, la falta de inversión de las

.....
³⁹ Campos, P.; Chung, L.; Leguía, J.; Mendoza, F.; Pintado, M.; Rosado, J.2011. Sector Pesquero. Potencial Exportador de Lambayeque. Universidad Pedro Ruiz Gallo.

instituciones pertinentes para desarrollar la actividad, problemas institucionales y de formalización empresarial, así como el limitado acceso a información comercial.

A pesar de ser una región con bajo nivel de desarrollo pesquero, es una de las pocas que cuenta con ERCC, la cual prioriza al sector pesca al contar con el “Objetivo Estratégico 1.4: Fomentar investigaciones sobre riesgos asociados al cambio climático (salud, agricultura, pesca, infraestructura y otros).” Asimismo, presenta una meta estratégica que consiste en el modelaje de efectos del ciclo El Niño/La Niña y del cambio climático sobre ecosistemas de afloramiento y recursos hidrobiológicos y con un Plan Regional de Acuicultura del 2014 al 2021.

- La Libertad

La Libertad es el cuarto punto de desembarque para la pesca industrial de CHI, luego de Ancash, Lima e Ica. El promedio de sus desembarques es de 540 mil toneladas para el periodo 2005-2014. El año 2014 mostró una disminución, al igual que el resto de puntos debido a la implementación de una sola temporada de pesca a causa de factores ambientales y biológicos de la especie. El procesamiento de la anchoveta extraída se da en las 9 plantas de harina que se encuentran en la región.

A diferencia de la baja para CHI, los desembarques de pesca artesanal han ido incrementando poco a poco, para la venta en estado fresco en el mercado local y otros cercanos. El aumento es favorecido por la presencia de diversos recursos, tal como indica el bajo índice de concentración evaluado. Las especies más abundantes al 2013 fueron cachema, bonito, lorna, raya y la pota de manera significativa⁴⁰.

Al ser una región donde la pesca artesanal está incrementando, y ante una eventual desaparición de anchoveta de pesca industrial, la región debe considerar la mejora de calidad de agua que se vierte en el mar. La actividad minera es una de las principales fuentes de contaminación del medio marino ante el vertimiento de diferentes metales y desechos de la actividad extractiva de oro, plata, cobre, zinc y plomo.

Por último, la Estrategia Regional de Cambio Climático prioriza al sector pesca al resaltar que uno de los impactos negativos del cambio climático es la alteración de los bancos de pesca de numerosos caladeros, y los pastos para el ganado. El riesgo de padecer escasez de alimentos afecta primero a los pequeños agricultores, granjeros, pastores y pescadores artesanales.

- Ancash

Ancash es considerado el centro de la pesquería industrial de CHI del Perú, concentrando 60 plantas de harina de pescado y presentando desembarques promedio (entre 2005 y 2014) de anchoveta mayores a 1.4 millones de TM anuales, representando el 27% en promedio de los desembarques de esta especie a nivel nacional.

El aporte de la actividad pesquera representa el 3% del VAB total de la región, con un promedio de 445,290 nuevos soles.

Es una ciudad bastante vulnerable en términos de pesquería de consumo humano indirecto, actividad dependiente de la anchoveta, especies que ante eventos extremos climáticos como El Niño e incrementos de temperatura se profundiza en el mar haciendo difícil su captura. De igual manera, los eventos extremos causan condiciones anómalas en el mar que afectaría a las embarcaciones, principalmente las de madera. El número de embarcaciones de este material en la zona norte-centro es de 530.

.....

⁴⁰ <http://larepublica.pe/29-03-2013/la-libertad-actividad-pesquera-disminuyo-en-603-durante-enero>

En relación al consumo humano directo, Ancash representa el 7% a nivel nacional, encontrándose en tercer lugar (luego de Lima). Cabe indicar que en los últimos cuatro años, Lima se ha ubicado por encima de Ancash.

La concentración de especies en la región, de acuerdo al índice analizado, es elevada, por lo tanto, y como los desembarques lo demuestran, la pesca artesanal se concentra en unas cuantas especies, principalmente en la anchoveta (para CHD), pejerrey y lorna. El arte de pesca utilizada para la anchoveta es la red de cerco, mientras que para las dos últimas es la red cortina y el cordel o pinta. De acuerdo al CENPAR 2012, ambos aparejos de pesca los usan en simultáneo. La desaparición de las especies posicionaría al pescador en un estado de vulnerabilidad, en caso no pueda aplicar ese arte a otra especie. Cabe mencionar que en la región existen 1,752 embarcaciones artesanales que estarían ante condiciones ambientales del mar anómalas se verían afectadas.

Por otro lado, en Ancash se realiza también el cultivo de concha de abanico, representando el 16% de la producción nacional. El banco natural ubicado en Bahía Samanco abastece de semilla a la zona, por lo tanto, la región debe proteger el área, así como el ecosistema marino de la zona de la contaminación generada por las descargas de la propia industria pesquera y domésticas los que superan los estándares de calidad ambiental establecidos.

Respecto al Estrategia Regional de Cambio Climático, Ancash no cuenta con una estrategia elaborada a la fecha, estableciendo a la región como altamente vulnerable en este aspecto.

- Lima – Callao

Lima-Callao se ubica en el segundo lugar como punto de desembarque de la pesca industrial para CHI. El promedio presentado durante el 2005-2014 es más de 1.5 millones de toneladas desembarcadas, presentando desembarques menores al millón sólo los años 2010, 2012 y 2014 (disminución que se dió en todo el litoral, a causa de la reducción de cuota, no apertura de temporadas, vedas y cierre de puerto, debido a condiciones ambientales desfavorables para el recurso e infraestructura). Al 2014, Lima representaba el 36% de la producción de CHI a nivel nacional, mientras que en promedio representa el 29%.

Entre Lima y Callao funcionan 39 plantas de harina de pescado; siendo mayor el empleo en el área de procesamiento en relación al empleo en relación pesca marítima, según data de la ENAHO 2014; donde para ese año en el Callao hubo 3,929 personas empleadas en planta, mientras que 575 dedicadas a la pesca marítima. En Lima, se emplearon 7,807 personas ubicadas en procesamiento, y 4,783 en pesca marítima. En total, para ese año, la PEA pesquera de Lima – Callao representó el 10% de la PEA del sector pesca a nivel nacional. Cabe mencionar que la ENAHO no hace distinción entre pescadores artesanales e industriales.

La pesca artesanal de consumo humano directo de Lima representa el 11% de los desembarques a nivel nacional. Los recursos son procesados en las plantas de congelado (8) y conservas (2) de la región o para la venta en fresco en los mercados mayoristas pesqueros. Lima cuenta con un índice de concentración de especies bajo, encontrando especies destacadas como el bonito, perico, anchoveta, mismis, pota, pejerrey, pez espada, lorna, entre otros (en orden de cantidad desembarcada), lo cual da mayor oportunidad al pescador de adaptarse ante la ausencia de alguna.

Las actividades pesqueras de Lima dan un aporte promedio (2007-2014) de 497,459 nuevos soles a la región, lo que representa el 0.3 %. Lima, junto a Ancash y Piura son las tres regiones que dan mayor aporte al VAB en cada región.

El desarrollo de acuicultura en Lima es bajo, cultivándose de manera reducida trucha, algas y tilapia.

Lima como Ancash, se encuentra afectada también por la contaminación generada por la industria, pero sobre todo por el vertimiento de aguas domésticas. Asimismo, uno de los principales problemas son los desechos sólidos y materiales de construcción arrojadas al mar.

La Estrategia Regional de Cambio Climático para Lima (incluye Callao) no prioriza al sector pesca, sin embargo, reconoce que la flota pesquera artesanal y turística es sensible al incremento de nubosidad cerca del litoral, lo que podría poner en riesgo de daño o pérdida tanto a las naves como a pescadores y turistas. La flota de pesca industrial es menos sensible a estos efectos.

- Ica

Respecto a la pesca industrial, Ica se ha convertido en el tercer punto de desembarque de anchoveta con fines de consumo humano indirecto. Los desembarques tienen un valor promedio entre 2005 y 2014 de 808,394 toneladas, alberga a 19 plantas harineras, y la industria pesquera en general está generando un promedio de 228,275 miles de nuevos soles para la región.

Debido al número de plantas y cantidad de desembarques, se asume que la mayor parte de la flota industrial de la zona sur desembarca por dicha región. La flota de la zona sur está compuesta por un total de 452 embarcaciones, de las cuales 116 son de madera, que estarán expuestas, en mayor medida que las de acero, a los oleajes anómalos que podrían ocasionarles averías.

Por otro lado, Ica ha desarrollado una importante pesca artesanal, cuenta con 5,731 pescadores artesanales, convirtiéndose en la segunda región con mayor número de pescadores, luego de Piura; sin embargo, de acuerdo al CENPAR 2012, el número de embarcaciones es de 888, ubicando el sexto lugar de las 13 regiones evaluadas⁴¹, con lo cual puede entenderse que existe un gran número de pescadores que trabajan en orilla o son buzos a pulmón o con compresora que trabajan conjuntamente con un armador.

De igual manera, los desembarques de la actividad han mostrado un incremento de 11% del 2010 al 2013. Representando el último año 16% de los desembarques nacionales. La diversidad de especies de las que dependen es elevada, primando la anchoveta, bonito, algas y lorna. En menor volumen, el choro, cabinza, pota, cocha de abanico y pejerrey.

La acuicultura en Ica se basa principalmente en concha de abanico y algas, sin embargo, esta ante la ocurrencia de El Niño o ante un incremento marcado de la temperatura del mar, que generan condiciones ambientales favorables para el recurso, incrementando su biomasa y reduciéndose el tiempo de crecimiento. Ante el incremento del recurso diversos pescadores migran hacia Ica, con lo cual, de no tener un manejo adecuado y sostenible por parte de las autoridades, podría llevar a la sobreexplotación del recurso, causando daños biológicos, sociales y económicos.

La Estrategia Regional de Cambio Climático prioriza el sector pesca al contar con la acción estratégica 4A. Actividades económicas “Disminuir la vulnerabilidad del sector agropecuario, manufactura y pesca en la región Ica frente a los eventos extremos asociados al CC, promoviendo su resiliencia al mismo, por medio de la incorporación del enfoque de gestión del riesgo de desastres y el uso sostenible de la oferta ambiental y de los servicios ecosistémicos existentes en la región Ica. Asimismo, identifica un proyecto de inversión referido al Mejoramiento y ampliación de muelles y desembarcaderos para uso sostenible por los pescadores artesanales.

- Arequipa

El desarrollo del consumo humano indirecto en Arequipa representa en promedio 330,680 miles de toneladas (2005-2014). Desde el año 2005 mostró una tendencia negativa hasta llegar a un mínimo el 2010 (año en que la cuota se redujo y luego no se apertura otra temporada). En el 2011 tuvo una recuperación, sin embargo, luego

.....
⁴¹ Incluyen Lima sur, Lima norte y Callao de manera individual.

volvió a bajar. Por lo tanto, no es un punto de la costa que presente un movimiento constante y positivo permanente para la pesca de CHI, a pesar de contar con 7 plantas harineras. Es probable que la flota desembarque principalmente por otro punto cercano como Ilo o Ica.

Contrariamente a la pesca industrial, la pesca artesanal ha aumentado. Los desembarques de la región al 2014 representan el 28% respecto a los desembarques nacional y un incremento de 7% en relación al 2010. Sin embargo, el incremento de los desembarques se debe principalmente a un solo recurso, la pota, desembarques que del 2012 al 2013 incrementaron en 45%.

Tal y como lo indica el índice de concentración de especies, Arequipa cuenta con el valor más elevado de concentración de especies, lo que señala que es una región vulnerable al depender de un solo recurso en pesca artesanal.

ENAHO muestra una tendencia decreciente en la PEA pesquera, tanto en el área de pesca marítima como procesamiento, donde señala que cerca de 2,000 pescadores están dedicados a la pesca marítima. Sin embargo, la región Arequipa al 2012 contaba con 4,004 pescadores artesanales según CENPAR 2012.

La región cuenta con Estrategia Regional de Cambio Climático, la cual no prioriza al sector pesca, sin embargo, menciona que los recursos hidrobiológicos vienen incrementando levemente los volúmenes de producción pesquera en la región.

- Moquegua

Los desembarques de la pesca industrial de anchoveta para CHI mantienen una tendencia decreciente en el periodo 2005-2014, siendo la región con menor descarga de este recurso. Cuenta con 8 plantas de harina de pescado, las cuales han disminuido su procesamiento al no contar con recurso. Parte de los motivos del decrecimiento, se basa en el establecimiento del decreto supremo 005-201242 , el cual impedía la captura de anchoveta por parte de la pesca industrial dentro de las 10 millas. Por otro lado, la flota de menor escala puede operar entre la milla 5 hasta la milla 7, a partir de la cual la flota industrial recién puede pescar. Las condiciones del zócalo continental en la zona sur causa que la anchoveta se concentre dentro de las 3 millas, por lo que las embarcaciones industriales ni de menor escala no pueden pescar y en consecuencia las plantas dejan de funcionar⁴³.

