



Universidad de Concepción



EULA-CHILE
Centro de Ciencias Ambientales

INFORME FINAL
“PLAN DE ACCIÓN MUNICIPAL FRENTE A
INCENDIO FORESTAL”

TOMO II: PROPUESTAS Y ACCIONES

Concepción, Agosto del 2019

Índice

Introducción	1
1. Metodología Etapa 2 “Propuesta y acciones”	2
1.1 Participación ciudadana y talleres	2
1.1.1 Talleres	2
1.1.2 Materiales a emplear en talleres.....	3
a) Invitación tipo texto para periódico, aviso radial y/o volante.....	3
b) Guion de los talleres comunitarios	4
c) Procedimiento de participación: Entrevista de percepción aplicado/discutido en forma grupal en los talleres	6
d) Registro audiovisual	6
e) Mapa de actores sociales	6
1.1.3 Identificación de actores privados/públicos relevantes.....	6
1.2 Análisis del riesgo	7
1.2.1 Análisis del peligro.....	7
1.2.2 Análisis de la vulnerabilidad, exposición y percepción	11
a) Vulnerabilidad integrada y percepción.....	11
b) Exposición.....	13
c) Vulnerabilidad total	14
1.2.3 Evaluación del riesgo.....	15
2 Resultados “Propuestas y Acciones”	16
2.1 Participación ciudadana y talleres	16
2.1.1 Talleres comunitarios	16
a) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco.....	16
b) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Lord Cochrane; Villa Italia; El Esfuerzo; Vipla; Villa Valparaíso; Villa Renacer.	22
c) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue.....	27
d) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Santa Rosa; La Greda; Cosmito, El Boldo y San Jorge.....	32
e) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio en Villa El Aromo; Los Avellanos; Penco Chico; Desiderio Guzmán; Los Radales y Villa Margarita.	37
2.1.2 Talleres con dirigentes vecinales.....	43

2.1.3 Taller Comité de Protección Civil y actores privados en propuesta de iniciativas para el Plan de Acción.....	45
2.2 Análisis del riesgo	48
2.2.1 Análisis del peligro.....	48
a) Análisis del peligro área rural.....	48
b) Análisis del peligro del área urbana	56
2.1.4 Análisis de la vulnerabilidad, exposición y percepción	60
a) Vulnerabilidad integrada y percepción.....	60
b) Exposición	89
c) Vulnerabilidad total	98
d) Evaluación del riesgo	99
2.3 Conclusiones.....	100
3 Bibliografía	103
4. Anexos.....	104

Índice de Tablas

Tabla 1. Talleres y juntas de vecinos.....	2
Tabla 2. Ejemplo de aviso radial, difundido en radio local.....	3
Tabla 3. Cronograma talleres de participación ciudadana.....	5
Tabla 4. Actores considerados para reunión con privados.....	6
Tabla 5. Velocidad de propagación (VP) según tipo de vegetación o cobertura del suelo.....	9
Tabla 6. Resistencia al control (RC) según tipo de vegetación o cobertura del suelo.....	9
Tabla 7. Reclasificación de los criterios físico-ambientales, según nivel de peligro.....	10
Tabla 8. Número total de viviendas por distrito censal.....	12
Tabla 9. Vulnerabilidad física (VF).....	12
Tabla 10. Vulnerabilidad educativa (VE).....	12
Tabla 11. Vulnerabilidad socio-organizativa (VSO).....	13
Tabla 12. Variables exposición.....	14
Tabla 13. Matriz para la obtención de la vulnerabilidad total.....	15
Tabla 14. Matriz de riesgo.....	15
Tabla 15. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.....	18
Tabla 16. Líderes comunitarios del sector.....	18
Tabla 17. Sectores más vulnerables.....	19
Tabla 18. Grupos más vulnerables.....	19
Tabla 19. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.....	21
Tabla 20. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.....	24
Tabla 21. Percepción comunitaria frente a riesgo de incendio.....	26
Tabla 22. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.....	28
Tabla 23. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.....	31
Tabla 24. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.....	33
Tabla 25. Líderes comunitarios del sector.....	34
Tabla 26. Preparación comunitaria frente al riesgo de incendio.....	36
Tabla 27. Líderes comunitarios.....	39
Tabla 28. Sectores más vulnerables.....	41
Tabla 29. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.....	42
Tabla 30. Directorio de contactos taller Comité de Protección civil y actores relevantes.....	45
Tabla 31. Iniciativas generadas en el taller.....	46
Tabla 32. Modelo de combustible según velocidad de propagación (VP).....	48
Tabla 33. Superficie nivel de peligro según combustible.....	49
Tabla 34. Modelo de combustible según resistencia al control (RC).....	50
Tabla 35. Superficie de nivel de peligro según resistencia al control (RC).....	51
Tabla 36. Superficie de nivel de peligro según pendiente.....	52
Tabla 37. Superficie de nivel de peligro según exposición de la ladera.....	53
Tabla 38. Superficie según nivel de peligro.....	54
Tabla 39. Superficie según nivel de peligro en la zona de interfaz.....	55

Tabla 40. Superficie de nivel de peligro según distancia desde el límite de la zona de interfaz hacia el exterior del área urbana.....	56
Tabla 41. Superficie de nivel de peligro según presencia de cobertura vegetal.	56
Tabla 42. Superficie de nivel de peligro según pendiente.....	57
Tabla 43. Superficie según nivel de peligro en la zona urbana.	57
Tabla 44. Peligrosidad total por incendio forestal.	58
Tabla 45. Diferencias superficie de peligrosidad PRC 2017 v/s Centro EULA-Chile	59
Tabla 46. Distribución de los encuestados por sexo.....	60
Tabla 47. Distribución de los encuestados por edad.....	60
Tabla 48. Distribución de los encuestados por religión.....	61
Tabla 49. Distribución de los encuestados por procedencia.....	61
Tabla 50. Nivel de vulnerabilidad variable tipo de vivienda.....	62
Tabla 51. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad del techo.....	62
Tabla 52. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad de la pared.	63
Tabla 53. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento sobre actuación frente a incendio. 65	
Tabla 54. Nivel de vulnerabilidad variable identificación de zonas de seguridad y/o rutas de evacuación posibles.	66
Tabla 55. Nivel de vulnerabilidad variable participación en Charlas o programas de educación.	68
Tabla 56. Nivel de vulnerabilidad variable permanencia en zonas seguras.....	69
Tabla 57. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento causa incendios forestales.....	70
Tabla 58. Nivel de vulnerabilidad variable participación en organizaciones comunitarias.....	72
Tabla 59. Nivel de vulnerabilidad por variables de participación en juntas de vecinos.	73
Tabla 60. Nivel de vulnerabilidad variable nivel de relaciones miembros de la comunidad. ..	75
Tabla 61. Nivel de vulnerabilidad variable percepción de organización comunitaria.....	76
Tabla 62. Nivel de vulnerabilidad variable confianza líderes comunitarios.	77
Tabla 63. Nivel de vulnerabilidad variable conversación comunitaria sobre los riesgos de incendio forestal.....	78
Tabla 64. Nivel de percepción referente a incendio forestal.....	84
Tabla 65. Percepción de apego frente a evacuación por incendio forestal.	86
Tabla 66. Número de matrículas y cantidad de establecimientos educacionales por distrito. 89	
Tabla 67. Número de matrícula y cantidad disponible de jardines infantiles por distrito en la comuna de Penco.	90
Tabla 68. Centros de salud por distrito y tipo de servicio de la comuna de Penco.....	90
Tabla 69. Unidades de Bomberos y Carabineros de la comuna de Penco por distrito.....	91
Tabla 70. Albergues disponibles en caso de emergencia por distrito.	91
Tabla 71. Clasificación de caminos a nivel urbano y rural de la comuna de Penco.	92
Tabla 72. Cantidad de antenas telefónicas por empresa en la comuna de Penco.	92
Tabla 73. Número de antenas por distrito de la comuna de Penco.	92
Tabla 74. Longitud líneas de alta tensión en la comuna de Penco.....	93
Tabla 75. Red de agua potable por distritos de la comuna de Penco.	93
Tabla 76. Grifos disponibles por distritos de la comuna de Penco.....	93
Tabla 77. Distancia en kilómetros de la estructura de gas.....	94
Tabla 78. Empresas destacadas de la comuna de Penco.....	94
Tabla 79. Vulnerabilidad Total.	98
Tabla 80. Riesgo.....	99

Tabla 81. Anexo cartografías..... 104

Índice de Figuras

Figura 1. Aviso publicado en diario La Estrella, sábado 12 de enero de 2019..... 4

Figura 2. Criterios limitantes o áreas de exclusión que restringen la propagación del fuego.....8

Figura 3. Distritos..... 11

Figura 4. Taller comunitario en Villa Alegre. 16

Figura 5. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco. Los colores representan el nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio y naranja=bajo)..... 17

Figura 6. Peligros que afectan a las poblaciones de Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco..... 19

Figura 7. Mapa de rutas identificadas por actores claves de la localidad. 20

Figura 8. Preocupaciones/falencias..... 21

Figura 9. Taller en sector Vipla. 23

Figura 10. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Vipla. Los colores representan el nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio y naranja=bajo)..... 23

Figura 11. Peligros que afectan a la población de Vipla. 24

Figura 12. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector..... 25

Figura 13. Preocupaciones/falencias..... 26

Figura 14. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo)..... 28

Figura 15. Taller Comunitario en sector Montahue y Mavidahue..... 28

Figura 16. Peligros que afectan a las poblaciones de Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue. 29

Figura 17. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector..... 30

Figura 18. Preocupaciones/falencias..... 31

Figura 19. Taller Comunitario en sector La Greda. 32

Figura 20. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de La Greda, Nueva La Greda, Santa Rosa, San Jorge y El Boldo. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo)..... 33

Figura 21. Peligros que afectan a las poblaciones de La Greda, Nueva La Greda, Santa Rosa, San Jorge y El Boldo..... 34

Figura 22. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector..... 35

Figura 23. Preocupaciones/falencias..... 36

Figura 24. Taller Comunitario en sector Villa El Aromo, Los Avellanos y Desiderio Guzmán. 38

Figura 25. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Los Aromos, Los Avellanos y Desiderio Guzmán. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo)..... 38

