

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**

**SEDE VIÑA DEL MAR "JOSÉ MIGUEL CARRERA"**

**ESTUDIO SOBRE LA EXPOSICIÓN A RADIACIÓN ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR EN PESCADORES DE CALETAS, EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.**

Trabajo de Titulación para optar al Título  
Profesional de Ingeniera en PREVENCIÓN  
DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

Alumno: María Paz Cáceres Álvarez

Profesor Guía: Rodrigo Domínguez Carmona.

Fecha: 31-07-2019

**2019**

## **RESUMEN**

**Keywords:** Radiación UV, Pescadores, Cuestionario, Cáncer de piel, dermatitis.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar cualitativamente la exposición a radiación UV de origen solar a la que se enfrentan a diario los pescadores de caletas de la región de Valparaíso.

Se dio inicio al estudio con un catastro de las caletas y pescadores de la zona, considerando a evaluar; Portales (54), Membrillo (21), Higuierillas (34) y Quintay (39), según el número de pescadores inscritos en los sindicatos respectivos de cada caleta, arrojó un universo de 241 pescadores. Se usó programa STATS para calcular el tamaño de muestra, obteniendo un total de 148 pescadores para evaluar, considerando un nivel de confianza 95% y margen de error del 5%. Luego se aplicó el cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers" basado en la evaluación de la School of Occupational and Public Health of Canadá. Este instrumento de medición abordó tres categorías las cuales son: ambiente, operación y Protección Personal. Las posiciones a evaluar fueron dos: navegación propiamente tal y trabajos que desarrollan los pescadores en costa, calificando los resultados en tres niveles de riesgo: Bajo, Medio y Alto.

Además se cruzaron variables demográficas, con el objetivo de obtener información de hábitos de alimentación, deporte, salud, consumo de alcohol y tabaco, así pudiendo reconocer y/o relacionar algún tipo de preexistencia de enfermedades que pueda desencadenar el trabajador lo largo de su ocupación.

Las cuatro caletas presentaron un Riesgo general alto en relación a los tres factores que se analizaron, destacando una mayor exposición en tiempos peak UV en la posición "trabajo en costa", mostrando deficiencias en una protección personal adecuada por parte de los pescadores. Un gran porcentaje de la muestra indicó consumir frecuentemente tabaco, carnes, frutas y/o vegetales, mientras que un mínimo porcentaje realiza deporte en la misma frecuencia. Otro dato relevante a considerar fue que sólo un pescador respondió haber padecido algún tipo de problemas a la piel, en este caso, ambas alergias leves.

Finalmente se establecieron medidas de acción para mitigar los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo, destacando la concientización acerca de la importancia del uso de protección personal, el autocuidado y riesgos de generar lesiones y/o enfermedades a través de una charla informativa, invertir en ropa y accesorios de protección UV, cubrir zonas de trabajo en costa expuestas a los rayos del sol y generar asesorías periódicas por parte de un experto en Prevención de Riesgos sobre riesgos y mejoras en los procesos de trabajo. Además se realizó una estimación de costos asociados a la implementación de controles para el cuidado y bienestar de la salud de los pescadores, alrededor de 27.107 US\$ que incluye: compra de ropa protectora UV (polera protectora UV, sombreros con solapa ancha, protectores solares y lentes UV), inversión anual de asesorías por un experto en prevención de riesgos, materiales y/o toldos para cubrir zonas de trabajo en las 3 caletas.

## INDICE

### INDICE

<b>SIGLAS Y SÍMBOLOS</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>9</b>
<b>ALCANCE</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PESCA</b>	<b>14</b>
1.1 HISTORIA DE LA PESCA	15
1.2 LA PESCA EN CHILE	16
1.2.1 El cambio Climático y la Pesca en Chile	21
1.3.1 Caleta Quintay	23
1.3.2 Caleta Portales	23
1.3.3 Caleta Membrillo	24
1.3.4 Caleta Higuierillas	24
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO - RADIACIÓN UV DE ORIGEN SOLAR</b>	<b>25</b>
2.1 RADIACIÓN NO IONIZANTE	26
2.2 RADIACIÓN UV DE ORIGEN SOLAR	27
2.3 Factores principales que influyen en la exposición a la radiación ultravioleta de acuerdo a la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP):	27
2.4 Factores Individuales:	28
2.5 INDICE ULTRAVIOLETA	29
2.6 LESIONES AGUDAS Y CRÓNICAS A LA SALUD	29
2.6 CÁNCER DE PIEL	31
2.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS A RADIACIÓN UV SOLAR PARA TRABAJADORES AL AIRE LIBRE.	34
2.8 DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN CUALITATIVA	35
<b>CAPITULO 3: MARCO LEGAL</b>	<b>39</b>
3.1 Constitución Política del Estado	40
3.2 Código Sanitario	40
3.3 Código del Trabajo	41
3.4 Ley N° 16.744, Ministerio del Trabajo y Previsión Social Seguro Social	41
3.5 Ley N° 20.096, Ministerio Secretaria General de la Presidencia	41
3.6 Ley N° 19.628, Ministerio Secretaria General de la Presidencia	42
3.7 D.S. N° 594/99, Ministerio de Salud	42
3.8 D.S. N° 40/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social	45
3.9 D.S. N° 54/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social	46
3.10 D.S. N° 18/82, Ministerio de Salud	46
3.11 D.S. N° 76/06, Ministerio del Trabajo y Previsión Social	46
3.12 D.S. 239/02, Ministerio de Salud	46
3.1 Matriz Legal	49
<b>CAPÍTULO 4: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA</b>	<b>54</b>
4.1 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA	55
4.2 APLICACIÓN DE CUESTIONARIO	56
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	57
4.4 Medidas de control	71
5. ESTIMACIÓN DE COSTOS	73
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>78</b>

**SIGLAS Y SÍMBOLOS**

ICNIRP: Comisión Internacional sobre Protección Contra Radiación No Ionizante

IUV: índice Ultravioleta

OIT: Oficina Internacional del trabajo

OMS: Organización Mundial de la Salud

RNA: Registro Nacional de Acuicultura

RPA: Registro Pesquero Artesanal

RUV: Radiación Ultravioleta

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

SONAPESCA: Sociedad Nacional de Pesca

UV: Ultravioleta

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Factor de Riesgo Operación: "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en Caleta Portales, Higuierillas, Membrillo y Quintay en posición navegar. ....	59
Gráfico 2: Factor de Riesgo Operación: "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en caletas en estudio en posición trabajo en costa .....	60
Gráfico 3: Factor de Riesgo Operación: Resultados globales de "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en Caletas en estudio. ....	61
Gráfico 4: Factor de Riesgo Operación: "Historial de quemaduras de sol en el lugar de trabajo" aplicado en Caletas en estudio. ....	63
Gráfico 5: "Capacidad para volver a programar el trabajo a tiempo UV no peak" aplicado en Caletas en estudio en posición navegar. ....	64
Gráfico 6: "Capacidad para volver a programar el trabajo a tiempo UV no peak" aplicado en Caletas en estudio en posición trabajo en costa. ....	65
Gráfico 7: Resultados comparativos del riesgo general en la posición navegar. ....	69
Gráfico 8: Resultados comparativos del riesgo general en la posición Trabajo en costa. ....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Mortalidad en Chile de hombres y mujeres a causa de Melanoma y otros tumores malignos en 1990 hasta 2005.....	32
Tabla 2: Ambiente, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.....	35
Tabla 3: Operación, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.....	36
Tabla 4: Protección Personal, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.....	37
Tabla 5: Indicación del factor de protección solar.....	47
Tabla 6: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso. .....	49
Tabla 7: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso. .....	50
Tabla 8: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso. .....	51
Tabla 9: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso. .....	52
Tabla 10: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso. .....	53
Tabla 11: Cálculo de la muestra de pescadores a evaluar. ....	56
Tabla 12: Variables de estilo de vida de los pescadores de caletas en estudio.....	57
Tabla 13: Resultados de Factor Ambiente evaluado en posición navegar y trabajo en costa. ....	58
Tabla 14: Factor de riesgo Operación: "Disponibilidad de sombra" durante el trabajo aplicado en Caletas en estudio en la posición navegar. ....	61
Tabla 15: Factor de riesgo Operación: "Disponibilidad de sombra" durante el trabajo aplicado en Caletas en estudio en la posición trabajo en costa.....	62
Tabla 16: Resultados de nivel de riesgo en Factor Operación en caletas en estudio en posición navegar. ....	65
Tabla 17: Resultados de nivel de riesgo en Factor Operación en caletas en estudio en posición trabajo en costa.....	66
Tabla 18: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Portales.....	66
Tabla 19: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Higuierillas. ....	67
Tabla 20: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Membrillo. ....	67
Tabla 21: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Quintay.....	68
Tabla 22: Resultados de nivel de riesgo en Factor Protección Personal en caletas en estudio.....	68
Tabla 23: Costos Totales de las medidas de control en las caletas.....	74

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: La pesca en la Prehistoria. ....	15
Figura 2: La Pesca en el Antiguo Egipto. ....	15
Figura 3: Yámana, Tierra del Fuego. ....	16
Figura 4: Cosecha total y por grupos de recursos hidrobiológicos de la acuicultura. (Fuente: SERNAPESCA (2003, 2014)). ....	21
Figura 5: Caleta Quintay, Región de Valparaíso. ....	23
Figura 6: Caleta Portales, Región de Valparaíso. ....	23
Figura 7: Caleta Membrillo, Región de Valparaíso.....	24
Figura 8: Caleta Higuierillas, Con-Con. ....	24
Figura 9: Índice ultravioleta (IUV) solar mundial.....	29

## **INTRODUCCIÓN**

Históricamente, los humanos han estado expuestos a la radiación UV principalmente a través de la exposición ocupacional a la luz solar. (1) Los rayos UV son el factor de riesgo modificable más importante para el cáncer de piel y muchos otros trastornos de la piel con influencia ambiental. Sin embargo, los rayos UV también benefician la salud humana al mediar la síntesis natural de vitamina D y endorfinas en la piel, por lo tanto, los rayos UV tienen efectos complejos y mixtos en la salud humana.

Algunos de los efectos que pueden desarrollarse sobre la salud humana se encuentran, el cáncer de piel, eritema, envejecimiento, fotoqueratitis, fotoconjuntivitis y en exposiciones continuas sin protección, puede producirse cataratas. (2) (3) (4) La energía UV se puede subdividir en componentes UV-A, -B y -C basados en propiedades electro-físicas, con fotones UV-C que tienen las longitudes de onda más cortas (100-280 nm) y la energía más alta, UV-A que tiene la más larga (315- 400 nm) pero menos fotones energéticos y UV-B cayendo en el medio (280-315nm). Cada componente de la luz ultravioleta puede ejercer una variedad de efectos sobre las células, los tejidos y las moléculas.

Los trabajadores al aire libre reciben una exposición significativa a los rayos UV solares y, por lo tanto, corren un mayor riesgo de las consecuencias adversas asociadas con la exposición a los rayos UV de los ojos y la piel. La magnitud del riesgo para la piel depende en gran medida de los factores climatológicos y de la sensibilidad personal a la UVR, ya que esta última incorpora tanto el color de la piel (denominado "fototipo de la piel") como el grado de aclimatación, o adaptación, a la UVR. Sin embargo, esta gran variedad de susceptibilidad individual no existe para el ojo, y las personas de todos los tipos raciales son susceptibles a las cataratas y otras enfermedades oculares relacionadas con el medio ambiente. Los grupos altamente expuestos incluyen trabajadores al aire libre en la industria de la construcción, trabajadores de recreación (por ejemplo, guías de estaciones de esquí y salvavidas), trabajadores agrícolas y hortícolas y pescadores. (11)

La incidencia de cánceres de piel no melanoma y melanoma ha aumentado en las últimas décadas. Actualmente, entre 2 y 3 millones de cánceres de piel no melanoma y 132.000 cánceres de piel de melanoma ocurren globalmente cada año. Uno de cada tres cánceres diagnosticados, es un cáncer de piel. (8) La piel comprende aproximadamente el 16% de la masa corporal, la piel es el órgano más grande del cuerpo. La piel se organiza en dos capas principales, epidermis y dermis, que juntas están formadas por componentes epiteliales, mesenquimales, glandulares y neurovasculares. (12) La epidermis, de origen ectodérmico, es la capa más externa y sirve como el punto de contacto del cuerpo con el medio ambiente. Como tal, las características biológicas y físicas epidérmicas juegan un papel enorme en la resistencia a los factores estresantes del medio ambiente tales como patógenos infecciosos, agentes químicos y UV. (10)

## **OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la exposición a Radiación Ultravioleta de origen solar, en pescadores de caletas en la región de Valparaíso.

### **Objetivos Específicos:**

- Definir la unidad de análisis de estudio de pescadores expuestos a Radiación UV en caletas de la región de Valparaíso.
- Evaluar la exposición y nivel de riesgo a radiación UV de origen solar, mediante la aplicación del cuestionario de evaluación de radiación solar para trabajadores outdoor del school of Occupational and public health.
- Proponer recomendaciones basadas en la jerarquía de control propuesta por la ISO 45.001:2018 según niveles de riesgo frente a la exposición a Radiación UV, verificando el cumplimiento de la Guía Técnica de Radiación UV.

## **ALCANCE**

El siguiente estudio tiene como objetivo evaluar cualitativamente la exposición a radiación uv de origen Solar a pescadores de caletas que se encuentran a lo largo de la región de Valparaíso, analizando sus riesgos por medio de la aplicación del cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers: Operational Review" of School of Occupational and Public Health.

El proyecto de investigación tiene un tiempo estimado de desarrollo que va desde el mes de septiembre, hasta diciembre del año 2018.

Se desean implementar Recomendaciones y medidas correctivas en la realización de las actividades de pesca, desarrolladas en las caletas de la región de Valparaíso.

### **Limitaciones**

Algunas de las limitaciones que se pueden presentar en el transcurso del proyecto, se considera la posibilidad de un déficit de tiempo por parte de los pescadores, pudiendo dificultar la coordinación en los horarios disponibles que ellos establezcan para realizar las visitas.

Por otra parte, el hecho de no pertenecer a la región de Valparaíso y desconocer la ubicación geográfica de todas las caletas presentes en sus costas, puede obstaculizar la llegada a los encuentros con los trabajadores del rubro de la pesca.

**Restricciones**

El siguiente proyecto puede verse interrumpido por la falta de participación y colaboración por parte de los pescadores en las evaluaciones, como además los horarios condicionados y acotados que ellos estipulen para realizar dichos encuentros.

**Supuestos**

- Los pescadores tendrán buena disposición en cooperar en la realización del estudio.
- Se entregará la información necesaria para disminuir en lo posible los riesgos a exposición de la radiación uv.
- Se dispondrá de material informativo para todos los que estén interesados en radiación uv de origen solar.

**Hitos Importantes**

- Firma del consentimiento por parte del pescador.
- Reunión de arranque del proyecto.
- Aplicación del cuestionario a cada pescador.
- Entrega de las recomendaciones y medidas correctivas a los pescadores evaluados.

## **JUSTIFICACIÓN**

El siguiente estudio de exposición a Radiación UV en pescadores de caletas de la región de Valparaíso es pionero en su aplicación y surge a partir de las condiciones que enfrentan día a día quienes realizan esta ardua labor, trayendo consigo diversos riesgos de interés higiénico que pueden afectar la vida y salud de los pescadores, ya sean agentes biológicos y físicos, abarcando uno de los más relevantes y perjudiciales a corto y largo plazo, la Radiación UV.

Se destaca además, la autonomía e independencia en la cual se rigen las labores de los pescadores artesanales en Chile, lo cual dificulta un control eficiente a las condiciones en las cuales se lleva a cabo dicha actividad. (16)

Cabe destacar que desde comienzos de los años setenta se ha detectado un pronunciado incremento de la incidencia de cánceres de piel en poblaciones de piel clara, estrechamente vinculado a las costumbres personales y ocupaciones bajo exposición al sol y a su componente ultravioleta. (17)

En los últimos años en Chile la radiación UV de Origen Solar desde el 2001 a la fecha ha sufrido variaciones, siendo su aumento más drástico entre el año 2012 y 2013 en donde la variación fue de un 25% más, de acuerdo a los datos entregados por el Departamento de Física de la Universidad de Santiago de Chile. (2)

Dado el aumento de exposición a radiación UV, lesiones y/ o enfermedades, es importante crear programas educativos para dar a conocer mejor los efectos nocivos de la radiación UV e impulsar cambios de los estilos de vida que frenen la tendencia al aumento continuo de los casos de cáncer de piel.

Es importante mencionar que en los últimos años se ha incrementado considerablemente la población trabajadora expuesta a Radiación UV: el grupo de riesgo más numeroso lo componen los trabajadores al aire libre que están expuestos a la luz solar durante gran parte de la jornada laboral. (18) Es justamente dentro de este grupo que se encuentran los trabajadores de la actividad pesquera, donde la mayoría del tiempo desarrolla sus tareas en contacto con el mar y los rayos del sol.

La exposición a radiación ultravioleta trae consigo daños a los ojos y/o piel en muchas ocasiones irreversible, que puede variar según el tiempo al cual la persona se encuentra bajo los efectos de radiación de origen solar. (5) Una exposición prolongada, que es en la mayoría de los casos de los pescadores, puede desarrollar un Cáncer de piel. Las intervenciones en entornos ocupacionales al aire libre para prevenir el cáncer de piel son "recomendadas" en base a pruebas sólidas de efectividad para aumentar los comportamientos de protección solar de los trabajadores al aire libre y reducir las quemaduras solares. (19)

## **METODOLOGÍA**

El desarrollo de esta investigación se basará en la metodología del "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers" School of Occupational and Public Health, para cumplir con lo presentado por la Ley 20.096 del MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA, en su capítulo III, Artículo 17, 19 y 21, DS 594 y la Guía Técnica Radiación Ultravioleta de origen Solar. El estudio se llevará a cabo a partir de tres etapas, las cuales se describen a continuación:

- ETAPA 1: Definición de Unidad de Análisis

La investigación tendrá como objetivo evaluar cualitativamente la exposición a radiación UV de origen solar a la que se enfrentan los pescadores de caletas de la región de Valparaíso.

Para llevar a cabo este estudio se necesitará definir la unidad de análisis para la evaluación cualitativa de exposición a radiación uv de origen solar dado las condiciones que se enfrentan los pescadores.

La primera etapa se dará inicio con la obtención de un catastro de las caletas.

Al tener identificado el número de caletas dentro de la región, se procederá a seleccionar cuales serán aquellas a estudiar y comparar sus niveles de riesgos.

Luego se deberá conocer la cantidad de pescadores presentes en cada caleta a través de una visita con el objetivo de recopilar información del total de pescadores inscritos en cada sindicato.

Al conocer el total del universo de pescadores, se podrá dar paso al cálculo de la muestra a partir del programa STATS, dónde se deberá establecer nivel de confianza y porcentaje de error, con el objetivo de tener resultados confiables y representativos.

- ETAPA 2: Aplicación del Cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers"

El instrumento de medición cualitativo que se aplicará, es un cuestionario que abordará tres categorías las cuales son: ambiente, operación y Protección Personal, a los cuales se otorgará una puntuación.

Esta etapa se dará con visitas a las caletas y realización de una reunión de arranque con los presidentes de los sindicatos respectivos, para eso será necesario verificar las rutas y medios de transporte para facilitar la llegada, y así poder recopilar información necesaria del rubro, ya sea las características y procesos de la actividad y los horarios en dónde es factible que se lleve a cabo la evaluación.

Al realizar la reunión de arranque, se deberá continuar estableciendo las posiciones idóneas para evaluar en el nivel de exposición a radiación UV.

En paralelo se deberán considerar y evaluar variables de estilo de vida de los pescadores a partir de un estudio de pescadores en las costas de Grecia y verificar algún tipo de preexistencia de lesión o enfermedad en los resultados arrojados de nivel de riesgo. Luego de eso se deberá continuar con la impresión de los cuestionarios según la cantidad de pescadores en cada caleta.

Al momento de hacer la visita de campo y evaluar, se deberá informar a cada pescador en qué consiste el estudio, los riesgos que se pretenden identificar a través de éste instrumento de evaluación y la confiabilidad en las respuestas que indique cada uno, , además de firmar el consentimiento informado antes de proceder a contestar el cuestionario.

Se deberá asegurar que cada trabajador responda todas las preguntas indicadas en el cuestionario, con el fin de obtener resultados válidos y representativos a los riesgos presentes en el puesto de trabajo.

Al terminar la evaluación se deberán recopilar los cuestionarios, verificando que el número de cuestionarios aplicados coincida con la cantidad de pescadores entrevistados para un posterior análisis.

- ETAPA 3: Análisis de resultados y medidas Preventivas

Para poder llevar acabo esta etapa, se deberá comenzar con la recopilación de los resultados de los cuestionarios ya aplicados en los pescadores que se pretende estudiar, en dónde para obtener conclusiones de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, será de suma importancia analizar individualmente los resultados, para una posterior segregación e identificación de las causas de los niveles de riesgos que arrojará la evaluación.

Luego de tener identificados los riesgos, se deberá obtener información acerca de radiación UV, lesiones y enfermedades asociadas a su exposición y cómo prevenirlas. Se procederá con la elaboración de cuestionarios con información relevante y concisa, con el objetivo de facilitar la comprensión de los pescadores. Los folletos deberán ser impresos según la cantidad de pescadores presentes en cada caleta, para luego ser entregados, a fin de lograr una concientización en su mayoría y reforzar lo expuesto en la charla informativa.

Al ya tener establecidas las medidas de control, se puede proceder con la difusión de información preventiva a los efectos que trae consigo la exposición a radiación UV en pescadores, se pondrá en contacto y en organización con los pescadores de cada caleta en el día y el horario en los cuales se podrá llevar a cabo la charla informativa, donde se tocarán temas relevantes en beneficio de su salud y actividades trabajo.

Se finalizará con una retroalimentación sobre la información entregada y experiencias que lleva consigo el rubro de la pesca y compromisos que pueden concretarse a futuro en las respectivas caletas.

**CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PESCA**

En este capítulo se desarrollara la historia de la pesca y como está, se encuentra posicionada en Chile, agregando la importancia de la actividad para la economía del país.