Contrariamente, la pesca artesanal para CHD muestra un ligero incremento desde el año 2012; concentrando los desembarques en diferentes especies entre las que destaca la pota, perico, bonito, entre otros. Al contar con diversidad de especies extraídas, disminuyen el impacto de cambio climático, ya que cuentan con diferentes opciones de especie por extraer.

Debe considerarse la contaminación por pasivos mineros y la presencia de metales en el agua, contaminándola y afectando la calidad del agua del ecosistema marino. El no contar con calidad de agua en el medio marino, origina la muerte de especies, impactando el medio y volviendo más vulnerable la pesca en la región.

Por último, Moquegua no ha elaborado aún su Estrategia Regional para el Cambio Climático, colocándola como muy vulnerable en este aspecto.

.....
⁴² Derogado en marzo de 2015.

⁴³<http://elcomercio.pe/peru/tacna/continua-disputa-pesca-anchoveta-noticia-1708421>

- Tacna

La actividad pesquera en Tacna es poco significativa. La data de los Anuarios de Produce no presentan desembarques de la pesca industrial para CHI. Mientras que los desembarques de la pesca artesanal para CHD son poco representativos, siendo sólo el 1% del desembarque anual del país. El sector pesca de Tacna aporta el mismo porcentaje al VAB de la región.

No obstante, entre las especies para CHD que extraen destacan el choro, pejerrey, perico, pota, caballa, jurel, entre otras especies, la cuales son procesadas en las 7 plantas de congelado o vendidas en el mercado interno.

A pesar, de ser poco desarrollado el sector pesquero en Tacna, la región cuenta con Estrategia Regional de Cambio Climático, en la cual se prioriza el sector pesca a través de acciones estratégicas como la disminución de los efectos del Cambio Climático a través de sistema de informes y alerta temprana, así como estrategias de diversificación productiva por ejemplo.

- Cajamarca

Los resultados para la región Cajamarca han sido escasos. Cuentan con un incipiente desarrollo de la acuicultura, a través del cultivo de trucha y en menor medida de la tilapia. Sin embargo, el cultivo de trucha ha crecido desde el 2005 al 2013, cosechando este último año 328 toneladas.

El agua de los ríos de Cajamarca se encuentra con niveles de Cadmio mayores a los permitidos por Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), contienen residuos sólidos, son de pH ácido y de alta dureza producida por las rocas de origen volcánico de la zona. Hay presencia de coliformes fecales, fosfato y los niveles de oxígenos son bajos. Esta clase de eventos extremos pueden verse incrementados ante la variabilidad climática o disminuida ante la presencia de El Niño.

Ambientalmente, la región se ve afectada por numerosos lluvias intensas, donde han ocurrido 1,102 eventos entre el 2003 y 2014. Seguidos de deslizamientos y huaycos.

La región Cajamarca no cuenta aún con su Estrategia Regional de Cambio Climático.

- Huánuco

La actividad acuícola en Huánuco se sustenta en el cultivo de trucha, el cual viene incrementando desde el año 2009 al 2013, con una cosecha de 47 a 198 toneladas, respectivamente. De acuerdo al Censo Acuícola 2013, 117 personas tienen un espacio propio donde realizan el cultivo. Teniendo en cuenta las toneladas cosechas al 2013 y la data del censo, predomina en la región el cultivo con fines de subsistencia, indicando además que el tipo de cultivo desarrollado es principalmente es semi intensivo en estanques naturales.

La cuenca del Huallaga abastece los cultivos de la zona. El agua que presenta buenas concentraciones de oxígeno (7.8 mg/L). Sin embargo, como la mayoría de ríos que en la sierra y selva cuenta con presencia de coliformes fecales, además de nitrógeno amoniacal, originados probablemente por el vertimiento de aguas residuales domésticas de acuerdo a informes de la ANA.

Ante las variaciones climáticas las inundaciones, lluvias intensas, huaycos, desborde se hacen más frecuentes. Entre el 2003 y 2013 se presentaron 544 episodios de lluvias intensas y 341 de inundaciones, encontrándose entre las 5 regiones con mayor valor de ocurrencia de eventos extremos climáticos en la sierra (SINPAD-COEN-INDECI, 2014).

La región Huánuco a la fecha no cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático.

- Cerro de Pasco

Al igual que la mayoría de regiones de la sierra, en Cerro de Pasco predomina el cultivo de Trucha, sin embargo la tendencia es decreciente desde el año 2008. El 2013, la cosecha fue de 88 TM, sin embargo para el mismo año el Censo acuícola 2013, indica una cosecha de 246 TM⁴⁴. La misma fuente, señala que la mayor parte de cultivos de la región son de subsistencia, el espacio donde la realizan es propio, y desarrollan un tipo de cultivo semi intensivo.

Cabe resaltar que los encuestados manifestaron realizar otras actividades como las pecuarias y agrícolas.

Económicamente, la contribución de la acuicultura en la región no es significativa. Asimismo, la cantidad de población que se dedica a la actividad no es constante.

Las cuencas de la ciudad de Pasco se encuentran afectadas por la actividad minera, contaminando sus aguas con niveles de aluminio hasta 5.5 más veces que los valores permitidos por la OMS. Otras zonas cercanas a las minas presentan abundantes valores de hierro y manganeso. Actividades como la tala y vertimiento de agua residuales domésticas afectan la calidad del agua.

Respecto a la estrategia de cambio climático de la región, Cerro de Pasco aún no cuenta con una. No obstante, ha desarrollado el Plan Regional de Acuicultura 2012-2021.

- Junín

La región Junín representa el mayor porcentaje de cultivo de trucha en la sierra centro. Registra entre el año 2004-2013 un promedio de cosecha de la especie de 2070 TM (Anuarios Produce).

De acuerdo al Censo Acuícola 2013, el cultivo realizado es semi intensivo principalmente y se realiza en su mayoría en espacios propios (77%), en estanques artificiales y naturales. Existen en menor medida arrendamientos y concesiones. De acuerdo a la misma fuente, la producción en su mayoría es de subsistencia y de menor escala, representando el 67% y 26% de las personas censadas, respectivamente.

Si bien, en Junín, la actividad acuícola es constante no ha mostrado un crecimiento, siendo su aporte al VAB de la región 0.1%.

A pesar de la permanente actividad acuícola, el agua de la cuenca del Mantaro - de la sub cuenca del San Juan - se encuentra contaminada por la minería. Las lagunas ubicadas en la cabecera de la cuenca exceden los valores de pH y oxígeno establecidos por los ECAs. Gran parte de la contaminación se debe también a los desechos de los desagües domésticos e industriales. La parte baja de la cuenca contiene plomo, de origen natural. En esta parte del país, la información hallada señala la existencia de una relación negativa entre la TSM y las precipitaciones, por lo tanto ante eventos como El Niño, se manifiestan sequías, lo cual pone en riesgo el abastecimiento de agua a los cultivos.

A la fecha, la región cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático, pero no prioriza la actividad acuícola.

El presente año, PRODUCE ha realizado talleres de fortalecimiento y adaptación al Cambio Climático en la región relacionado al cultivo de trucha y su problemática, brindando charlas sobre mortalidad de alevines, obstrucción de entrada de agua, deterioro de infraestructura, entre otros temas.

.....

⁴⁴ Cabe indicar, que de acuerdo a información de Produce, al momento de realizar las encuestas del Censo, los pobladores se muestran desconfiados, y en ocasiones no brindan información exacta.

- Huancavelica

En Huancavelica también se desarrolla el cultivo de trucha, el cual se ha incrementado del 2008 al 2013 en 83% (según Anuarios – Produce). El incremento tan marcado que se da a partir del 2010 se debe a la incursión de la empresa Peruvian Aquaculture Company desde el año 2008 en la región. Empresa del grupo minero Rodríguez – Mariátegui que cuenta con varios yacimientos polimetálicos no ferrosos, y dentro de su política de diversificación decidieron enfocarse en la acuicultura de trucha⁴⁵, a fin de convertir Huancavelica en la primera región productora de trucha.

La presencia de la empresa, refleja además un incremento en el nivel de empleo. De acuerdo a la data de la ENAHO 2013 y 2014, al 2013 la población económicamente activa en acuicultura eran 142 personas y al 2014 el valor incrementó a 1,157.

Al igual que el resto de regiones la contaminación minera es considerada como la causante de la contaminación de más del 50% de la cuenca del río Mantaro, el cual abastece esta región. Nuevamente, el vertimiento de aguas residuales e industriales a ríos son los generadores de contaminación del agua.

De acuerdo a estudios de la Autoridad Nacional del Agua, la desglaciación es la manera visible en la que se manifiesta el cambio climático en la región; además de existir una relación negativa entre el aumento de temperatura y las precipitaciones.

La Región Huancavelica cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada y con el Plan Regional de Acuicultura 2014-2021.

- Ayacucho

El desarrollo de la acuicultura en Ayacucho es bajo, recién desde el año 2011 muestra una tendencia creciente, llegando al 2013 a cosechar 265 TM. Predomina una tenencia de espacio a manera de concesión y espacio propio. Utilizan principalmente estanques naturales y flotantes, en otros casos jaulas.

El nivel de producción, según una presentación del GORE Ayacucho⁴⁶ predomina el cultivo de menor escala al 2010. El Censo acuícola 2013, muestra que el mayor número de cultivos son de subsistencia a la fecha.

El aporte al valor agregado bruto de la región no es significativo.

Por otro lado, información sobre cambio climático relacionada a la acuicultura es escasa; sin embargo los registros ocurridos en otras regiones de la sierra, geográficamente cercanas, muestran una relación indirecta entre el incremento de la temperatura del mar y las precipitaciones, ya que ante la ocurrencia de El Niño, en la sierra se manifiestan sequías.

Ayacucho cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada el 2010, sin embargo en el documento no priorizan la acuicultura ante los eventuales efectos del cambio climático. No obstante, han desarrollado el Plan Regional de Acuicultura 2013-2021.

.....
⁴⁵http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER_AC/ponencias/4%20REGION%20HUANCAVELICA.pdf

⁴⁶<http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-grupo-minero-peruano-instalara-huancavelica-centro-productor-3000-tm-anales-trucha-177848.aspx>

⁴⁶http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER_AC/ponencias/8%20REGION%20AYACUCHO.pdf

- Apurímac

En la región Apurímac las cosechas de trucha al 2013 llegaron a 50 TM, valor poco significativo en relación al resto de regiones. La mayor parte del cultivo de la región es de subsistencia y lo realizan en espacios propios, según el Censo Acuícola 2013.

El agua de la cuenca Apurímac presenta coliformes termotolerantes y el nivel hierro transgrede los niveles de ECAs; dicha contaminación es generada por actividades agrícolas, mineras y ganaderas, presencia de pasivos ambientales, vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, según informes del ANA.

Apurímac cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada el 2010, sin hacer mención a la acuicultura.

- Cusco

Del 2010 al 2013 la producción de trucha muestra un crecimiento con valores de 263.55 TM a 641 TM, respectivamente (Anuarios Produce). Sin embargo, el Censo Acuícola recoge para el año 2013 una cosecha de 212 TM. Esta información debe tomarse en cuenta para un posterior análisis sobre la toma de información en las regiones y con los acuicultores.

El cultivo se realiza en instalaciones piscícolas en estanques excavados de tierra, mampostería de piedra o de concreto; además del empleo de jaulas flotantes. Algunos Centros Piscícolas también poseen sala de incubación para su auto consumo. Según el Censo Acuícola, en Cusco desarrollan principalmente el cultivo semi intensivo.

La Cuenca Apurímac, la cual abastece a parte de los ríos de Cusco, presenta coliformes termotolerantes y hierro por encima de los valores de ECAs. Como actividades antrópicas se desarrollan la agricultura, minería y ganadería.

Respecto al clima, las precipitaciones son variables independientes de la altitud, presentando diferencias ligeras entre un nivel y otro. Actualmente, las precipitaciones promedian los 840 mm anuales. La temperatura media oscila entre 10 y 15°C con máximos incrementos de 0.8 y 1.2 °C (ANA, 2014g).

- Puno

Puno se caracteriza por ser el primer productor de trucha a nivel nacional, presentando una tendencia creciente desde el 2004, y un incremento de 36% en las cosechas del 2013 respecto al 2012; representando el 83% de la producción nacional de esta especie. La actividad genera un valor de 0.5% como aporte al Valor Agregado Bruto.