Figura 26. Peligros que afectan a la población Villa El Aromo. 39

Figura 27. Peligros que afectan a la población Los Avellanos. 40

Figura 28. Peligros que afectan a la población Desiderio Guzmán..... 40

Figura 29. Preocupaciones/falencias..... 42

Figura 30. Taller con Dirigentes vecinales.....	43
Figura 31. Taller miembros Comité de Protección Civil y actores privados.....	46
Figura 32. Distribución espacial de niveles de peligro según combustible.	49
Figura 33. Distribución espacial de niveles de peligro según resistencia al control.....	51
Figura 34. Distribución espacial de niveles de peligro según pendiente.....	52
Figura 35. Distribución espacial de niveles de peligro según exposición de la ladera.....	53
Figura 36. Distribución espacial de niveles de peligro.....	54
Figura 37. Distribución espacial de niveles de peligro en la interfaz urbano-rural.	55
Figura 38. Distribución espacial de niveles de peligro zona urbana.....	58
Figura 39. Peligrosidad por incendio forestal.....	59
Figura 40. Nivel de vulnerabilidad variable tipo de vivienda.....	62
Figura 41. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad del techo.....	63
Figura 42. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad de la pared.....	64
Figura 43. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento sobre actuación frente a incendio.	65
Figura 44. Principales acciones a realizar frente a un incendio forestal próximo a su vivienda.	66
Figura 45. Nivel de vulnerabilidad variable identificación de zonas seguras y/o rutas de evacuación.....	67
Figura 46. Nivel de vulnerabilidad variable participación en Charlas o programas de educación.	68
Figura 47. Organización de charlas y eventos de carácter informativo/educativo sobre incendio forestal.....	69
Figura 48. Nivel de vulnerabilidad permanencia en zonas seguras.....	70
Figura 49. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento causa de incendios forestales.....	71
Figura 50. Causas de los incendios forestales en la comuna de Penco.....	71
Figura 51. Nivel de vulnerabilidad variable participación en organizaciones comunitarias...	72
Figura 52. Nivel de vulnerabilidad por variables de participación en juntas de vecinos.....	74
Figura 53. Problemas que ha tratado de resolver la junta de vecinos en los últimos dos años.	74
Figura 54. Nivel de vulnerabilidad nivel de relaciones miembros de la comunidad.....	76
Figura 55. Nivel de vulnerabilidad variable percepción de organización comunitaria.....	77
Figura 56. Nivel de vulnerabilidad variable confianza líderes comunitarios.....	78
Figura 57. Nivel de vulnerabilidad variable conversación comunitaria sobre los riesgos de incendio forestal.....	79
Figura 58. Temas de conversación sobre incendios forestales en la comuna de Penco.....	79
Figura 59. Confianza en instituciones/organizaciones para manejar el incendio forestal.....	80
Figura 60. Ante un incendio forestal, ¿Quién le alerta sobre la necesidad de evacuar?	81
Figura 61. Alarma para evacuar en la comunidad.....	81
Figura 62. Medio de información actual sobre el riesgo de incendio forestal.....	82
Figura 63. Medios de comunicación más utilizados/revisados para información de noticias comunales.....	82
Figura 64. Vulnerabilidad integrada comuna de Penco.....	83
Figura 65. Percepción de los impactos por distritos censales comuna de Penco.....	85
Figura 66. Procedimientos de evacuación.....	87
Figura 67. Percepción de organización familiar.....	87

Figura 68. Percepción de organización comunitaria.....	88
Figura 69. Percepción de transporte para evacuar.....	88
Figura 70. Establecimientos de tipo municipal o particular por distrito de la comuna de Penco.	89
Figura 71. Capacidad total de personas albergadas por distrito de la comuna de Penco.....	91
Figura 72. Mapa de exposición de A) Viviendas y B) Habitantes en la comuna de Penco.	95
Figura 73. Mapa de exposición (personas + viviendas) comuna de Penco por distritos.....	96
Figura 74. Mapa de elementos funcionales comuna de Penco por distrito.....	97
Figura 75. Mapa de exposición final.	98
Figura 76. Vulnerabilidad Total.	99
Figura 77. Riesgo de incendio forestal.	100
Figura 78. Formato tipo entrevistas talleres de participación ciudadana.....	104

Introducción

Durante los últimos años una serie de incendios forestales han afectado la zona central del Chile, con efectos en la sociedad, economía y sistemas naturales. Los incendios pueden ser generados de forma natural o por acción del hombre; en Chile el 99,9% es provocado por el ser humano, de ahí su clasificación como amenaza antrópica. Las amenazas se definen como “la posibilidad de ocurrencia de un evento físico que puede causar algún tipo de daño a la sociedad”. Para que constituya un riesgo, deben estar presentes los factos de vulnerabilidad (*ej.* Económica, física, educacional) y exposición (*ej.* Bienes y personas), los que pueden determinar el potencial dañado de la acción de una amenaza (Olcina y Ayala-Carcedo, 2002, p.65; SUBDERE, 2011).

La comuna de Penco se encuentra expuesta a incendios forestales, derivada de su emplazamiento geográfico limitada por plantaciones forestales. En efecto, el Plan Comunal de Protección de Incendios Forestales (CONAF, 2017b) reconoce a la comuna como “comuna crítica” en la materia. En este contexto, el “*PLAN DE ACCIÓN MUNICIPAL FRENTE A INCENDIO FORESTAL*”, tiene por objetivo principal: “promover iniciativas específicas, pudiendo ser iniciativas de inversión, planificación y gestión del riesgo de desastre por incendio forestal orientadas a la coordinación y colaboración entre los diversos actores relevantes (ciudadanía, sector público y privado) de la comuna de Penco, poniendo énfasis en la población localizada en zonas mayormente expuestas a incendio forestal”, cuyo resultado se plasmará en un Plan oficial con un propósito, lineamientos e iniciativas a ejecutar “de forma permanente y durante la fase de preparación de los incendios forestales (desde marzo a octubre)”.

El informe final del estudio se estructuró en tres tomos: a) Tomo I diagnóstico comunal, b) Tomo II propuestas y acciones y c) Tomo III plan de acción. El presente apartado corresponde al Tomo II, exhibe el mapa y caracterización de actores claves, la evaluación de los factores del riesgo (amenaza, vulnerabilidad y exposición), un análisis detallado de la percepción y los resultados que dan cuenta del trabajo con juntas de vecinos y actores claves relevantes. El informe responde íntegramente a los objetivos específicos 2 y 3 del estudio:

- Elaborar un mapa de actores relevantes de escala local / comunal / provincial / regional / nacional, según metodología propuesta, con directa participación en acciones de prevención y mitigación local para la gestión municipal frente al incendio forestal.
- Identificar y evaluar la percepción del riesgo de desastre por incendio forestal por parte de la comunidad afectada o expuesta a causa de los últimos eventos ocurridos en la comuna de Penco. Para esto se debe elaborar una encuesta para ser aplicada al contexto local.

Es importante destacar que las actividades de participación ciudadanas fueron difundidas en los diversos territorios comunales mediante diversos canales, con la finalidad de obtener una visión representativa de las percepciones, problemáticas, falencias, preocupaciones y necesidades vinculadas a cada unidad homogénea. De forma adicional, la aplicación de encuestas representativas, permitieron obtener información sobre las vulnerabilidades y percepción asociada en cada territorio. Por lo tanto, los resultados expuestos en el presente informe cuentan con una base alta de participación de la comunidad.

1. Metodología Etapa 2 “Propuesta y acciones”

La etapa 2, denominada propuesta y acciones se realizó con una duración de 60 días. Al igual que la etapa 1, se inició con una reunión con la contraparte técnica. En los siguientes apartados se indican los alcances metodológicos para la realización de la etapa, correspondientes a la programación de los talleres con los actores sociales relevantes y participación ciudadana, que incluyó a la comunidad, grandes empresas y el comité de protección civil. Se incluyeron los materiales a emplear en talleres y encuestas ciudadanas. Finalmente, se abordaron los análisis de peligrosidad, vulnerabilidad, percepción del riesgo y riesgo.

1.1 Participación ciudadana y talleres

1.1.1 Talleres

En conjunto con la contraparte municipal se establecieron los talleres con la comunidad, generándose acuerdos para la divulgación de la convocatoria por radio, diario de circulación local, afiches y volantes. Este fue un trabajo en conjunto con la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO) de la I. Municipalidad de Penco.

Los talleres comunitarios fueron seis, distribuidos según los sectores, fechas y sedes, en conformidad con el siguiente detalle (Tabla 1). Adicionalmente, a petición del mandante fue realizado un séptimo taller de participación, que convocó a todas las juntas de vecinos de la comuna.

Tabla 1. Talleres y juntas de vecinos.

Taller/Sectores	Juntas de vecinos	Fecha / Horario	Lugar /Sede
<u>Taller 1</u> Villarrica; Villa Alegre y Villa Penco	Villarrica, Villa Alegre y Villa Penco	Martes 15 de Enero 18:00h-20:00 horas	Sede Social Villa Alegre
<u>Taller 2</u> Lord Cochrane; Villa Italia; El Esfuerzo; Vipla; Villa Valparaíso; Villa Renacer	Población Lord Cochrane, Villa Renacer, Población Vipla, San José y Población Villa El Esfuerzo	Miércoles 16 de Enero 18:00-20:00 horas	Escuela Vipla
<u>Taller 3</u> Ríos de Chile; Séptimo de Línea; Antonio Varas; Cerro Rahue; Geo Chile y Miramar	Ríos de Chile, Nueva Jerusalén y Antonio Varas	Jueves 17 de Enero 18:00-20:00 horas	Liceo Ríos de Chile
<u>Taller 4</u> Montahue; Mavidahue, Forjadores de Chile; Bellavista Sur y Villa Belén	Altos de Mavidahue Etapa I y II, Lomas de Peumo, Villa Montahue I, Esperanza Villa Montahue y Agua Peumo II B Montahue, Nueva Bellavista, Forjadores de Chile y Población Villa Belén	Viernes 18 de Enero 18:00-20:00 horas	Escuela Forjadores de Chile

Taller/Sectores	Juntas de vecinos	Fecha / Horario	Lugar /Sede
<u>Taller 5</u> Santa Rosa; La Greda; Cosmito, El Boldo y San Jorge	Villa El Boldo, Nuevo Horizonte, La Greda, Santa Rosa, Bosques del Sur, Población Cosmito y Villa Cosmito	Lunes 21 de Enero 18:00-20:00 horas	Escuela La Greda
<u>Taller 6</u> Villa El Aromo; Los Avellanos; Penco Chico; Desiderio Guzmán; Los Radales y Villa Margarita	Penco Chico	Martes 22 de Enero 18:00-20:00 horas	Sede Deportiva Desiderio Guzmán
<u>Taller 7</u> Dirigentes vecinales de la comuna	Todas las juntas de vecinos	24 de enero de 16:00-18:00 horas	Edificio del Concejo Municipal de Penco

Fuente: Elaboración propia.

1.1.2 Materiales a emplear en talleres.

a) Invitación tipo texto para periódico, aviso radial y/o volante.

Se desarrolló una invitación para participar en los talleres para difundir en medios de comunicación local. La Tabla 2 muestra un ejemplo del aviso radial difundido y la Figura 1 presenta el texto de convocatoria difundido en el diario La Estrella.

Tabla 2. Ejemplo de aviso radial, difundido en radio local.