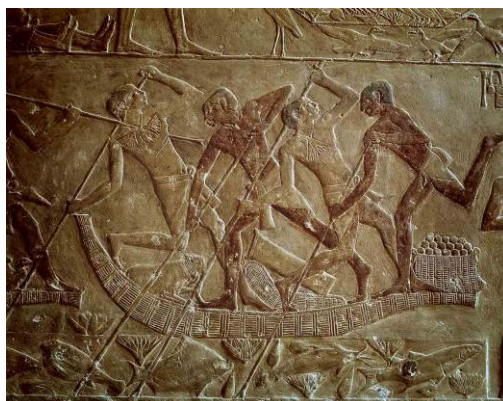
### **1.1 HISTORIA DE LA PESCA**

Esta actividad es, sin lugar a dudas, una de las primeras actividades del hombre, encaminada a satisfacer sus necesidades alimenticias.

En un principio la pesca se limitaba a una simple recolección, principal actividad del hombre prehistórico, pasando a usarse posteriormente ingenios habituales de caza, tales como lanzas, el arco y las flechas, tanto en las aguas continentales como en el mar (20). Poco a poco se fueron aprendiendo las propiedades conservantes de la sal, de hecho hace ahora 3.000 años que el comercio del pescado salado y seco era uno de los más florecientes del área mediterránea. (21)



**Figura 1: La pesca en la Prehistoria.**



**Figura 2: La Pesca en el Antiguo Egipto.**

La técnica de la pesca a lo largo de la historia, se ha ido perfeccionando hasta alcanzar los sofisticados métodos actuales. Utensilios y aparejos han ido adaptándose a los niveles de evolución humanos, llegando desde los primitivos anzuelos de madera o hueso a los actuales de materiales. (22)

El anzuelo, uno de los útiles que hace más tiempo fabrica el hombre, se utiliza todavía hoy en el mundo entero. (21) Los primeros anzuelos fueron agujas puntiagudas por ambos extremos, en forma de huso, como las que todavía utilizan ciertos pueblos primitivos. (23) Las diferentes partes de un anzuelo son: la cabeza, la caña, el codo y la punta. La cabeza puede ser aplanada o presentar un agujero lo cual permite empatillarlo sólidamente al sedal. La punta por lo común posee una lengüeta que impide el retroceso del anzuelo (muerte) una vez clavado. (24)

En 1.653 Izaak Walton, contribuyó al conocimiento de los métodos de pesca, y divulgó, con extensas observaciones, los hábitos de alimentación de los peces, sus ciclos vitales y los problemas que los pescadores debían superar para engañar a sus presas. Walton postulaba también que el verdadero pescador es el que pesca por amor a esta actividad, y no aquel que pesca por obtener un beneficio. (25)

En la actualidad los pescadores no sólo se esfuerzan en mejorar sus técnicas y conocimientos de pesca, sino que también se han dado cuenta de que deben proteger y preservar el rubro de la pesca si quieren que sobreviva en el tiempo, a través de la reproducción de peces en viveros, impidiendo la contaminación de las agua, restringiendo la pesca en ciertas zonas, límites de las capturas diarias y contribuyendo con la legislación propiamente tal. (21)

### **1.2 LA PESCA EN CHILE**

El litoral chileno es, por diversos elementos, excepcional dentro del sistema marino mundial. Su gran superficie –con más de 4.200 kilómetros lineales– da cabida a varias regiones biogeográficas marinas. (26) A lo largo de la zona costera de Chile y Perú se extiende el sistema de la corriente de Humboldt, el cual tiene una superficie de 2.5 millones de km<sup>2</sup> y posee uno de los mayores sistemas de surgencias del mundo. (27) La surgencia de aguas frías y ricas en nutrientes es responsable de los niveles extraordinariamente altos de producción que concentran alrededor del 18-20% de las capturas mundiales de peces. Según datos de la FAO (2016) del total mundial de capturas pesqueras en el año 2014, Chile contribuyó con un 2,7% de ellas, que es equivalente a 2.175.486 toneladas de peces e invertebrados. (28)

La pesca en Chile ha pasado por diferentes cambios y desarrollos a lo largo de la historia de Chile y ha tomado un rol fundamental en la economía chilena.

Existen testimonios fidedignos de la actividad marina de los aborígenes que poblaron el litoral que va de Arica a Magallanes. (29) Los vestigios más remotos proceden de excavaciones arqueológicas, otros han sido encontrados en las pinturas rupestres, y los testimonios posteriores a la conquista española abundan en las fuentes coloniales, particularmente en las noticias transmitidas por los cronistas y navegantes. En la actualidad se dispone de pruebas que sugieren el pleno aprovechamiento del mar por los pobladores prehispánicos a través de todo el litoral chileno. (30)



**Figura 3: Yámana, Tierra del Fuego.**

En la actualidad se dispone de pruebas que sugieren el pleno aprovechamiento del mar por los pobladores prehispánicos a través de todo el litoral chileno, aunque los vestigios de estos grupos de economía marítima son más evidentes y numerosos en el norte de Chile, donde la sequedad del clima ha permitido la conservación de sus huellas. (31) Esos vestigios muestran que los recursos marítimos aprovechados por los grupos litorales del norte consistían no sólo en peces y moluscos, sino también en las aves marinas, sus huevos y sus depósitos de guano, como asimismo en las algas, la sal y demás productos del mar. (24) Estos recursos fueron empleados en alimentación, la vestimenta, los adornos, la vivienda, los utensilios domésticos y las embarcaciones de esos grupos.

Entre éstas, las notables balsas de cuero de lobo que los changos empleaban para la pesca, empezaron a usarse siglos antes de la llegada de los españoles, continuaron en vigencia durante todo el período hispano, difundándose hasta el Maule y se emplearon hasta fines del siglo XIX en el embarque del salitre. Pero también los demás aborígenes del centro y sur de Chile, incluidos los mapuches, aprovecharon los recursos marinos. (16)

Durante la Colonia la pesca tuvo una gran importancia tanto en el consumo interno como en la exportación. El consumo de productos del mar estuvo regulado por las fluctuaciones del abastecimiento del pescado y por la irregularidad de la disposición de carne sobre todo en el siglo XVII, y en los tres siglos coloniales fue incrementado en los ciclos religiosos de la cuaresma y el adviento. Todos los cronistas coloniales ponderan la riqueza del mar de Chile y describen con detalle las diversas especies de peces y mariscos. (32)

En tiempos de la colonia, las comunidades de pescadores ya debían adaptarse a cambios regulatorios. Si bien Ambrosio O'Higgins, representante del Rey de España, reglamentó la pesca luego de escuchar reclamos de los Changos por las exigencias de impuestos y restricciones sobre las playas, otorgándoles algo de alivio, éstos ya habían aceptado que su entorno ecológico no les pertenecía, y la 2 posterior llegada de la independencia no les devolvió el modo de vida que tenían; su cultura se fue perdiendo con la integración de estas comunidades a los pueblos y ciudades. (33)

En la república, transformaciones significativas ocurren al ser un sector considerado en las políticas públicas en el gobierno de Eduardo Frei Montalva. Con la reforma agraria del año 1966, INDAP inició un trabajo fomentando el cooperativismo entre los pescadores para contar con beneficios del Estado. (34) Desde el surgimiento de las organizaciones de pescadores, éstas han sido el canal de llegada del estado al sector de la pesca artesanal, permitiéndoles acceder a capital financiero e incrementar su capital físico, humano y social, además de modificar la racionalidad de uso de los recursos naturales (capital natural), por lo cual se han constituido en organizaciones funcionales fuertes e indispensables para quienes se desempeñan en esta actividad. (35)

El vínculo con el mar y las experiencias que en él experimentan al realizar sus actividades productivas, han forjado vínculos fuertes entre los pescadores, en los cuales la confianza en el otro y la solidaridad para con las familias de los socios de las organizaciones es una característica que destaca en cuanto a su capital social y humano. No obstante lo anterior, la transformación de la cultura pesquera en contextos de modernización y globalización, ha dejado ver en los casos de estudio, divisiones en estas comunidades y factores de riesgo para la permanencia de esta cultura en el tiempo. (22)

Chile está entre los diez países pesqueros más importantes del mundo. El sector pesquero acuícola es uno de los pilares de la economía de Chile, con una producción total de 3,6 millones de toneladas en el año 2012 y con un total anual de 4.337 millones de dólares por concepto de exportación de pescado y productos pesqueros en el año 2012.” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (36)

Según el Primer Censo Pesquero realizado por el INE el año 2008, las mayores concentraciones de pescadores artesanales en Chile se ubican en las regiones de Los Lagos (35%) y del Biobío (26%). (37)

La legislación chilena define a la pesca artesanal como la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales en forma personal, directa y habitual, que trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal. Un pescador artesanal es aquél que se desempeña como patrón o tripulante en una embarcación artesanal. Si éste es dueño de hasta dos embarcaciones será armador artesanal; si su actividad principal es la extracción de mariscos, será mariscador, y si realiza recolección y segado de algas, será alguero. Dichas categorías de pescador artesanal no son excluyentes entre sí, por lo que una persona puede ser calificada y actuar simultánea o sucesivamente en dos o más de ellas, siempre que todas se ejerciten en la misma región. (26)

Actualmente se encuentran inscritos cerca de 86.000 pescadores artesanales y más de 13.000 embarcaciones. Para poder materializar su pesca el Estado chileno dispuso como reserva exclusiva para este sector las primeras cinco millas desde costa, la cual se llama “Área de reserva para la pesca artesanal”. Por otra parte, la nueva ley de pesca, establece una zona especial para uso exclusivo de las embarcaciones de menos de 12 metros de eslora, la cual correspondería a la primera milla desde costa, desde el límite norte de nuestro país hasta el límite sur de la isla de Chiloé. (38)

Con respecto a las caletas de pescadores artesanales, no existía un reconocimiento explícito de aquellas áreas hasta el año 1997. En el año 1998 se reconocieron legalmente 436 caletas de pescadores a lo largo del país. Pero hay que decir que son muchas más. De hecho en muchos lugares existen caletas pesqueras temporales, que se localizan de acuerdo con la migración de los recursos. (39)

La actividad que realizan los pescadores artesanales representa el 43% de la pesca total en Chile. Los pescadores artesanales están agrupados en varias organizaciones, como la Confederación Nacional de Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH), la Confederación Nacional de Federaciones de Pescadores Artesanales (CONFEPACH) que agrupa a su vez 14 organizaciones y el Consejo Nacional por la Defensa del Patrimonio Pesquero (CONDEPP), de esta forma la pesca artesanal ha logrado organizarse y obtener mayores logros en sus demandas, principalmente en contra de las regulaciones del Estado

Con el objetivo de mejorar e impulsar el desarrollo de la industria de la pesca, se crea en el año 2015 la Sociedad Nacional de Pesca (SONAPESCA), debido al crecimiento económico, social y cultural del sector. Además permite la conservación de los recursos marinos, el medio ambiente, bienestar de las personas y salud de sus trabajadores.

Las autoridades chilenas han regulado algunas pesquerías artesanales con el llamado Régimen Artesanal de Extracción (RAE). Este régimen constituye una forma de asignación de participaciones de captura de pesca (catch shares), que tiene la particularidad que asigna cuota a las organizaciones artesanales en vez de a pescadores individuales. La implementación del RAE surgió como un esfuerzo de ordenamiento de la actividad de los pescadores del sector artesanal, de manera de generar mayor certidumbre en el trabajo de los actores y crear condiciones para una mejor administración en la actividad pesquera. (29)

La flota artesanal es heterogénea y diferentes categorías de embarcaciones se pueden encontrar al interior de esta. Principalmente, la autoridad identifica cuatro categorías de embarcación: botes, lanchas menores (eslora  $\leq 12$  m), lanchas medias (eslora entre  $> 12$  m y  $\leq 15$  m) y lanchas mayores (eslora entre  $> 15$  m y  $\leq 18$  m). (40)

El marco legal que regula la pesquería chilena de sardina común y anchoveta es la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA, 1991). Esta ley otorga a las autoridades el derecho a establecer una cuota total permisible de captura (CTP) cuando las pesquerías se encuentran en estado de "Plena Explotación". (41) De acuerdo con la ley, en principio, la FACTP puede ser asignada a los pescadores artesanales usando diferentes criterios: por área geográfica, por tamaño de la embarcación, por caleta artesanal, por organización de pescadores, o individualmente. (29)

La pesca artesanal tiene un tratamiento especial en algunos aspectos. El Reglamento de la LGPA establece en su artículo 65, la exoneración del pago de derechos para este subsector. (42) Dicho artículo establece lo siguiente: «De conformidad con lo previsto en los Artículos 45 y 54 de la Ley, las personas naturales y jurídicas dedicadas a la actividad pesquera artesanal se encuentran exoneradas del pago de los derechos por concesiones, autorizaciones, permisos de pesca y licencias, previa verificación de la condición del armador o empresa artesanal».

Asimismo, el Reglamento establece en su artículo 63, que el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (Fondepes) se encargará de promover y desarrollar la construcción de la infraestructura básica y equipamiento para el desarrollo de la pesca artesanal, mediante la entrega en administración de muelles o desembarcaderos; módulos de manipuleo, lavado y fileteo de pescado; cámaras de frío, camiones isotérmicos, u otros; y plantas de procesamiento primario, entre otros. (43)

En cuanto a las exportaciones del sector pesquero han crecido a una tasa promedio anual de 11,4% en el período 2003-2013, siendo el año 2012 cuando se registra el valor de exportación más alto: US\$ 3.300 millones. Las exportaciones no tradicionales (conservas y congelados) son las que crecieron a una tasa por encima del promedio, 19,7% en el mismo período, lo que evidencia la importancia de la industria de consumo humano directo en años recientes, la cual se abastece de embarcaciones industriales para CHD y de embarcaciones artesanales. El número de embarcaciones pesqueras artesanales que destina su captura a la exportación es muy reducido, según lo establece el Cenpar, teniendo un crecimiento en su exportación inferior al 1%. (INE)

Es posible afirmar que el sector pesquero nacional, en los últimos 20 años se ha visto en situaciones marcadas por sobreexplotación, modificaciones en las regulaciones de la actividad y los conflictos entre los subsectores que la integran (44), siendo necesario generar estrategias que permitan apoyar el desarrollo de las caletas de pescadores artesanales más allá de la explotación de recursos del mar, resguardando la identidad característica de las comunidades que desempeñan esta actividad.

Las transformaciones que han tenido lugar en el sector pesquero artesanal, hacen poner atención a los elementos esenciales para las comunidades pesqueras y las posibilidades de dar soporte al fortalecimiento de la resiliencia comunitaria, aquella capacidad de persistir, adaptarse o transformarse ante los cambios y acontecimientos adversos.

Es importante mencionar la invisibilidad de la mujer en la actividad pesquera artesanal, es desde hace algunos años materia de reflexión e investigación en muchos países de tradición pesquera. (42) En Chile, se reconoce desde épocas prehispánicas la presencia de grupos de indígenas que habitaban zonas costeras y que formaban grupos familiares, en donde la mujer realizaba principalmente labores a orillas de ríos y estuarios, sosteniendo una relación directa con las actividades de pesca, recolección y aprovechamiento de los recursos que estos ecosistemas brindan a sus comunidades. (45) De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura (DS 430/1991) las categorías laborales que deben inscribirse para poder operar son acuicultor/a, recolector/a, buzo/a y pescador/a. Considerando esto, se detectó que la mayoría de las mujeres entrevistadas que ejercen estas actividades lo hacen de manera informal, es decir, no inscritas ni en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) ni en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA).

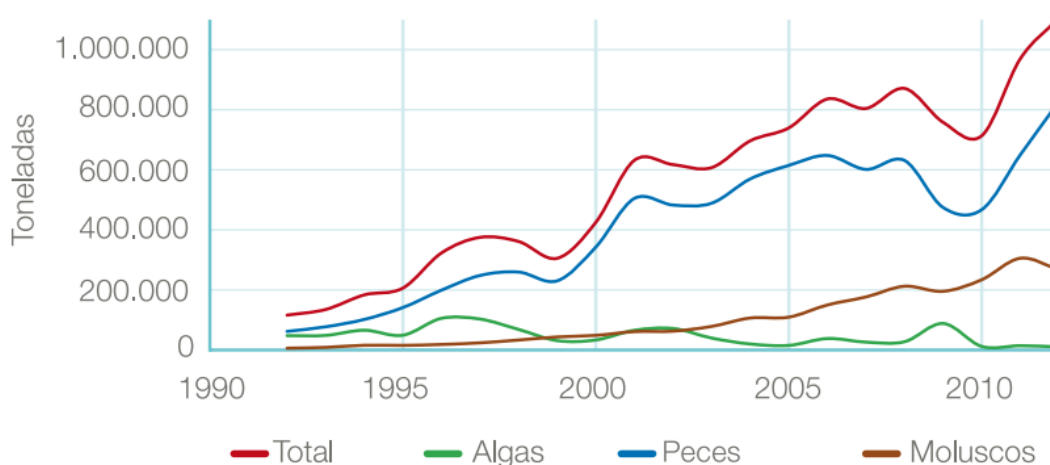
### 1.2.1 El cambio Climático y la Pesca en Chile

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Chile es un país altamente vulnerable frente al cambio climático ya que cuenta con áreas de borde costero de baja altura, áreas áridas, semiáridas y de bosques, susceptibilidad a desastres naturales, áreas propensas a sequía y desertificación, zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos como son la Cordillera de la Costa y la Cordillera de los Andes. (46) Además, habría que mencionar la importancia que tienen los recursos costeros en las economías locales y el vínculo cultural histórico que tienen estas comunidades con el uso de estos recursos naturales, lo que resulta en una alta sensibilidad de los sistemas socio-económicos a la variabilidad ambiental.

En conjunto, la pesca y acuicultura, producen desembarques de 3,8 millones de toneladas anuales promedios (últimos cinco años). Del total de los desembarques, 74% provienen de la pesca (1,2 millones de toneladas de aporte industrial y 1,6 millones de toneladas provienen de la pesca artesanal), mientras que 26% de la producción (1,0 millones toneladas) provienen de la acuicultura. (30)

La Pesca y la Acuicultura desempeñan funciones fundamentales en el suministro de alimentos, en la seguridad alimentaria y en la generación de ingresos. A nivel mundial, unos 43,5 millones de personas trabajan directamente en el sector pesquero y la gran mayoría de ellas viven en países en desarrollo. Sumando a quienes intervienen en la industria de elaboración, comercialización, distribución y suministro, el sector de la Pesca y Acuicultura a nivel mundial sostiene la subsistencia de cerca de 200 millones de personas. (47)

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación al cambio climático el sector de la pesca artesanal se identifica como uno de los sectores que requiere mayor atención dada su alta dependencia socio-económica asociada con la extracción de recursos marinos.



**Figura 4: Cosecha total y por grupos de recursos hidrobiológicos de la acuicultura. (Fuente: SERNAPESCA (2003, 2014)).**

La elevación del nivel de los mares, el derretimiento de los glaciares, la acidificación de los océanos y los cambios en las precipitaciones y en el flujo de las aguas subterráneas y los ríos tendrán efectos significativos en los arrecifes de coral, los humedales y los ríos, lagos y estuarios. (48) Referente a los impactos sobre los medios de vida, se concluye que los cambios en la distribución, en la composición de las especies y en los hábitats harán necesario modificar las prácticas pesqueras y las operaciones en el sector de la acuicultura, y modificar la ubicación de las instalaciones de desembarque, cosecha y elaboración. (49) Los acontecimientos extremos también tendrán consecuencias en la infraestructura, que se manifestarán desde los puntos de desembarque y cosecha hasta las plantas de elaboración post-cosecha y las vías de transporte. Habrá igualmente repercusiones en el ámbito de la seguridad en el mar y en los asentamientos humanos, siendo las comunidades que viven en las tierras bajas las que correrán los mayores riesgos. (50)

Chile presenta una gran variedad de ecosistemas y de especies marinas que estarían siendo afectadas por cambios en las condiciones hidrológicas y ambientales derivadas del cambio y variabilidad del clima, y estarían generando múltiples respuestas directas e indirectas. El cambio climático afectaría a las especies marinas (pelágicas, demersales y bentónicas) en la medida en que se modifiquen las condiciones físicas, químicas y biológicas que determinan su productividad, desarrollo, alimentación, reproducción, abundancia y distribución. (51)

El futuro cambio en las precipitaciones y aporte de agua dulce mediante los caudales de ríos, puede impactar en procesos biológicos del ecosistema marino en las zonas de desembocaduras. (52) Las algas, especialmente las algas pardas, cuya pesquería se desarrolla entre los 18°S y 23°S, son de gran importancia socioeconómica para la pesca artesanal, constituyendo un recurso fundamental dentro del portafolio de recursos bentónicos que sustentan la actividad pesquera artesanal de pequeña escala. (53) Desde el punto de vista ecológico, las grandes algas pardas son estructuradoras de comunidades al albergar numerosas otras especies, algunas de ellas de importancia para la pesca artesanal, además de tener un rol importante en la oceanografía física costera. (54)

Se considera que las pesquerías sobreexplotadas o en agotamiento son las más vulnerables al cambio climático (55). Esto es relevante dado el estado de situación de algunas pesquerías chilenas emblemáticas como son la merluza común, sardina española, jurel y congrios que son de importancia para el sector pesquero artesanal. (30) Considerando el tema de la "incertidumbre" referente a los escenarios climáticos para los ecosistemas marinos y el estado de situación de las pesquerías chilenas, la adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura estará muy ligada al desarrollo sustentable de las pesquerías en el contexto de un clima variable y cambiante. (56) Este "enfoque climático" en el manejo pesquero requiere la sincronización de las medidas de la regulación pesquera con la dinámica de las condiciones ambientales, las cuales influyen sobre el crecimiento poblacional y la distribución espacial de los recursos pesqueros y por ende sobre los desembarques y sus beneficios económicos. (26)

### **1.3 RESUMEN HISTÓRICO CALETAS**

#### **1.3.1 Caleta Quintay**

La caleta de Quintay surge alrededor del año 1900, fecha en que primero se radican en forma temporal y luego definitivamente, pescadores dedicados principalmente a la pesca artesanal. Su objetivo es la promoción, fomento y desarrollo de la pesquería sustentable, la protección, defensa, y recuperación del medio ambiente marino y el manejo sustentable del borde costero. (57) Esta zona es ideal para realizar paseos, excursiones, tomar baños de mar, práctica de buceo, pesca y degustar en su caleta de los productos del mar. (58)



**Figura 5: Caleta Quintay, Región de Valparaíso.**

#### **1.3.2 Caleta Portales**

La creación de esta caleta, se remonta al año 1928, cuando los pescadores de caleta Jaime, situada al final de Av. Francia se ven obligados a abandonar su lugar de trabajo, ya que por la expansión de la vía Férrea se expropiaron sus terrenos debiendo reconocer nuevas caletas, no obstante, no fue hasta el 19 de enero de 1929 que se funda como tal la Caleta Portales. (27) El día 12 de agosto de 1940 se crea el "Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales de Caleta Portales". (59)



**Figura 6: Caleta Portales, Región de Valparaíso.**

### 1.3.3 Caleta Membrillo

La formación de esta caleta, se remonta al año 1870 aproximadamente, no existiendo ningún documento oficial de aquella época que lo certifique, ni documentos escritos sobre su formación como caleta de pescadores propiamente tal. (27)

Caleta El Membrillo es una caleta turística tradicional de Valparaíso, terminal de pesca y fondeadero de embarcaciones ubicado al suroeste de la ciudad, a los pies del Parque Alejo Barrios de Playa Ancha, y cercado por la Avenida Altamirano. En el lugar, se pueden apreciar el movimiento, estacionamiento de las embarcaciones de pesca, las faenas y aves marinas, los centros universitarios de estudios y los típicos restaurantes, forman un conjunto de especial interés en la caleta. (60)



**Figura 7: Caleta Membrillo, Región de Valparaíso.**

### 1.3.4 Caleta Higerillas

Ubicada en el camino costero, entre Reñaca y Con-con, está la Caleta Higerillas, de pescadores artesanales. Es en este lugar, se vienen desarrollando actividades de pesca y venta de productos extraídos desde el mar por los mismos pescadores, lo que ha cumplido un rol fundamental en el fomento del turismo en la zona. (61)



**Figura 8: Caleta Higerillas, Con-Con.**

**CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO - RADIACIÓN UV DE ORIGEN SOLAR**

En este capítulo se presentan temas y conceptos que nos ayudarán a comprender el objetivo de esta investigación. Entre ellos se encuentran: Radiaciones No Ionizantes, Radiación UV de origen solar, índice UV, enfermedades y daños a la Salud y el método de evaluación cualitativo utilizado para conocer los niveles de riesgo a los cuales se exponen los pescadores de las caletas en estudio.