La tecnología de cultivo usada consiste en jaulas flotantes. Algunos centros piscícolas también poseen sala de incubación para su autoconsumo. En la región predomina el cultivo intensivo y semi intensivo, sin embargo hay varios acuicultores que declararon en el Censo Acuícola 2013 que manejan un cultivo de subsistencia. La región presenta una planta de congelado y una de conservas.

El agua del Lago Titicaca es de naturaleza básica, con buena concentración de oxígeno disuelto (5.85 – 9.06 mg/l). La Bahía Interior de Puno, está afectada por materia orgánica, donde el DBO fluctuó entre 5.06 – 6.96 mg/l, valores que excedieron ligeramente el ECA. La Bahía Interior de Puno se encuentra también afectada por la presencia de plomo fuera de los valores de ECA. Respecto a la Bahía de Puno, cuenta con bajos niveles de fosfato, indicio de aporte desde una fuente externa. Agua de naturaleza básica y de condiciones de oxígeno normal (5.44- 7.92 mg/l), en términos generales la Bahía no presenta problemas de contaminación.

Respecto a los impactos del Cambio Climático, Puno sufre de la polarización de la temperatura, lo que significa días más calurosos y días más fríos, lo que ocasiona el congelamiento de algunas zonas donde se ubican los totorales, que a la vez son zonas de desove de los peces⁴⁷.

Puno cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada, sin embargo no menciona al sector pesca, pero sí hace mención de los recursos hídricos.

Cabe mencionar que, en la información recopilada en las entrevistas con los expertos se sugiere mejorar las condiciones organizacionales de las asociaciones de acuicultores, a fin de que puedan formar pequeñas empresas y puedan llegar a mayor mercado.

- Amazonas

La producción acuícola en Amazonas se basa en la trucha, la cual desde el 2009 disminuye presentando valores de 101 TM el 2009 a 41 TM el 2013.

En la región utilizan como tecnología, unidades acuícolas convencionales, y no se presenta en la zona plantas de conserva ni congelado.

La Cuenca del Marañón presenta baja concentración de oxígeno disuelto, y al año 2014 presentó valores elevados de sólidos suspendidos totales (SST). Actividades humanas como la minería se desarrollan en la zona, afectando la calidad de agua y ecosistema fluvial. Por otro lado, existen 84 distritos potencialmente en riesgo de sufrir las consecuencias del fenómeno El Niño (21 en la provincia de Chachapoyas, 6 en Bagua, 12 en Bongará, 2 en Condorcanqui, 23 en Luya, 12 en Rodríguez de Mendoza y 8 en Utcubamba). La agricultura de subsistencia está amenazada por sequías y la reducción de las lluvias durante meses secos puede llevar a una evapotranspiración y a la infestación de plagas y enfermedades⁴⁸.

Amazonas cuenta con su Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada el 2008, la cual prioriza el sector pesca al contar con una línea estratégica que se refiere a la Promoción de proyectos que tengan como fin el alivio a la pobreza, reducción de la vulnerabilidad y/o mitigación de los efectos del cambio climático.

- San Martín

La actividad acuícola en la región San Martín se caracteriza por el cultivo de tilapia y gamitana. Durante el periodo 2004-2013 ambos cultivos han mostrado un constante crecimiento llegando a cosechar 1,185 TM de tilapia y 314 TM de gamitana el 2013, en comparación a las 658 TM y 105 TM que se cosecharon el 2010, respectivamente.

El tipo de cultivo que se desarrolla en San Martín es el semi intensivo, en estanques naturales o artificiales, en zonas consideradas como propias (Censo Acuícola, 2013).

San Martín no presenta plantas de conservas o congelado, por lo que cadena de valor no se encuentra totalmente desarrollada y es necesario fortalecerla. A pesar del incremento del cultivo, aún el aporte de la actividad al VAB no es significativo.

La Cuenca del Río Huallaga, de la cual forma parte la región San Martín, contiene buenas concentraciones de oxígeno (7.8mg/l). No obstante, al monitoreo de diciembre 2014 del ANA, los coliformes termotolerantes

.....
⁴⁷ Plan Regional de Acción Ambiental – Puno. 2014 al 2021

⁴⁸

http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/iniciativas_globales/amazonia/problemas_en_la_amazonia/cambio_climatico_en_la_amazonia/impactos_del_cambio_climatico_en_la_amazonia/

(1000NPM/100ml para lagos y lagunas; 2000NPM/100ml para ríos), sólidos suspendidos (≥ 5 mg) y oxígeno disuelto (5mg/l) se encontraban por encima de los ECAs.

Asimismo, los problemas de contaminación persisten, como en otras regiones, debido a la contaminación de desagües domésticos e industriales. La parte baja de la cuenca se encuentra contaminada con plomo de origen natural. Otro tipo de contaminación son las actividades humanas como la deforestación de las partes altas por efecto de tala, pasivos ambientales, botaderos de residuos sólidos.

La región San Martín no presenta Estrategia Regional de Cambio Climático, pero recientemente ha elaborado el Plan Regional de Acuicultura 2014-2023.

Por otro lado, PRODUCE ha realizado este año diversos talleres enfocados en fortalecimiento, adaptación y medidas de mitigación ante el Cambio Climático.

- Loreto

Loreto es una región que presentó en el análisis el más bajo índice de concentración de especies, lo que significa que la actividad pesquera de la región no se concentra en una sola especie sino en varias, entre las que se encuentran gamitana, sábalo, paiche, boquichico, yarquí, pacona, paco, entre otros. Sin embargo, de acuerdo al Censo Acuícola 2013, las especies que a ese año presentaba mayor cosecha acuícola fueron el boquichico, la gamitana y el sábalo.

El cultivo de los recursos es extensivo y semiintensivo, en estanques naturales y artificiales, llevándose a cabo esta actividad en espacios propios.

El aporte de la actividad pesquera en Loreto representa el 1% del VAB de la región; hay que considerar que este valor toma en cuenta el aporte de la pesca continental como el cultivo de especies.

Para el año 2014, en toda la cuenca del Amazonas se registraron valores de plomo y hierro. En algunas zonas de la cuenca se registraron manganeso, hierro, níquel y cobre encima de los ECAS, además de diversos sedimentos que afectan la concentración de oxígeno y pH.

Las actividades humanas de la zona consisten en pasivos ambientales detectados en las cuencas de Loreto, derivados principalmente de la extracción petrolera. Por otro lado, el departamento de Loreto presenta la mayor cantidad de población probablemente damnificada. Las oleadas de calor son más intensas; con cambios bruscos a friajes, inundaciones, lluvias con vientos muy fuertes.

En relación a los cambios climáticos, Loreto presenta inundaciones, que traen consigo modificaciones en los flujos hídricos. Los cambios afectan la pesca y el uso del agua para abastecimiento de cultivos, ya que en épocas de vaciante y creciente los cambios no permiten trabajar con regularidad en el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos.

La región cuenta con una ERCC aprobada el 2009, pero no prioriza la pesca, sin embargo contempla los efectos del cambio climático al considerar el impacto del CC en las épocas de vaciante y creciente de los ríos.

- Ucayali

Las especies de cultivo que predominan en la región Ucayali son el paco y la gamitana, mostrando un comportamiento variable de las cosechas entre el año 2004 y 2011. A partir del 2012, la cosecha de ambas especies incrementa, con valores de 85 TM para paco y 50 TM para la gamitana el 2013.

La tecnología de cultivo de la gamitana consiste en estanques, mientras que la del paco son estanques policultivos.

Respecto a los aspectos ambientales que deben mantenerse para el cultivo de las especies, el oxígeno disuelto debe mantenerse en concentraciones superiores a 6.0 mg/l, ya que concentraciones menores de 3 mg/l de oxígeno disuelto por largos periodos conducen a la disminución de la tasa de crecimiento, y al incremento del coeficiente de conversión alimentaria, es decir falta de apetito. La variación de los parámetros ambientales de los cultivos, se ve afectada por las actividades humanas desarrolladas en la zona; entre ellas la actividad petrolera, el transporte y lavaderos de oro.

En relación a los aspectos climáticos, el incremento de temperatura del aire afecta el balance del agua superficial disminuyendo el almacenamiento de humedad en el suelo, incrementando la probabilidad de fuegos forestales. Por otro lado, los bajos niveles del agua en el río Amazonas y sus tributarios como consecuencia de reducciones de lluvia pueden afectar el transporte a lo largo del canal principal.

Ucayali cuenta con Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada el año 2014, en el cual consideran al sector pesca, mediante el fortalecimiento de capacidades e información sobre el Cambio Climático a nivel regional, a través de la difusión y fortalecimiento de normas legales sobre tala ilegal, pesca, comercialización de fauna silvestre, entre otros.

- Madre de Dios

La región de Madre de Dios desarrolla el cultivo de paco y gamitana. En el caso del paco, la actividad se ha ido incrementando constantemente, incrementando de 53 TM en el 2010 a 258 TM en el 2013. La actividad es realizada en cultivo semi intensivos y mediante el uso de estanques artificiales.

El aporte de la acuicultura en la región no es significativo para el VAB de Madre de Dios.

El agua de los ríos de Madre de Dios tiene alta densidad de coliformes termotolerantes y se le considera como de mala calidad permanente en el tiempo, tendría un origen en la geoquímica del cauce por la afectación de plomo y sólidos disueltos. La cuenca del río Madre de Dios presenta déficit de oxígeno disuelto. Respecto a los aspectos climáticos, se presenta incendios de pacales en épocas de sequías como las registradas en el 2005. Madre de Dios no cuenta con ERCC.

5. Conclusiones

En base a los requerimientos del Ministerio de la Producción, con el fin de elaborar la estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero, consideró en primera instancia contar con el Diagnóstico de Vulnerabilidad Actual del Sector Pesquero, a fin de identificar el estado situacional de las actividades pesqueras acuícolas, y su exposición frente a los riesgos climáticos actuales.

En ese contexto, se ha desarrollado el segundo producto de la Consultoría para elaborar el Diagnóstico de Vulnerabilidad, el cual consistió en la identificación y caracterización del ámbito de estudio y grupos vulnerables del sector pesca.

En el presente trabajo se ha considerado 13 indicadores socioeconómicos (empleo, valor agregado bruto, pobreza, plantas pesqueras, educación, desembarques y tecnología); ambientales (diversificación de actividades, amenazas no climáticas y calidad del agua); climáticos (FEN y emergencias por fenómenos climáticos) e institucionales (Estrategia Regional de Cambio Climático) de las actividades pesqueras, valorizando dicha información a fin de determinar las regiones más vulnerables ante el Cambio Climático en relación a las actividades desarrolladas en el sector pesquero, pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens*, pesca artesanal para consumo humano directo y acuicultura.

Como resultado del análisis de la información recopilada, se tiene como regiones priorizadas para pesca industrial de anchoveta, la región Ancash, Lima e Ica. Las tres regiones destacan por la importancia que los desembarques del recurso representan a nivel nacional, así como, por el número de plantas de harina de pescado que se ubican en cada región, lo cual genera la asociación de varios agentes en la cadena de valor de la pesca industrial de anchoveta. Por otro lado, el aporte del VAB del sector pesca en Lima y Ancash son los más elevados a nivel nacional.

La dependencia de la industria por un solo recurso (anchoveta), sumado al valor económico y social que aporta esta industria en cada región, las coloca como vulnerables ante la presencia del Cambio Climático, el cual afecta el comportamiento del recurso, redistribuyendo su biomasa a zonas profundas o alejadas.

En relación a la pesca artesanal de consumo humano directo, se considera como regiones más vulnerables Piura, Arequipa y Lima. La vulnerabilidad radica en los elevados valores de desembarque que cada región presenta, así como en la presencia de plantas de congelado y conservas que presentan, generando un espacio espacios de trabajo. Sin embargo, la pesca artesanal en dichas regiones se sustenta en pocas especies, especialmente pota, anchoveta y bonito. Por lo tanto, de ocurrir cambios en las variables ambientales que desfavorezcan el comportamiento de las especies extraídas, la pesca en las regiones se verá seriamente afectada. A esta situación, se suma, las condiciones de la flota artesanal, las cuales son en su mayoría de madera y no cuentan con la tecnología adecuada para enfrentar cambios ambientales, lo que dificulta su adaptación ante el Cambio Climático.

Respecto a acuicultura, las regiones priorizadas son Piura, Puno y Tumbes. Las tres regiones se caracterizan por el desarrollo del cultivo de una sola especie (Concha de abanico, trucha y langostino, respectivamente) y por el gran aporte económico que representa dicho cultivo en cada una. Esta situación genera un grado dependencia elevado en cada región por dicho cultivo. Por otro lado, considerar que el ecosistema de los tres recursos se ve gravemente afectado ante la presencia de El Niño o cambios de temperatura elevados, lo cual afectará finalmente al acuicultor y la cadena de valor detrás de él.