<p>TALLER COMUNITARIO PARA EL PLAN DE ACCION COMUNAL FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL</p> <p>Víctor Hugo Figueroa Rebolledo, Alcalde de Penco junto a su Concejo Comunal, le saludan a usted y tienen el agrado de invitar a toda la comunidad a los Talleres de Participación Ciudadana, para la construcción del Plan de Acción Municipal frente a incendios Forestales de la comuna de Penco.</p> <p>Esta actividad se realizará en el siguiente calendario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sector Villarrica, Villa Alegre y Villa Penco/Martes 15 de enero a las 18:00 hrs/Sede Social Villa Alegre. - Sector Lord Cochrane, Villa Italia, El Esfuerzo, Vipla, Villa Valparaiso y Villa Renacer/Miércoles 16 de enero a las 18:00 hrs/Escuela Vipla. - Sector Ríos de Chile, Séptimo de Línea, Antonio Varas, Cerro Rahue, Geo Chile y Miramar/Jueves 17 de enero a las 18:00 hrs/Liceo Ríos de Chile. - Sector Montahue, Mavidahue, Forjadores de Chile, Bellavista Sur y Villa Belén/Viernes 18 de enero a las 18:00 hrs/Escuela Forjadores de Chile. - Sector Santa Rosa, La Greda, Cosmito y San Jorge/Lunes 21 de enero a las 18:00 hrs/Escuela La Greda. - Sector Villa El Aromo, Los Avellanos, Penco Chico, Desiderio Guzmán, Los Radales y Villa Margarita/Martes 22 de enero a las 18:00 hrs/ Sede Social Comité de Bienestar Desiderio Guzmán. <p>Además, se les invita a los vecinos a responder una encuesta que se estará aplicando por los sectores entre el 14 al 19 de enero.</p> <p>Esperamos su valiosa participación sobre este importante tema.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Aviso publicado en diario La Estrella, sábado 12 de enero de 2019.

Actualidad

LA ESTRELLA
 SÁBADO 12 DE ENERO 2019 **05**

Familia Mardoff no aceptó respuesta del fiscal Abbott

Sergio Mardoff padre había presentado carta con petición de intervención.

Afonso Levett G.
afonso.levett@estrellaconce.cl

Con decepción recibió Sergio Mardoff Silva la respuesta que entregó el fiscal nacional, Jorge Abbott, al ser consultado por la petición de intervención que la familia Mardoff le hizo el 12 de octubre pasado, y donde además solicitaban que persecuciones ajenas a la región del Bío-Bío continuaran la investigación del caso por la desaparición y muerte de su hijo, Sergio Mardoff, cuyo cuerpo permanecía desde



SERGIO MARDOFF SILVA DEJÓ LA CARTA AL FISCAL EN OCTUBRE.

hace tres años en el Servicio Médico Legal como NN. "Lo que hemos dado como respuesta ha sido la dedicación de la fiscal regional a tratar de mejorar los sistemas que hemos utilizado hasta ahora, y ella lo ha cumplido", señaló.

«No se aceptaría traer fiscales de otras regiones?»

que "hicimos la petición por conducto regular y esperábamos recibir una respuesta de la misma forma, sea por las exigencias de Transparencia o por mera educación, esperábamos una respuesta también por medio de una carta".

Ante la cuenta pública del Ministerio Público, la fiscal Marcela Cartagena, reconoció los errores que se cometieron durante la investigación y, posteriormente, aseguró que "nunca hemos eludido un problema, nunca hemos faltado a la verdad, nunca hemos tratado de escudarnos en otras personas o instituciones. Lo importante más allá de lo que digamos es lo que hemos hecho y hemos ello gestionamos en general para que esto no nos pase de nuevo".

"Se ha designado ya un fiscal exclusivo para este efecto, con el apoyo que se está dando desde las unidades especializadas para que se lleve adelante con la mayor prontitud una investigación que nos permita esclarecer las circunstancias en que falleció".

Mardoff padre señaló

Desmantelan otra casa en la población Aurora

CEDEA



LOS ENSERES FUERON RETIRADOS POR FUNCIONARIOS DEL MINVU.

A las 6.30 de la mañana, Carabineros, y al menos una funcionaria del Minvu, llegaron a la calle Esmeralda, en la población Aurora de Chile, para concretar el desalojo que afectó a la familia de Moisés Sandoval y Wilma Cárcamo. "Nos sacaron, dijeron que no podía entrar nadie al recinto", dijo la mujer, quien aseguró que aún no tiene una solución habitacional y será su hermana quien la acogerá tras el desarme de su vivienda. "No mandaron carta ni nada, y deberían haber mandado (...) jamás me han querido dar una solución".

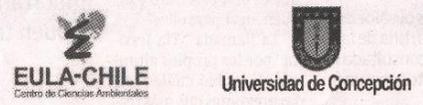
El prefecto de Carabineros, Benjamín Piva señaló que se siguieron los protocolos y no hubo problemas. El seremi de Vivienda, Emilio Armstrong, indicó que a la familia se les ofreció solución habitacional y, además, "en noviembre se les dijo que el MOP había solicitado ese polígono para los trabajos del puente Bicentenario".

PENCO SE PREPARA FRENTE A INCENDIOS FORESTALES INVITACIÓN TALLERES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Penco, Sr. Víctor Hugo Figueroa Rebolledo junto a su Concejo Comunal, en el marco del **PLAN DE ACCIÓN COMUNAL FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL**, que desarrolla en Conjunto con el centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción, tienen el agrado de invitar a los vecinos y vecinas a los Talleres Comunitarios para construir en conjunto el plan de acción. Las actividades se desarrollarán por territorios según el siguiente calendario.

Taller/Sectores	Fecha / Horario	Lugar /Sede
Taller 1 Villarrica; Villa Alegre y Villa Penco	Martes 15 de Enero 18:00h -20:00 hrs.	Sede Social Villa Alegre
Taller 2 Lord Cochrane; Villa Italia; El Esfuerzo; Vipla; Villa Valparaíso; Villa Renacer.	Miércoles 16 de Enero 18:00-20:00 hrs.	Escuela Vipla
Taller 3 Ríos de Chile; Séptimo de Línea; Antonio Varas; Cerro Rahue; Geo Chile y Miramar.	Jueves 17 de Enero 18:00-20:00 hrs.	Liceo Ríos de Chile
Taller 4 Montahue; Mavidahue, Forjadores de Chile; Bellavista Sur y Villa Belén	Viernes 18 de Enero 18:00-20:00 hrs.	Escuela Forjadores de Chile
Taller 5 Santa Rosa; La Greda; Cosmito y San Jorge.	Lunes 21 de Enero 18:00-20:00 hrs.	Escuela La Greda
Taller 6 Villa El Aromo; Los Avellanos; Penco Chico; Desiderio Guzmán; Los Radales y Villa Margarita.	Martes 22 de Enero 18:00-20:00 hrs.	Sede Social Comité de Bienestar Desiderio Guzmán



Fuente: Diario La Estrella, 12 de enero 2019.

b) Guion de los talleres comunitarios

A continuación, se describen las actividades que se desarrollaron en los talleres ciudadanos (Tabla 3).

Tabla 3. Cronograma talleres de participación ciudadana.

Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Informar a la comunidad respecto del estudio Plan de Acción Municipal frente al riesgo de incendio forestal. - Recoger de la comunidad su información y percepción de los riesgos. - Construir en conjunto con la comunidad el mapa de actores sociales comunales y su rol en la Gestión del Riesgo
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo consultor. - Equipo municipal. - Organizaciones sociales (registradas en DIDECO) y vecinos en general.
Modalidad	<p>Taller de trabajo de dos horas, con facilitadores de la participación a cargo del equipo consultor.</p> <p>Taller actores sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación equipo consultor acerca del Estudio de Riesgos de Incendio Forestal en Penco y objetivos del taller. • Mesas de trabajo, según la cantidad de asistentes para desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Información comunitaria acerca del riesgo y percepción de éste riesgo. ✓ Construcción del Mapa de actores Sociales y su rol en la Gestión del Riesgo. • Presentación de cada mesa de trabajo de sus resultados y puesta en común. <p>- Coffe break</p> <p>Estrategias frente al riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesas de Trabajo, según la cantidad de asistentes para desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrategias y prioridades comunitarias en gestión del Riesgo. ✓ Nombrar representantes o incentivar a miembros del taller para posteriores eventos participativos del estudio. • Presentación de cada mesa de trabajo y puesta en común.
Duración	<ul style="list-style-type: none"> - 2 horas
Productos	<ul style="list-style-type: none"> - Registro digital de asistencia. - Mapas de Actores Sociales para la gestión del riesgo. - Estrategias y prioridades comunitarias. - Acta de Acuerdo sobre las prioridades de la comunidad en relación con la gestión del riesgo y compromiso de representantes de la comunidad en eventos futuros del Estudio.

Fuente: Elaboración propia.

c) Procedimiento de participación: Entrevista de percepción aplicado/discutido en forma grupal en los talleres

Se desarrollaron entrevistas grupales para aplicar en talleres, se presenta el formato tipo aplicado (ver anexo, Figura 78). Se entrevistó al 100% de los asistentes a los talleres.

d) Registro audiovisual

Para el conjunto de talleres fue desarrollado un respaldo audiovisual, dicho material consiste en un video de aproximadamente 10 minutos de grabación en formato mpeg, que resume la participación en 6 talleres. Se debe considerar que el taller N°3 no fue efectuado por falta de asistentes. Adicionalmente, se incluyen fotografías de las actividades ordenadas en una carpeta por taller. Todo el material fue incluido en formato digital.

e) Mapa de actores sociales

Como se señaló, una de las acciones más importantes a realizar en estos talleres fue la identificación y elaboración del mapa de actores relevantes para cada comunidad (el mapa comunal fue realizado durante la etapa 1). Dicho registro fue realizado con información aportada por los dirigentes y vecinos que asistieron a los talleres.

1.1.3 Identificación de actores privados/públicos relevantes

A la identificación de actores realizada en la etapa 1 (revisar informe 1), se sumaron actores de la Tabla 4. Con ellos se realizó una reunión previa al taller de actores relevantes en la comuna, con la finalidad de introducir los objetivos del estudio y buscar puntos de acuerdo en relación a la gestión del riesgo de incendio forestal en la comuna. Dichos resultados formaran parte de la etapa 3 del presente estudio.

Tabla 4. Actores considerados para reunión con privados.

Institución/Empresa	Nombre	Fono	Mail	Participa en Plan de Acción
Forestal Arauco	Cristian Llancao	961598176	cristian.llancao@arauco.cl	Si
	Vanessa Morales	994503491	vanessa.morales@arauco.cl	No
	Juan Anzieta		juan.anzieta@arauco.cl	No
	Edith Fredes		edith.fredes@arauco.cl	Si
Corma	Emilio Uribe		euribe@corma.cl	No
	María Soledad Reyes.		sreyes@corma.cl	Si
Forestal Mininco	Gustavo Guerra		gustavo.guerra@cmpe.cl	No
	Teresa Bravo		teresa.bravo@cmpe.cl	Si
Puerto Lirquén	Dunia González	41-2406000	dunia.gonzalez@puertolirquen.cl	No
	Allén Cádiz		allen.cadiz@puertolirquen.cl	Si

Institución/Empresa	Nombre	Fono	Mail	Participa en Plan de Acción
Bienes Nacionales	Carlos Martínez	41-2106316	cmartinezc@mbienes.cl	No
Madesal	Felipe Alcerrea	958246735		No
Propietario Vipla	Alejandro Arrau	998024550		No
MOP	Tito Fernández	992906757		No
Concesionaria Ruta Interporturia				No
Concesionaria Ruta del Itata				No

Fuente: Elaboración propia.

1.2 Análisis del riesgo

1.2.1 Análisis del peligro

En este estudio, se utilizó los modelos modificados de peligro de incendios forestales de Abarca y Quiroz (2005) y Julio *et al.*, (1995) (Tabla 5 y Tabla 6). Los criterios utilizados para el cálculo de peligrosidad fueron valorados y reclasificados según las siguientes categorías: bajo (1), moderado (2), alto (3), muy alto (4) (Tabla 7). Posteriormente, las capas de criterios fueron ponderadas en SIG para generar el mapa de peligro por incendio.