## **2.1 RADIACIÓN NO IONIZANTE**

Para entender el tipo de riesgo que enfrentan a diario los pescadores artesanales de la región de Valparaíso, es importante conocer el origen de los posibles daños a la salud que se pueden manifestar a lo largo y posterior al ejercicio de la Pesca.

En primera instancia se debe saber que las radiaciones son energía que se propagan en forma de ondas electromagnéticas. Estas pueden ser clasificadas en ionizantes o no ionizantes. (62) Las Radiaciones no ionizantes o electromagnéticas son aquellas que no poseen suficiente energía para arrancar un electrón del átomo, es decir, no son capaces de producir ionizaciones. (63)

Las radiaciones electromagnéticas son una forma de energía cuya propagación no precisa de un soporte material, sino que pueden avanzar en el vacío a la velocidad de la luz. La fuente natural de radiación electromagnética más importante para la vida es el sol. (64)

Las radiaciones no ionizantes son de baja energía, es decir, no son capaces de ionizar la materia con la que interactúan. Dentro de esta clasificación encontramos: radiación UV, luz visible, infrarroja, láser, microondas y radiofrecuencias. (65)

La formación de la Comisión Internacional sobre Protección contra Radiación No Ionizante (ICNIRP), una Organización científica independiente, cuyos objetivos han permitido proporcionar orientación y asesoramiento sobre la salud. (66) ICNIRP se estableció para promover la protección contra las radiaciones no ionizantes en beneficio de las personas y el medio ambiente, a través del desarrollo de lineamientos internacionales sobre límites de exposición a radiaciones no ionizantes. Se ha convertido en la organización no gubernamental reconocida formalmente en radiación no ionizante para la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (67)

## **2.2 RADIACIÓN UV DE ORIGEN SOLAR**

La luz solar es energía radiante electromagnética se compone principalmente por un espectro de luz ultravioleta (100 a 400 nm), luz visible (400 a 760 nm) e infrarroja (760 a 1.800 nm), aunque también están presentes longitudes de onda corta (ionizantes), y onda larga (microondas y radiofrecuencia). (68) Estas radiaciones son modificadas de manera importante por su paso a través de la atmósfera y solamente dos tercios de esta energía penetra en la Tierra. (69) En un día de verano, la UVB comprende aproximadamente el 5% de la radiación UV, y la UVA el 95% restante. Sin embargo la UVB es más responsable que la UVA en producir daño biológico, ya que contribuye con cerca del 80% de los efectos dañinos que se asocian a la exposición solar, la UVA sólo produce el 20% restante. (70)

El espectro de radiación solar en la superficie de la Tierra es bastante diferente al emitido por el Sol debido al efecto de protección de varios componentes atmosféricos. El ozono es particularmente importante ya que filtra todas las longitudes de onda inferiores a 290 nm, es decir, todos los UV-C y la mayoría de los UV-B. (71) Alrededor del 95% de la radiación solar en la superficie de la Tierra está compuesta por Radiación Ionizante y longitudes de onda visibles, aproximadamente 45% y 50%, respectivamente; Mientras que la UV representa aproximadamente el 5%. Sin embargo, la Radiación UV puede inducir los efectos adversos principales y más graves para la salud en los seres humanos. (72). Cabe destacar que el agotamiento de la capa de ozono en las últimas décadas ha aumentado la cantidad de UV-B en la superficie de la Tierra. (73)

La radiación ultravioleta forma parte de los rayos solares y su intensidad se ve influida por diversos factores. (74)

### **2.3 Factores principales que influyen en la exposición a la radiación ultravioleta de acuerdo a la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP):**

- a. Composición atmosférica: además del ozono, otras partículas gaseosas y contaminantes en la atmósfera pueden interactuar con los rayos UV, induciendo diversos fenómenos ópticos, como la absorción, la reflexión, la refracción y la difusión. La presencia de contaminantes en la atmósfera reduce la exposición a los rayos UV, pero estos fenómenos también pueden aumentar la exposición en casos particulares. (75)

b. Ángulo del sol, que depende de:

-Hora del día: en verano, alrededor del 20-30% de la exposición total a la radiación UV ocurre entre las 11:00 am y la 1:00 pm, y el 75% entre las 9:00 am y las 3:00 pm

Temporada: en los países templados, hay variaciones estacionales significativas en la exposición, mientras que estos cambios son más pequeños cerca del ecuador. (9)

-Latitud: Los acumulativos de UV aumentan con el aumento de distancia del ecuador.

c. Altitud: la exposición a los rayos UV aumenta con la altitud. Aproximadamente cada 300 m, la capacidad de UV solar en la inducción de quemaduras solares aumenta un 4%. (53)

d. Nubes: la UVR solar se reduce aproximadamente en un 50% con la cobertura de nubes completa, mientras que la cobertura incompleta no puede proteger adecuadamente las UVR, donde las nubes generalmente solo bloquean el 10%. En algunos casos, los fenómenos de difusión, refracción y reflexión pueden incluso aumentar la cantidad de UVR. (76)

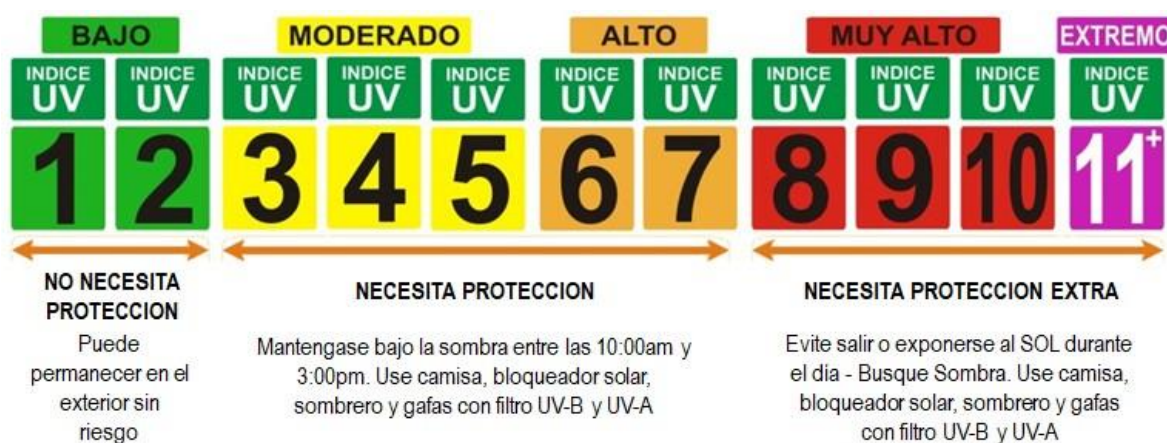
e. Reflexión: la reflexión de las superficies circundantes puede ser relevante para la exposición individual a los rayos UV solares, posiblemente incrementando la exposición de partes del cuerpo generalmente protegidas de los rayos UV directos, como los ojos. (71) La reflectancia es alta para superficies blancas o claras, como nieve fresca, que alcanzan valores del orden de 0,8-0,9, mientras que la hierba y el follaje reflejan solo alrededor del 2% o menos de los rayos UVR, y la arena refleja hasta el 15-20%. La reflexión del agua depende de varios factores, incluido el ángulo del sol, que oscilan entre menos del 10% y el 65% o más en el caso de un ángulo muy bajo en el horizonte. (77)

#### **2.4 Factores Individuales:**

El otro grupo de factores que influyen en la exposición a los rayos UV solares incluye factores personales, como el desempeño de una actividad al aire libre; durante el trabajo, en vacaciones o para practicar deportes o pasatiempos al aire libre. (78) Cabe señalar que 20-30 minutos de actividad al aire libre bajo el sol durante las horas más calurosas del día durante el verano en latitudes intermedias es suficiente para inducir un eritema en individuos de piel pálida, mientras que en invierno pueden ser necesarias muchas horas. Los comportamientos individuales se encuentran entre los factores más relevantes que influyen en la exposición a los rayos UV solares, como el uso de ropa protectora, gafas de sol y sombreros, el uso de protecciones de protección solar y la búsqueda de sombra. (74)

## 2.5 INDICE ULTRAVIOLETA

El índice ultravioleta (IUV) solar mundial es el patrón internacional para medir las radiaciones ultravioleta; fue elaborado por la OMS, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial. Tiene la finalidad de indicar la posibilidad de que se produzcan efectos nocivos sobre la salud y estimular a las personas a protegerse. Cuanto más alto es el valor del IUV, mayores son las posibilidades de que la piel y los ojos resulten lesionados y menor es el tiempo necesario para que se produzca la lesión. A partir de un UVI de 3 hay que aplicar medidas protectoras contra la luz solar. (79)



**Figura 9: Índice ultravioleta (IUV) solar mundial.**

## 2.6 LESIONES AGUDAS Y CRÓNICAS A LA SALUD

La exposición a la radiación solar puede inducir varios efectos adversos agudos y a largo plazo para la salud, principalmente en la piel y los ojos. Además, la exposición a la Radiación UV puede inducir efectos positivos. Por ejemplo, los rayos UV tienen un papel clave en la activación de la vitamina D y, en consecuencia, en la prevención de enfermedades como el raquitismo, la osteomalacia y la osteoporosis. En consecuencia, la exposición insuficiente a la radiación solar UV está relacionada con una reducción en la activación de la vitamina D. (78) En cuanto a los efectos adversos por una exposición aguda a radiación, se pueden encontrar; cataratas, fotoqueratitis y fotoconjuntivitis. (80) En la piel, los efectos agudos con fuerte evidencia de causalidad son quemaduras solares y fotodermatitis; los efectos crónicos incluyen fotoenvejecimiento, queratosis actínicas y otros cánceres de piel como el carcinoma de células basales y melanoma maligno. (81)

La interacción de la radiación solar con los tejidos biológicos está relacionada con dos mecanismos principales: fotoquímico, típico de las longitudes de onda ultravioleta, y térmico. Los principales órganos dañados por los efectos de la radiación solar son la piel y los ojos. (82)

Cuando la luz visible y la UV alcanzan la piel, parte es reflejada y otra parte es absorbida, siendo transmitida a diferentes capas de células. La porción de luz que es absorbida por las moléculas en los tejidos es la más importante ya que se trata de la energía que puede causar respuestas tisulares. (83) Los niveles de penetración de los rayos UVB y UVA a nivel de la piel son diferentes. El 70% de la radiación UVB es absorbida por el estrato córneo de la epidermis, a diferencia de la radiación UVA que es absorbida entre el 70-80% por células de la dermis. (84) En el ser humano, una exposición prolongada a la radiación UV solar puede producir efectos agudos y crónicos en la salud de la piel, los ojos y el sistema inmunitario. (85) Las quemaduras solares y el bronceado son los efectos agudos más conocidos de la exposición excesiva a la radiación UV; a largo plazo, puede provocar cáncer, envejecimiento y otros problemas de la piel como quemaduras. La radiación UV puede producir también reacciones oculares de tipo inflamatorio, como la queratitis actínica. (86)

Los trabajadores al aire libre reciben una exposición significativa a los rayos UV solares y, por lo tanto, corren un mayor riesgo de las consecuencias adversas asociadas con la exposición a los rayos UV de los ojos y la piel. (87) La magnitud del riesgo para la piel depende en gran medida de los factores climatológicos y de la sensibilidad personal a la UVR, ya que esta última incorpora tanto el color de la piel (denominado "fototipo de la piel") como el grado de aclimatación, o adaptación, a la UVR. (88) Sin embargo, esta gran variedad de susceptibilidad individual no existe para el ojo, y las personas de todos los tipos raciales son susceptibles a las cataratas y otras enfermedades oculares relacionadas con el medio ambiente. (79)

La "quemadura solar" es una lesión aguda después de una exposición excesiva a los rayos UV y es más pronunciada para los tipos de piel ligeramente pigmentados. La quemadura solar en realidad no es causada por el calor o los productos químicos cáusticos, sino que es el resultado de un efecto fototóxico (actínico) en la piel. (76) A diferencia de las otras quemaduras, la quemadura solar no es inmediata. El enrojecimiento de la piel alcanza un máximo de aproximadamente 8 a 12 horas después de la exposición y se desvanece en unos pocos días. (89)

La adaptación a la piel de la exposición frecuente a los rayos UV no solo se caracteriza por el efecto obvio del oscurecimiento de la piel ("bronceado" o "melanogénesis"), sino también por el engrosamiento de la piel. (90) Este engrosamiento después de la exposición al sol conduce a un aumento significativo de la protección UV en un factor de cinco o mayor, y en los tipos de piel ligeramente pigmentados, el engrosamiento es probablemente más importante que el bronceado para brindar protección. (91)

La exposición del ojo a la UVR se asocia con una variedad de trastornos, entre los que se incluyen daños en los párpados, la córnea, el cristalino y la retina. Entre los efectos más conocidos encontramos la Fotoqueratitis y Fotoconjuntivitis que son inflamaciones agudas en los ojos que aparecen por una exposición prolongada a radiación uv. (64) Cataratas, enfermedad de los ojos en la que el cristalino se va opacando poco a poco, lo que va disminuyendo la visión y acaba causando ceguera y Fotoenvejecimiento que afecta la firmeza de la piel. También las radiaciones ultravioleta disminuyen la eficacia del sistema inmunitario porque modifican la actividad y la distribución de las células que desencadenan las respuestas inmunitarias. La inmunodepresión puede reactivar el virus del herpes simple en los labios. (92)

## 2.6 CÁNCER DE PIEL

Los cánceres de piel son los tumores malignos más comunes en los seres humanos, con más de un millón de casos diagnosticados cada año. (93) El riesgo de cáncer de piel está muy influenciado por la exposición a los rayos UV y por la pigmentación de la piel. En las últimas décadas, a nivel mundial los tumores malignos de piel han aumentado, especialmente en las personas de piel clara, siendo hoy el cáncer de piel, el más frecuente de los cánceres. Este aumento en el número de casos nuevos de cáncer de piel, ha sido estadísticamente muy superior al esperado debido entre otras causas a la exposición exagerada de las personas a las diferentes fuentes de radiación ultravioleta, es decir, radiación solar y camas solares. (94)

Dependiendo del tipo de células que se afectan, se describen tres tipos de cánceres de piel:

El cáncer baso celular que compromete las células basales de la epidermis, siendo este el más frecuente. Se ubica preferentemente en cara y cuello, y es el de mejor pronóstico.

El cáncer espino celular que compromete las células del estrato espinoso de Malpighi de la epidermis, que tiene más tendencia a producir metástasis y mayor mortalidad que el anterior. También se presenta en superficies expuestas. (95)

El cáncer melanoma, el cual es el cáncer cutáneo más agresivo, siendo uno de los cánceres que ha aumentado su incidencia en forma importante en el mundo. Reporta al año 2002, 160.000 casos nuevos, 41.000 muertes y una relación H/M de 1:2. En Chile se observó un aumento de 105% en la incidencia entre los años 1992 y 1998. Respecto de las defunciones, la tasa de mortalidad para ambos sexos entre los años 1999 y 2005, aumentó en 0,7 puntos. (79)

En cuanto al melanoma, el pronóstico depende de factores clínicos, histológicos y de localización anatómica de la lesión. Los mejores indicadores del pronóstico son: etapa de la enfermedad, espesor y/o nivel de infiltración vertical, sitio anatómico comprometido, ulceración o hemorragia en el sitio primario, edad y sexo del paciente. La radiación ultravioleta (UVB) ha sido implicada en la génesis del carcinoma basocelular en múltiples estudios epidemiológicos. (6) El melanoma en estados precoces, es un cáncer potencialmente curable. Por el contrario en estados diseminados es una enfermedad con opciones de tratamiento limitados por la efectividad de éste. El tratamiento de elección es la cirugía. (49)

**Tabla 1: Mortalidad en Chile a causa de Melanoma y otros tumores malignos.**

<b>MORTALIDAD</b>						
<b>AÑO</b>	<b>AMBOS SEXOS</b>		<b>HOMBRES</b>		<b>MUJERES</b>	
	<b>DEFUN- CIONES</b>	<b>TASA *</b>	<b>DEFUN- CIONES</b>	<b>TASA *</b>	<b>DEFUN- CIONES</b>	<b>TASA *</b>
1990	141	1,1	71	1,1	70	1,0
1991	143	1,1	74	1,1	69	1,0
1992	168	1,2	86	1,3	82	1,2
1993	155	1,1	81	1,2	74	1,1
1994	194	1,4	103	1,5	91	1,3
1995	217	1,5	120	1,7	97	1,3
1996	226	1,5	122	1,7	104	1,4
1997	213	1,5	103	1,4	110	1,5
1998	230	1,5	121	1,6	109	1,4
1999	237	1,6	136	1,8	101	1,3
2000	270	1,8	150	2,0	120	1,5
2001	248	1,6	134	1,7	114	1,4
2002	267	1,7	159	2,0	108	1,4
2003	292	1,8	168	2,1	124	1,5
2004	286	1,8	152	1,9	134	1,6
2005	301	1,9	173	2,1	128	1,6

### **2.6.1 Tratamiento del Cáncer de Piel**

Según la etapa del cáncer y otros factores, sus opciones de tratamiento podrían incluir (96):

- Cirugía para el cáncer de piel tipo melanoma
- Inmunoterapia para el cáncer de piel tipo melanoma
- Terapia dirigida para el cáncer de piel de tipo melanoma
- Quimioterapia para el cáncer de piel tipo melanoma
- Radioterapia para el cáncer de piel tipo melanoma

Dependiendo de su situación, puede que usted tenga diferentes tipos de médicos en su equipo de tratamiento. Estos médicos pueden incluir:

- Un dermatólogo: un médico que trata las enfermedades de la piel.
- Un oncólogo quirúrgico (o un cirujano oncólogo): un médico que emplea la cirugía para tratar el cáncer.
- Un médico oncólogo: un médico que trata el cáncer con medicamentos, como quimioterapia, inmunoterapia o terapia dirigida.
- Un oncólogo especialista en radioterapia: un médico que trata el cáncer con radioterapia.

Puede que muchos otros especialistas también formen parte de su equipo de atención, incluyendo asistentes médicos, enfermeras practicantes, especialistas en nutrición, trabajadores sociales, y otros profesionales de la salud.

### **Costos asociados al tratamiento del Cáncer:**

Considerando que los gastos de los tratamientos para combatir el cáncer han ido en aumento, incluso para pacientes que cuentan con un seguro de salud, los gastos extras (*out-of-pocket*) como los de medicamentos, consultorios externos y hospitalización, pueden ser significativos. Por ejemplo, un reciente estudio hecho en pacientes con cáncer demostró que 23% de los pacientes terminaban endeudados por el costo del tratamiento, con una deuda promedio de \$26,860 USD. (97)

Debido a la variabilidad de los precios en diferentes hospitales, es difícil saber cuánto cuestan los tratamientos del cáncer, se estima que el tratamiento del cáncer sin seguro médico puede costar entre \$15,000. Un tratamiento con quimioterapia para ese tipo de cáncer puede costar entre \$10,000 y \$100,000 USD, dependiendo del tipo de medicamentos que se usa, un cáncer en etapa 4 (etapa final) que puede ser tratado sólo de una forma cuesta \$45,944 USD los 6 meses de receta. (98)

## **2.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS A RADIACIÓN UV SOLAR PARA TRABAJADORES AL AIRE LIBRE.**

Como parte de un programa global de seguridad, una evaluación de riesgos de la protección solar es un elemento importante de la fase de "Plan" del programa. Basándose en los elementos de una política de protección contra el sol; descripciones de Responsabilidad y Autoridad para todos los niveles de empleados; el papel del Comité de Salud y Seguridad en relación con la protección solar; y una comprensión de los requisitos legales de protección solar específicos de la jurisdicción en la que se encuentra el lugar de trabajo

Para realizar una Evaluación de Riesgos de Radiación UV solar para los trabajadores al aire libre - Guía técnica, se recomienda seguir los siguientes pasos para llevar a cabo una evaluación de riesgos de seguridad de solar, que tiene un enfoque en la medición de la exposición radiación solar UV de trabajadores al aire libre:

- Análisis de las operaciones - para obtener una comprensión del entorno operativo y los factores que aumentan el riesgo de afecciones cutáneas y oculares adversos para los trabajadores al aire libre dentro de su lugar de trabajo como resultado de la exposición a la radiación solar UV
- Análisis de Seguridad de empleo para posiciones específicas identificadas como de riesgo elevado.
- La evaluación diaria (durante la temporada / meses de riesgo elevado)

Esta revisión operativa se puede utilizar como un: (a) evaluación inicial / línea de base; (b) la revisión anual; (c) la evaluación de los impactos en la exposición de los trabajadores al cambio más importante se produce en el lugar de trabajo (por ejemplo, tareas de trabajo); o (d) evaluación de los cambios / mejoras en las prácticas de seguridad (en particular para las categorías de factores de riesgo de la "Operación" y "protección personal").