A nivel nacional, de acuerdo a los valores y ranking realizado, las regiones prioritarias de análisis son Piura, Ancash y Lima. Piura es una región clave para el sector pesca, en ella se desarrollan en una dimensión importante la pesca artesanal, industrial y acuicultura, por lo tanto, el aporte de la pesca a la región y como fuente de empleo es considerable. Ancash al igual que Lima son puntos de desarrollo de la pesca industrial para CHI, reciben los desembarques más importantes de la pesca industrial de anchoveta, los cuales procesan en las diversas plantas harineras que en ellas se ubican. La disminución o desaparición de la especie por factores climáticos o ambientales perjudicaría la industria y en consecuencia a los diversos agentes que en ella participan. En el caso de Lima, la región cuenta con mayor diversidad de especies extraídas por la pesca artesanal, por lo tanto tiene mayor opción de adaptación al cambio climático que Ancash.

En coordinación con los especialistas del Grupo Técnico de Cambio Climático (GTCC) se identificaron las regiones vulnerables que serán materia de análisis para el Diagnóstico Actual del Sector Pesquero, las cuales se mencionan a continuación:

- Pesca artesanal de consumo humano directo en Piura
- Pesca industrial de anchoveta en Ancash
- Acuicultura en Puno
- Pesca artesanal en Ica

6. Recomendaciones

- Es necesario considerar evaluar el nivel de la articulación de los Gobiernos Regionales con las políticas públicas en materia de cambio climático.
- Es recomendable realizar otros proyectos donde evalúe la posibilidad de trabajar con las asociaciones de acuicultores a nivel de pequeña empresa, con el fin de que puedan llegar a mayores mercados.
- Para futuros estudios a nivel región considerar salidas al campo y trabajo con los Gobiernos Regionales.

- Realizar en futuros estudios un análisis FODA de los grupos de interés que desarrollan la actividad pesquera y acuícola, a fin de determinar las fortalezas y otros con que se enfrentan los efectos del Cambio Climático.
- Evaluar la institucionalidad entre Gobierno Central y su articulación con los Gobiernos Regionales a fin de que se fortalezca toda la cadena productiva y de valor.
- Es necesario evaluar ciertos indicadores culturales, es decir, las alteraciones de los esquemas previos de relaciones sociales y de los valores inherentes a los miembros de las comunidades pesqueras frente al cambio climático.
- Se recomendable que se realice un análisis de la actual institucionalidad del Viceministerio de Pesca y Acuicultura, Organismos Públicos Especializados y Ejecutores y las diferentes dependencias regionales del sector pesquero y acuícola a fin de que sea fortalecida para accionar en toda la cadena productiva y de valor.

7. Bibliografía

- ANA, 2014a. Informe Técnico 001-2015 ANA-AAAJZ/FAY-ALA. Informe Técnico de cuarto monitoreo de agua superficial en la Cuenca Piura. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- ANA.2014b. Informe Técnico 060-2014. Resultado del monitoreo de la calidad de agua superficial de la Cuenca del Río Cañete. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- ANA.2014c. Informe Técnico 024-2013. Primer monitoreo de la calidad de agua superficial de la Cuenca Jequetepeque. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- ANA.2014d. Informe Técnico N°657 -2014. Monitoreo de la calidad de agua superficial de la parte baja de la cuenca del Río Huallaga. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- ANA.2014e. Informe Técnico N°014-2014-ANA-DGCRH. Evaluación del estado de calidad de agua en la subcuenca del río San Juan, tributario de la cuenca del Río Mantaro Provincia de Pasco. Abril 2014. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- ANA.2014f. Informe técnico n°067-2014-ana. Evaluación del estado de la calidad de agua en la cuenca del río santo tomas- Cusco- Apurímac. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- Ana.2014g. Informe técnico n°18-2014-ana-dgcrh. Evaluación de la calidad de agua del lago titicaca Perú- Bolivia. Marzo 2014. Autoridad Nacional del Agua. Lima, Perú.
- Bertrand et al. 2010. Impactos del Cambio Climático en las dinámicas oceánicas, el funcionamiento de los ecosistemas y las pesqueras en el Perú: proyección de escenarios e impactos socio económicos enero 2010.
- Bertrand, 2011. Oxygen: A Fundamental Property Regulating Pelagic Ecosystem Structure in the Coastal Southeastern Tropical Pacific. PLoS ONE 6(12): e29558. doi:10.1371/journal.pone.0029558
- CAF. 2000. Las lecciones del El Niño: Memorias del Fenómeno El Niño 1997 - 1998: Retos y propuestas para la región andina: Perú. Corporación Andina de Fomento (CAF). Caracas (VE); 2000.
- Comisión Ambiental Regional de Loreto. 2011. Estrategia Regional del Cambio en la Región Loreto. DS 017-2011- PRODUCE , Artº4
- ENEPA II, 2005. Censo Nacional de la Pesca Artesanal del Ámbito Marítimo 2005. Encuesta Nacional. Instituto Nacional del Mar del Perú. Lima, Perú.
- ENFEN. 2015. Monitoreo y Pronóstico de El Niño y La Niña. Informe Técnico - Julio.
- Fernández, L., 2012. Diagnóstico Integral para la Formulación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático en Cajamarca.
- Galarza, E.; Kámiche.2012. Impactos del Fenómeno de El Niño (FEN) en la economía regional de Piura, Lambayeque y La Libertad.
- GOCRH, 2014. Monitoreo de la calidad de agua superficial de la parte baja de la cuenca del Río Huallaga.
- González, H., 2010. Espacio y Desarrollo N° 22, 2010, pp. 25-51 (ISSN 1016-9148) Auge y crisis: la pesquería de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la región Pisco-Paracas, costa sur del Perú.
- Fernández, L. 2012. Diagnóstico integral para la formulación de la Estrategia Regional de Cambio Climático de Cajamarca.

- IGP, 2005. Vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático y medidas de adaptación en la cuenca del río Mantaro. Instituto Geográfico del Perú. Lima, Perú.
- IGP, 2010. Cambio climático en la cuenca del río Mantaro balance de 7 años de estudio. Instituto Geográfico del Perú. Lima, Perú.
- IMARPE, 2007. Calidad Ambiental de los Ecosistemas Acuáticos de la Región Tumbes durante el año 2007. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.
- IMARPE, 2009. Monitoreo oceanográfico entre Chullillachi y Matacaballo (Sechura). Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.
- IMARPE, 2010a. Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en el litoral de tumbes. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.
- IMARPE.2010b. Informe Nacional sobre el estado del ambiente marino en el Perú. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.
- IMARPE.2014 Análisis Poblacional de la Pesquería de Anchoqueta en el ecosistema marino peruano.
- INEI, 2012. Encuesta Nacional de Hogares 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima, Perú.
- Labor, 2009. Evaluación de la Calidad de los Recursos Hídricos en la Provincia de Pasco y de la Salud en el Centro Poblado de Paragsha.
- Ledesma J, Tam J, Graco M, León V, Flores G, Morón O. 2011. Caracterización de la Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO) frente a la costa peruana entre 3°N y 14°S, 1999 - 2009. Bol Inst Mar Perú. 26(1-2): 49-57.
- MINCETUR, 2004. Plan Estratégico Nacional Exportador 2003 – 2013. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Lima, Perú.
- Mendo, J., Wolff, M., Carbajal, W., Gonzáles, I. y Badjeck, M. 2008. Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana. En A. Lovatelli, A. Farias e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en America Latina. Taller Tecnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. npp. 101–114.
- MINAM, 2009. Identificación de fuentes de contaminación en la bahía el Ferrol. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú.
- MINAM, 2013. Informe de balance de la gestión regional frente al cambio climático en el país avances, logros, dificultades, retos y oportunidades. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú
- PRODUCE, 2010. Anuario Estadístico 2010. Ministerio de la Producción. Lima, Perú.
- PRODUCE, 2011. Anuario Estadístico 2011. Ministerio de la Producción. Lima, Perú.
- PRODUCE, 2012. Anuario Estadístico 2012. Ministerio de la Producción. Lima, Perú.
- PRODUCE ,2013. Anuario Estadístico 2013. Ministerio de la Producción. Lima, Perú.
- PLANAGERD, 2014. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014-2021. Lima, Perú.
- PRODUCE, 2015. Plan de Acción Inmediata frente a la probable ocurrencia del Fenómeno El Niño.
- Rocha, A, 2007. El Impacto del Fenómeno El Niño en zonas urbanas. Revista Ingeniería Civil. Lima, Perú.
- SENAMHI. 2011. Impacto del Cambio Climático en cultivos anuales de las regiones de Cusco y Apurímac. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Lima, Perú.
- SENAMHI.2014.El Fenómeno El Niño en el Perú. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Lima, Perú.

SNP, 2014. Aportes al Debate de la Pesquería. Actores en la Pesquería. Sociedad Nacional de Pesquería. Lima, Perú.

SNP.2010.Memoria Institucional.

SNP.2011.Memoria Institucional.

SNP.2014.Memoria Institucional.

Valdivia, 1985. El Niño. Su impacto en la Fauna marina. Boletín. Volumen extraordinario.

Vargas, 2009. El Cambio Climático y Sus Efectos en el Perú.

Páginas web:

http://www.indec.gov.pe/compend_estad/1997/6.3_fenom.pdf

<http://www.indec.gov.pe/objetos/microsite/OQ==/MTQw/fil20150612172040.pdf>

<http://elcomercio.pe/peru/tumbes/tumbes-derrame-petroleo-se-produjo-mar-zorritos-noticia-1684661>

<http://drem.regionpiura.gob.pe/doc/EMPRESAS.pdf>

http://www.rpp.com.pe/2015-02-12-la-libertad-denuncian-contaminacion-de-agua-por-minera-formal-noticia_768835.html

http://www.rpp.com.pe/2013-01-23-la-libertad-aguas-servidas-contaminan-mar-de-pacasmayo-noticia_560583.html

<http://oneproseso.webcindario.com/Langostino.pdf>

<http://elcomercio.pe/peru/tumbes/tumbes-derrame-petroleo-se-produjo-mar-zorritos-noticia-1684661>

<http://drem.regionpiura.gob.pe/doc/EMPRESAS.pdf>

<http://www.Regionsanmartin.Gob.Pe/noticias.Php?Codigo=3467>

http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER_AC/ponencias/6%20EXPOSICION%20%20HUANUCO.pdf

http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/TALLER_AC/ponencias/6%20EXPOSICION%20%20HUANUCO.pdf

<http://www.ahora.com.pe/index.php/component/k2/item/11590-huanuco-y-el-cambio-climatico>

<http://diariocorreo.Pe/ciudad/mas-de-800-fuentes-hidricas-contaminadas-en-29086/>

<http://www.Esferaradio.Net/opinion/elmer/fenomeno-el-nino-estamos-preparados-en-amazonas/>

<http://www.ahora.com.pe/index.php/component/k2/item/11590-huanuco-y-el-cambio-climatico>

<http://www.ahora.com.pe/index.php/component/k2/item/11590-huanuco-y-el-cambio-climatico>

<http://www.reinadelaselva.com.pe/?p=21291>

<http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/CADENAS%20PRODUCTIVAS.pdf>

8. Anexos

Anexo 1

Metodología para la estimación del Índice de Vulnerabilidad

El índice de vulnerabilidad realiza una evaluación cuantitativa de los factores atribuibles a condiciones de vulnerabilidad. Para ello, realiza un análisis multicriterio de acuerdo a componentes o indicadores que a su vez están reflejados por variables observables.

$$\text{Índice de Vulnerabilidad} = f(SE, A, C, I)$$

De esta manera, el índice está compuesto por cuatro indicadores: Socioeconómico (SE), Ambiental (A), Climático (C) e Institucional (I). Cada uno de estos cuatro indicadores refleja las características de la población pesquera a nivel regional y su condición de vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. La metodología para construir el índice contempla a su vez, la evaluación de 13 variables cuantitativas y cualitativas.

Las variables seleccionadas cumplen con el requisito de presentar información a nivel regional y presentar información actual sobre los indicadores que representan. En la tabla 1 se enlistan las variables analizadas para la construcción del índice, así como el peso de cada variable, el cual fue estimado a partir de la opinión de expertos. Por ejemplo, en el caso del componente socioeconómico, éste tiene la mayor ponderación (55%) debido a su representatividad a través de dos variables importantes: desembarques y población empleada en pesca. Estas variables caracterizan de manera eficiente el nivel de actividad pesquera de cada región, que a su vez es un fuerte determinante del nivel de vulnerabilidad de una región frente a otra. El segundo componente más importante es el climático con 30% del peso total. Sin embargo, como se observa la variable relacionada al fenómeno El Niño, tiene una ponderación baja, debido a la incertidumbre de la información, ya que solo se cuenta con datos cualitativos. En tercer y cuarto lugar se ubican los componentes ambiental e institucional con 10% y 5% respectivamente.