Para el cálculo y mapeo de la peligrosidad, se consideraron los siguientes criterios físico-ambientales que inciden en el comportamiento del fuego ya iniciado: velocidad de propagación, resistencia al control, pendiente y orientación de laderas.

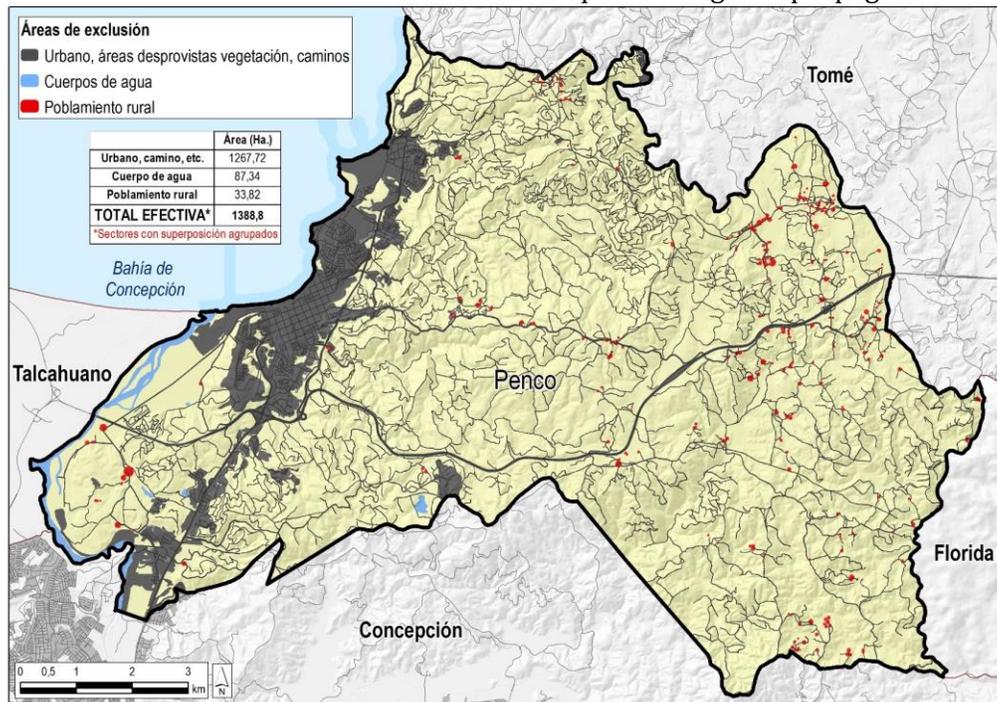
- **Velocidad de propagación:** Considerando que el análisis de esta variable mide el potencial de propagación de los combustibles forestales, fue necesario establecer la equivalencia entre los tipos de vegetación y los modelos de combustibles definidos para Chile según el sistema KITRAL que determina las propiedades de los combustibles (Julio *et al.*, 1995). En la Tabla 5 se indican los valores de velocidad de propagación de fuego para cada tipo de vegetación o cobertura del suelo. Según Julio *et al.*, (1995), la velocidad de la propagación es el incremento de avance del fuego en un rumbo determinado considerando condiciones ambientales normalizadas.
- **Resistencia al Control:** Esta variable representa la dificultad de contener la propagación de un incendio según el esfuerzo requerido para la construcción de líneas de control (Julio *et al.*, 1995). En la Tabla 6 se indica los valores de resistencia al control del fuego para cada tipo de vegetación o cobertura del suelo. Estos valores se expresan sobre la base del rendimiento en metros por hombre y por hora, para fajas de un ancho predeterminado (50-120 m) (Julio *et al.*, 1995).
- **Pendiente (P):** A partir de un modelo digital de elevación (MDE) se obtuvo el mapa de pendientes el cual fue reclasificado de acuerdo a las categorías de peligro.
- **Orientación (O):** A partir del MDE se generó el mapa de orientación de laderas, el cual fue reclasificado en 8 orientaciones, las que fueron categorizadas por peligro considerando que en general las laderas solanas están sometidas a una mayor insolación, por lo que tienen menor humedad y menos vegetación que las umbrías y,

además, en las solanas se forman con más frecuencia corrientes de convección ascendentes por lo que el fuego avanza más rápidamente.

Además, se consideraron dos criterios limitantes o áreas de exclusión que restringen la propagación del fuego: la hidrografía y los cortafuegos (Figura 2).

- **Hidrografía:** La red hidrográfica fue tomada como un criterio limitante a la propagación dentro del modelo. La capa criterio se reclasificó entonces, en esa área, con un peligro de cero (sin peligro).
- **Cortafuegos:** Las vías o áreas desprovistas de vegetación dentro del área de estudio que cumplen una función limitante a la propagación del fuego, pues allí el suelo está desnudo. Esta capa se reclasificó también con un peligro de cero.

Figura 2. Criterios limitantes o áreas de exclusión que restringen la propagación del fuego.



Fuente: Elaboración propia.

Para la ponderación de los criterios, sin considerar los criterios limitantes, se utilizó la siguiente fórmula (Abarca y Quiroz, 2005):

$$PP = (VP * 0,4393) + (RC * 0,1925) + (P * 0,2944) + (O * 0,0738)$$

Para la ponderación con criterio limitante (D), es decir red hídrica y vías, se aplicó la siguiente fórmula:

$$PP = (VP * D) + (RC * D) + (P * D) + (O * D)$$

Dónde:

- PP : Peligro propagación de incendio
V : Vegetación
P : Pendiente

O : Orientación
PA : Pisos altitudinales
D : Factor limitante

Tabla 5. Velocidad de propagación (VP) según tipo de vegetación o cobertura del suelo.

Descripción	VP (m/s)
Pastizales, Praderas, Cereales y Estrato Herbáceos Higromórficos Densos	0,0188800
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Higromórficos Ralos	0,0160270
Plantaciones Jóvenes de Coníferas	0,0131740
Formaciones con presencia predominante de Quila y Colihue	0,0103210
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceo Mesomórficos Densos	0,0102350
Plantaciones Jóvenes de Eucaliptus	0,0097770
Formaciones con presencia predominante de Ulex, Aliaga Marina o Espino	0,0092340
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Mesomórficos Ralos	0,0086900
Matorrales Mesomórficos de Densidad Media a Rala	0,0081470
Matorrales Mesomórficos Densos	0,0076030
Plantaciones Adultas de Eucaliptus	0,0054290
Matorrales Higromórficos de Densidad Media a Rala	0,0048860
Plantaciones Adultas de Coníferas	0,0032550
Bosque Nativo Ralo	0,0023650
Renovales de Bosque Nativo	0,0017870
Matorrales Higromórficos Densos	0,0016720
Bosque Nativo Densidad Media	0,0015560
Chacarería y similares, Viñedos, Frutales, humedales	0,0010090
Bosque Nativo Denso	0,0009790
Cuerpos de Agua	No aplica
Cascos Urbanos	No aplica
Suelos Desnudos	No aplica

Fuente: Julio *et al.*, (1995).

Tabla 6. Resistencia al control (RC) según tipo de vegetación o cobertura del suelo.

Descripción	RC (cm)
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Mesomórficos Ralos	110
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceo Mesomórficos Densos	86
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Higromórficos Ralos	74
Plantaciones Jóvenes de Coníferas	70
Matorrales Mesomórficos de Densidad Media a Rala	66
Plantaciones Jóvenes de Eucaliptus	62
Pastizales, Praderas, Cereales y Estrato Herbáceos Higromórficos Densos	58
Matorrales Higromórficos de Densidad Media a Rala	52
Bosque Nativo Ralo	46
Plantaciones Adultas de Coníferas	44
Bosque Nativo Denso	39
Plantaciones Adultas de Eucaliptus	37

Descripción	RC (cm)
Formaciones con presencia predominante de Quila y Colihue	34
Bosque Nativo Densidad Media	26
Renovales de Bosque Nativo	15
Matorrales Higromórficos Densos	10
Matorrales Mesomórficos Densos	9
Chacarería y similares, Viñedos, Frutales, humedales	8
Formaciones con presencia predominante de Ulex, Aliaga Marina o Espino	7
Cuerpos de Agua	No aplica
Cascos Urbanos	No aplica
Suelos Desnudos	No aplica

Fuente: Julio *et al.*, (1995).

Tabla 7. Reclasificación de los criterios físico-ambientales, según nivel de peligro.

Velocidad de propagación (m/s)	Nivel de Peligro	Peso
0 - 0,002712	Bajo	1
0,002713 - 0,005973	Moderado	2
0,005974 - 0,009234	Alto	3
0,009235 - 0,016027	Muy Alto	4
Resistencia al Control (cm)	Nivel de Peligro	Peso
36 - 67	Bajo	1
21 - 35	Moderado	2
10 - 20	Alto	3
0 - 10	Muy Alto	4
Pendiente (grados)	Nivel de Peligro	Peso
< 5°	Bajo	1
5° - 10°	Moderado	2
10° - 25°	Alto	3
> 25°	Muy Alto	4
Orientación	Nivel de Peligro	Peso
S-SE-SO.	Bajo	1
E-O	Moderado	2
NE-NO	Alto	3
N-Plano	Muy Alto	4

Fuente: Modificado de Abarca y Quiroz (2005).

En el caso del cálculo del peligro de incendio al interior del área urbana producto de la propagación del fuego desde un incendio forestal ocurrido en el área de interfaz, se determinó a partir del análisis e integración de las siguientes variables: a) Distancia euclidiana desde el límite de la zonas edificadas o zona de interfaz hacia el interior del área urbana; b) cobertura vegetal presente en la zona urbana y c) topografía representada por la variable de pendiente. Para la integración de las variables se realizó una suma ponderada según los siguientes factores de ponderación: distancia euclidiana 50%, cobertura vegetal 30% y pendiente 20%.