## **2.8 DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN CUALITATIVA**

El cuestionario de evaluación, se inicia con la fecha de aplicación, para dar paso al evaluador, el cual deberá realizar la evaluación de la actividad. Determinar una posición (o número de posiciones, se permite un máximo de 3 posiciones) / categoría de trabajo para ser evaluado y la lista de sus detalles.

Para cada posición: revisar los factores de riesgo mencionados; identificar las variables de factores de riesgo que son más relevantes; y asignar los puntos correspondientes. Para cada factor de riesgo, asignar puntos por sólo una variable.

Definido lo anterior se presentan tres categorías de factores de riesgo:

### **AMBIENTE**

Esta categoría evalúa la época del año, altitud del lugar de trabajo y el tipo de superficie en el cual se desarrollan las actividades a evaluar.

**Tabla 2: Ambiente, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar**

FACTORES DE RIESGO		Puntos
Época del año en que se llevan a cabo las actividades de trabajo	Todo el año	40
	Verano (Diciembre – Marzo)	30
	Primavera (Septiembre – Diciembre)	20
	Invierno (Junio – Septiembre)	10
FACTORES DE RIESGO		Puntos
Altitud a la que se lleva a cabo el trabajo	Más de 1800 metros	8
	Entre 1200 a 1800 metros	6
	Entre 600 a 1200 metros	4
	A menos de 600 metros	2
	A nivel del mar	0
Superficie en la cual se realizan las actividades	Nieve	8
	Navegar en el mar, superficies pintadas (brillo blanco), arena de playa (en seco)	6
	Hormigón, asfalto, mar abierto / agua	4
	Del suelo, Pasto	2
	Otra superficie no reflectante	0
<b>Operación subtotal (máx. = 56 puntos)</b>		
<b>Calificación de riesgo operacional (Círculo relevante)</b>		

La época del año tiene relación directa con los valores del Índice UV (UVI). Se recomienda la utilización de "protección" para índice UV por encima de 3 y "protección adicional" para índice UV superior a 8. (99) Las siguientes categorías se determinaron como representativas de índice UV y exposición / estacionalidad: UVI de > 8 = verano, UVI 3 - 7 = otoño o primavera, y UVI < 3 = invierno. (100) En cuanto a la altitud, el índice UV aumenta aproximadamente un 4% por cada 300 metros sobre el nivel del mar. Las categorías variables se determinaron para tener en cuenta el aumento de índice UV con altitud. (101) Las superficies reflejan diferentes cantidades de radiación UV. Las superficies se han agrupado según el porcentaje de radiación UV que reflejan. (102)

## OPERACIÓN

Esta categoría evalúa la condiciones en las cuales se desarrolla la actividad, específicamente el tiempo de exposición, la disponibilidad de sombra, historial de quemaduras por radiación UV Solar de algún trabajador, capacidad de reprogramar las actividades y exposición foto química fotosensibilizante.

**Tabla 3: Operación, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.**

Tiempo de trabajo al sol	1.- Todos los días (Incluidos los puntos 2, 3 o 4 a continuación)		15
	2.- 10 a.m – 3 p.m solamente		10
	3.- 8 a.m – 10 p.m ó 3 p.m – 5 p.m hrs. Solamente		7
	4.- Antes de las 8 a.m ó después de las 5 p.m solamente		5
Disponibilidad de sombra	Durante el trabajo	Ninguna	10
		Parcial	5
		Completa	0
	Durante los periodos de descanso / Almuerzo	Ninguna	5
		Parcial	3
		Completa	0
<b>FACTORES DE RIESGO</b>			<b>Puntos</b>
Historia de quemaduras de sol en el lugar de trabajo	Ocurrencia regular		10
	Ocurrencia irregular		5
	No se han descrito previamente		0
Capacidad para volver a programar el trabajo a tiempo UV no peak	Sí		10
	No		1
Exposición química fotosensibilizante	Ocurrencia regular		10
	Ocurrencia irregular		1
	Ninguno / No identificado por MSDS		0
<b>Operación subtotal (Máx. = 55 puntos)</b>			
<b>Calificación del riesgo operación (Círculo relevante)</b>			

La provisión de sombra puede ser una forma efectiva de reducir la exposición de los trabajadores a radiación solar UV con pausas de comida protegidas del sol, es particularmente efectivo. (103)

Un historial personal de quemaduras solares es un factor de riesgo significativo para desarrollar cáncer de piel, por lo tanto, prevenir las quemaduras solares es importante dentro del lugar de trabajo. (104)

La capacidad para reprogramar según variaciones en la intensidad de los rayos solares UV a lo largo del día, siendo capaz de reprogramar el trabajo a tiempos de menor intensidad es una importante tarea administrativa como medida de control. (105)

Exposición química fotosensibilizante: Algunos productos químicos pueden aportar en la sensibilidad de la piel con la radiación UV. Estos incluyen ciertos medicamentos, materiales vegetales, colorantes, conservantes de madera, y alquitranes de hulla. (106)

## PROTECCIÓN PERSONAL

Para la categoría de "protección personal" de factores de riesgo, cada factor de riesgo incluye una asignación de puntos para el porcentaje de trabajadores que usan la forma particular de protección.

El uso de una de protección personal para cuidar la piel y los ojos, es fundamental en la reducción de la exposición del trabajador a la radiación UV solar.

**Tabla 4: Protección Personal, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.**

Uso habitual / regular / diario de:		Asignación de puntos en % de trabajadores mediante este formulario de la protección					
		Ninguna	<25 %	26-50 %	51-75%	76-100%	100%
Sombreros	Sombrero/ casco de ala ancha y la solapa del cuello	N/A	1	1	0	0	0
	y/o		+				
	Sombrero con ala ancha o casco con visera		2	2	2	1	0
	y/o		+				
	Casco, gorro, visera		7	5	5	3	3
	y/o		+				
	No usa sombrero		5	5	8	10	12
Uso habitual / regular / diario de:		Ninguna	<25 %	26-50 %	51-75%	76-100%	100%
Camisas	Manga larga	N/A	2	2	2	1	0
	y/o		+				
	Manga corta		3	3	5	5	7
	y/o		+				
	Sin camisa		5	5	8	10	12
pantalones	Largos	N/A	2	2	2	1	0
	y/o		+				
	Corto		3	3	5	5	7
	y/o		+				
	Pierna sin cubrir		5	5	8	10	12
Puntuación ropa UV		5	4	3	2	1	0
Gafas de protección UV		5	4	3	2	1	0
Uso de protector solar		10	8	6	4	2	0
<b>Protección personal subtotal (Máx. = 56 puntos)</b>							
<b>Calificación de riesgo protección personal (Círculo relevante)</b>							

El uso de una gama de protección personal para proteger la piel y los ojos, es eficaz para reducir la exposición de los trabajadores a la radiación solar UV. (107)

## CALIFICACIÓN DEL RIESGO

Para cada categoría de factor de riesgo (ambiente, operación y protección personal), se debe realizar una sumatoria del puntaje obtenido en cada categoría, lo que por factor de riesgo arrojará un resultado de nivel de riesgo Alto, Medio o bajo según corresponda. Para la calificación del riesgo global deben sumarse todos los puntajes obtenidos por los tres factores de riesgo en la posición evaluada.

Calificaciones de Riesgo (basada en los puntos obtenidos):

Ambiente		+	Consideraciones Operacionales		+	Protección Personal		=	Riesgo general	
Baja (L)	<18		Baja (L)	<18		Baja (L)	<12		Baja (L)	<48
Medio (M)	19-37	Medio (M)	19-36	Medio (M)	13-24	Medio (M)	49-97			
Alto (H)	>38	Alto (H)	>37	Alto (H)	>25	Alto (H)	>98			

**Figura 1: Calificación del riesgo, Evaluación de Riesgos Radiación UV Solar.**

Esta evaluación de riesgos no está diseñada para ser una evaluación de riesgos personal para empleados, pero es una herramienta para ayudar a los lugares de trabajo a hacer una evaluación del riesgo general de que sus los trabajadores se enfrentan por exposición a la radiación solar UV.

Este recurso fue preparado por el Dr. Thomas Tenkate. La producción de este recurso ha sido posible gracias al apoyo financiero de Health Canadá a través de la Asociación Canadiense contra el Cáncer.

**CAPITULO 3: MARCO LEGAL**

A continuación se expone la normativa legal que ampara directa e indirectamente el trabajo de Pesca, donde las principales actividades son llevadas a cabo al aire libre por trabajadores independientes.

### **Protocolo de Montreal**

El objetivo principal es la protección de la capa de ozono mediante la toma de medidas para controlar la producción total mundial y el consumo de sustancias que la agotan, con el objetivo final de eliminarlas, sobre la base del progreso de los conocimientos científicos e información tecnológica. El Protocolo de Montreal exige el control de casi 100 sustancias químicas en varias categorías. Para cada grupo o anexo de sustancias químicas, el Tratado establece un calendario para la eliminación gradual de la producción y el consumo de esas sustancias, con el objetivo de eventualmente eliminarlas por completo.

Según la legislación chilena la pesca artesanal se define como la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales en forma personal, directa y habitual, que trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal. La actividad pesquera artesanal se ejerce a través de una o más de las siguientes categorías: armador artesanal, pescador artesanal propiamente tal, buzo, recolector de orilla, alguero o buzo apnea. Dichas categorías de pescador artesanal no son excluyentes entre sí, por lo que una persona puede ser calificada y actuar simultánea o sucesivamente en dos o más de ellas, siempre que todas se ejerciten en la misma región. (42)

### **3.1 Constitución Política del Estado**

En el artículo N° 19, inciso N° 9, se establece el derecho a la protección de la salud: "El estado protege el libre e igualitario acceso a las acciones de promoción, protección y recuperación de la salud y de rehabilitación del individuo.

Le corresponderá asimismo, la coordinación y control de las acciones relacionadas con la salud. Es deber preferente del Estado garantizar la ejecución de las acciones de salud, sea que se presten a través de instituciones públicas o privadas, en la forma y condiciones que determine la ley, la que podrá establecer cotizaciones obligatorias. Cada persona tendrá el derecho a elegir el sistema de salud al que desee acogerse, sea éste estatal o privado"

### **3.2 Código Sanitario**

Rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquéllas sometidas a otras leyes. Título Tercero "De la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los lugares de Trabajo".

**Artículo 67.** Corresponde al Servicio Nacional de Salud velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus reglamentos.

### **3.3 Código del Trabajo**

Rige sobre las relaciones laborales entre los empleadores y trabajadores. La fiscalización del cumplimiento de la legislación laboral y su interpretación corresponde a la Dirección del Trabajo, sin perjuicio de las facultades conferidas a otros servicios públicos en virtud de las leyes que los rigen. Artículos 12, 153, 183-A, 183-B, 183-E, 183-AB, 184 a 193, 209 a 211, 506.

### **3.4 Ley N° 16.744, Ministerio del Trabajo y Previsión Social Seguro Social**

Contra Riesgos por Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Título VII "Prevención de Riesgos profesionales"

**Artículo 65.** Corresponderá al Servicio Nacional de Salud la competencia general en materia de supervigilancia y fiscalización de la prevención, higiene y seguridad de todos los sitios de trabajo, cualesquiera que sean las actividades que en ellos se realicen. La competencia a que se refiere el inciso anterior la tendrá el Servicio Nacional de Salud incluso respecto de aquellas empresas del Estado que, por aplicación de sus leyes orgánicas que las rigen, se encuentren actualmente exentas de este control. Corresponderá, también, al Servicio Nacional de Salud la fiscalización de las instalaciones médicas de los demás organismos administradores, de la forma y condiciones cómo tales organismos otorguen las prestaciones médicas, y de la calidad de las actividades de prevención que realicen.

**Artículo 68.** Las empresas o entidades deberán implantar todas las medidas de higiene y seguridad en el trabajo que les prescriban directamente el Servicio Nacional de Salud o, en su caso, el respectivo organismo administrador a que se encuentren afectas, el que deberá indicarlo de acuerdo con las normas y reglamentaciones vigentes. El incumplimiento de tales obligaciones será sancionado por el Servicio Nacional de Salud de acuerdo con el procedimiento de multas y sanciones previsto en el Código Sanitario, y en las demás disposiciones legales, sin perjuicio de que el organismo administrador respectivo aplique, además, un recargo en la cotización adicional, en conformidad a lo dispuesto en la presente ley. Asimismo, las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor.

Si no dieran cumplimiento a esta obligación serán sancionados en la forma que preceptúa el inciso anterior. El Servicio Nacional de Salud queda facultado para clausurar las fábricas, talleres, minas o cualquier sitio de trabajo que signifique un riesgo inminente para la salud de los trabajadores o de la comunidad.

### **3.5 Ley N° 20.096, Ministerio Secretaria General de la Presidencia**

Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

**Artículo 18.** Los informes meteorológicos emitidos por medios de comunicación social deberán incluir antecedentes acerca de la radiación ultravioleta y sus fracciones, y de los riesgos asociados. Los organismos públicos y privados que midan radiación ultravioleta lo harán de acuerdo con los estándares internacionales y entregarán la información necesaria a la Dirección Meteorológica de Chile para su difusión. Estos informes deberán expresar el índice de radiación ultravioleta según la tabla que establece para estos efectos la Organización Mundial de la Salud, e indicarán, además, los lugares geográficos en que se requiera de protección especial contra los rayos ultravioleta.

**Artículo 19.** Sin perjuicio de las obligaciones establecidas en los artículos 184 del Código del Trabajo y 67 de la Ley N° 16.744, los empleadores deberán adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta. Para estos efectos, los contratos de trabajo o reglamentos internos de las empresas, según el caso, deberán especificar el uso de los elementos protectores correspondientes, de conformidad con las disposiciones del Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Lo dispuesto en el inciso anterior será aplicable a los funcionarios regidos por las leyes N°s. 18.834 y 18.883, en lo que fuere pertinente.

### **3.6 Ley N° 19.628, Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

Regula sobre la Protección de la vida privada o protección de datos de carácter personal.

### **3.7 D.S. N° 594/99, Ministerio de Salud**

Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

**Artículo 3º.** La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores que en ellos se desempeñan, sean éstos dependientes directos suyos o lo sean de terceros contratistas que realizan actividades para ella.

**Artículo 37.** Deberá suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores.

**Artículo 53.** El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte, el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo ultravioleta de origen solar.

**Artículo 109 a.-** Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1º de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año.

El índice UV proyectado máximo diario debe ser corregido según las variables latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes, según información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

**Artículo 109 b.-** Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV adoptando medidas de control adecuadas al mismo, las que pueden ser de ingeniería, administrativas, uso de elementos de protección personal, o combinación de éstas, y cuyo uso apropiado se indica en la Guía Técnica de Radiación UV de Origen Solar dictada por el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula "Por Orden del Presidente de la República". En todo caso, deberán a los menos tomar las siguientes medidas:

a) Los trabajadores deben ser informados de la siguiente norma sobre riesgos específicos de exposición laboral a radiación UV de origen solar y sus medidas de control: "La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, principalmente en ojos y piel que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular."

b) Publicar diariamente en un lugar visible el índice UV estimado señalado por la Dirección Meteorológica de Chile y las medidas de control que se deben aplicar, incluidos los elementos de protección personal.

c) Mantener un sistema de gestión de los trabajadores expuestos que permita verificar la efectividad de las medidas implementadas a su respecto, así como para detectar puestos de trabajo o individuos que requieran medidas de protección adicionales. Las medidas específicas de control a implementar, según necesidad, son:

Ingeniería: realizar un adecuado sombraje de los lugares de trabajo para disminuir la exposición directa a la radiación UV (tales como techar, arborizar, mallas oscuras y de trama tupida, parabrisas adecuados, entre otros);

Administrativas: si la labor lo permite, calendarizar faenas, horarios de colación entre 13:00 y las 15:00hrs en lugares con sombraje adecuado, rotación de puestos de trabajo con la disminución de tiempo de exposición;

Elementos de protección personal, según el grado de exposición,

d) Mantener un programa de capacitación teórico – práctico para los trabajadores, de duración mínima de una hora cronológica semestral, sobre el riesgo y consecuencias para la salud por la exposición a radiación UV solar y medidas preventivas a considerar, entre otros. Este programa debe constar por escrito.

**D.S N° 97/ 2010 Ministerio de Salud**

Modifica D.S N° 594 DE 1999, Sobre condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de trabajo.

1°.- Modifícase el decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo, en la forma que a continuación se indica:

1.- Sustitúyese en el Párrafo III de su Título IV, el enunciado de su número 7.3, "Ultravioleta", por "Ultravioleta de fuentes artificiales".

2.- Agrégase en el Párrafo III del Título IV, a continuación del número 7.3, el siguiente número 7.4: "7.4.- ULTRAVIOLETA DE ORIGEN SOLAR Artículo 109 a.- Se consideran expuestos a radiación UV aquellos trabajadores que ejecutan labores sometidos a radiación solar directa en días comprendidos entre el 1° de septiembre y el 31 de marzo, entre las 10.00 y las 17.00 horas, y aquellos que desempeñan funciones habituales bajo radiación UV solar directa con un índice UV igual o superior a 6, en cualquier época del año. El índice UV proyectado máximo diario debe ser corregido según las variables latitud, nubosidad, altitud y elementos reflectantes o absorbentes, según información proporcionada por la Dirección Meteorológica de Chile.

Artículo 109 b.- Los empleadores de trabajadores expuestos deben realizar la gestión del riesgo de radiación UV adoptando medidas de control adecuadas. Deberán tomar, a lo menos, las siguientes medidas:

a) Informar a los trabajadores sobre los riesgos específicos de exposición laboral a radiación UV de origen solar y sus medidas de control en los siguientes términos: "La exposición excesiva y/o acumulada de radiación ultravioleta de fuentes naturales o artificiales produce efectos dañinos a corto y largo plazo, [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl) - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile principalmente en ojos y piel que van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta fotoenvejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas a nivel ocular."

b) Publicar diariamente en un lugar visible el índice UV estimado señalado por la Dirección Meteorológica de Chile y las medidas de control que se deben aplicar, incluidos los elementos de protección personal.

c) Identificar los trabajadores expuestos; detectar los puestos de trabajo e individuos que requieran medidas de protección adicionales y verificar la efectividad de las medidas implementadas a su respecto.

d) Las medidas específicas de control a implementar, según exposición, son las siguientes, las que deberán emplearse siguiendo las indicaciones señaladas en la Guía Técnica de Radiación UV de Origen Solar dictada por el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula "Por Orden del Presidente de la República": \* Ingeniería: realizar un adecuado sombrije de los lugares de trabajo para disminuir la exposición directa a la radiación UV tales como techar, arborizar, mallas oscuras y de trama tupida, parabrisas adecuados; \* Administrativas: si la labor lo permite, calendarizar faenas, horarios de colación entre 13:00 y las 15:00hrs en lugares con sombrije adecuado, rotación de puestos de trabajo con la disminución de tiempo de exposición; \* Elementos de protección personal, según el grado de exposición, tales como gorros, lentes, factor de protección solar;

e) Mantener un programa de instrucción teórico práctico para los trabajadores, de duración mínima de una hora cronológica semestral, sobre el riesgo y consecuencias para la salud por la exposición a radiación UV solar y medidas preventivas a considerar, entre otros. Este programa debe constar por escrito.

Artículo 109 c.- Los establecimientos asistenciales públicos y privados, deberán notificar a la Autoridad Sanitaria Regional los datos sobre los casos de eritema y de quemaduras solares obtenidos a causa o con ocasión del trabajo, que detecten los médicos que en ellos se desempeñan, los cuales deben clasificarse como "Quemadura Solar" y detallar el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ). La entrega de esta información será de responsabilidad del director de dichos centros asistenciales y se efectuará por la persona a quien éste haya designado para ello, la que servirá de vínculo oficial de comunicación sobre la materia con la mencionada autoridad sanitaria. Dichos datos, deben ser enviados a la Autoridad Sanitaria Regional competente el último día hábil del mes de abril de cada año, por medios electrónicos, en el formato que establezca el Ministerio de Salud. Ella debe contener: - Nº Casos (eventos) - Días perdidos - Diagnóstico de Alta - Actividad Económica - Región del país Artículo transitorio.- Las disposiciones establecidas en el presente decreto entrarán en vigencia a los 60 días desde su publicación en el Diario Oficial, fecha a contar de la cual quedará derogada toda norma o disposición contraria o incompatible con ellas.

### **3.8 D.S. N° 40/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.

**Artículo 2º.** Corresponde al Servicio Nacional de Salud fiscalizar las actividades de prevención que desarrollan los Organismos Administradores del Seguro, en particular las Mutualidades de Empleadores, y las empresas de administración delegada. Los organismos administradores del seguro deberán dar satisfactorio cumplimiento, a juicio de dicho Servicio, a las disposiciones que más adelante se indican sobre organización, calidad y eficiencia de las actividades de prevención. Estarán también obligados a aplicar o imponer el cumplimiento de todas las disposiciones o reglamentaciones vigentes en materia de seguridad e higiene del trabajo.