Tabla 1. Variables analizadas según componente y ponderaciones

	Indicadores	Variables
Índice de Vulnerabilidad (100%)	Socioeconómico (55%)	1. Empleo
		2. VBA pesca
		3. Pobreza
		4. Plantas pesqueras
		5. Educación
		6. Desembarques
		7. Tecnología
	Ambiental (10%)	8. Calidad del Agua
		9. Diversificación de especies
		10. Amenazas no climáticas
	Climático (30%)	11. Impacto del Fenómeno El Niño
		12. Emergencias por Fenómenos Naturales
	Institucional (5%)	13. Estrategias regionales de cambio climático

Cabe resaltar que no todas las variables analizadas cuentan con información desagregada por tipo de pesca, para estas variables se utiliza la información a nivel agregado para la actividad pesquera nacional. Estas variables son:

Valor agregado de la actividad pesca, Pobreza, Plantas Pesqueras⁴⁹, Educación, Calidad del Agua, Amenazas no climáticas, Impacto del Fenómeno El Niño, Emergencias por Fenómenos Naturales y Estrategias regional de cambio climático. Para el resto de variables se toma valores individuales por cada tipo de pesca: Consumo Humano Directo (CHD), Consumo Humano Indirecto (CHI) y Acuicultura (Marítima y Continental).

El índice de vulnerabilidad se estimó en primer lugar para los 3 tipos de pesca en estudio y finalmente, se estima el índice de vulnerabilidad a nivel nacional que resulta de un promedio simple de los 3 índices estimados previamente.

1. Componente Socioeconómico

El componente socioeconómico agrupa 7 variables en total: 2 relacionadas a la vulnerabilidad social como nivel de pobreza y educación; mientras que 5 relacionadas a la actividad económica del sector pesca como empleo, valor agregado bruto de la actividad pesca, desembarques totales por actividad pesquera, plantas pesqueras y tecnologías utilizadas.

1.1. Nivel de Empleo

1.1.1. Definición de la variable

El nivel de empleo se mide a través del número de personas que se dedican a la actividad pesca. Esta información se estimó a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

La ENAH permite identificar a la población dedicada a actividades pesqueras a través del CIU o Clasificación Industrial Internacional Uniforme (cuarta revisión). De esta manera, la actividad pesquera se distingue por las siguientes categorías: 1) Pesca Marítima, 2) Pesca de Agua Dulce, 3) Acuicultura Marítima, 4) Acuicultura de Agua Dulce y 5) Procesamiento y Conservación de Pescados, Crustáceos y Moluscos. Para el presente estudio no se ha tomado en consideración la segunda categoría "Pesca de Agua Dulce" por no ser parte del universo de análisis.

El nivel de empleo se estimó para cada tipo de pesca: CHD, CHI y Acuicultura. Sin embargo, las categorías "Pesca Marítima" y "Procesamiento y Conservación de Pescados, Crustáceos y Mariscos" representan el total de pescadores dedicados a actividades pesqueras de CHD y CHI, por lo cual, para hallar qué proporción de la población se dedica a cada tipo de pesca por separado se utilizó como variable proxy al nivel de desembarque regional por tipo de actividad, ya que se asume que existe una fuerte correlación entre el nivel de desembarque y el nivel de empleo.

Así por ejemplo, el empleo de los pescadores dedicados a pesca para CHI se definiría como;

$$\text{Empleo } CHI_i = (EPM_i + EPyC_i) * \left(\frac{\text{Desembarque } CHI_i}{\text{Desembarque Total}_i} \right)$$

Donde:

$Empleo CHI_i$ = Número de personas empleadas dedicadas a la actividad pesquera para CHI en la región i

EPM_i = Número de personas empleadas dedicadas a la "Pesca Marítima" en la región i según ENAH

⁴⁹ Solo se cuenta con los datos para las actividades pesqueras para consumo humano directo e indirecto, más no para la actividad de acuicultura.

$EPyC_i$ = Número de personas empleadas dedicadas al “Procesamiento y Conservación de Pescados, Crustáceos y Mariscos” en el región i según ENAHO

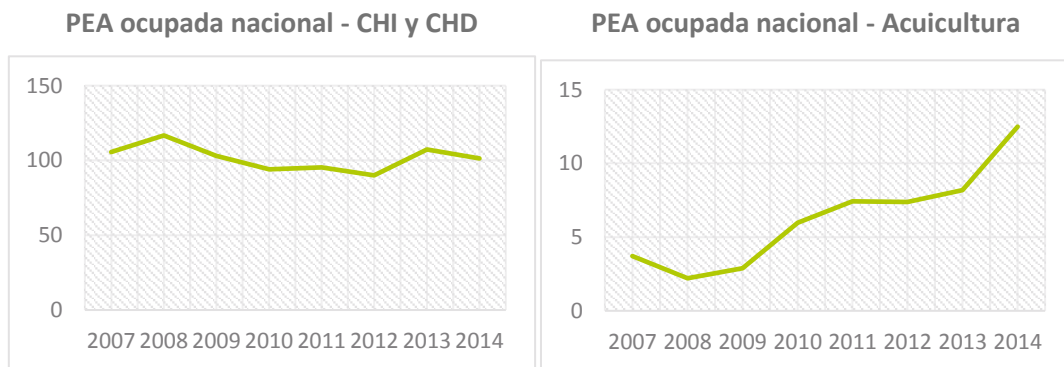
$Desembarque\ CHI_i$ = Toneladas desembarcadas de la actividad pesca por CHI en la región i

$Desembarque\ Total_i$ = Toneladas desembarcadas totales de la actividad pesca en la región i

En el caso de la actividad pesquera para CHD se realiza la misma operación para estimar la población empleada tomando en consideración el desembarque para CHD. Para el caso de acuicultura, se consideran el total de personas incluidas en las categorías ENAHO “Acuicultura Marítima” y “Acuicultura de Agua Dulce”. Cabe destacar que solo se incluye a las personas que se califican como “Ocupadas” según la ENAHO.

1.1.2. Fuente y Periodo de evaluación

A partir de la información brindada por la ENAHO de los años 2007-2014, se realizó un análisis de las tendencias del número de personas empleadas para cada categoría lo que mostró que mientras la población dedicada a CHI y CHD se mantiene estable en los últimos 7 años, la población de acuicultura muestra una tendencia fuerte al alza. Ante esto, se decidió evaluar solo la población del año 2014 para los tres tipos de pesca, debido a que por un lado refleja la realidad inmediata y por otro, debido a la tendencia creciente de acuicultura, evaluar un promedio anual subvaloraría el número de personas empleadas.



1.1.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través de 5 categorías, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor número de personas empleadas:

Clasificación del Número de Empleados a nivel regional para la actividad de Acuicultura

Rango	Número de Empleados	Condición de Vulnerabilidad	Nivel de Vulnerabilidad
1	De 2,175 a 5,205 personas	Muy Alta	5
2	De 1,632 a 2,174 personas	Alta	4
3	De 1,088 a 1,631 personas	Media	3
4	De 545 a 1,087 personas	Baja	2
5	De 0 a 544 personas	Muy Baja	1

1.2. Valor Agregado Bruto (VAB)

1.2.1. Definición de la variable

El valor agregado bruto nacional (VAB) está conformado por la suma de valores agregados (diferencia entre el valor bruto de producción y el consumo intermedio) de los distintos sectores productivos, sin considerar los impuestos a los productos y derechos de importación⁵⁰. El VAB se toma como un indicador de la actividad económica a nivel regional. En el caso del VAB del sector pesca, éste representa la importancia del sector sobre la producción nacional. En el análisis se utilizó información de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales del INEI.

Para la evaluación regional se utilizó un promedio simple de los últimos años disponibles para diluir las fluctuaciones año a año. De esta manera, el VBA se define como:

$$VAB \text{ promedio}_i = \frac{\sum_{a=0}^n VAB_{ai}}{n}$$

Donde:

$VAB \text{ promedio}_i$ = Valor Agregado Bruto promedio de la región i

VAB_{ai} = Valor Agregado Bruto de la región i en el año a

n = Número de años evaluados

1.2.2. Fuente y Periodo de evaluación

Se utilizó toda la información disponible en el INEI que corresponde a información anual del periodo 2007 – 2014.

1.2.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 5 categorías, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor valor bruto agregado:

Clasificación del Valor Agregado Bruto de pesca

Rango	Miles de Nuevos Soles	Condición de Vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad
1	De 398,026 a 497,459	Muy Alta	5
2	De 298,591 a 398,025	Alta	4
3	De 199,157 a 298,590	Media	3
4	De 99,722 a 199,156	Baja	2
5	De 287 a 99,721	Muy Baja	1

⁵⁰ Definición según el Banco Central de Reserva del Perú.

1.3. Pobreza

1.3.1. Definición de la variable

Para la medición de la pobreza se utiliza la metodología de la incidencia de la pobreza o línea de pobreza. Esta metodología es utilizada por INEI en sus Informes de Pobreza y determina qué porcentaje de la población se clasifica como Pobre no extremo, Pobre extremo o No pobre, en relación a una canasta básica de alimentos y servicios.

1.3.2. Periodo de evaluación

Para fines del diagnóstico se analizó el periodo 2007-2014. Debido a la tendencia creciente del número de no pobres que conforman el total de personas dedicadas a la actividad pesca, para la construcción del índice de vulnerabilidad se utiliza solo la información correspondiente a la distribuida por la ENAHO 2014, para tener una mejor aproximación de la realidad actual.

1.3.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través del cálculo de un promedio ponderado según el número de personas por condición de pobreza. De esta manera, la valoración de vulnerabilidad se determina de la siguiente manera:

$$Vulnerabilidad_i = \frac{PE_i * cPE + PNE_i * cPNE + NP_i * cNP}{PE_i + PNE_i + NP_i}$$

Donde:

$Vulnerabilidad_i$ = Nivel de vulnerabilidad de la región i

PE_i = Número de personas identificadas como Pobres Extremos en la región i

PNE_i = Número de personas identificadas como Pobres No Extremos en la región i

NP_i = Número de personas identificadas como No Pobres en la región i

vPE = Valor de vulnerabilidad asignado a la Pobreza Extrema

$vPNE$ = Valor de vulnerabilidad asignado a la Pobreza No Extrema

vNP = Valor de vulnerabilidad asignado a la No Pobre

Los valores de vulnerabilidad se asignaron de 5 a 3 de acuerdo a las categorías de pobreza del INEI, considerando la pobreza extrema como más vulnerable. Cabe resaltar que la categoría "No Pobre" presenta un valor de 3 debido a que la línea de pobreza estimada por el INEI, representa una canasta básica de alimentos y servicios de un valor monetario bajo (S/.303 mensuales per cápita al 2014⁵¹), situación que no asegura un nivel de vulnerabilidad bajo o muy bajo ante posibles efectos del cambio climático.

.....
⁵¹ Evolución de la Pobreza Monetaria 2009-2014. Informe Técnico - INEI

Valoración de acuerdo a nivel de pobreza

Categoría de Pobreza	Condición de Vulnerabilidad	Valor (<i>v</i>)
Pobre Extremo	Muy Alta	5
Pobre No extremo	Alta	4
No pobres	Media	3

1.4. Plantas Pesqueras

1.4.1. Definición de la variable

El número de plantas pesqueras permite analizar el nivel de la actividad económica regional en torno a la pesca. Para el análisis se consideran las plantas pesqueras con operaciones vigentes o suspendidas. En el caso de las plantas consideradas para el rubro de CHD se consideran las plantas de tipo artesanal e industrial obviando las consideradas para la actividad Harina de Pescado. Las plantas consideradas en esta última categoría se consideran para el rubro CHI.

1.4.2. Fuente y Periodo de evaluación

La información corresponde a la publicada por el Ministerio de la Producción al 4 de noviembre del 2015 a través de su portal web: (<http://www.produce.gob.pe/index.php/servicios-en-linea/plantas-pesqueras>).

1.4.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 5 categorías o rangos, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor número de plantas pesqueras:

Clasificación del Número de Plantas Pesqueras para CHD

Rango	Número de Plantas Pesqueras	Condición de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	De 101 a 125	Muy Alta	5
2	De 76 a 100	Alta	4
3	De 52 a 75	Media	3
4	De 27 a 51	Baja	2
5	De 1 a 26	Muy Baja	1

1.5. Educación

1.5.1. Definición de la variable

El nivel educativo se determina a través del número de personas dedicadas a la actividad pesca según categorías correspondientes al máximo grado educativo logrado por una persona. Para fines del estudio se agrupó las categorías que presenta la ENAHO de acuerdo a la siguiente clasificación:

N°	Categoría agrupada	Categorías ENAHO
1	Sin Nivel o Inicial	Sin Nivel, Inicial, Primaria Incompleta
2	Primaria	Primaria Completa, Secundaria Incompleta
3	Secundaria	Secundaria Completa, Superior No universitaria Incompleta, Superior Universitaria Incompleta
4	Superior No Universitaria	Superior No Universitaria Completa
5	Superior Universitaria o Postgrado	Superior Universitaria Completa, Postgrado Universitario

1.5.2. Fuente y Periodo de evaluación

Para fines del diagnóstico se analizó el periodo 2007-2014. Sin embargo, para la construcción del índice se utilizó la información correspondiente a la distribuida por la ENAHO 2014, para una mejor aproximación a la realidad actual.