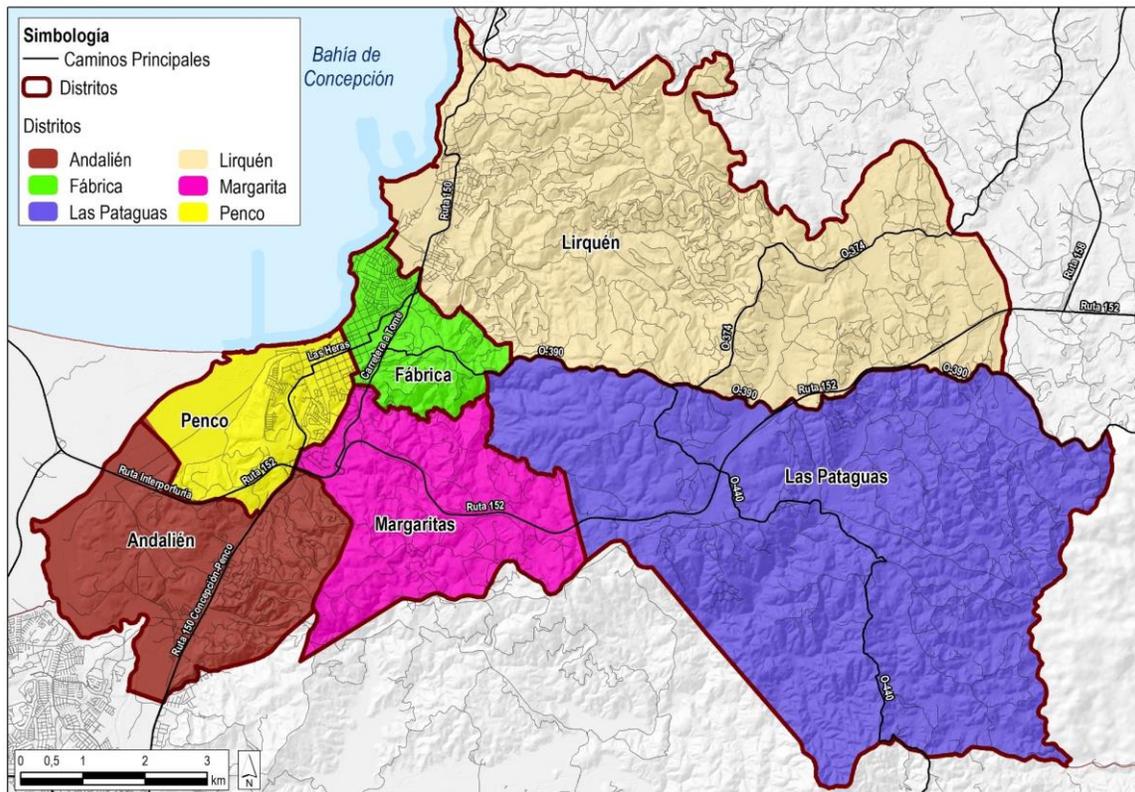
1.2.2 Análisis de la vulnerabilidad, exposición y percepción

a) Vulnerabilidad integrada y percepción

La vulnerabilidad frente a desastres fue estudiada en 3 dimensiones para el presente estudio: física, educativa y socio-organizativa. Los indicadores de vulnerabilidad fueron definidos según Rojas y Martínez (2012), que utilizan el enfoque de Wilches-Chaux, en Maskrey (1993) y Cardona (2001). Para el análisis espacial de la vulnerabilidad y percepción, la comuna fue dividida en unidades de análisis (UA) territoriales consistente en los distritos censales, asegurando una zonificación adecuada a la escala de trabajo. Cada vulnerabilidad fue analizada a través de variables representativas mediante: datos censales 2017 extraídos de REDATAM y encuestas con preguntas cerradas y vinculadas a las variables previamente definidas.

El cálculo de la muestra se efectuó según los parámetros metodológicos de Rojas *et al.*, (2014) y Martínez *et al.*, (2012), los cuales se basan en un nivel de confianza del 95%, utilizando la ecuación de poblaciones finitas (Tabla 8). La población se definió como cualquier integrante mayor de 18 años residente en una vivienda de la comuna de Penco (N=15.011). Se obtuvo una muestra de 375 encuestas, para asegurar una representatividad mínima en los distritos (Figura 3) con menor población el n final fue ajustado a 407 encuestas.

Figura 3. Distritos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Número total de viviendas por distrito censal.

Distrito	Total de habitantes	Total de viviendas	Muestra (n)
Andalién	4.160	1.435	35
Fábrica	14.997	4.859	121
Las Pataguas	291	21	22
Lirquén	11.747	3.503	88
Margarita	1.666	536	25
Penco	14.506	4.657	116
Total	47.367	15.011	407

Fuente: Elaboración propia con base INE (2017).

El Centro EULA-Chile desarrolló y validó un instrumento aplicado con éxito en 3 comunas en el marco de proyectos para mitigar el riesgo. En función de ello, la encuesta propuesta se dividió en 4 secciones: a) datos del área y entrevistado, b) vulnerabilidad educativa, c) vulnerabilidad socio-organizativa y d) percepción del riesgo.

La vulnerabilidad física, fue caracterizada según tres variables: a) tipo de vivienda, b) materialidad del techo y c) materialidad de la pared. Para determinar los umbrales, se consideraron las recomendaciones de SUBDERE (2011), y lineamientos específicos para incendio forestal (Tabla 9).

Tabla 9. Vulnerabilidad física (VF).

Variable	Característica	Peso	Fuente
Tipo de vivienda	Mediagua, mejora, rancho o choza	3	Censo (2017)
	Pieza en casa antigua o en conventillo	2	
	Casa o departamento	1	
Materialidad del Techo	Fibra, fonolita, Paja, desechos	3	Censo (2017)
	Zinc, Pizarreño	2	
	Tejas, tejuela, hormigón	1	
Materialidad de la pared	Adobe, perfil metálico, madera, lata, cartón, plástico	3	Censo (2017)
	Albañilería	2	
	Hormigón armado, acero	1	

Nota: 3 (vulnerabilidad alta), 2 (vulnerabilidad media), 1 (vulnerabilidad baja).

Fuente: Elaboración propia, siguiendo lineamientos de SUBDERE (2011).

La vulnerabilidad educativa (VE) se relaciona con el conocimiento de la población frente a diferentes aspectos vinculados al riesgo de incendio forestal. En el presente estudio la VE se caracterizó mediante 5 variables definidas en la Tabla 10.

Tabla 10. Vulnerabilidad educativa (VE).

Variable	Característica	Peso	Fuente
Conocimiento sobre actuación frente a incendio V2.1	No conoce	3	Encuesta
	Conoce como actuar	1	
Identifica zonas de seguridad y/o rutas de evacuación posibles V2.2	No identifica	3	Encuesta
	Identifica	1	

Variable	Característica	Peso	Fuente
Charlas o programas de educación V2.3	No ha participado	3	Encuesta
	Ha participado	1	
Permanencia en zonas seguras V2.4	Depende de un tiempo estimado	3	Encuesta
	Hasta que el incendio no tenga actividad aparente	2	
	Hasta que las autoridades lo indiquen	1	
Causas de los incendios forestales V2.5	No identifican causas	3	Encuesta
	Identifican causas no relacionadas con la realidad comunal	2	
	Identifican causas apropiadas	1	

Nota: 3 (vulnerabilidad alta), 2 (vulnerabilidad media), 1 (vulnerabilidad baja).

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la vulnerabilidad socio-organizativa (Tabla 11), da cuenta de las capacidades de la población para organizar actividades/iniciativas en materia de los riesgos que enfrentan. Fue calculada según 6 indicadores.

Tabla 11. Vulnerabilidad socio-organizativa (VSO).

Variable	Característica	Peso	Fuente
Participación en organizaciones comunitarias V3.1	No participa	3	Encuesta
	Participaba	2	
	Participación activa	1	
Participación en Junta de vecinos V3.2	No participa	3	Encuesta
	Participaba	2	
	Participación activa	1	
Nivel de relaciones miembros de la comunidad V3.3	Malas	3	Encuesta
	Regulares	2	
	Excelentes-buenas	1	
Percepción de organización comunitaria V3.4	Deficiente	3	Encuesta
	Regular	2	
	Buena-Excelente	1	
Confianza líderes comunitarios V3.5	No existe confianza	3	Encuesta
	Indiferencia	2	
	Existe confianza	1	
Conversación comunitaria sobre los riesgos V3.6	Nunca han conversado	3	Encuesta
	Han conversado algunas veces	2	
	Frecuentemente conversan	1	

Nota: 3 (vulnerabilidad alta), 2 (vulnerabilidad media), 1 (vulnerabilidad baja).

Fuente: Adaptado de Rojas (2010).

Adicionalmente, se midió la confianza en las instituciones y audiencia de los medios de comunicación existentes en la zona. Finalmente, la percepción del riesgo de incendio forestal fue evaluada mediante cuatro indicadores: riesgo, impactos, apego y preparación.

b) Exposición

Para el análisis de exposición, se adaptó la metodología de SUBDERE (2011), que propone una división entre a) exposición y b) elementos funcionales. Para cada unidad territorial (manzanas/distritos) se realizó un análisis descriptivo de los elementos funcionales presentes, en términos de:

Elementos expuestos:

- N° de habitantes/manzana (o unidad territorial homogénea).
- N° de viviendas /manzana (o unidad territorial homogénea).
- Población >de 65 años/manzana (o unidad territorial homogénea).
- Población < 5 años/manzana (o unidad territorial homogénea).

Elementos funcionales:

- Infraestructura de salud.
- Infraestructura educacional.
- Abastecimiento de agua potable.
- Infraestructura vial.
- Infraestructura de emergencia.
- Infraestructura de comunicaciones.
- Infraestructura eléctrica.
- Infraestructura de gas.
- Industrias.
- Infraestructura Portuaria.

c) Vulnerabilidad total

La vulnerabilidad total incluyó la vulnerabilidad integrada y exposición. La evaluación de la exposición se realizó mediante la agregación de elementos expuestos y funcionales. Se consideraron elementos expuestos como: N° de habitantes, Población < 5 años, Población >65 años y N° de viviendas (Tabla 12). Elementos funcionales: infraestructura de educación, infraestructura de salud, bomberos y Carabineros.

Tabla 12. Variables exposición.

Variable		Niveles	Nivel de Exposición (clasificación)		Método de calculo	Fuente
N° Población total por entidad rural o manzana (Pobl_tot)		1-100	1	Bajo	Adaptado de Mardones y Vidal (2001)	Censo (2017)
		101-200	2	Medio		
		≥ 201	3	Alto		
Población Vulnerable por entidad rural o manzana (Pobl_vuln)	Población < 5 años por entidad rural o manzana	1-34	1	Bajo	Rojas (2015)/normalización en 3 categorías	
		35-68	2	Medio		
		≥ 69	3	Alto		
	Población >65 años por entidad rural o manzana	1-31	1	Bajo		
		32-62	2	Medio		
		≥ 63	3	Alto		
N° de viviendas localidad o manzana (N_viv)		1-75	1	Bajo		
		76-155	2	Medio		
		≥156	3	Alto		

Fuente: Elaboración propia. Se seguirán criterios de Rojas (2015) y SUBDERE (2011).

Para el ingreso a SIG fueron ponderadas las variables de población correspondientes a la exposición con una ponderación de 0,7, mientras que la variable vivienda ponderó 0,3. Dado que la variable población fue integrada por 3 capas, la fórmula de ingreso y ponderación se indica a continuación:

$$\text{Exposición Población (Expo_pobl)} = ((\text{Pobl_tot} * 0,6) + (\text{Pobl_vuln} * 0,4))$$

La fórmula siguiente, indica la obtención de los elementos expuestos.

$$\text{Elementos expuestos (E_exp)} = ((\text{Expo_pobl} * 0,7) + (\text{N_viv} * 0.3))$$

Para los elementos funcionales (E_fun), dada la importancia en el caso de una emergencia por incendio forestal, los equipamientos críticos como establecimientos de bomberos, carabineros, e infraestructura de educación, salud y albergues fueron considerados con la misma importancia. Así entonces, su evaluación se realizó en términos de presencia/ausencia en cada manzana/unidad territorial vigente según datos cartográficos levantados en el presente estudio.