**Artículo 3º.** Las Mutualidades de Empleadores están obligadas a realizar actividades permanentes de prevención de riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Para este efecto deberán contar con una organización estable que permita realizar en forma permanente acciones sistematizadas de prevención en las empresas adheridas; a cuyo efecto dispondrán de registros por actividades acerca de la magnitud y naturaleza de los riesgos, acciones desarrolladas y resultados obtenidos.

**Artículo 21º.** Los empleadores tienen obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa. Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimos, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de esos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos.

**Artículo 22º.** Los empleadores deberán mantener los equipos y dispositivos técnicamente necesarios para reducir a niveles mínimos los riesgos que puedan presentarse en los sitios de trabajo.

### **3.9 D.S. N° 54/69, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad.

### **3.10 D.S. N° 18/82, Ministerio de Salud**

Certificación de Calidad de Elementos de Protección Personal contra Riesgos Ocupacionales.

### **3.11 D.S. N° 76/06, Ministerio del Trabajo y Previsión Social**

Reglamento para la Aplicación del Artículo 66 bis de la Ley N° 16.744, sobre la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Obras, Faenas o Servicios que indica.

### **3.12 D.S. 239/02, Ministerio de Salud**

Reglamento del sistema nacional de control de cosméticos

**Artículo 4º.** Los productos cosméticos importados o fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el presente reglamento.

**Artículo 40° bis.-** Los productos cosméticos que a continuación se indican deberán incorporar en su rotulación las siguientes menciones:

a) Cosméticos Infantiles: Indicación de forma destacada de la leyenda "Permitido su uso en niños menores de 6 años"

b) Para los productos que tengan como finalidad ser protectores solares.

- Indicación del lapso para su re aplicación.

- Quedan prohibidas las frases: "protección total", "a prueba de agua" o aquellas que aludan al mismo significado, así como toda otra que no pueda ser acreditada en cuanto a las cualidades y propiedades, que invocan.

Sin perjuicio de lo anterior, el Instituto mediante resolución fundada podrá establecer la tipografía y otras características relativas a las menciones señaladas precedentemente, así como otros requerimientos de rotulación específicos atendida la naturaleza y el adecuado uso de cada producto cosmético.

**Tabla 5: Indicación del factor de protección solar:**

Categoría a indicar en la etiqueta	Factor de protección solar (FPS) a indicar en la etiqueta	Factor de protección solar medido
Protección Baja	6	6-9.9
	10	10 - 14.9
Protección Media	15	15-19.9
	20	20-24.9
	25	25-29.9
Protección Alta	30	30-49.9
	50	50-59.9
Protección Muy Alta	50+	Igual o mayor a 60

**Fuente: Guía Técnica Radiación Ultravioleta de Origen Solar.**

### **3.13 Guía Técnica de Radiación Ultravioleta de Origen Solar**

Esta guía técnica está destinada a expertos en prevención de riesgos, higienistas industriales, especialistas en salud ocupacional, médicos del trabajo, médicos dermatólogos, profesionales de la salud, y en general, a todos aquellos actores relacionadas con el tema, de los servicios de salud y administradores del seguro de la Ley N° 16.744, con el fin de brindar herramientas basadas en la evidencia, para la atención integral de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a radiación UV de origen solar en los lugares de trabajo.

La aplicación de la presente guía técnica es de carácter obligatorio para los Administradores del Seguro de la Ley N° 16.744 y para las empresas donde exista exposición ocupacional a radiación UV de origen solar, correspondiendo a la Autoridad Sanitaria Regional (ASR), y a las Inspecciones del Trabajo, fiscalizar su cumplimiento en las materias de su competencia.

### 3.1 Matriz Legal

Con el objetivo de sintetizar el marco regulatoria en relación al rubro de la pesca, ya sea de forma más genérica o específica según sea el caso, se expone a continuación una Matriz Legal con leyes, decretos, normas chilenas y protocolos más relevantes.

**Tabla 6: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso.**

NORMATIVA							
Cuerpo Legal	N°	AÑO	NOMBRE	ART	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN	APLICA SI/NO
Ley	16744	1968	Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.	1°,2°,4°,5°,6°,7°,8°,9°,10°,... 65°, 69°, 70°, 71°,73°,74°,75°,77°,78°,79°	Ministerio de Trabajo y Previsión Social	Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, ya sea la obligatoriedad de adquirir este seguro, define las personas que se encuentran protegidas, el tipo de afiliación, contingencias cubiertas, define el encargo de administrar el seguro, prestaciones, evaluación, reevaluación y revisión de incapacidades, y derecho de prevención de riesgos profesionales.	
Ley	18892	1982	Ley General de Pesca y Acuicultura.	Título I y II 1°,2°,3°,4°,5°,6° 8°. Título III,IV,V,VI ,IX 1°,2°,3°,4°,5°,6°,7°-...127°	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	Define conceptos relevantes en el ámbito de la pesca, cómo se administra, la conservación e importación de especies hidrobiológicas, acceso de pesca extractiva, definición de pesca artesanal, autorización y permisos, registro nacional de pescadores artesanales, bases de fomento para la pesca artesanal, indica infracciones y sanciones.	

**Tabla 7: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso.**

NORMATIVA							
Cuerpo Legal	N°	AÑO	NOMBRE	ART	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN	APLICA SI/NO
Ley	20096	2006	Mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de Ozono.	1°,2°,3°,4°,21°	Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	Establece y regula los mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono estratosférico y a los productos cuyo funcionamiento requiera del uso de dichas sustancias, las medidas destinadas a la prevención, protección y evaluación de los efectos producidos por el deterioro de la capa de ozono, por la exposición a la radiación ultravioleta, y las sanciones aplicables a quienes infrinjan dichas normas.	
DS	594	2000	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	2°,4°,6°,7°,8°,10°,11°,12°,13°,21°,22°,23°,26°,27°,28°,41°,44°,47°,48°,49°,50°,51°,55°,56°,57°	Ministerio de Salud	Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Además, entrega los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de	

**Tabla 8: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso.**

NORMATIVA							
Cuerpo Legal	N°	AÑO	NOMBRE	ART	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN	APLICA SI/NO
DS	54	1969	Constitución y Funcionamiento de los Comités paritarios de Higiene y Seguridad	1°,3°, 4°, 6°,7°, 8°, 11°, 16°, 24°, 25°, 26°	Ministerio de Trabajo y Previsión Social	Establece las condiciones en las cuales se debe conformar un Comité Paritario de Higiene y Seguridad, quienes deben integrarlos, obligaciones de los participantes y objetivos de su conformación.	
DS	67	2000	Exenciones, Rebajas y Recargos de la Cotización Adicional por siniestralidad Efectiva	1°,2°, 3°,4°,5° ... 25°	Ministerio de Trabajo y Previsión Social	Establece las exenciones, rebajas y recargos de la cotización adicional, el organismo que realiza el cálculo, define los tipos de siniestralidad, proceso de evaluación, incumplimiento de las medidas de seguridad, prevención e higiene.	

**Tabla 9: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso.**

NORMATIVA							
Cuerpo Legal	Nº	AÑO	NOMBRE	ART	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN	APLICA SI/NO
Nch- ISO	45001	2018	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo		ISO	Este documento Especifica requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST) y proporciona orientación para su uso, para permitir a las organizaciones proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables previniendo las lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo, así como mejorando de manera proactiva su desempeño de la SST.	

**Tabla 10: Matriz Legal para rubro de pescadores de caletas de la región de Valparaíso.**

NORMATIVA							
Cuerpo Legal	N°	AÑO	NOMBRE	ART	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN	APLICA SI/NO
Protocolo		1989	Protocolo de Montreal		Convenio de Viena	Habla sobre la protección de la capa de ozono mediante la toma de medidas para controlar la producción total mundial y el consumo de sustancias que la agotan. Exige el control de casi 100 sustancias químicas en varias categorías.	

**CAPÍTULO 4: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

En este capítulo se desarrollará la evaluación cualitativa para la exposición a Radiación UV de origen solar en pescadores de caletas de la región de Valparaíso a través del Cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers" School of Occupational and Public Health. Además se complementará la investigación con variables demográficas extraídas de un estudio de salud ocupacional en la pesca griega.

Este estudio se basó en un catastro de caletas de la región de Valparaíso, obteniendo un total de 34 caletas encontradas en Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, donde se escogieron sólo cuatro, especificándose en el alcance de la investigación dado por limitaciones de tiempo y recursos.

Las caletas que se definieron como unidad de análisis fueron Portales, Membrillo, Higuierillas y Quintay, principalmente por la cercanía geográfica y facilidad de acceso encontradas en estas cuatro caletas.

El objetivo es realizar un análisis comparativo del riesgo asociado a la exposición de radiación UV entre ellas, entregado por una muestra aleatoria de la fuerza laboral dedicada a la pesca en la región de Valparaíso.

#### **4.1 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA**

Para calcular el tamaño de muestra se utilizó el programa STATS, en dónde con un universo de 241 pescadores (Caleta Quintay, Portales, Membrillo e Higuierillas), un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%, se obtuvo un tamaño de muestra de 149 pescadores a evaluar.

Al tener calculado el tamaño de muestra total del universo, en este caso 186 pescadores, se pudo proseguir con la obtención del total de pescadores a evaluar por cada caleta.

En el siguiente cuadro se entrega el cálculo de la cantidad de pescadores a evaluar por cada caleta, en donde:

$$C = \frac{A}{B} \times 100$$

C: % de pescadores por caleta

A: Número de pescadores por caleta

B: Total universo de pescadores

Total de pescadores a encuestar por caleta = % pescador por caleta x tamaño de muestra

Tamaño de muestra = 148 pescadores

Universo de pescadores = 241

**Tabla 11: Cálculo de la muestra de pescadores a evaluar.**

Caletas	Nº de Pescadores	% pescador por caleta	Total de pescadores a encuestar por caleta
Quintay	63	0,26	39
Portales	87	0,36	54
Membrillo	34	0,14	21
Higuerillas	56	0,23	34

**(Elaboración Propia)****4.2 APLICACIÓN DE CUESTIONARIO**

Para medir el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos los pescadores, se usó el cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers", validado por School of Occupational and Public Health".

Como parte de un programa integral de seguridad solar, una evaluación de riesgos de seguridad solar es un elemento importante de la fase "Plan" del programa. Se basa en los elementos de una Política de seguridad solar; descripciones de responsabilidad, responsabilidad y autoridad para todos los niveles de empleados; el papel del Comité de Salud y Seguridad con respecto a la seguridad solar; y una comprensión de requisitos legales específicos de seguridad solar de la jurisdicción en la que se encuentra el lugar de trabajo.

Este cuestionario tiene como finalidad identificar en qué condiciones se realizan los trabajos de pesca al aire libre, y la exposición a radiación ultravioleta en que se encuentran los pescadores, con la finalidad de detectar la posible existencia de lesiones y enfermedades de origen solar.

Dentro de las posiciones a evaluar, se encuentra navegar y trabajo en costa. La primera consiste en la actividad de pesca propiamente tal que se realiza en botes en distintos horarios según la extracción de pescado, por lo general se lleva a cabo en la madrugada hasta las 10 am donde se retorna a la caleta, además es importante considerar paseos a turistas y de buceo que realizan algunos pescadores.

La segunda posición consiste en actividades de preparación del bote, alimentación, venta de productos y entre otras actividades. Bajo estas dos posiciones mencionadas anteriormente, se obtendrá el nivel de riesgo según el factor de riesgo (Ambiente, Operación y Protección Personal).

Para comenzar la evaluación se procedió a identificar información demográfica, experiencias de lesiones, y exposiciones a riesgos para la salud: rango de estrés, hábitos alimenticios, etc.

El objetivo de aplicar un cuestionario demográfico fue para tener información de hábitos y estilos de vida de los trabajadores, alimentación, vicios, actividades deportivas y alguna preexistencia de problemas dermatológicos y tenerlo en consideración en el resto de la evaluación de exposición a radiación UV.

#### **4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Entre los resultados obtenidos para detectar alguna dolencia, lesión y/o enfermedad preexistente sujeta a algún hábito y salud del pescador se encuentran:

N: Nunca O: Ocasionalmente F: Frecuentemente

**Tabla 12: Variables de estilo de vida de los pescadores de caletas en estudio.**

	Consumo de Tabaco %			Consumo de Alcohol %			Problemas Dermatológicos %			Consumo de Frutas y/o Verduras %			Consumo de carnes rojas/blancas %			Deportes %		
	N	O	F	N	O	F	N	O	F	N	O	F	N	O	F	N	O	F
Caleta Portales	13	37	50	24	56	20	0	0	0	0	29	71	0	46	54	100	0	0
Caleta Membrillo	18	30	52	28	47	25	0	0	0	0	20	80	0	43	57	97	3	0
Caleta Higuierillas	9	40	51	25	53	22	0	0	0	0	34	66	0	47	53	70	27	3
Caleta Quintay	21	12	67	22	56	22	0	0	0	0	25	75	0	50	50	81	12	7

**(Elaboración Propia)**

En cuanto al consumo de tabaco y alcohol existe un gran número de la muestra que lo consume ocasional y frecuentemente. Lo mismo ocurre con el consumo de carnes y frutas y vegetales. Por otra parte, el deporte es una actividad que nunca realizan la mayoría de los pescadores, siendo una cantidad muy mínima que lo practica ocasional o frecuentemente. En cuanto los problemas dermatológicos, solo un trabajador del total de la muestra evaluada indicaron haber sufrido problemas de piel (alergias leves) en caleta Higuierillas.

Al evaluar la población en estudio, se puede extraer que el género predominante en el rubro de la pesca es masculino y el rango de edad se encuentra entre los 44-56, lo que permite entender que en su mayoría los pescadores que fueron evaluados tienen un tiempo de exposición prolongado a radiación UV, con experiencia de más de 20 años practicando esta misma actividad. La pesca es un rubro que se empieza a desarrollar de temprana edad y tiende a ser una disciplina generacional.

A continuación se analizará el cuestionario "Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers y sus factores: Ambiente, operación y protección personal en las cuatro caletas en estudio.

Para el análisis de resultados se procedió a calcular un promedio por cada factor de riesgo tanto para la posición 1 (navegar) y posición 2 (trabajo en costa), con la finalidad de obtener una homogeneidad de resultados en los pescadores evaluados por cada caleta, en donde se desprende que en las cuatro caletas donde se realizaron las encuestas para evaluar el nivel de riesgo a exposición a radiación UV.

### **Análisis de Factores de Riesgo (Ambiente, Operación y Protección Personal) en posiciones 1 y 2.**

**Tabla 13: Resultados de Factor Ambiente evaluado en posición navegar y trabajo en costa.**

Caletas	Posición Navegar (1) y Trabajo en costa (2)		
	Época	Altitud	Superficie
Portales	40	0	6
Higuerillas	40	0	6
Membrillo	40	0	6
Quintay	40	0	6

**(Elaboración Propia)**

El factor "ambiente" juega un rol fundamental en ambas posiciones, obteniendo una puntuación de 46 del 100% de la muestra, dado que la actividad se lleva a cabo durante todo el año, abarcando los meses peak de radiación UV y altas temperaturas (Diciembre-Marzo), las actividades se llevan a cabo a nivel del mar y en superficies de mar y arena, lo que aumenta los efectos por reflexión del sol.

Las condiciones no están sujetas a cambios, ya que son características propias del ambiente del trabajo, enfocando las mejoras en el factor de operación y protección personal.

El Factor de riesgo "Operación" y sus variables, se analizaron de forma independiente para las dos posiciones y caletas en estudio.

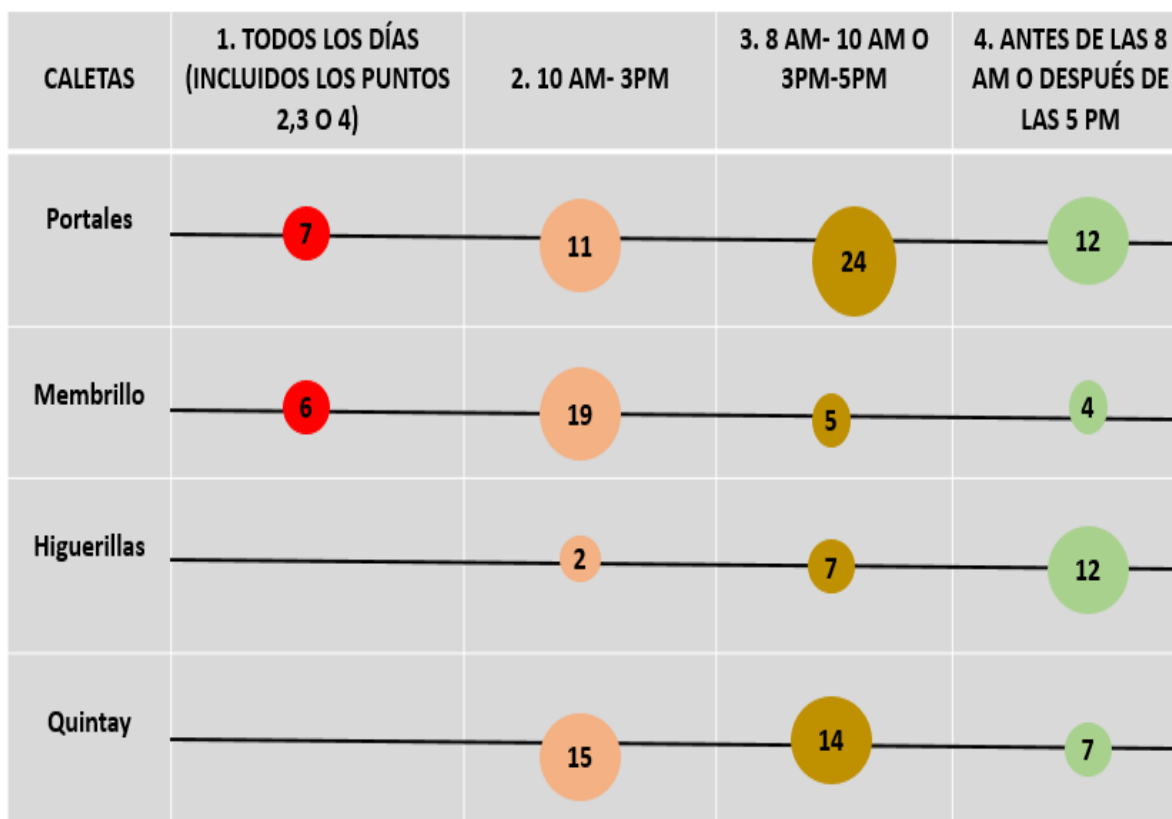
Es importante destacar que para los resultados de la posición navegar se tomó en consideración la variación de los horarios en que se realiza la extracción de los recursos, además de los paseos que realizan los pescadores a los turistas durante el día, los cuales los pone en contacto directo con los rayos del sol.

CALETAS	1. TODOS LOS DÍAS (INCLUIDOS LOS PUNTOS 2,3 O 4)	2. 10 AM- 3PM	3. 8 AM- 10 AM O 3PM-5PM	4. ANTES DE LAS 8 AM O DESPUÉS DE LAS 5 PM
Portales	6	2	6	40
Membrillo		4		30
Higuerillas		9		12
Quintay		39		

**Gráfico 1: Factor de Riesgo Operación: "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en Caleta Portales, Higuerillas, Membrillo y Quintay en posición navegar.**

**(Elaboración Propia)**

En caleta Portales, de los 54 pescadores evaluados, se encuentra que 40 de ellos realiza esta actividad antes de las 8 am o después de las 5 pm, lo cual se relaciona directamente con el horario de pesca que ellos establecen en su producción, pero también existe un número de 14 pescadores que se distribuyen en horarios donde a radiación UV provoca daños severos a la salud en estaciones de primavera-verano. Caleta Higuerillas, según los pescadores indicaron que el horario de extracción está en el rango antes de las 8 am o después de las 5 pm con una concentración de 30 pescadores. Según los pescadores de caleta Membrillo, la mayor parte de la extracción se realiza en horarios no peak de radiación UV, 12 de ellos indicó que realiza esta actividad antes de las 8 am o después de las 5 pm y 6 en horarios de 10 am- 3 pm. En caleta Quintay la navegación no sólo se realiza para extraer recursos del mar, sino que además el buceo y turismo en esta caleta son unas de las actividades más importantes que se llevan a cabo, por lo que los horarios de exposición a radiación UV son diversos. Los pescadores de Quintay tienen su principal foco de extracción en el congrio, por lo que los horarios en que se navega, está dentro del rango 7 am- a 12 am. Por otra parte el turismo y buceo se realiza durante el día, dependiendo de la demanda. Cabe destacar que en estas actividades es donde el riesgo de generar lesiones en la piel es más alto, donde el 100% (39 pescadores) indicaron entre las 10 am y 3pm, donde la radiación UV está en un peak más alto.