1.5.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través del cálculo de un promedio ponderado según el número de personas por nivel educativo. De esta manera se determina la valoración de vulnerabilidad de acuerdo a:

$$Vulnerabilidad_i = \frac{SN_i * vSN + Pr_i * vPr + Sec_i * vSec + SNU_i * vSNU + SU_i * vSU}{SN_i + Pr_i + Sec_i + SNU_i + SU_i}$$

Donde:

$Vulnerabilidad_i$ = Nivel de vulnerabilidad de la región i

SN_i = Número de personas en la categoría Sin Nivel o Inicial en la región i

Pr_i = Número de personas en la categoría Primaria en la región i

Sec_i = Número de personas en la categoría Secundaria en la región i

SNU_i = Número de personas en la categoría Superior No Universitaria en la región i

SU_i = Número de personas en la categoría Superior Universitaria o Postgrado en la región i

vSN = Valor de vulnerabilidad asignado a la categoría Sin Nivel o Inicial

vPr = Valor de vulnerabilidad asignado a la categoría Primaria

$vSec$ = Valor de vulnerabilidad asignado a la categoría Secundaria

$vSNU$ = Valor de vulnerabilidad asignado a la categoría Superior No Universitaria

vSU = Valor de vulnerabilidad asignado a la categoría Superior Universitaria o Postgrado

Los valores utilizados para la ponderación de cada nivel educativo siguen el siguiente criterio:

Valoración de acuerdo a nivel educativo

Miles de Nuevos Soles	Condición de Vulnerabilidad	Valor (v)
Sin nivel o Inicial	Muy Alta	5
Primaria	Alta	4
Secundaria	Media	3
Superior No universitaria	Baja	2
Superior Universitaria o Postgrado	Muy Baja	1

1.6. Desembarques

1.6.1. Definición de la variable

De acuerdo al Ministerio de la Producción, el desembarque pesquero corresponde a toda la pesca capturada y descargada en el país, región o puerto e incluye uso industrial, artesanal, cosecha de centros de acuicultura y recolección de algas⁵², efectuadas en aguas internacionales⁵³. Para fines del estudio, los desembarques se han dividido en 3 categorías de acuerdo al tipo de actividad pesquera evaluada: CHD, CHI y Acuicultura.

Para la evaluación regional se utilizó un promedio simple de los últimos años disponibles para diluir las fluctuaciones año a año. De esta manera, $D \text{ promedio}_i$ se define como:

$$D \text{ promedio}_i = \frac{\sum_{a=0}^n Dai}{n}$$

Donde:

$D \text{ promedio}_i$ = Desembarque promedio de la región i

Dai = Desembarque de la región i en el año a

n = Número de años evaluados

1.6.2. Fuente y Periodo de Evaluación

Los datos sobre CHD fueron brindados por la Dirección General de Política del Ministerio de la Producción y se analizó, debido a disponibilidad, el periodo 2010-2013. En el caso de los datos de CHI y Acuicultura, se evaluó las cifras de los Anuarios del Ministerio de la Producción 2005-2014 y se tomó un promedio de los últimos 5 años de datos disponibles.

1.6.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 5 categorías o rangos, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor desembarque, por ejemplo:

⁵² La recolección de algas no se considera para fines de este estudio.

⁵³ Plan Nacional de Desarrollo de Infraestructura Pesquera para Consumo Humano Directo (2010) – Ministerio de la Producción

Clasificación del Desembarque Promedio para la Actividad CHD (Pesca Artesanal)

Rango	Desembarque (Toneladas)	Condición de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	De 46,735 a 57,478	Muy Alta	5
2	De 35,986 a 46,734	Alta	4
3	De 25,238 a 35,985	Media	3
4	De 14,489 a 25,237	Baja	2
5	De 3,740 a 14,488	Muy Baja	1

1.7. Tecnología

1.7.1. Definición de la variable

La variable tecnología refleja el nivel de adaptación o resiliencia de la población pesquera frente a posibles efectos del cambio climático. Así, en el caso de pesca para consumo humano indirecto (CHI) la variable refleja el tipo de embarcación utilizada para las faenas de pesca. Para ello, se han considerado 2 opciones: Embarcaciones de Acero y Embarcaciones de Madera, considerándose las últimas más vulnerables que las primeras. En el caso de pesca para consumo humano directo (CHD), la variable refleja el arte de pesca utilizada por los pescadores artesanales como por ejemplo: Cortina, Pinta o Cordel y Potera. Finalmente en el caso de Acuicultura la variable refleja el tipo de cultivo utilizado, ya sea extensivo, semi-intensivo o intensivo.

1.7.2. Periodo de Evaluación

En el caso de CHI se utilizó la información brindada por el Ministerio de la Producción al año 2015. En el caso de CHD, se utilizó la información del Censo de Pesca Artesanal 2012. En el caso de Acuicultura, se utilizó la información del Censo de Acuícola 2013.

1.7.3. Valoración de Vulnerabilidad

Los valores de vulnerabilidad se asignaron para cada tipo de pesca según la siguiente tabla.

	Categorías	Condición de Vulnerabilidad	Valor
CHI	Madera	Media	3
	Acero	Muy baja	1
Acuicultura	Extensivo	Muy alta	5
	Semi-intensivo	Media	3
	Intensivo	Muy baja	1

En el caso de CHD, se asignó un puntaje de alto uso (mayor al 20%) y bajo uso (de 10% a 20%) para cada arte de pesca. El nivel de vulnerabilidad se midió a través de un promedio simple de cada calificación.

2. Ambiental

El componente ambiental agrupa 3 variables en total: Calidad del agua, Diversificación de especie y Amenazas no climáticas.

2.1. Calidad del Agua

2.1.1. Definición de la variable

El análisis de la calidad del agua se lleva a cabo en función de la presencia de coliformes fecales/termotolerantes y metales pesados.

2.1.2. Fuente y Periodo de Evaluación

La información utilizada responde a diversos reportes analizados para fines del diagnóstico en el presente estudio, en particular los informes de monitoreo de Calidad de Agua de las Cuencas del Perú de la ANA. 2012,2013, 2014,2015.

Informe Nacional sobre el estado del ambiente marino en el Perú. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.2010.

2.1.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través de la asignación de un puntaje de 0 a 2 de acuerdo a la presencia de un agente contaminante (1), dos agentes contaminantes (2) o ningún agente contaminante (0).

2.2. Diversificación de especies

2.2.1. Definición de la variable

Para evaluar la diversificación de especies dentro del desembarque total de la actividad pesca, se construyó un Índice de Concentración de Especies (ICE) que evalúa el nivel de concentración del desembarque total en una o varias especies sobre. Este índice se basa en el índice de Hirshman-Herfindahl⁵⁴ y toma valores que van de 0 a 10,000, donde los valores más altos demuestran mayor concentración.

De esta manera, el ICE se define de la siguiente manera:

$$ICE_i = \sum_{a=0}^n \left(\frac{e_{ai}}{T_i} * 100 \right)^2$$

ICE_i = Índice de concentración de especies de la región i

e_{ai} = Desembarque correspondiente a la especie a de la región i

T_i = Desembarque total de la región i

.....
⁵⁴ El Índice de Hirshman-Herfindahl (IHH) es una herramienta comúnmente utilizada para la evaluación de concentración de mercados o carteras de inversión.

n = Número de especies

2.2.2. Fuente y Periodo de Evaluación

El ICE se construye para un año en particular, con lo cual se evalúa el último año de datos disponibles según la información brindada por el Ministerio de la Producción (2013-2014).

2.2.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 5 categorías o rangos, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor ICE, por ejemplo:

Clasificación del ICE para la Actividad CHD (Pesca Artesanal)

Rango	ICE (Quintiles)	Condición de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	De 4,692 a 6,724	Muy Alta	5
2	De 3,171 a 4,691	Alta	4
3	De 1,555 a 3,170	Media	3
4	De 1,359 a 1,554	Baja	2
5	De 0 a 1,358	Muy Baja	1

2.3. Amenazas no climáticas

2.3.1. Definición de la variable

Las amenazas no climáticas se definen como los riesgos exógenos a la actividad pesquera que se derivan de la actividad humana y que presentan un efecto negativo sobre el desempeño del sector. Se evaluaron 9 tipos de amenazas principales: Minería, Empresas Petroleras, Gas Natural, Actividad Agrícola, Uso de Pesticidas, Residuos Sólidos de Construcción y otros, Vertimientos de Residuos Domésticos, Tráfico Marítimo/Fluvial y Actividad industrial Pesquera. Estas se definen de la siguiente manera:

- Minería: Contaminación del agua de cuencas, ríos y lagos debido a la actividad minera
- Petróleo: Riesgo de contaminación del ecosistema marino por posibles vertimientos.
- Gas Natural: Contaminación debido a las actividades de extracción del gas, traslado para su exportación y riesgo de contaminación por accidentes en la planta.
- Actividad Agrícola: Contaminación por el uso de fertilizantes en los cultivos de la zona.
- Uso de pesticidas: Contaminación del agua debido al uso de pesticidas
- Residuos Sólidos de Construcción y otros: Contaminación por vertimientos de residuos sólidos.
- Vertimiento de Residuos Domésticos: Contaminación por vertimientos de residuos sólidos.
- Tráfico Marítimo/Fluvial: Contaminación debido al tráfico marítimo y agua de lastre de las embarcaciones
- Actividad Industrial Pesquera: Riesgo por generación de efluentes que son vertidos a diferentes distancias de la costa contaminando el ecosistema.

El análisis sobre la exposición a cada una de estas amenazas se realizó bajo el juicio de expertos que ayudó a determinar no solo la presencia de cierta actividad sino si esta representa una amenaza a la actividad pesquera. La variable de evaluación se construye sobre el número de amenazas en cada región:

$$Amenazas_i = \sum_{a=0}^n S_{ai}$$

Donde:

$Amenazas_i$ = Número de amenazas a las que se encuentra expuesta la actividad pesquera en la región i

S_{ai} = Variable dicotómica que toma valor 1 si la amenaza a afecta a la actividad pesquera de la región i y valor 0 si no afecta.

2.3.2. Fuente y Periodo de Evaluación

La información utilizada responde a diversos reportes analizados para fines del diagnóstico en el presente estudio, en particular:

- Informe Nacional sobre el estado del ambiente marino en el Perú. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú. 2010.
- Diversos artículos de internet entre los años 2010-2015.
- Identificación de fuentes de contaminación en la bahía el Ferrol. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. MINAM. 2009
- Cambio climático en la cuenca del río Mantaro balance de 7 años de estudio. Instituto Geográfico del Perú. Lima, Perú. IGP. 2010.
- Calidad Ambiental de los Ecosistemas Acuáticos de la Región Tumbes durante el año 2007. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú. IMARPE. 2007

2.3.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 5 categorías o rangos, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones con mayor número de amenazas:

Clasificación del Número de Amenazas

Rango	Número de Amenazas	Condición de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	De 8 a 9	Muy Alta	5
2	De 6 a 7	Alta	4
3	De 4 a 5	Media	3
4	De 2 a 3	Baja	2
5	De 0 a 1	Muy Baja	1

3. Climáticas

El componente climático agrupa 2 variables: Efecto del fenómeno El Niño y Emergencias por eventos climáticos.

3.1. Fenómeno El Niño

3.1.1. Definición de la variable

Se determina de manera cualitativa los posibles efectos del fenómeno El Niño para cada región. De esta manera se utiliza cuatro categorías para calificar la magnitud y tipo de efecto que podría registrarse.