Elementos Funcionales (E_fun)= Valor presencia/ausencia. Presencia =3, ausencia =0

La exposición final (Expo_fin), fue calculada como el valor máximo según el registro espacial de elementos expuestos y elementos funcionales.

Así entonces, la matriz (Tabla 13) siguiente expresa la obtención del índice de vulnerabilidad total, cuyo resultado fue clasificado en tres categorías: bajo, medio y alto.

Tabla 13. Matriz para la obtención de la vulnerabilidad total.

		Elementos funcionales (Expo_fin)		
Vulnerabilidad integrada (Vul_int)	X	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
	Bajo (1)	1	2	3
	Medio (2)	2	4	6
	Alto (3)	3	6	9

Nota: 1-2 (vulnerabilidad total baja); 3-4 (vulnerabilidad total media); 6-9 (vulnerabilidad total alta).

Fuente: Elaboración propia.

1.2.3 Evaluación del riesgo

El análisis de riesgo (R) se estableció en función del cruce de las variables de vulnerabilidad (V), exposición (E) y peligro (P) específicos mediante SIG. Se utilizó la ecuación propuesta $R=P*(V*E)$. Utilizando plataforma SIG, los factores fueron integrados en una matriz (Tabla 14) y de la multiplicación se obtuvieron tres niveles de riesgo: alto, medio y bajo (Eckert *et al.*, 2012; Jalínek *et al.*, 2012 en Martínez *et al.*, 2012).

Tabla 14. Matriz de riesgo.

Vulnerabilidad		Peligro			
Vulnerabilidad	Nivel	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)	Muy Alto (4)
	Bajo (1)	B 1 X 1 =1	B 1 X 2 =2	B 1 X 3 =3	M 1 x 4 =4
	Medio (2)	B 2 X 1 =2	M 2 X 2 =4	M 2 X 3 =6	A 2 X4 =8
	Alto (3)	B 3 X 1 =3	M 3 X 2 =6	A 3 X 3 =9	A 3 X 4 =12

Rango de riesgo: Bajo (1-2), Medio (3-4), Alto (6-9).

Fuente: Martínez *et al.*, (2012).

2 Resultados “Propuestas y Acciones”

2.1 Participación ciudadana y talleres

Con el objeto de determinar la articulación de actores y sugerir posibles cambios en la forma de abordar el riesgo, así como para detectar los elementos que requieran modificaciones o mejoras, se desarrolló una estrategia mixta en cinco talleres comunitarios y entrevistas con los actores presentes y un taller con presidentes de las juntas de vecinos de la comuna¹, el que fue agendado de forma voluntaria por el consultor. Las actividades de taller fueron convocadas a través del municipio (DIDECO) e invitaciones radiales y de prensa escrita. Además, de la entrega por parte del centro EULA-Chile de 20 volantes y 200 afiches por sector.

Los talleres fueron informativos y participativos, donde se aplicaron entrevistas semi-estructuradas y de discusión grupal. Se entrevistaron a 52 actores de los talleres de participación, con un rango etario entre 18 y mayores de 65 años.

2.1.1 Talleres comunitarios

a) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco

Para determinar los factores relevantes asociados de los riesgos en la población de Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco, fueron entrevistados en el Taller 12 integrantes de la comunidad (92% de sexo femenino); pertenecientes a la sociedad civil (Figura 4), todos mayores de 18 años.

Figura 4. Taller comunitario en Villa Alegre.



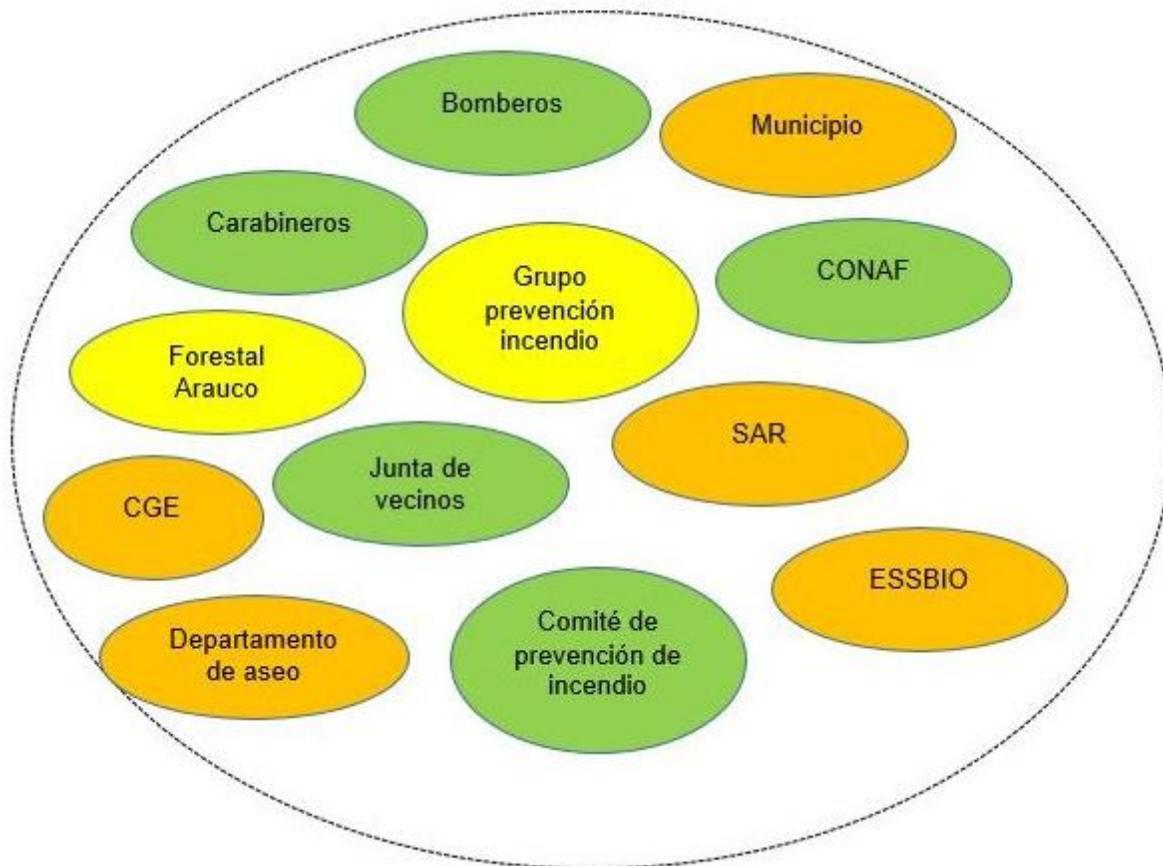
Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron 12 organizaciones/instituciones de relevancia comunitaria: bomberos, municipio, carabineros, forestal Arauco, grupo de prevención de incendios forestales, CONAF,

¹ Es importante mencionar, que dado que no hubo asistencia a Taller convocado para barrios de Lirquén (Ríos de Chile; Séptimo de Línea; Antonio Varas; Cerro Rahue; Geo Chile y Miramar) se estableció una segunda fecha convocando sólo a dirigentes vecinales, ampliado a toda la comuna.

junta de vecinos, SAR, CGE, comité de prevención de incendio, ESSBIO y departamento de aseo (Figura 5). Los niveles de confianza se presentaron bajos (42%), medios (17%) y altos (42%).

Figura 5. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco. Los colores representan el nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio y naranja=bajo).



Fuente: Elaboración propia.

En el mapa de actores para este sector destacan los actores que atienden la emergencia inmediata en la temporada de incendios forestales (Bomberos, Carabineros, CONAF) y en menor medida los actores que podrían tener una vinculación con la Prevención, durante todo el año. En este sentido, cabe señalar que ‘Grupo de prevención de incendio’ y/o ‘Comité de prevención de incendio’ se refiere a la Red de prevención Comunitaria de Forestal Arauco en la Comuna. Es un actor que ya ha logrado integrarse en la comunidad. El Municipio como cuerpo, o el “Departamento de Aseo” como dirección específica, aparecen secundariamente y no se visualiza como un actor relevante en la prevención.

Respecto a si conocían alguna persona de las instituciones u organizaciones mencionadas en la Figura 5, indicaron lo siguiente (Tabla 15).

Tabla 15. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.

Organización	Nombre
Red de comunitaria (carabinero)	Renato Araya
Comité Arauco	Marisol Romero
Encargado de emergencia	Ramón Turra
Bomberos	Manuel Araya
Departamento de aseo	Verónica Orellana
Municipio	Esteban Llanos

Fuente: Elaboración propia.

Frente a quienes consideran líder en un caso de emergencias, señalaron a los dirigentes vecinales del sector, a Marisol Romero personal de Forestal Araucano y a Mariana perteneciente a Red de prevención de incendio (Tabla 16). El que hayan señalado a una persona externa de la población como líder se debe al trabajo que ha realizado forestal Arauco con ellos.

Tabla 16. Líderes comunitarios del sector.

Nombre	Organización
Elizabeth Gajardo	Presidenta JJVV
Ana Miranda	Dirigente
Cecilia Antihueno	Dirigente
Marisol Romero	Forestal Arauco
Marina	Red de prevención de incendio
Lily Aguayo	Presidenta JJVV
Cecilia González	Vecina activa
Danilo Aguayo	Presidente JJVV

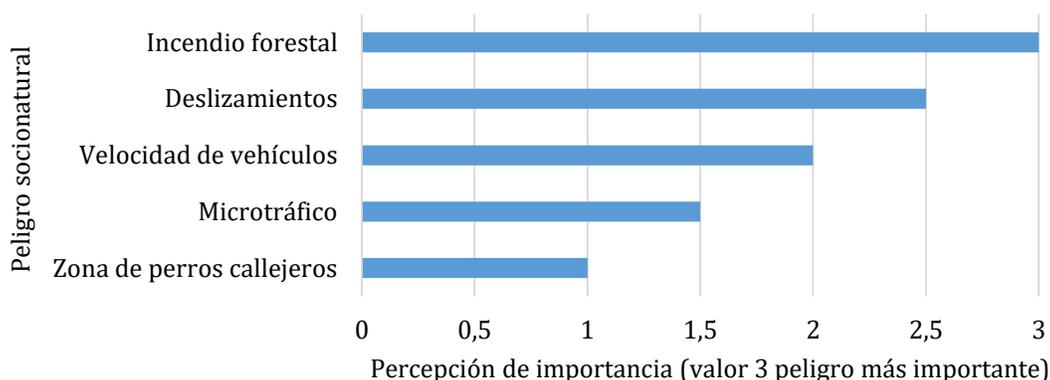
Fuente: Elaboración propia.

i. Indicadores comunitarios para la gestión del riesgo incendio forestal

a. Principales peligros percibidos

Como se puede observar en la Figura 6 para estos sectores además del riesgo de incendio forestal, destacan los deslizamientos (o movimientos de remoción de laderas) dadas las condiciones topográficas en que está emplazado, especialmente Villa Alegre. Asimismo, en el taller se expresaron riesgos de tipo social asociados al microtráfico, la velocidad de los vehículos en las calles empinadas y la presencia de perros abandonados.

Figura 6. Peligros que afectan a las poblaciones de Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco.