**Gráfico 2: Factor de Riesgo Operación: "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en caletas en estudio en posición trabajo en costa**

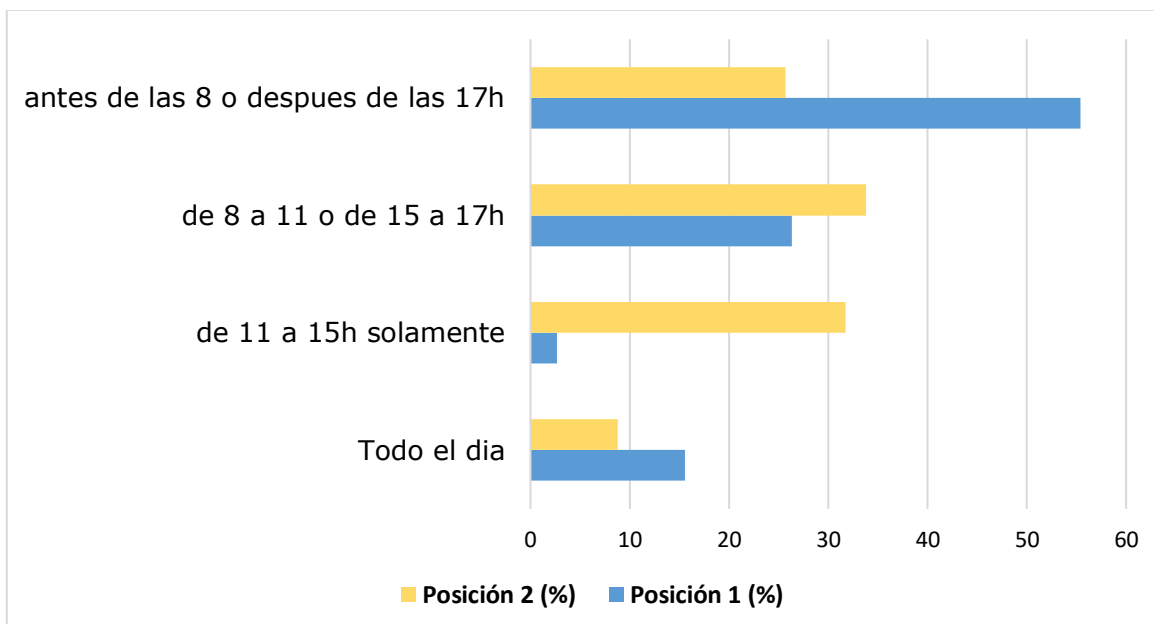
**(Elaboración Propia)**

En caleta Portales, 24 del total de pescadores se encuentran en la caleta en horario am (8am-10am) y pm (3pm-5pm), dado que las actividades que permiten llevar a cabo la extracción y venta de los recursos del mar se realizan durante esos rangos de tiempo del día. Por otra parte, 12 pescadores indicaron que se encuentran en la caleta antes de las 8 am y después de las 5 pm, 11 pescadores en el rango de 10 a y 3 pm y sólo 7 indicaron estar todos los días incluidos los puntos 2,3 y 4.

En caleta Higuerillas existen personas que realizan los trabajos en la caleta, como es la venta de productos los cuales fueron entrevistando en esta sección y generalmente son de lunes a sábado, arrojando el horario de 10 am a 3 pm con un total de 19 pescadores.

En caleta membrillo las ventas de pescados y mariscos en caleta membrillo es menor en comparación con las otras caletas, por lo que indicaban los pescadores, en dónde las actividades de sacada y entrada de botes, armados de red y descansos esporádicos, se realizan antes de las 8 o después de las 5 pm (12 pescadores) y/o en el rango de 8 am-10 am y 3pm- 5 pm (7 pescadores) principalmente.

En Quintay se llevan a cabo trabajos en costa en diferentes horarios según los pescadores entrevistados, dónde no existe una homogeneidad en los tiempos de exposición, 15 pescadores indicaron entre las 10am-3 pm, 14 entre 8 am-10 am y 3pm-5am. Sólo 9 de ellos indicaron antes de las 8 am o después de las 5 pm.



(Elaboración Propia)

**Gráfico 3: Factor de Riesgo Operación: Resultados globales de "Tiempo de trabajo al sol" aplicado en Caletas en estudio.**

Según el gráfico un gran porcentaje de los pescadores realiza navegación antes de las 8 am o después de las 5 pm, mientras que la posición 2 se concentra en horarios entre 8 am - 11 am o después de las 5 pm, dónde los mayores riesgos de lesiones a la piel estarían en el primer rango.

**Tabla 14: Factor de riesgo Operación: "Disponibilidad de sombra" durante el trabajo aplicado en Caletas en estudio en la posición navegar.**

Caletas	Disponibilidad de Sombra			Total de la Muestra
	Ninguna	Parcial	Completa	
Portales	22	32	0	54
Higuerillas	4	30	0	34
Membrillo	9	12	0	21
Quintay	39	0	0	0

(Elaboración Propia)

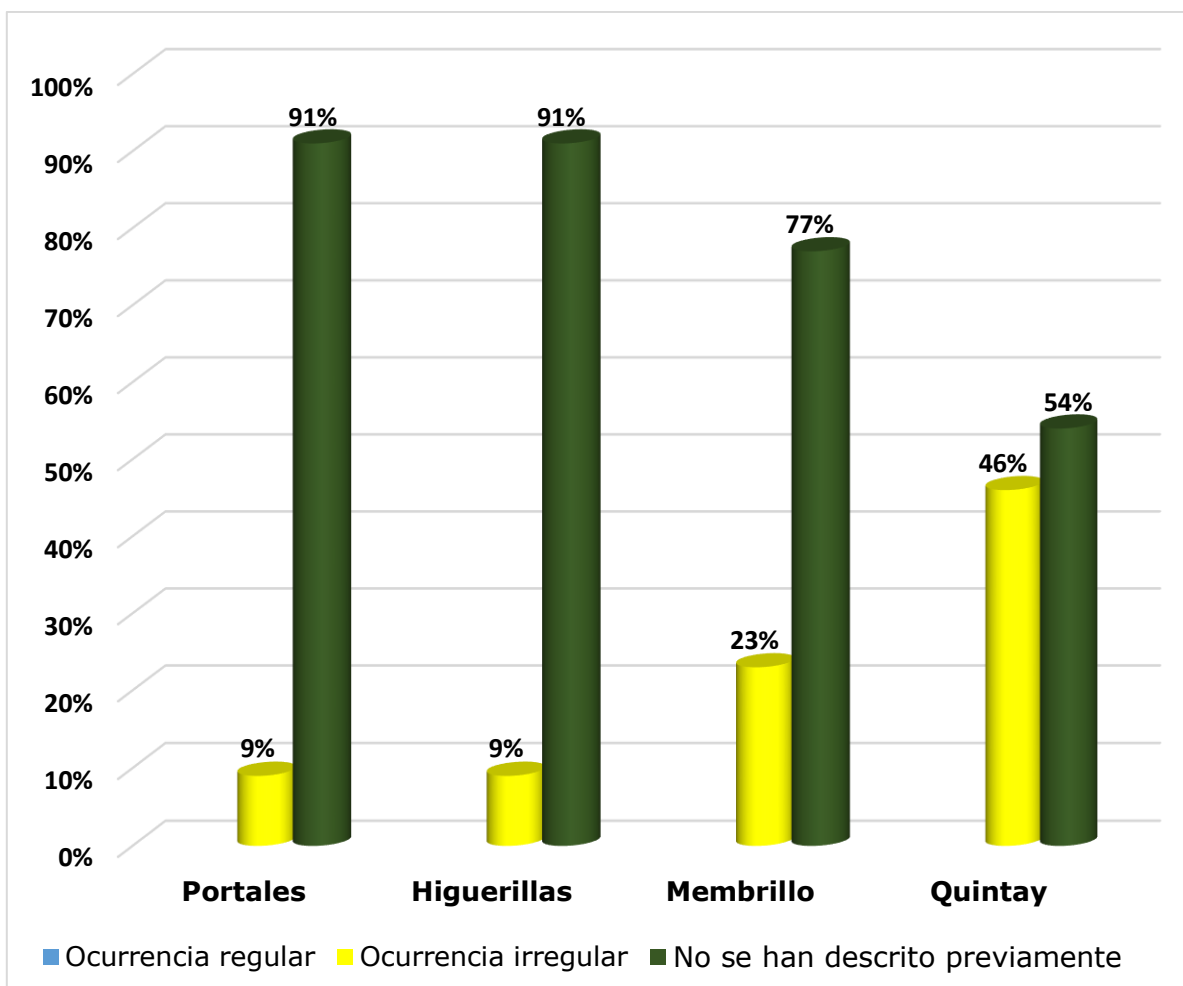
En caleta Portales se obtuvo que 22 pescadores no tienen disponibilidad de sombra mientras se realiza la extracción, a pesar de que en su mayoría se realice en la madrugada, el regreso de los pescadores a la caleta es durante la mañana o medio día, por otra parte, 32 pescadores indicaron tener sombra parcial. En caleta Higuierillas 30 pescadores indicaron tener sombra parcial y tan sólo 4 ninguna. Los pescadores de caleta membrillo 12 respondieron disponibilidad de sombra parcial y 9 ninguna. Cabe destacar que las condiciones y horarios de extracción son muy similares entre Portales, Membrillo e Higuierillas. En caleta Quintay esta posición y la disponibilidad de sombra es nula durante las actividades que realizan los pescadores, dado los horarios peak en la cual se realiza la navegación.

**Tabla 15: Factor de riesgo Operación: "Disponibilidad de sombra" durante el trabajo aplicado en Caletas en estudio en la posición trabajo en costa.**

Caletas	Disponibilidad de Sombra							
	Durante el trabajo			Total Muestra	Durante el descanso/ Almuerzo			Total Muestra
	Nula	Parcial	Completa		Nula	Parcial	Completa	
Portales	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
Higuierillas	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>34</b>
Membrillo	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>21</b>
Quintay	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>39</b>

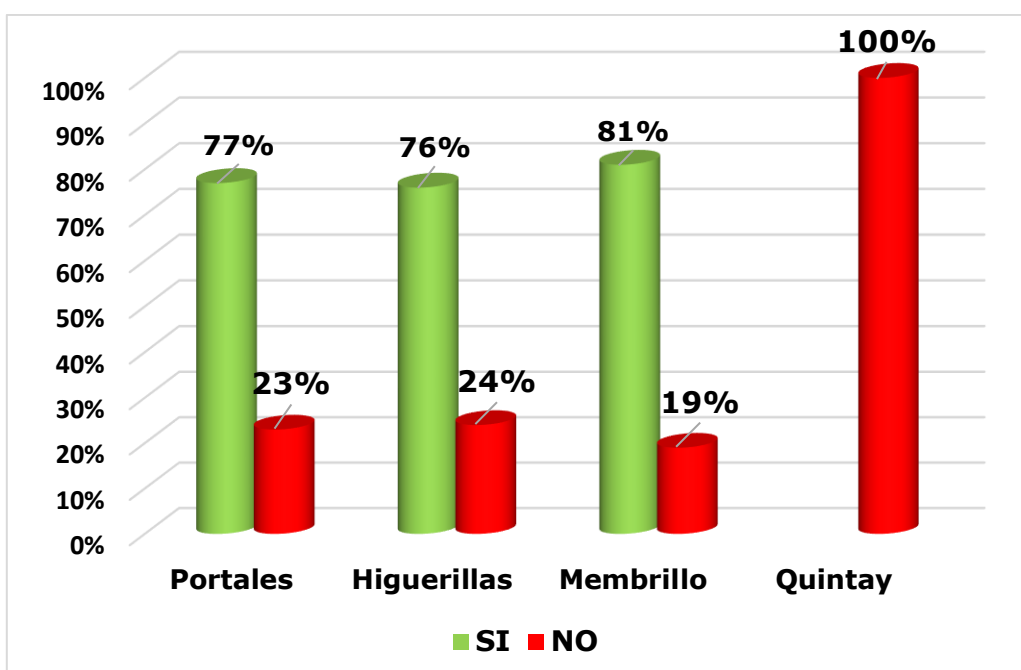
**(Elaboración Propia)**

En esta posición, los trabajos y pausas de descanso, generó una variación en la exposición a radiación UV, ya que existen diferencias horarias e infraestructura para trabajar bajo la sombra o asegurar un descanso cómodo y almorzar en lugares cerrados. Caleta Higuierillas en totalidad de muestra indico no presentar sombra durante el trabajo y 24 pescadores sombra completa a la hora de almuerzo (90%).



**Gráfico 4: Factor de Riesgo Operación: "Historial de quemaduras de sol en el lugar de trabajo" aplicado en Caletas en estudio.**

Los resultados de esta condición son los mismos para la posición 1 y 2 dado que el historial de quemaduras de la persona entrevistada. En Portales e Higuierillas la ocurrencia irregular de quemaduras por el sol, se encuentran principalmente insolaciones en verano en los pescadores evaluados, arrojando sólo un 9% mientras que un 91% no ha presentado ningún tipo de quemadura durante el tiempo que llevan dedicados al rubro de pesca artesanal, existiendo una costumbre en la piel a los rayos uv, generando un bronceado constante, sin presentar síntomas adversos al permanecer expuestos de forma prolongada. En la Membrillo un 23% del total de pescadores evaluados, ninguno presentó quemaduras significativas en el tiempo que llevan dedicados al rubro de la pesca, sólo insolaciones en verano, pero con una costumbre y resistencia de la piel a los rayos UV. Por último Caleta Quintay fue la caleta que presentó mayor índice de quemaduras por sol (insolaciones leves), con un 46% del total de la muestra.

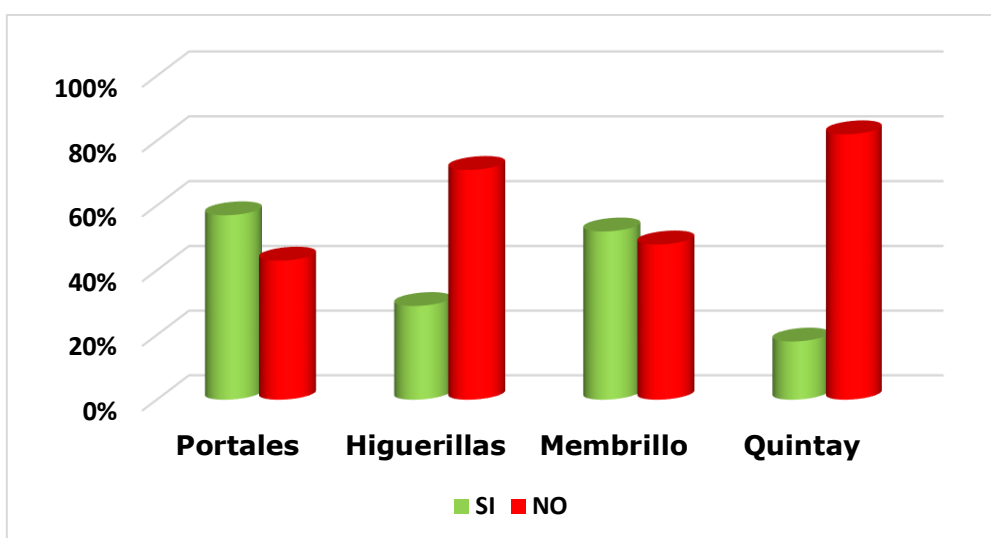


**Gráfico 5: "Capacidad para volver a programar el trabajo a tiempo UV no peak" aplicado en Caletas en estudio en posición navegar.**

**(Elaboración Propia)**

En caleta Portales, Higuierillas y Membrillo, la posición 1 (navegar) y su posibilidad de reprogramar los horarios en dicha actividad se encuentra en el rango (75% y 81%), dado que los pescadores se rigen por jornadas de extracción de peces y mariscos (merluza) establecidos por la aparición de estos mismos, siendo en la madrugada dónde se realiza esta operación, permitiendo además vender los productos por la mañana en la caleta. Es importante mencionar que al ejecutarse durante la madrugada, los riesgos de exposición a radiación UV son bajos, pero también hay un horario entre a 08:00 am y 11:00 am, que es el retorno a la caleta dónde la exposición a UV es alta.

En caleta Quintay, los pescadores se dedican a extraer el congrio principalmente, por lo que el horario de extracción va entre las 07:00 am y 13:00 am, además de sus actividades de buceo y turismo, las cuales se realizan durante el día, con índices uv altos mayormente, por lo que el total de la muestra indicó no poder reprogramar la actividad en horario peak.



**Gráfico 6:** "Capacidad para volver a programar el trabajo a tiempo UV no peak" aplicado en Caletas en estudio en posición trabajo en costa.

(Elaboración Propia)

La posición 2, se encuentra sujeta a la posición 1, dado que son actividades que se realizan antes o después de la extracción de pesca, por lo que los horarios en caleta Portales, Higerillas y Membrillo se encuentran en niveles más bajos de radiación uv. En cambio Quintay la presencia de pescadores en tiempos uv peak es en su mayoría, lo cual realizar modificaciones es muy difícil en esta caleta.

Según el estudio ningún pescador del total de la muestra presentó exposición química fotosensibilizante dado que no hay una interacción entre una sustancia química fotosensibilizante y exposición a la luz solar, estando presente sólo esta última en los trabajos de pesca. Esta condición se dio en ambas posiciones 1 y 2.





**Tabla 16:** Resultados de nivel de riesgo en Factor Operación en caletas en estudio en posición navegar.

Caletas	Calificación del nivel de Riesgo Operacional
Portales	17 ± SD 4,17 Riesgo Bajo <span style="color: green;">■</span>
Higerillas	15 ± SD 4,17 Riesgo Bajo <span style="color: green;">■</span>
Membrillo	15 ± SD 4,17 Riesgo Bajo <span style="color: green;">■</span>
Quintay	31 ± SD 4,17 Riesgo Medio <span style="color: yellow;">■</span>

(Elaboración Propia)

Cómo se puede ver, en la posición 1, Caleta Portales, Higerillas y Membrillo presentaron un nivel de riesgo bajo dado la similitud en las condiciones de navegación. Por otra parte Caleta Quintay presentó un nivel de riesgo medio, principalmente condicionado por horarios de exposición, disponibilidad de sombra y capacidad para reprogramar los trabajos.

**Tabla 17: Resultados de nivel de riesgo en Factor Operación en caletas en estudio en posición trabajo en costa.**

Caletas	Calificación del nivel de Riesgo Operacional
Portales	20 ± SD 4,53 Riesgo Medio 
Higuerillas	28 ± SD 4,53 Riesgo Medio 
Membrillo	22 ± SD 4,53 Riesgo Medio 
Quintay	28 ± SD 4,53 Riesgo Medio 

**(Elaboración Propia)**

Según los resultados de riesgo operacional en la posición 2, las cuatro caletas presentaron niveles de riesgo medio, extendiendo brechas poco significativas en esta posición, encontrándose deficiencias en la disponibilidad de sombra condicionado por la infraestructura de las caletas dado que las actividades son llevadas a cabo en tiempos peak de radiación UV.

**Tabla 18: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Portales.**

Caleta	Ropa Protectora	Ninguna	>25 %	25-50%	51-75%	76-100%	100%	Total de la muestra
Portales	Sombrero							54
	C / Sombrero		17	5	5	6	6	39
	S/ sombrero			1		9	5	15
	Polera Manga larga y corta			25	18	11		54
	Ropa UV	54						54
	Gafas UV	54						
	Protector Solar	17	8	6				54

**(Elaboración Propia)**

La Protección Personal en Caleta Portales muestra deficiencias en el uso de ropa protectora, gafas UV y protector solar, siendo relevantes al momento de proteger y disminuir los riesgos asociados a la exposición de radiación UV. Además un gran número de pescadores (17) utiliza sombrero en una frecuencia menor al 25%.

**Tabla 19: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Higuierillas.**

Caleta	Ropa Protectora	Ninguna	>25 %	25-50%	51-75%	76-100%	100%	Total de la muestra
Higuierillas	Sombrero							34
	C / Sombrero		10	4	2		3	19
	S/ sombrero		2	1	3		9	15
	Polera Manga larga y corta			6		6	22	34
	Ropa UV	34						34
	Gafas UV	34						34
	Protector Solar	27	7					34

**(Elaboración Propia)**

En caleta Higuierillas también existen deficiencias en el uso de ropa protectora Uv, protector solar y gafas UV. El uso de sombrero predomina en una frecuencia inferior al 25% y el uso de poleras mangas cortas se convierte en un peligro al estar expuestos a altos índices de radiación uv.

**Tabla 20: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Membrillo.**

Caleta	Ropa Protectora	Ninguna	>25 %	25-50%	51-75%	76-100%	100%	Total de la muestra
Membrillo	Sombrero							21
	C / Sombrero			6			5	11
	S/ sombrero						10	10
	Polera Manga larga y corta		5	6			10	21
	Ropa UV	21						21
	Gafas UV	21						21
	Protector Solar	10	8	3				21

**(Elaboración Propia)**

Caleta Membrillo según los resultados gran parte de la muestra usa polera manga larga en un 100%, lo que permite una mayor protección en los pescadores. Por otra parte, el uso de sombrero es bajo, teniendo 10 pescadores que no usan sombrero nunca.





**Tabla 21: Factor de Riesgo Protección Personal aplicado en Caleta Quintay.**

Caleta	Ropa Protectora	Ninguna	>25 %	25-50%	51-75%	76-100%	100%	Total de la muestra
Quintay	Sombrero							39
	C / Sombrero			4	5		11	20
	S/ sombrero	17		2				19
	Polera Manga larga y corta			4	25		10	39
	Ropa UV	39						39
	Gafas UV	39						39
	Protector Solar	26	10	1	2			39

**(Elaboración Propia)**

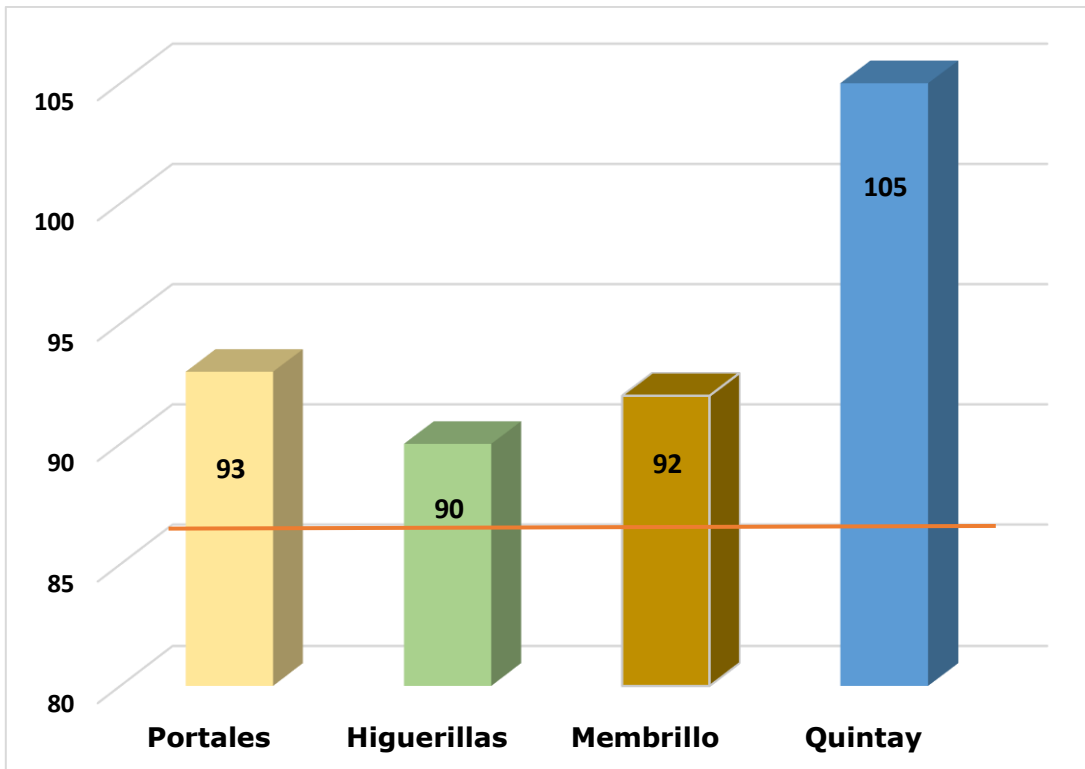
El factor operación en Caleta Quintay, se encuentra deficiente principalmente en el uso de protector solar, ropa protectora y gafas UV, considerando además el uso de poleras manga corta en temporada de verano, exponiéndose a altos índices de radiación y daños a la piel.