3.1.2. Fuente y Periodo de Evaluación

La información utilizada responde a diversos reportes analizados para fines del diagnóstico en el presente estudio. Aquí se listan algunos de ellos:

- Bertrand et al. 2010. Impactos del Cambio Climático en las dinámicas oceánicas, el funcionamiento de los ecosistemas y las pesqueras en el Perú: proyección de escenarios e impactos socio económicos enero 2010.
- Bertrand, 2011. Oxygen: A Fundamental Property Regulating Pelagic Ecosystem Structure in the Coastal Southeastern Tropical Pacific. PLoS ONE 6(12): e29558. doi:10.1371/journal.pone.0029558
- CAF. 2000. Las lecciones del El Niño: Memorias del Fenómeno El Niño 1997 - 1998: Retos y propuestas para la región andina: Perú. Corporación Andina de Fomento (CAF). Caracas (VE); 2000.
- ENFEN. 2015. Monitoreo y Pronóstico de El Niño y La Niña. Informe Técnico - Julio.
- Galarza, E.; Kámiche.2012. Impactos del Fenómeno de El Niño (FEN) en la economía regional de Piura, Lambayeque y La Libertad.
- IGP, 2005. Vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático y medidas de adaptación en la cuenca del río Mantaro. Instituto Geográfico del Perú. Lima, Perú.
- SENAMHI. 2011. Impacto del Cambio Climático en cultivos anuales de las regiones de Cusco y Apurímac. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Lima, Perú.
- SENAMHI.2014.El Fenómeno El Niño en el Perú. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Lima, Perú.
- IMARPE, 2010a. Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en el litoral de tumbes. Instituto del Mar del Perú. Lima, Perú.
- Mendo, J., Wolff, M., Carbajal, W., Gonzáles, I. y Badjeck, M. 2008. Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana
- PRODUCE, 2015. Plan de Acción Inmediata frente a la probable ocurrencia del Fenómeno El Niño.
- Rocha, A, 2007. El Impacto del Fenómeno El Niño en zonas urbanas. Revista Ingeniería Civil. Lima, Perú.
- IGP, 2010. Cambio climático en la cuenca del río Mantaro balance de 7 años de estudio. Instituto Geográfico del Perú. Lima, Perú.

3.1.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad de los efectos provocados por el fenómeno El Niño se realiza según la siguiente tabla.

Clasificación de los efectos del fenómeno El Niño

Rango	Efecto	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
1	Efecto muy negativo	Muy Alta	5
2	Efecto negativo	Alta	4
3	Efecto poco negativo	Media	3
4	Efecto positivo	Baja	2
5	Efecto muy positivo	Muy Baja	1

3.2. Emergencias por Eventos Climáticos

3.2.1. Definición de la variable

Se construye un indicador de emergencias climáticas a partir de 5 variables: Deslizamientos, Huaycos, Inundaciones, Lluvia Intensa y Marejada. Se califica a cada región de acuerdo al número de emergencias registradas en un periodo dado.

3.2.2. Fuente y Periodo de Evaluación

Los datos evaluados corresponden al número de emergencias acumuladas por región en el periodo 2003-2014 reportados por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

3.2.3. Valoración de Vulnerabilidad

Para la evaluación de vulnerabilidad se revisa el número de emergencias acumuladas en el periodo 2003-2014 para cada región y para cada tipo de evento climático. A continuación se evalúa el ranking regional para cada evento climático y se asigna un puntaje a cada región que va de 1 a 5, asignando 5 a las regiones con mayor número de emergencias registradas y 1 a las regiones con menor número de emergencias. Finalmente se calcula un promedio de los puntajes de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Vulnerabilidad_i = \frac{\sum_{a=0}^n S_{ai}}{n}$$

$Vulnerabilidad_i$ = Nivel de vulnerabilidad de la región i

S_{ai} = Calificación del número de emergencias registradas que va de 1 a 5 según ranking regional por tipo de emergencia a .

n = Número de tipos de emergencias registradas. P.e.: Deslizamientos, Huaycos, Inundaciones, etc.

4. Institucional

El componente institucional se compone por una variable referida a las estrategias regionales de cambio climático.

4.1. Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC)

4.1.1. Definición de la variable

De acuerdo a la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867), cada gobierno regional debe “formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre cambio climático”. De esta manera, se estima una variable que refleje la existencia de la ERCC y su nivel de especificidad en relación a la actividad pesquera. Para ello, se distinguen 4 categorías:

- Tiene ERCC y prioriza pesca: La región cuenta con una ERCC aprobada y dentro de su Plan de Acción tiene lineamientos, acciones u objetivos estratégicos referidos a la actividad pesquera.
- Tiene ERCC y menciona pesca: La región cuenta con una ERCC aprobada, pero solo menciona algunos indicadores referidos a la actividad pesquera.
- Tiene ERCC y no menciona pesca: La región cuenta con una ERCC aprobada, pero no menciona a la actividad pesquera.

- No tiene ERCC: La región no cuenta con una ERCC aprobada.

4.1.2. Fuente y Periodo de Evaluación

Se evalúa la situación de las ERCC a noviembre de 2015 según información brindada por el Ministerio del Ambiente.

4.1.3. Valoración de Vulnerabilidad

La clasificación de vulnerabilidad se realiza a través 4 categorías o rangos, ponderando a nivel regional como más vulnerable a las regiones que no cuenten con ERCC:

Clasificación del ERCC

Rango	Situación de la ERCC	Condición de Vulnerabilidad	Valor Asignado
1	No tiene ERCC	Muy Alta	5
2	Tiene ERCC y no menciona pesca	Alta	4
3	Tiene ERCC y menciona pesca	Media	3
4	Tiene ERCC y prioriza pesca	Baja	2

Anexo 2

Se realizaron mapas de vulnerabilidad para cada uno de los indicadores evaluados (socioeconómico, ambiental, climático e institucional) de acuerdo a una de las observaciones realizadas en la reunión con el GTCC. Cada mapa incluye las actividades pesqueras analizadas: pesca artesanal para consumo humano directo (CHD), pesca industrial de anchoveta *Engraulis ringens* para consumo humano indirecto (CHI), y acuicultura marina y continental.

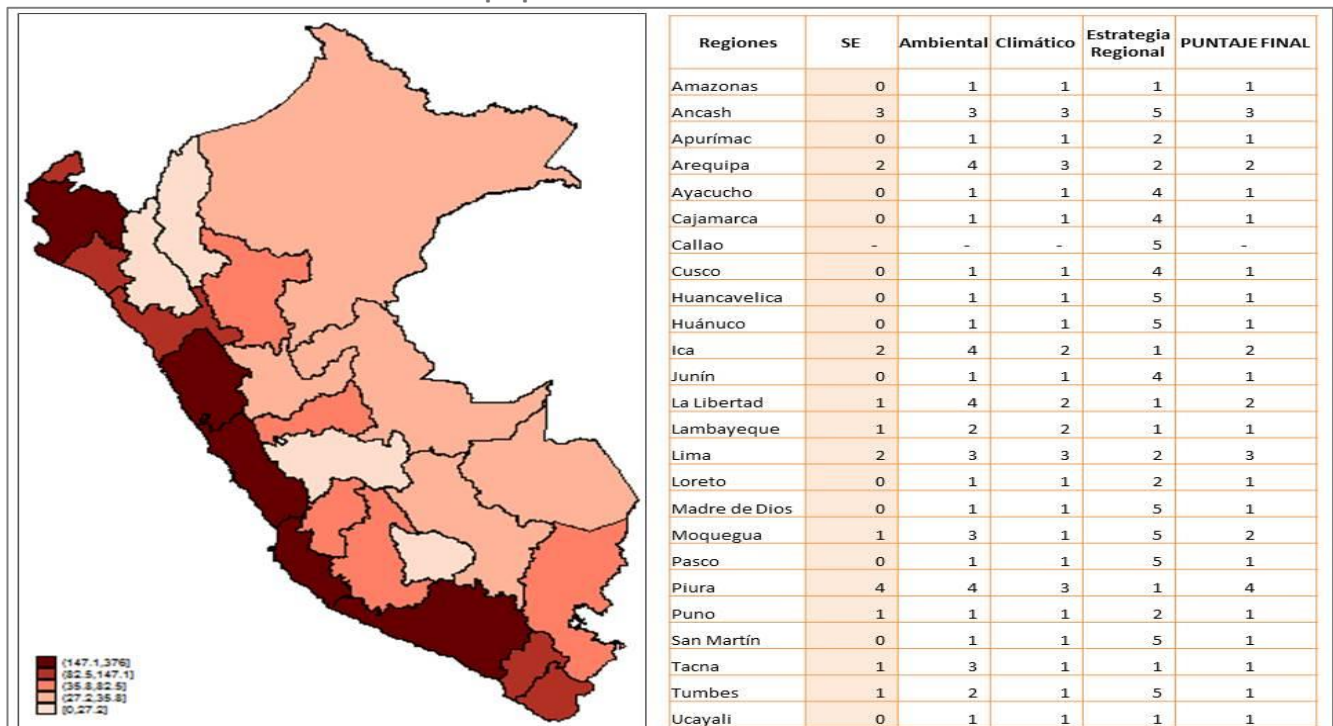
1. Mapa por indicadores Socioeconómicos

El resultado del análisis de los indicadores socioeconómicos evidencia la vulnerabilidad de regiones como Piura, Ancash y Lima principalmente. Como se mencionó anteriormente, las tres regiones cuentan con los valores de VAB más elevados del sector pesca a nivel nacional, y son las que generan mayor empleo en el sector, tanto en pesca marítima como en el área de procesamiento, concentrando el mayor número de plantas procesadoras de harina para CHI como de congelado y conservas para CHD. La región Ancash y Lima, destacan por el desarrollo de la pesca industrial para CHI, mientras que Piura, si bien cuenta es la segunda región con mayor número de plantas harineras, sobresale principalmente en la industria de CHD, a través de la extracción de especies como pota y concha de abanico.

No obstante, la región Ica, a pesar de no tener un VAB tan elevado, comparado a Piura, destaca más en lo que respecta a la pesca industrial para CHI; ocupando el tercer lugar en desembarques luego de Ancash y Lima. Por otro lado, respecto a la pesca artesanal, es la segunda región con el mayor número de pescadores artesanales.

Por último, respecto a la acuicultura en la región ocurre un importante fenómeno de inmigración ante eventos El Niño, donde pescadores de diferentes regiones migran hacia Ica debido a la abundancia de concha de abanico, recurso que responde manera favorable a las condiciones ambientales de El Niño.

Mapa por indicadores socioeconómicos



Fuente: Elaboración Libélula, 2015

2. Mapa por indicadores Ambientales

El resultado del análisis de los indicadores ambientales evidencia la vulnerabilidad de las regiones Piura, Arequipa e Ica. La vulnerabilidad ambiental de la región Piura se basa en la amplia industria petrolera que se lleva a cabo. Existen cerca de 16 lotes en el mar y en la costa de donde se extrae petróleo y/o gas; los productos son transportados al extranjero mediante embarcaciones, lo cual genera tráfico marítimo, así como, el riesgo de derrames y contaminación por el agua de lastre que emiten las embarcaciones. Otra fuente de contaminación, al igual que en el resto de regiones de la costa, es el vertimiento de desagües domésticos sin tratar, los cuales llenan de materia orgánica el medio marino, contaminándolo, consumiendo el oxígeno y matando las especies que el habitan.

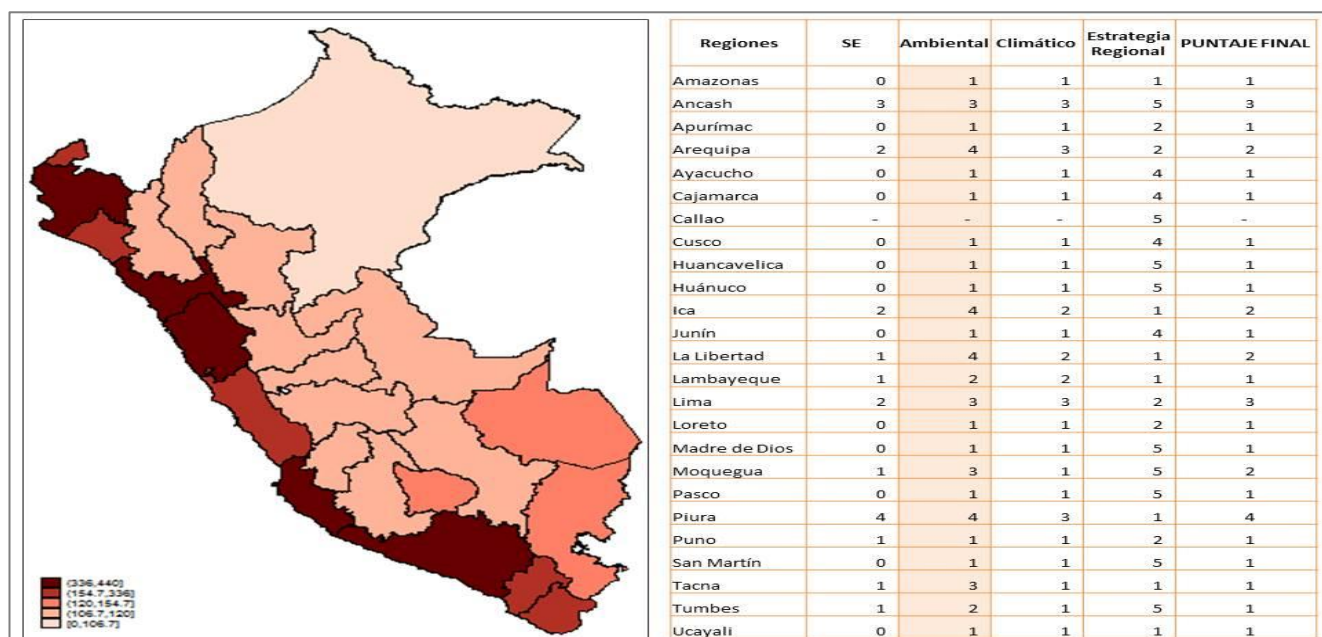
En Arequipa existe un elevado grado de vulnerabilidad debido al reciente incremento en los desembarques de la pesca artesanal, los cuales se han basado principalmente en el recurso pota, colocando a la región como la más importante en relación a la extracción de esta especie. Es así que, el 2013 los desembarques de pota aumentaron en la región en 45% respecto al año anterior. Luego de la pota, en menor cantidad se extrae perico y bonito.