Fuente: Elaboración propia.

b. Sectores más vulnerables y grupos más vulnerables

La Tabla 17, indica los sectores más vulnerables frente a la amenaza de incendio forestal, todos coincidieron que las viviendas se encuentran colindantes a suelo forestal y que no poseen mecanismos de ayuda a excepción del sector de Chilealga, donde cuenta con plan de emergencia generado por la Red de prevención de incendios de Forestal Arauco. Respecto a los grupos más vulnerables se encuentran los adultos mayores, los niños, población postrada y discapacitados. La forma que pueden ser incorporados a un plan de emergencia se describe en la Tabla 18.

Tabla 17. Sectores más vulnerables.

Sector	Razón	Mecanismo de Ayuda (si/no)
O'Higgins	Calle colindante al predio forestal	No
Chilealga	Viviendas rodeadas por predios forestales	Si, se cuenta con plan de emergencia
Villa Alegre	Por estar cerca de predios forestales	Si
Villa Penco	Por estar cerca de predios forestales	No

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Grupos más vulnerables.

Grupos vulnerables	¿Se ha involucrado al grupo en planes de emergencia? (si/no)	¿De qué forma pueden ser incorporados?
Adultos mayores	No	Se deben registrar vía Dideco y servicios de salud. Además, se debe contar con infraestructura adecuada para que puedan asistir a charlas de emergencia.
Población postrada y discapacitados	No	Plan de salud municipal para personas discapacitadas
Niños	Si	En charlas y simulacros que se han realizado en los colegios

Fuente: Elaboración propia.

c. Respeto de un proceso de evacuación

Frente a un proceso de evacuación en Villa Alegre, Villarrica y Villa Penco señalan que sí tienen liderazgo para iniciar un proceso de evacuación, dado que actúan por iniciativa propia. Por otra parte, Villa Alegre señala que el líder es de carácter comunitario y corresponden a los 10 vecinos que forman parte del comité de prevención instalado por Forestal Arauco.

Respecto de las vías y lugares de evacuación, señalan el Sector de la laguna y de la playa. Tienen claridad de que deben dirigirse por calle Villarrica. Como puntos de encuentro o reunión para iniciar un proceso de evacuación señalan la sede social de las juntas de vecinos y la plaza del barrio. Referentes a las rutas alternativas señalan que tendría que ser en Villa Penco hacia Primer Agua y camino a Chilealga; por su parte en Villarrica señalan por calle O'Higgins siempre hacia abajo (Figura 7).

Figura 7. Mapa de rutas identificadas por actores claves de la localidad.



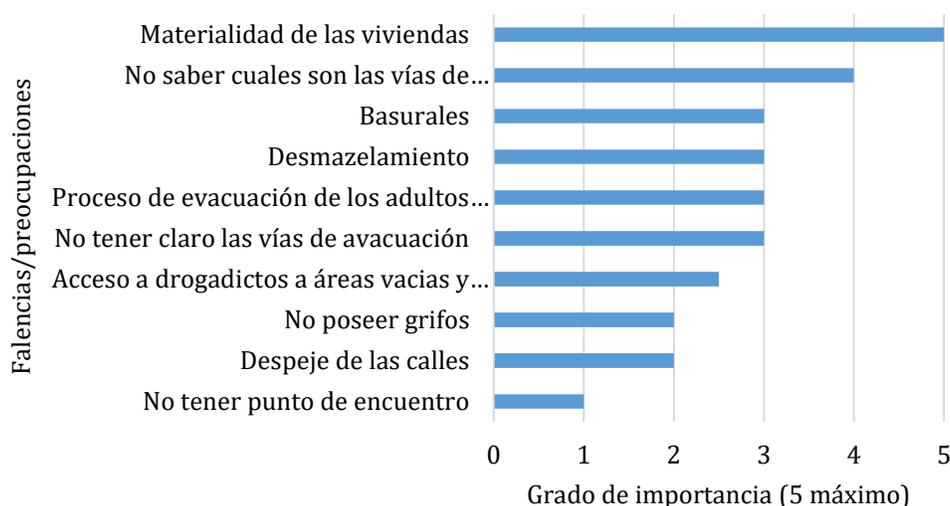
Fuente: Elaboración propia.

En relación a los albergues, los vecinos de Villa Alegre señalaron estar informados de cuáles se encuentran asignados al sector y que corresponden a la Escuela 90 y la escuela Isla de Pascua. En cambio, vecinos de Villa Penco no reconocieron ningún albergue.

d. Falencias/preocupaciones

Respecto de las principales falencias o preocupaciones del barrio frente al peligro de incendio, los vecinos señalaron la materialidad de las viviendas en su gran mayoría de madera, el bajo conocimiento de los vecinos referente a las vías de seguridad y evacuación y la presencia de basurales, como se señala en la Figura 8.

Figura 8. Preocupaciones/falencias.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la preparación comunitaria frente al riesgo los vecinos en el taller señalaron lo siguiente (Tabla 19).

Tabla 19. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	Villa penco: no reconoce Villa alegre: forestal Arauco, comité de prevención y comité de emergencia
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuál es?	Celular y las radios operadoras de los bomberos
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	Las sirenas de los bomberos
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	Solo en caso de tsunamis, para incendio no existen
¿Se han preparado/difundidos programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	Villa Alegre: afirma que mediante redes sociales y whatsapp Villa Penco afirma que no
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la	Villa Alegre: whatsapp y a viva voz. Villa Penco indica que a través de las alarmas comunitarias

Pregunta	Respuesta
comunidad de su barrio/ población/sector?	
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	No
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	No
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/ población/sector?	No
En el caso de una evacuación ¿Es necesario transporte para evacuar (municipal u otro)? ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?	Es necesario para los adultos mayores y niños. Y el transporte que hay solo tiene capacidad para 20 personas y no es suficiente.
En el caso de una evacuación ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/población/sector?	15 a 30 min, pero todo depende de donde la persona se encuentre
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	-A través de las alarmas y uso de tecnología -Postulación a proyectos -Mantener limpios los patios -Charlas de bomberos -Tener teléfonos de emergencia
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	Si, mediante las alarmas comunitarias y la red de protección de forestal Arauco
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	-Bomberos -Brigadistas -Comité de emergencia -COE -Carabineros -CONAF
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	Que los propietarios de predios forestales tengan cerca y se multe por sitio eriazo. Además, de tener un protocolo de evacuación a través de las juntas de vecinos, el cual incorpore a las entidades gubernamentales

Fuente: Elaboración propia.

b) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Lord Cochrane; Villa Italia; El Esfuerzo; Vipla; Villa Valparaíso; Villa Renacer.

Para analizar los factores relevantes asociados al riesgo de incendio en los sectores de Lord Cochrane; Villa Italia; El Esfuerzo; Vipla; Villa Valparaíso; Villa Renacer, fueron entrevistados en el taller, 4 integrantes de la comunidad (25% de sexo masculino); pertenecientes todos a la población de Vipla, dado que fueron los únicos que asistieron (Figura 9). Los rangos de edad fluctuaron entre los 36 y 50 años.

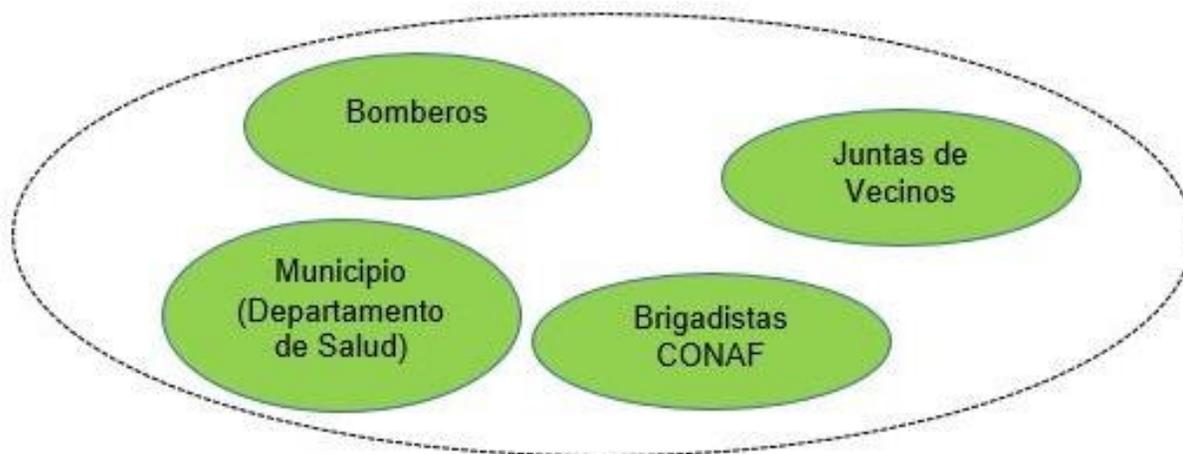
Figura 9. Taller en sector Vipla.



Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron 4 organizaciones/instituciones de relevancia comunitaria: bomberos, municipio (departamento de salud), brigadistas de CONAF y junta de vecinos (Figura 10). Los niveles de confianza se presentaron altos.

Figura 10. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Vipla. Los colores representan el nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio y naranja=bajo).



Fuente: Elaboración propia.

En este caso, los vecinos consultados reconocen sólo cuatro actores relacionados y con igual relevancia. Ello porque en este sector se han realizado acciones preventivas recientes donde los vecinos están muy pendientes de ellas. Además, hay una brigada de CONAF instalada en el sector y se han realizado talleres de prevención con los vecinos.

Respecto a si conocían alguna persona de las instituciones u organizaciones mencionadas en la Figura 10, indicaron lo siguiente (Tabla 20).

Tabla 20. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.

Organización	Nombre
Municipio (Delegación)	Luis Guerrero
Carabineros	Se tiene el número del cuadrante pero el nombre exacto no lo poseen.
Juntas de vecinos	Se conocen todos en la población

Fuente: Elaboración propia.

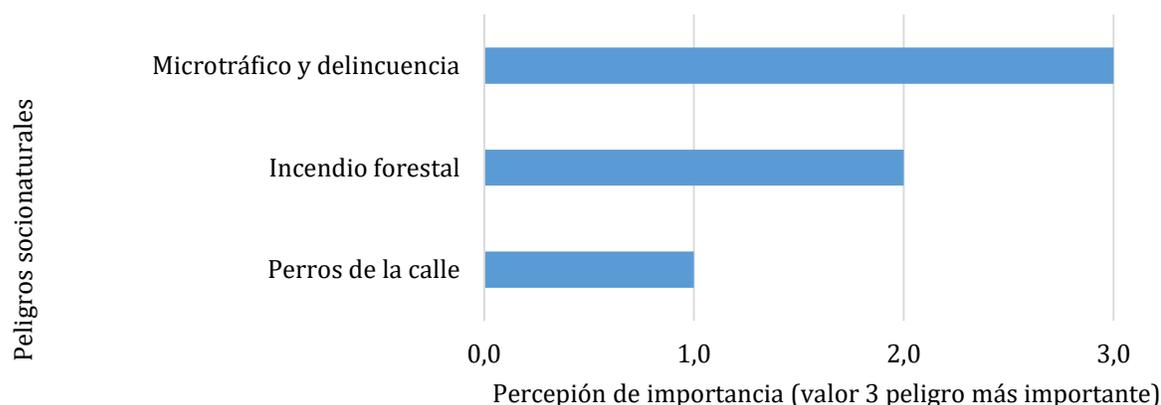
En relación con la identificación de vecinos líderes en el sector, señalaron no conocerlos específicamente en caso de la ocurrencia de este riesgo, sí mencionan a la señora Malina, vecina del sector y participante de la junta de vecinos como una líder y a la directiva de la junta de vecinos. Pero en general, señalan una falta de preparación.

i. Indicadores comunitarios para la gestión del riesgo incendio forestal

a. Principales peligros percibidos

Los principales riesgos socionaturales percibidos por los entrevistados corresponden, en orden de importancia, a: microtráfico y delincuencia, incendio forestal y finalmente perros de vagos (Figura 11). Esta jerarquía se debe a como mencionaron en el taller, a que es una población donde habita un gran porcentaje de población adulto mayor, por lo tanto, tienen escasa vigilancia por parte de carabineros siendo un sector ideal para comercializar droga. En segundo lugar, se encontraron los incendios forestales, asociados a su temporalidad (verano), por lo cual, aumentan en importancia frente a aquellos que se encuentran todo el año (microtráfico).