**Tabla 22: Resultados de nivel de riesgo en Factor Protección Personal en caletas en estudio.**

Caletas	Calificación del nivel de Riesgo Protección Personal
Portales	30 ± 2,73 SD Riesgo Alto 
Higuerillas	29 ± 2,73 SD Riesgo Alto 
Membrillo	25 ± 2,73 SD Riesgo Alto 
Quintay	31 ± 2,73 SD Riesgo Alto 

**(Elaboración Propia)**

El tipo de ropa que utilizan los pescadores y protección personal en general es deficiente, causado por temperaturas más altas, usan ropa más liviana en primavera-verano, donde el uso de polera manga corta y shorts se vuelve habitual cuando existen temperaturas altas, aumentando el riesgo de sufrir lesiones y/o enfermedad producto del contacto directo con los rayos del sol. Es importante también mencionar que es muy bajo el porcentaje de pescadores que usa protector solar, siendo fundamental su uso diario y en reiteradas veces para este tipo de exposición con el objetivo de proteger la salud del trabajador.

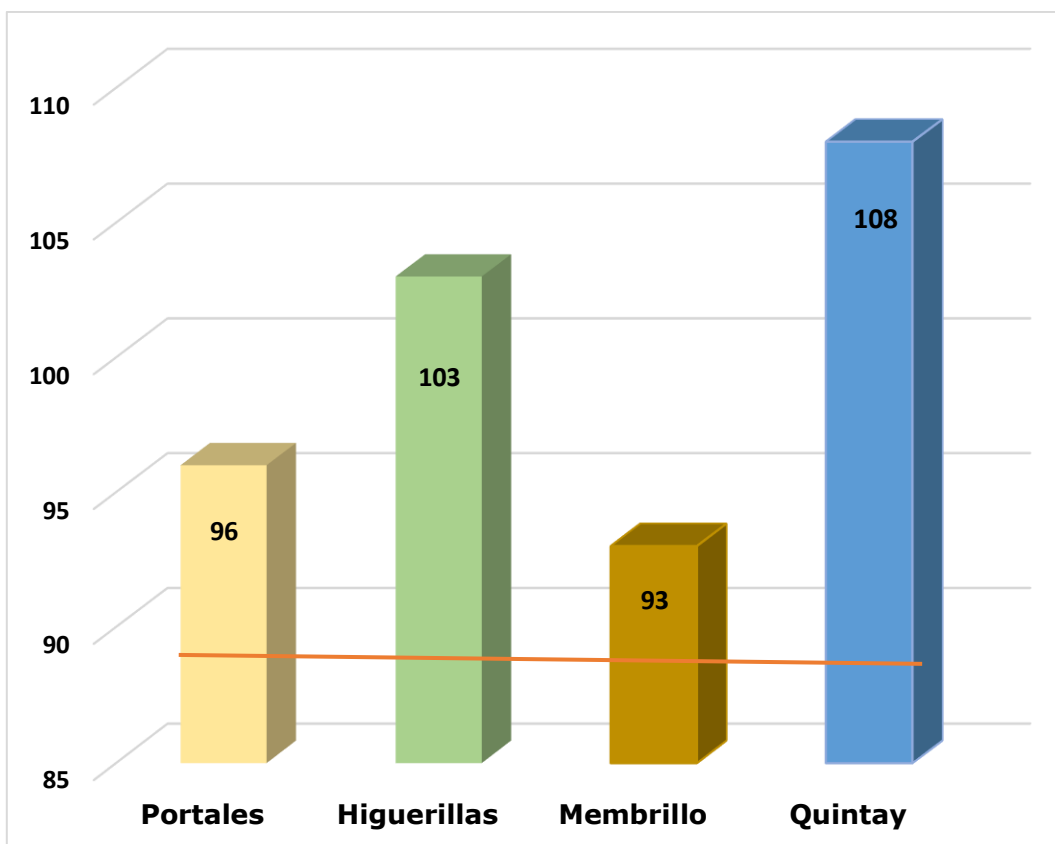


**Gráfico 7: Resultados comparativos del riesgo general en la posición navegar.**

**(Elaboración Propia)**

± SD 3,53

Según el gráfico caleta Quintay obtuvo el puntaje más alto (105) en el nivel de riesgo general (ambiente, operación y protección personal), por el contrario caleta Membrillo fue el puntaje general más bajo (92) en esta posición. Es importante Mencionar que las cuatro caletas se encuentran en un nivel de riesgo alto.



**Gráfico 8: Resultados comparativos del riesgo general en la posición Trabajo en costa.**

**(Elaboración Propia)**

± SD 3,57

En la posición 2, nuevamente caleta Membrillo obtuvo el puntaje más bajo en el nivel de riesgo (93), mientras que Quintay obtuvo el puntaje más alto (108) en conjunto con caleta Higerillas (103). Caleta Portales obtuvo un puntaje de 96, quedando las cuatro caletas expuestas a un nivel de riesgo alto.

Como se ha mencionado y verificado a lo largo del estudio, esta posición es la que genera mayor riesgo a la salud de los pescadores y en la cual se puede intervenir con medidas correctivas que puedan disminuir los niveles de riesgo.

#### 4.4 Medidas de control

A través del análisis de la evaluación cualitativa que se aplicó sobre la exposición a radiación UV a la cual se exponen los pescadores de caletas de la quinta región de Valparaíso, los riesgos presentes por exposiciones prolongadas son altos, pudiendo además desencadenar lesiones graves y/o enfermedades en la salud del pescador.

En cuanto a la norma ISO 45001, se procedió con definir el alcance, abarcando las cuatro caletas a estudiar, ubicación y actividades de pesca que se llevan a cabo por pescadores y armadores. Luego el análisis del contexto de las cuatro caletas, partes interesadas relevantes y requisitos pertinentes para estas partes interesadas, en este caso pescadores artesanales independientes.

En cuanto al Liderazgo de la dirección, los pescadores pertenecen a un sindicato propio por caleta, en dónde es preciso reforzar la participación activa, asistencia y comunicación con los demás pescadores por parte de la dirección (presidentes de los sindicatos).

Para la participación y consulta, la norma exige que la dirección de la organización fomente la consulta y la participación de los trabajadores y sus representantes, ya que estos son factores clave en la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. La consulta implica una comunicación bidireccional (diálogo e intercambio) e implica la prestación oportuna de la información que los trabajadores y sus representantes necesitan antes de que la organización pueda tomar una decisión.

La documentación y registro debiese mantenerse al día, ya sean procedimientos de trabajo, intervenciones del organismo administrador, accidentes o enfermedades de los pescadores.

Es importante impulsar la planificación en los sindicatos, con el objetivo de tener mejoras en los procedimientos de trabajos, controlar los riesgos y obtener beneficios para la salud y trabajo de los pescadores.

La evaluación del desempeño periódicamente por parte de los pescadores es de suma importancia para sus actividades, revisar que su vestimenta sea adecuada para la protección de radiación UV, las instalaciones que cumplan con las normativas establecidas para trabajos al aire libre (Guía técnica de Radiación UV) y realización de exámenes ocupacionales para verificar la salud de los pescadores.

Según la jerarquización de controlar los riesgos, en primera instancia se debe intervenir a través de la ingeniería, luego con medidas administrativas y por último el uso de protección personal. En este caso, dado que los pescadores artesanales realizan sus labores de forma independiente, perteneciendo solo a un sindicato de trabajadores. Cabe destacar que no cuentan con la formación de un comité paritario de Higiene y Seguridad, ni departamento de prevención de riesgos con el objetivo de asesorar a los pescadores sobre los riesgos presentes en la actividad de pesca.

Otro punto importante relacionando con la independencia laboral de los pescadores, es que los recursos son escasos y la posibilidad de invertir en mejoras para las condiciones de trabajo son nulas. Las oportunidades que se le brindan a los sindicatos financiados por el estado a través de proyectos concursables que postulan las caletas han beneficiado en diferentes aspectos la pesca artesanal, ya sea en la modernización de embarcaciones e infraestructura en la fallada de caleta.

En cuanto a las deficiencias y necesidades encontradas en este estudio, principalmente condiciones ambientales, infraestructura, operación, administración y ropa protectora. Dado el contexto de las caletas en estudio, principalmente el déficit en recursos y falta de concientización por parte de los pescadores al autocuidado y el trabajo seguro, se debe enfatizar e intervenir a través de acciones correctivas enfocadas en capacitar e informar sobre los riesgos y como evitar los daños a la salud.

Entre las medidas preventivas para controlar los riesgos se encuentran:

- Destinar recursos en ropa de protección UV, protectores solares y sombreros de solapa ancha con el objetivo de mejorar la protección de la salud de los pescadores.
- Concientizar a los pescadores de la importancia en el uso de ropa protectora UV y protector solar a cargo de un experto en prevención de riesgos de nivel superior o técnico.
- Realizar charlas informativas anuales sobre los riesgos de lesiones y enfermedades debido a la exposición a radiación UV por parte de un experto en prevención de riesgos a cargo de un experto en prevención de riesgos de nivel superior o técnico.
- Cubrir las zonas de trabajo en costa con objetos o materiales que permitan una mayor disponibilidad de sombra a los trabajadores.
- Organizar los tiempos de ejecución en la navegación y trabajo en costa en horarios de radiación UV no peak.
- Establecer pausas de 15 minutos en intervalos de 30-40 minutos en las actividades de costa con el objetivo de hidratar y descansar de los rayos del sol.

Una exposición prolongada de radiación uv sin tomar en consideración las medidas preventivas que pueden disminuir parcial o total el riesgo de sufrir alguna lesión o enfermedad puede ser decisivo en el momento de controlar la salud de los pescadores, dado la gravedad de contraer cáncer de piel, una de las enfermedades más graves a causa del contacto con los rayos del sol.

De acuerdo a las últimas cifras publicadas por la Organización Mundial de la Salud, OMS, en 2012 hubo 14 millones de nuevos casos y 8,2 millones de defunciones relacionadas con esta patología. Para generar conciencia sobre este fenómeno y cómo combatirlo, diversos organismos internacionales se unieron para conmemorar, el 4 de febrero, el Día Mundial del Cáncer. (108)

Cabe destacar que existe una brecha considerable entre el sistema público y el privado en relación a los tratamientos para el cáncer, dónde principalmente las políticas públicas están orientadas a ciertos tipos de cáncer, como por ejemplo el programa de cáncer cérvico uterino, el cáncer de mamas, próstata o infantil, entre otros, dejando fuera el cáncer de melanoma en el plan AUGE, lo cual terminaría siendo un tratamiento muy

costoso que en la mayoría de los pescadores imposibilitaría el acceso dado a los ingresos de estos mismos.

Es por esta última razón la importancia que debe darse al autocuidado por parte de los trabajadores, el tener conciencia del uso de equipos de protección personal, generar tiempos de descanso, mayor disponibilidad de sombra en las tareas y uso diario de protector solar con el máximo factor de protección.

## **5. ESTIMACIÓN DE COSTOS**

Como se explicó en las medidas de control sobre la importancia de hacer énfasis en la mejora de la protección de la salud de los pescadores, es necesario invertir en acciones correctivas que puedan garantizar una disminución de los riesgos presentes en dicha actividad.

Entre algunas de las mejoras sugeridas se encuentran; concientizar sobre los riesgos presentes, generar una mayor disponibilidad de sombra en las tareas de la posición e invertir en vestuario y accesorios de protección uv. Dado lo anterior se procedió a realizar un estudio de costos para las necesidades del proyecto calculado para las cuatro caletas por un año.

Para lograr concientizar de forma clara y responsable a los pescadores es necesario contratar a un experto en prevención de riesgos para que pueda realizar charlas periódicas y asesorar a los pescadores en cuanto a normativa legal relacionada con la situación laboral actual y riesgos asociados a la actividad pesca. Según el mercado el costo de asesorías de este tipo estarían dentro del rango de \$ 150.000- \$300.000. Lo que en promedio resulta **\$ 323,28 USD**

Para cubrir zonas de los rayos de sol para los trabajos en costa, y así lograr disminuir la exposición de radiación uv en horarios peak, es necesario comprar toldos que permitan mayor disponibilidad de sombra. Según precios que entrega el mercado, un toldo resistente y que recubra el área de forma eficiente, están en el rango de \$60.000-\$ 80.000. Lo que en promedio resulta **\$ 101,76 USD x unidad/ año**. Cabe destacar que cada caleta necesitará aproximadamente 8 toldos.

En cuanto a las medidas de acción en pro a las mejoras de las condiciones de trabajo de los pescadores de las caletas en estudio, es de suma importancia invertir en ropa y accesorios de protección UV. Por lo que se consideraron los siguientes precios de mercado (GASEIN, SEGURIDAD INDUSTRIAL/ 3M/ RAYTAN):

Sombrero de solapa ancha: **\$ 10,06 USD x unidad/año**

Polera protectora uv: **\$28,74 USD x unidad/ año**

Gafas uv: **\$ 5,75 USD x unidad/año**

Protector solar factor +50: **\$ 8,62 USD x unidad/mes**

Para conocer el total de costos del proyecto evaluado en un año se debe calcular en base al número de pescadores por cada caleta.

Caleta Portales 87 pescadores

Quintay 63 pescadores

Membrillo 34 pescadores

Higuerillas 56 pescadores

**Tabla 23: Costos Totales de las medidas de control en las caletas.**

Recurso Humano/ materiales y/o equipos	Precio x unidad –persona \$ USD	Total de costos por caleta \$USD
Experto en Prevención de Riesgos	328,28 anual	Portales: 328,28 Quintay: 328,28 Membrillo: 328,28 Higuerillas: 328,28 <b>Total: 1,313.12</b>
Toldo	107,76 anual	Portales: 862,07 Quintay: 862,07 Membrillo: 862,07 Higuerillas: 862,07 <b>Total: 3,448.28</b>
Sombrero con solapa ancha	10,06 anual	Portales: 875 Quintay: 633,62 Membrillo: 471,26 Higuerillas: 392.000 <b>Total: 563,22</b>
Polera protección UV	28,74 anual	Portales: 2.500 Quintay: 1.810,34

		Membrillo: 977,01 Higuierillas: 1.609,20 <b>Total: 6.896,55</b>
Gafas UV	5,75 anual	Portales: 500 Quintay: 362,07 Membrillo: 195,40 Higuierillas: 321,84 <b>Total: 1.379,31</b>
Protector Solar	8,62 mensual	Portales: 8,999.28 Quintay: 6,512.72 Membrillo: 3,516.96 Higuierillas: 5,792.64 <b>Total: 24,821.6</b>

**Total costos del proyecto: 38,422.08 USD**

## **CONCLUSIONES**

A partir del estudio realizado sobre la exposición a radiación UV en caletas de la región de Valparaíso, se obtuvieron resultados significativos a partir de la aplicación de una evaluación cualitativa, cumpliéndose el objetivo de conocer los niveles de riesgos presentes en base al análisis de las dos posiciones de trabajo en cuestión, y la medición de la interacción con los factores indicados en el cuestionario. Cabe destacar que a pesar de que ambas posiciones son críticas para el estudio, la posición de trabajo en costa resultó generar mayor exposición, dado que las tareas en su mayoría son ejecutadas en tiempos peak de radiación, principalmente porque son actividades de venta de productos, preparación y desarme de las embarcaciones para la extracción. Es importante señalar que las cuatro caletas presentaron diferencias a considerar, entre ellas; horarios y recursos de pesca, infraestructura de la caleta y actividades complementarias. Caleta Portales, Membrillo e Higuierillas su recurso fuerte de extracción es la merluza, realizándose entre las 02:00 y 08:00 am, mientras que Quintay se dedica a extraer el congrio, donde la navegación es entre las 10:00 y 13:00 am, condicionando la exposición de navegación y trabajo en costa. Las cuatro caletas presentan infraestructuras diversas, siendo Portales la que presenta mayor techumbre y disponibilidad de sombra para los pescadores a diferencia de las otras, que presentan un escaso recubrimiento de las zonas de trabajo. Caleta Quintay realizan labores de turismo en la caleta, dónde los mismos pescadores suelen transportar a buzos y personas durante todo el día, lo cual fue un dato relevante en resultado de nivel de Riesgo Alto arrojado en el factor de operación y en el total comparativo entre las cuatro caletas.

En cuanto al análisis de factores y las posibilidades de intervención, el factor ambiente obtuvo una puntuación total de 46, con un nivel de riesgo alto en las cuatro caletas y posiciones, dado las condiciones propias del rubro en las que se deben desempeñar las labores, ya sea por la superficie y época en el año en que se llevan a cabo las actividades de trabajo. Por otra parte, el factor de operación a pesar de presentar una variabilidad en los resultados, principalmente por los tiempos de trabajo al sol tanto en la navegación y trabajo en costa, disponibilidad de sombra y capacidad para reprogramar el trabajo a tiempo Uv no peak, todas las caletas obtuvieron un nivel de riesgo alto. En cuanto a la protección personal, se mostró muy deficiente en casi el total de la muestra, dónde ninguno de los pescadores encuestados indicó utilizar ropa protectora uv, sombreros de solapa ancha que garantizan una mayor protección del rostro y cuello, sino más bien jockeys en frecuencias de uso inferior al 76-100% en promedio, uso de poleras manga corta al estar expuesto a los rayos del sol cuando las temperaturas son más altas y el uso de bloqueador con un porcentaje inferior al 10% de los pescadores, Surge además a través de esta investigación la posible intervención en mejoras a partir de este último factor y el más decisivo al minuto de disminuir los riesgos de contraer lesiones y enfermedades originadas por radiación solar.

Un hallazgo importante, fue la falta de información que tienen los pescadores acerca de los riesgos asociados a su rubro, como las lesiones y enfermedades que se pueden generar por una exposición prolongada a los rayos del sol, destacando que es un oficio que se practica de forma generacional entre los pescadores, con una experiencia superior a los 30 años, al menos así lo describen ellos en la evaluación. Además al ser trabajadores independientes, es decir, no ser trabajadores subordinados por empleador que se responsabilice y brinde las prestaciones correspondientes, a eso sumado a la falta de recursos y conocimiento de cuáles son sus derechos y obligaciones en su independencia laboral, un 100% no cuenta con seguro social obligatorio contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ( Ley 16.744). Con el propósito de cumplir con el tercer objetivo de esta investigación, se logró entregar medidas correctivas, logrando concientizar a un 50% de la muestra total al compromiso de la importancia del uso de ropa protectora UV y protector solar, el autocuidado, las normativas legales asociadas al rubro, mejoras en las operaciones y los tipos de lesiones y/o enfermedades y cómo prevenirlas.

Otro dato relevante que se concluyó, fue que ninguno de los pescadores presenta o ha presentado daños graves a la salud que se describen en la investigación, cómo fotoqueratitis, cataratas o cáncer de piel, sólo se puede ver el efecto de oscurecimiento de piel (bronceado o melanogénesis) y engrosamiento de la piel, por una adaptación de la piel ante una exposición frecuente a los rayos UV.

## **REFERENCIAS**

1. Melanoma and Sun Exposure. Jopson 1997.
2. Cáncer de Piel y Ocupación. Rodríguez, R. 2001.
3. Efectos de la Radiación Ultravioleta (UV). Cabrera, C. 2006.
4. Radiaciones No Ionizantes. Secretaría del Medio Ambiente y Salud Laboral. 2008.
5. Consideration of Ambient Solar Ultraviolet Radiation in the Interpretation of Studies of the aetioly of Melanoma. Elwood. 1993.
6. The objetive assesment of lifetime cumulative ultraviolet exposure for determining Melanoma risk. Tatalovich. 2006.
7. Geographic variation and risk of skin cancer in us women. Colditz. 2008.
8. Skin Cancers. Organization World of Health. 2017.
9. Ozone depletion and skin cancer. BL, Diffey. 1992.
10. Melanoma and Sun Exposure. Elwood. 1997.
11. An Overview of Ultraviolet Radiation, Sunscreens and Photo-induced Dermatoses. Lowe. 2006.
12. Neuroendocrinology of the Skin. Slominski. 2000.
13. Scratching the Surface of Skin Development . Fuchs. 2007.
14. Regulation of Local and Global Homeostasis by the Skin´s Neuroendocrine System. Slominski. 2012.
15. Corticotropin releasin hormone and proopiomelanocortin involvement in the cutaneous response to stress Slominski. 2000.
- 16.. Desarrollo Histórico de la Pesca. Godoy, Hernán 1988.
17. The skin cancer epidemic continues. . Donaldson, M.R. y Coldiron, B.M. 2011.
18. Xeroderma pigmentosum and skin cancer. Daya-Grosjean. 2008.
20. El largo camino de la humanidad. Martinez, Victor M. Fernández. 2001
22. La Pesca Es una Riqueza de Todos. Mazza, Federico Gómez. 1934.
23. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista. Culturas de Chile.1998
24. El arte de la Pesca. Etxeñike, Luisa.2005
25. Historia de la Ciencia y de la Técnica. Akal. 2003
26. Pesca Artesanal. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). 2016.
27. Iniciación al Trabajo Social en Caletas de Pescadores el Membrillo y Portales. Adelman, María Josefa. 1972.