El índice de concentración de especies elaborado, también muestra la dependencia de la pesca artesanal de Arequipa por pocos recursos, siendo este valor 6724 (el más elevado de las regiones de la costa en relación a pesca artesanal). Por lo tanto, la desaparición de la pota por factores ambientales pone en riesgo la situación socioeconómica de los pescadores de esa región, quienes se verán afectados ante la disminución drástica de sus ingresos.

En relación a la región Ica, la presencia de la Reserva Nacional de Paracas, exige un especial cuidado del entorno ambiental. Sin embargo, en los alrededores a la reserva se desarrollan diversas actividades comerciales. Entre ellas destaca la actividad pesquera artesanal, industrial y acuicultura, las cuales deben ser controladas y manejadas adecuadamente para evitar contaminación por desechos sólidos, aceites, gasolina, entre otros.

Por otro lado, en Pisco (Ica) se encuentra la empresa de gas Pluspetrol, parte del consorcio Camisea. En ella procesan el gas que llega desde Cusco para ser luego trasladado y exportado. Estas actividades ponen en constante riesgo el ecosistema marino, ante la presencia de cualquier accidente o tráfico marítimo.

Mapa por indicadores ambientales



Fuente: Elaboración Libélula, 2015

3. Mapa por indicadores Climáticos

Las regiones más vulnerables de acuerdo a los indicadores climáticos analizados son Lima, Piura y Arequipa.

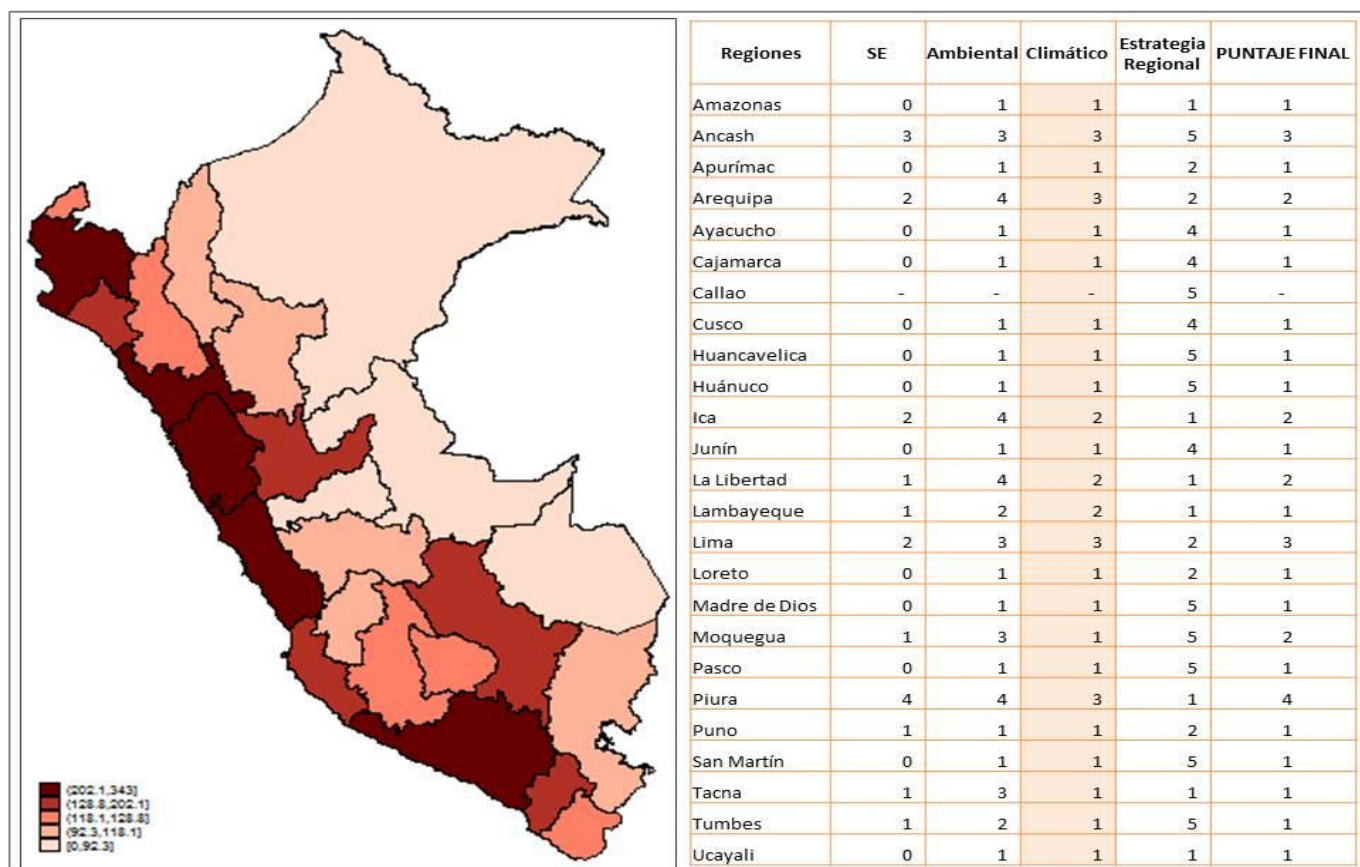
En el caso de Lima, son más vulnerables ante la dependencia de la pesquería de una sola especie, la anchoveta. Recurso que ha mostrado que ante el incremento de la temperatura superficial del mar cambia de comportamiento, profundizándose o alejándose de la costa. La desaparición del recurso afecta la industria pesquera de CHI, causando una drástica disminución de la actividad, la cual es la más desarrollada en la región.

No obstante, ante la desaparición del recurso, los pescadores pueden optar por la pesca artesanal. Lima presenta índices bajos de concentración de especies para la pesca artesanal de CHD, por lo que ante la eventual disminución de recursos habituales, puede extraer otras especies, llamadas de oportunidad, como el perico, barrilete, samasa, entre otros.

Por otro lado, el cambio climático y los eventos extremos aumentan también el nivel medio del mar y el oleaje, pudiendo causar daño a la infraestructura como muelles, desembarcaderos, así como a las embarcaciones, en especial a las de madera.

Los impactos registrados en la región Piura durante eventos El Niño como el de 1982-83 y 1997-98 generaron la contaminación del medio marino donde se realizan los cultivos de concha de abanico. Las intensas lluvias, causaron el desborde de los ríos, lo cuales vertieron al mar materia orgánica e inorgánica eutrofizando el medio y disminuyendo el oxígeno, causando la muerte de los cultivos de concha de abanico.

Mapa por indicadores climáticos



Fuente: Elaboración Libélula, 2015

4. Mapa por indicadores Institucionales

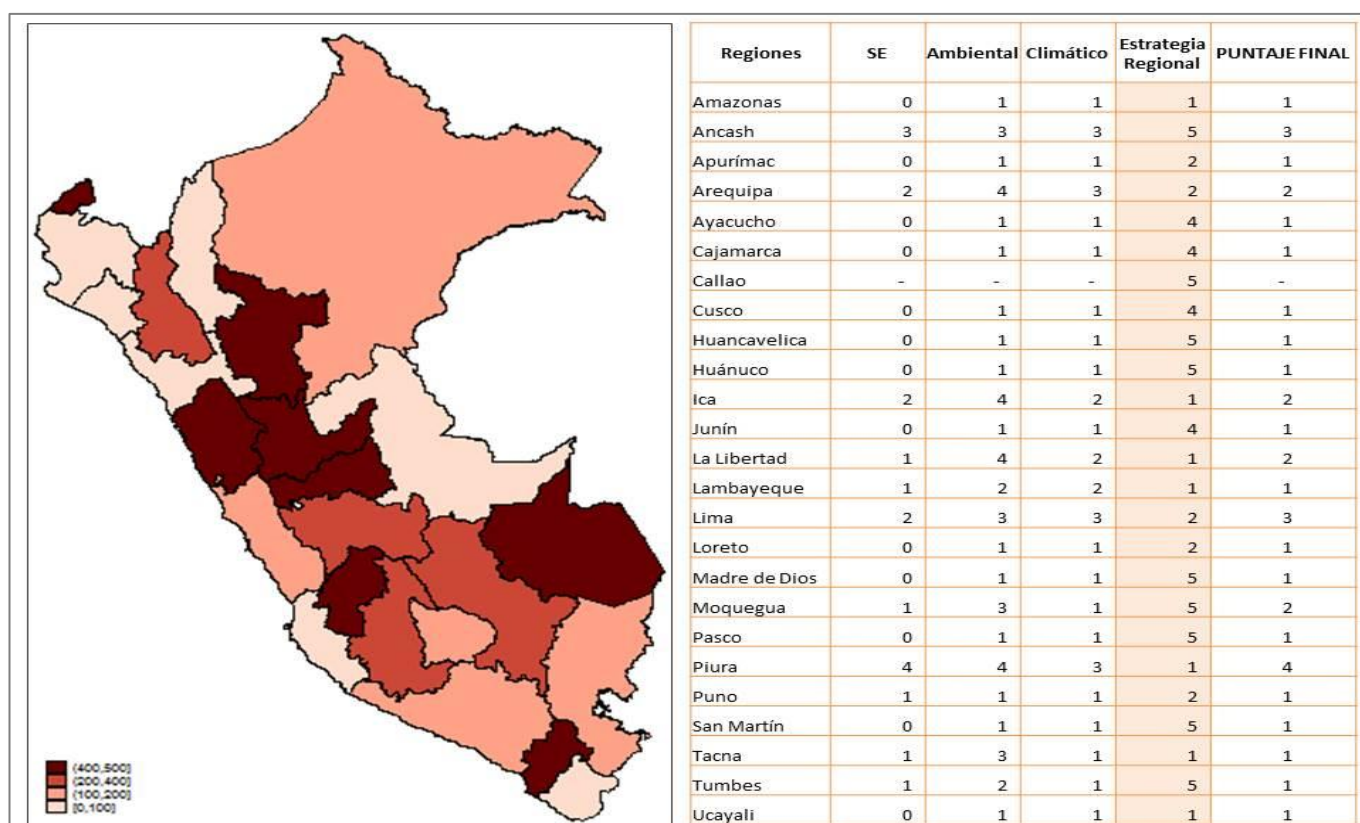
Respecto al aspecto institucional de las regiones se evaluó principalmente el desarrollo de la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC). Las regiones más vulnerables de acuerdo al indicador analizado son Tumbes, San Martín, Pasco, Moquegua, Madre De Dios, Huánuco, Huancavelica, Callao, Ancash.

La región Tumbes, actualmente se encuentra elaborando su ERCC por lo que se considera como una de las regiones más vulnerables. La región San Martín tampoco cuenta con ERCC, y es importante que se considere la elaboración de dicha estrategia debido a que la tilapia es un cultivo que se incrementa cada año. Las regiones de Pasco, Huánuco y Huancavelica no cuentan con ERCC, sin embargo, los niveles de acuicultura en las regiones no son elevados.

Ancash y Moquegua no cuentan con ERCC ubicándolas en el grupo de las regiones muy vulnerables ante el Cambio Climático y las consecuencias en el sector pesquero, sobretodo en el caso de Ancash, siendo una región prioritaria para la pesca como centro del desarrollo de la industria de consumo humano indirecto.

En Moquegua, los desembarques de pesca artesanal vienen incrementando lentamente, mientras que los desembarques de CHI disminuyen. La ausencia de la ERCC dificulta las acciones de adaptación de la población pesquera ante el Cambio Climático, lo que agravaría la situación de la pesca industrial y no ayudaría a la mejora de la pesca artesanal que se viene dando.

Mapa por indicadores institucionales



Fuente: Elaboración Libélula, 2015



PERÚ

Ministerio
de la Producción

www.produce.gob.pe
Dirección General de Sostenibilidad Pesquera