28. Cattam, Rosemarie Cerdá. Pueblos Originarios de Chile: Conociendo Nuestra Historia. Cattam, Rosemarie Cerdá 2016.
29. Subsecretaría de Pesca. 2011.
30. Anuario Estadístico de Pesca 2013. Servicio Nacional de Pesca. SERNAPESCA.2014.
31. Historia universal-Prehistoria Siglo XXI P, Marie-Henriette Alimen.1997.
32. Desarrollo histórico del sector pesquero en Chile. Godoy, Hernán. 1988.
33. "Una Historia en el desierto". Monroy, O. 2000.
34. Breve Historia de Chile. Villalobos, Sergio.2001
35. Pueblos Originarios. Cerda, Rosmarie.2001
36. Perfiles sobre la pesca y la acuicultura .Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).2014.
37. Pesquero, Primer Censo Nacional. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2010.
38. Estado de Situación de las principales pesquerías Chilenas. 2012.
39. Desarrollo de la Pesca y Acuicultura a pequeña Escala. M, Van Brakel. 2000.
40. "Effort Optimisation in Artisanal Fisheries with Multiple Management Objectives, Collective Quotas and Heterogenous Fleet. Castillo, C y Dresdner, J. 2012.
41. Economic and Political Objectives in Fishery Management. Crutchfield, J. 1973.
42. Sernapesca. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
43. Fondo Nacional Pesquero( Fondepes).
44. Proyecto FONDEF. Ther, F.T. 2015.
46. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
47. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. 2012.
48. Brander, K ., Cochrane, K ., Barange, M. & Soto, D. Climate change implications for fisheries and aquaculture. 2018.
49. Potential consequences of climate change for primary production and fish production in. Blanchard, J., Jennings, S., Holmes, R., Harle, J., Merino, G., Allen, J., Holt, J., Dulvy, N.K. & Barange, M.2012
50. Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries. Barange, M., Merino, G., Blanchard, J.L., Scholtens, J., Harle, J., Allison, E.H., Allen, J.I, Holt, J. & Jennings, S. 2014.

51. Intraspecific variability in the response of the edible mussel *Mytilus chilensis* to ocean acidification. Duarte C., Navarro J.M., Acuña K., Torres R., Manríquez P.H., Vargas C.A., Lardies M.A., Lagos N.A. & V. Aguilera. 2014.
52. Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. Caesar, L., Rahmstorf, S., Robinson, A., Feulner, G. & Saba V. 2018.
53. Reassessment of 20th century global mean sea level rise. Dangendorf, S., Marcos, M., Woppelmann, G., Conrad, C.P., Frederikse, T. & Riva, R. 2017.
54. An integrated framework for assessing coastal community vulnerability across cultures, oceans and scales. *Climate and Development*. Aswani, S., Howard, J.A.E., Gasalla, M.A., Jennings, S., Malherbe, W., Martins, I.M., Salim, S.S. 2018.
55. Sensitivity of marine systems to climate and fishing. Perry R.I., Cury P., Brander K., Jennings S., Möllmann C. & B. Planque. 2010.
56. An integrated framework for assessing coastal community vulnerability across cultures, oceans and scales. Aswani, S., Howard, J.A.E., Gasalla, M.A., Jennings, S., Malherbe, W., Martins, I.M., Salim, S.S. *Climate and Development*. 2018.
57. Fundación Quintay.
58. Intriga en Quintay. Balcells, Jaqueline. 2012
59. Historia de la Caleta Portales, Valparaiso. Chile. 2013.
60. WWW.VALPARAISOCHILE.CL .
61. Recuperación del Territorio Marítimo de Con Con. Complejo deportivo Nautico de Higuierillas.
62. Non-Binding Guide to Good Practice for Implementing Directive. European Commission, Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion 2006.
63. Protection of workers against ultraviolet radiation. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. ICNIRP statement 2010.
64. Higiene Industrial. Bartual, Castejón, Gadea. Madrid. 1994.
65. Prospección de Radiación Electromagnética Ambiental No Ionizante. A, Portela. 2003
66. Comisión Internacional sobre Protección contra Radiación No Ionizante (ICNIRP).
67. Protecting workers from Ultraviolet Radiation . Paolo Vecchia, Maila Hietomen, Bruce E, Emilie Van Seventer, Shengli Niu. 2007.
68. Solar radiation and human health. Moan, J. y Juzeniene, A. 2006.
69. Introducción a la Higiene Industrial. Albesa. 2010.
70. Ultraviolet Radiation and human health. BL, Diffey. 2006
72. International Agency for research on cancer (IARC). Radiation volume 100 D. 2012.

73. Erythema Reference Action Spectrum and Standard Erythem. International Standard Organization and Commission Internationale d'Eclairage ISO. 1998.
74. Outdoor work and solar radiation exposure: Evaluation method for epidemiological studies. A, Modersse y F, Bisegna. 2016.
75. Work and Health. European Agency for Safety and Health at. New and Emerging Risks in Occupational Safety. 2008.
76. Minimum standards on prevention, diagnosis and treatment of occupational and work-related skin diseases in Europe—position paper of the COST Action StanDerm. Macan, J. y Mahler, V. 2017.
77. Limits of exposure to incoherent visible and infrared radiation. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. 2013.
78. Active physiological protective reactions should be used as a prudent precaution safety means in the application of low-power laser radiation. Reidenbach, H y Hoffman, J. 2016.
79. Radiación Ultravioleta. Organización Mundial de la Salud (OMS).
80. Ultraviolet radiation and the anterior eyes. Coroneo, M. 2011.
81. How light reaches the eye and its components. Sliney, D.H. 2002.
82. Ocular ultraviolet radiation exposure of welders. Tenkate, T.D . 2017.
84. The European Status Quo in legal recognition and patient-care services of occupational skin cancer. Ulrich, C., y otros. 2016.
85. The validity and practicality of sun reactive skintypes I through VI. Fitzpatrick, T.B. 2014.
87. Occupational exposures to carcinogens in Italy. Mirabelli, D. y Kauppinen, T.2005.
88. Environment Programme and the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. World Health Organization; World Meteorological Organization; United Nations.
89. Effect of anatomic location and time on ultraviolet erythema arch dermatol. Parrish JA, Jaenicke KF, Everett MA.1996.
90. Review of the Global Solar UV Index 2015 Workshop Report. Gies, P., y otros. 2018.
91. Outdoor work and solar radiation exposure: Evaluation method for epidemiological studies. Modenese, A., y otros. 2016.
92. Incidence estimate of nonmelanoma skin cancer in the United States. Rogers H.W, Weinstock M.A. 2006.

93. Getting under the skin of spidermal morphogenesis. Fuchs E, Raghavan. 2002.
94. Nucleotide excision repair and cancer. Leibelng, D., Laspe, P. y Emmert, S. 2007.
95. Measured Solar Ultraviolet Radiation Exposures of Outdoor Workers in Queensland in the Building and Construction Industry. Gies, P. y Wright, J . 2003.
96. Tratamiento del Cáncer. Católica, Clínica Universidad.2016.
97. Corporación Nacional del Cáncer. CONAC. 2011
98. Estudio de los costos de cuatro modalidades de tratamiento de los carcinomas de células basales y espinosas de la piel en el Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología (INOR) .2014
102. Physical factors in cataractogenesis: ambient ultraviolet radiation and temperature. Sliney, D. H. 1986.
104. The epidemiology of UV induced skin cancer. Armstrong, B., & Kricer, A. 2002.
106. Effects of simple measures to reduce the occupational solar UV exposure of outdoor workers. Parisi, A. & Kimlin, M. 1999.
107. Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers .
112. Ultraviolet Radiation an blue-light emissions from tungsten halogens lamps. Mcking AF, Whillock MJ, Meulemans CCE. 1989.
113. Trasmision of portencially hazandrous actinic Ultraviolet Radiation . Sliney DH, Benton RE, Cole HM, Epstein SG, Morin CJ. 1987.
114. Solar Ultraviolet Radiation Global. R, Lucas y McMichael T, Smith W. 2018.
115. A relevant health problem mains epidmiological . F, Gobba, A, Moderese y M, De María. 2017.

**ANEXO 1****Solar UV Radiation Risk Assessment for Outdoor Workers: Operational Review**

Date: \_\_\_\_\_ Assessor: \_\_\_\_\_ Baseline Assessment / Annual Review/ Other

Workplace Name &amp; Address: \_\_\_\_\_

 Positions assessed: 1: \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_

Risk Factors		Points	Position 1	Position 2	Position 3	Example
<b>ENVIRONMENT:</b>						
Time of Year work activities are undertaken	All year	40				40
	Summer (June – Aug)	30				
	Fall (Sept – Oct) or Spring (March – May)	20				
	Winter (Nov – Feb)	10				
Altitude at which work is undertaken	Greater than 1800 meters	8				0
	1200 to 1800 meters	6				
	600 to 1200 meters	4				
	Less than 600 meters	2				
	Sea level	0				
Surfaces Around which work activities are carried out	Snow	8				2
	Sea surf, painted surfaces (white gloss), beach sand (dry)	6				
	Concrete, asphalt, open ocean/water	4				
	Soil, grass	2				
	Other non-reflective surfaces	0				
Environment Sub-Total (Max = 56 points)						42
Environment Risk Rating (Circle relevant)			L / M / H	L / M / H	L / M / H	L / M / <b>H</b>

<b>OPERATION:</b>						
Worktime in Sun	1. All day (includes 2, 3 or 4 below)		15			15
	2. 11am to 3pm only		10			
	3. 8am to 11am or 3pm to 5pm only		7			
	4. Before 8am or after 5pm only		5			
Shade availability	During work	None	10			10
		Partial	5			
		Full	0			
	During rest breaks/lunch	None	5			3
		Partial	3			
		Full	0			
History of Sunburn at the workplace	Regular occurrence		10			5
	Irregular occurrence		5			
	None previously reported		0			
Ability to Re- schedule work to non-peak UV time	No		10			10
	Yes		1			
Photosensitizing chemical exposure	Regular occurrence		10			0
	Irregular occurrence		1			
	None / not identified by MSDS		0			
Operation sub-total (Max = 55 points)						43
Operation Risk rating (Circle relevant)			L / M / H	L / M / H	L / M / H	L / M / <b>H</b>


**SUN SAFETY AT WORK**

PERSONAL PROTECTION:*												
Usual/Regular/Daily use of:		Point allocation for % of workers using this form of protection						Position 1	Position 2	Position 3	Example (See Note)	
		None	<25%	26-50%	51-75%	76-100%	100%					
<b>Headwear</b>	Hat/hard hat with wide brim & neck flap	N/A	1	1	0	0	0				1	11
	and/or		+					+	#	+	+	
	Hat with wide brim or Hard Hat with brim		2	2	2	1	0				2	
	and/or		+					+	+	+	+	
	Hard hat, cap, visor		3	3	5	5	7				3	
	and/or		+					+	+	+	+	
No headwear worn		5	5	8	10	12				5		
<b>Shirts</b>	Long-sleeved	N/A	2	2	2	1	0					12
	and/or		+					+	+	+		
	Short-sleeved		3	3	5	5	7				3	
	and/or		+					+	+	+		
No shirt worn		5	5	8	10	12				12		
<b>Pants</b>	Long	N/A	2	2	2	1	0				2	5
	and/or		+					+	+	+		
	Short		3	3	5	5	7				3	
	and/or		+					+	+	+		
No Leg covering		5	5	8	10	12				5		
<b>UV rated clothing</b>		5	4	3	2	1	0				5	
<b>UV protective eyewear</b>		5	4	3	2	1	0				1	
<b>Sunscreen use</b>		10	8	6	4	2	0				6	
Personal Protection Sub-Total (Max = 56 points)											40	
Person Protection Risk Rating (Circle relevant)							L / M / H	L / M / H	L / M / H	L / M / H	L / M / <b>H</b>	
<b>TOTAL FOR ALL RISK FACTORS</b>											125	
<b>OVERALL RISK RATING</b>							L / M / H	L / M / H	L / M / H	L / M / <b>H</b>		

**Risk Ratings (based on points obtained):**

Environment		+	Operational Considerations		+	Personal Protection		=	OVERALL RISK	
Low (L)	<18		Low (L)	<18		Low (L)	<12		Low (L)	<48
Medium (M)	19-37		Medium (M)	19-36		Medium (M)	13-24		Medium (M)	49-97
High (H)	>38	High (H)	>37	High (H)	>25	High (H)	>98			

**Note:** The level of risk for particular positions/work tasks can be modified by implementing alternative operational procedures and/or alternative personal protection.

**ANEXO 2**

## NORMA ISO 45001

## Cláusulas Normativas

1. Objeto y campo de aplicación. Alcance: Especifica los requisitos necesarios para implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, aplicable a cualquier organización.

## Cláusulas con Requerimientos

4. Contexto de la organización: La Norma considera que los resultados de seguridad y salud en el trabajo se ven afectados por diversos factores internos y externos (que pueden ser de carácter positivo, negativo o ambos), tales como: las expectativas de los trabajadores, las instalaciones, las contratistas, los proveedores, la normativa que afecta a la actividad, etc.
5. Liderazgo y Participación de los trabajadores: Destaca como aspectos claves el liderazgo de la dirección y la participación de los trabajadores. Los determina como imprescindibles para gestionar de modo adecuado y optimizar los resultados en seguridad y salud.
6. Planificación: Comprende las acciones previstas para abordar riesgos y oportunidades. Alcanzarán las relativas a la seguridad y salud, y al propio sistema de gestión. Asimismo, para la consecución de estas acciones deberán definirse objetivos y medios para lograrlas.
9. Evaluación del desempeño: Verifica la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud. Para ello, requiere auditorías internas y la revisión de la dirección, entre otras.
10. Mejora continua: Su consecución es el objetivo final del sistema y el fundamento del ciclo de PDCA.

**ANEXO 3****Informe de Visita**

Lugar de Visita: Caleta Quintay

Participantes: Sr: Rodrigo Domínguez Carmona

Sta: María Paz Cáceres Álvarez

1. Propósito
2. Alcance

La visita fue realizada el 24 de Octubre abarcó la Caleta de Quintay, ubicada en la región de, logrando tener acceso a comunicarnos con un pescador que se encontraba en la caleta.

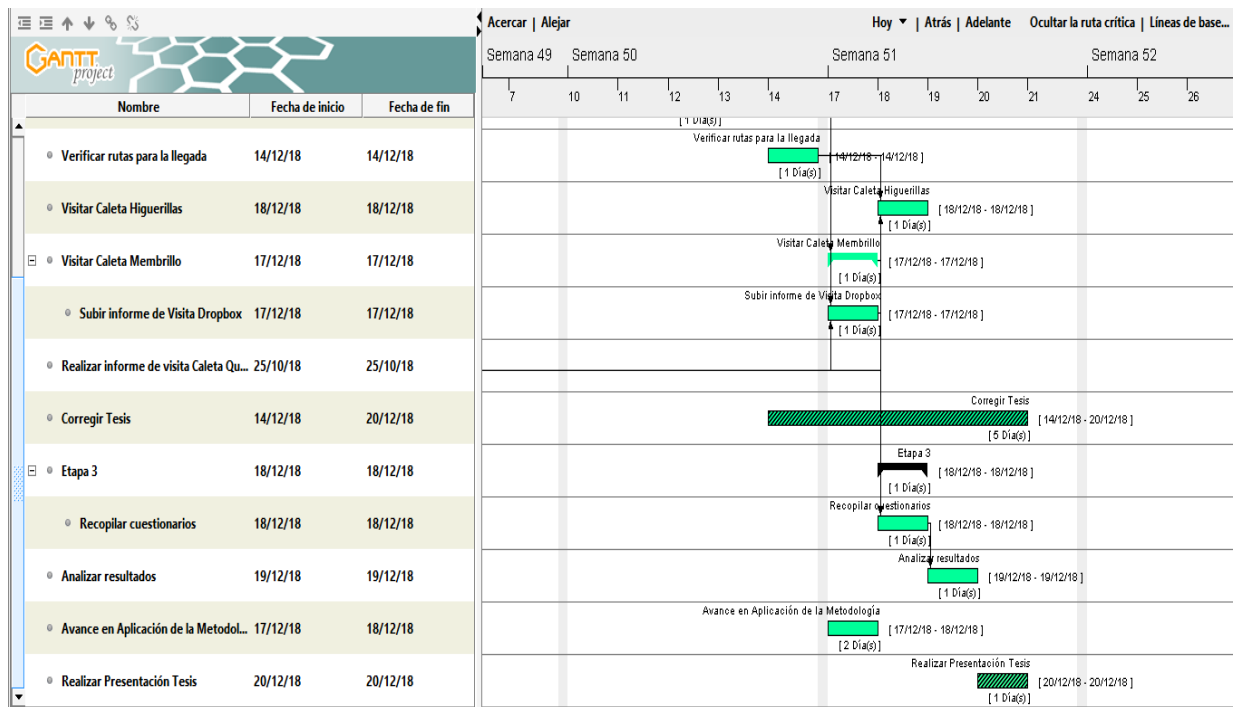
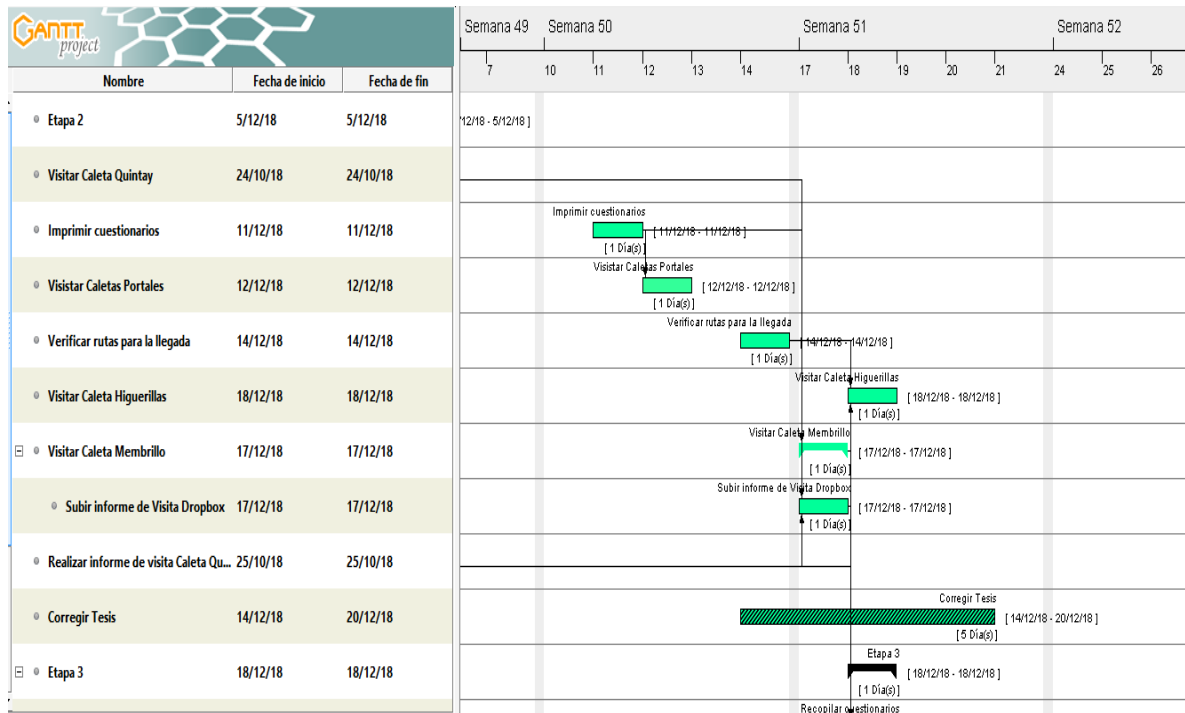
3. Actividades

La visita comenzó a las 7:30, arrancando desde Viña Del Mar hacia Quintay, llegando a las 09:00 am a la Caleta, en dónde nos dirigimos a un grupo de pescadores y buzos que se encontraban ahí. El Sr Francisco Concha, pescador y encargado del suministro de aire y salida de los buzos, fue quién nos orientó acerca de los horarios de llegada y salida de los pescadores, condiciones en las cuales desempeñan sus funciones, cómo se organizan, y respondió la evaluación cualitativa de exposición a radiación UV en lugares de trabajos abiertos al ambiente. Se intentó visitar la oficina, dónde se encuentra la secretaria del sindicato de pescadores, pero esta se encontraba cerrada, lo que de todas formas quedó pendiente para la próxima visita.

4. Acuerdos

El principal acuerdo que se obtuvo, fue que se realizarían más visitas a la caleta Quintay, para realizar evaluaciones cualitativas de la exposición a radiación UV a los demás pescadores de la caleta, a fin de analizar el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos, y a través de estos resultados representativos, poder realizar una charla con medidas preventivas para disminuir los riesgos a su salud. Cabe destacar la buena disposición y compromiso con nosotros de parte del pescador que nos recibió.

**ANEXO 3**



**ANEXO 4****Actividades de la Metodología**

- 1) Diseño de experimento.
  - Realizar un catastro de caletas y pescadores existentes.
  - Definir el universo de pescadores para el muestreo.
  - Seleccionar el método a utilizar
  - Calcular la muestra
  - Ingresar total pescadores
  
- 2) Aplicación de Cuestionario.
  - Buscar cuestionarios de Radiación UV.
  - Elaborar el cuestionario
  - Imprimir el cuestionario
  - Contactar a los trabajadores
  - Seleccionar el día de aplicación
  - Ver rutas factibles para llegar
  - Conseguir medio de transporte
  - Reunir a los trabajadores
  - Informar a los trabajadores
  - Recopilar la encuesta
  - Analizar resultados
  
- 3) Recomendación de medidas correctivas
  - Revisar las encuestas
  - Segregar resultados de las encuestas
  - Analizar resultados de las encuestas
  - Analizar riesgos
  - Seleccionar métodos de información
  - Contactar a los pescadores
  - Recopilar información de riesgos UV
  - Diseñar folletos de información
  - Imprimir folletos informativos
  - Reunir a los pescadores
  - Entregar folletos informativos