Figura 11. Peligros que afectan a la población de Vipla.



Fuente: Elaboración propia.

b. Sectores y grupos vulnerables

El sector más vulnerable para ellos corresponde al área colindante a las plantaciones forestales, es decir, donde se ubican los fondos de las casas dado que hay matorrales. Es importante mencionar, que afirmaron no contar con ningún mecanismo de ayuda. Respecto al grupo más vulnerable corresponde a los adultos mayores que viven solos en el sector, dado que no se han

involucrado en planes de emergencia y una forma de incorporarlos puede ser mediante la red de salud.

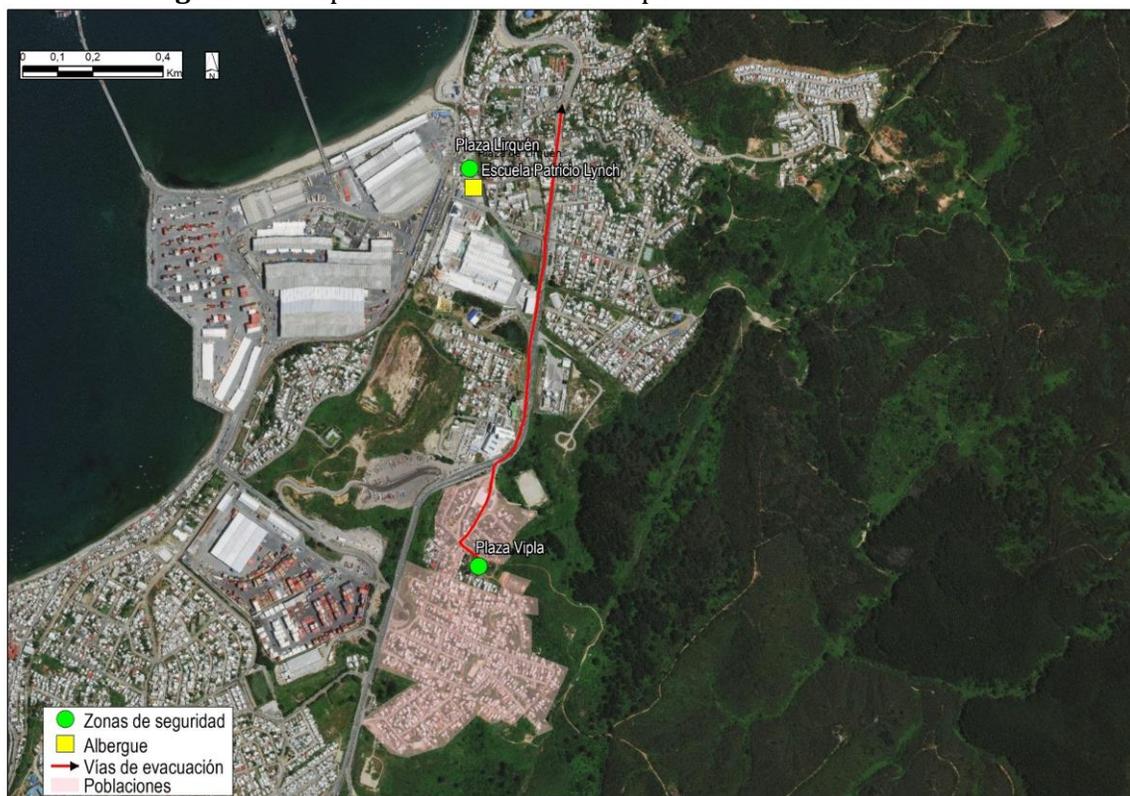
c. Respeto de un proceso de evacuación

Los vecinos del sector señalan que no tienen líderes para un proceso de evacuación, pero mencionan que como junta de vecinos tienen la necesidad de nombrar un líder.

Respecto de las vías de evacuación que la comunidad reconocería, señalan que un punto sería desde la población hacia la plaza que hay en el sector y desde ahí bajar a Lirquén. El punto de encuentro para iniciar una evacuación sería la plaza del barrio. En relación a rutas alternativas señalan no tener alternativas, dado que se encuentran conectados directamente con la ruta hacia a Lirquén.

En el caso de los albergues no reconocen en principio uno específico para el sector, pero indicaron que tendría que ser la Escuela Patricio Lynch la cual queda ubicada frente de la Plaza de Lirquén. Señalan además que la escuela Vipla es considerada un albergue pero para el caso de tsunami (Figura 12).

Figura 12. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector.



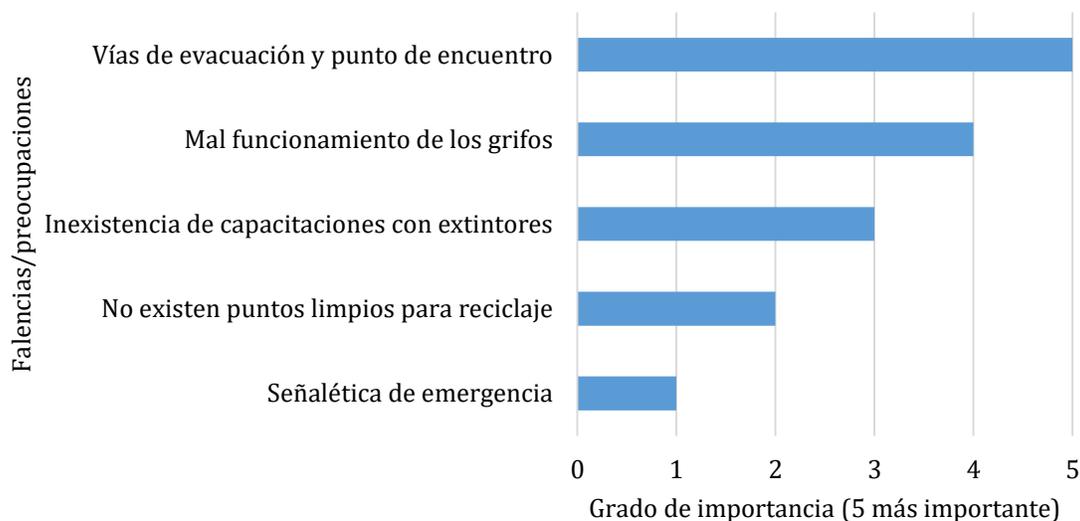
Fuente: Elaboración propia.

d. Preocupaciones y falencias

Las principales falencias y preocupaciones respecto del riesgo están referidas a no conocer una señalética de emergencia para incendios, la poca claridad para los vecinos respecto de vías de

evacuación, puntos de encuentro y la incertidumbre respecto del funcionamiento de los grifos, como se observa en la Figura 13.

Figura 13. Preocupaciones/falencias.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la preparación comunitaria frente al riesgo, los vecinos señalaron lo siguiente (Tabla 21).

Tabla 21. Percepción comunitaria frente a riesgo de incendio.

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	Si, bomberos
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuál es?	Mediante teléfonos de bomberos
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	Las sirenas de bomberos
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	No
¿Se han preparado/difundidos programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	No, sólo medios de comunicación
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la comunidad de su barrio/población/sector?	No
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	No
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	No
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/población/sector?	No

Pregunta	Respuesta
En el caso de una evacuación ¿Es necesario transporte para evacuar (municipal u otro)? ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?	No, se evacua a pie. Solo es necesario para los adultos mayores, personas postradas y niños.
En el caso de una evacuación ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/población/sector?	De 10 a 20 min hacia la plaza de Lirquén y escuela Patricio Lynch.
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	- Poseer señalética -Tener certeza de que los grifos funcionan -Ayudar en recoger basura mediante campañas de reciclaje
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	Mediante el municipio, pero es la comunidad la que debe presionar
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	Bomberos. Pero aún falta de información cuando se produce una emergencia
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	-Cortafuegos: limpieza posterior dado que se seca y pasa a ser un combustible -Información y comunicación

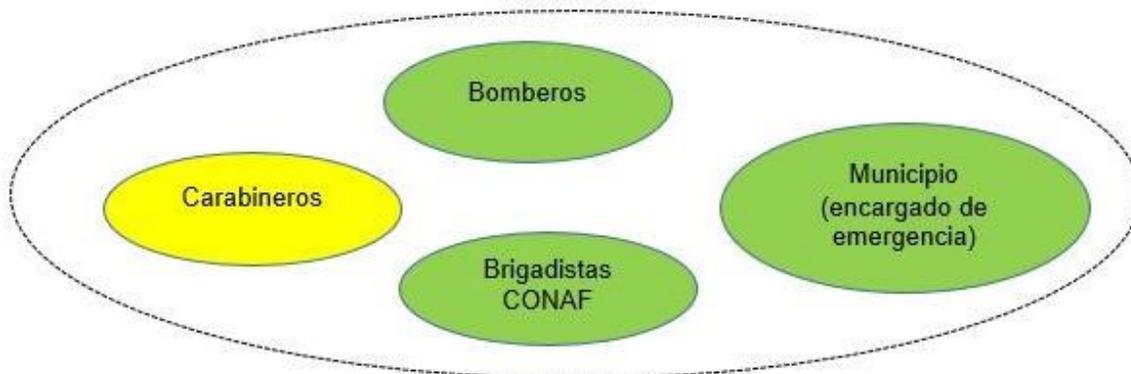
Fuente: Elaboración propia.

c) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue.

Para analizar los factores relevantes asociados al riesgo de incendio en el sector de Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue, fueron entrevistados en el taller 7 integrantes de la comunidad (29% de sexo masculino); pertenecientes a la sociedad civil (Figura 15) mayores de 35 años.

Se identificaron 4 organizaciones/instituciones de relevancia para la comunidad: bomberos, carabineros, municipio (encargado de emergencia) y brigadistas de CONAF. En general la percepción de confianza se ubicó en niveles medios (25%) y altos (75%) (Figura 14).

Figura 14. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo).



Fuente: Elaboración propia.

En este caso, los vecinos consultados reconocen sólo tres actores institucionales relevantes para la prevención de incendios forestales, los cuales son los siguientes: el municipio y su encargado de emergencia, así como a los Brigadistas de CONAF asociados a la realización de talleres de prevención con los vecinos.

Figura 15. Taller Comunitario en sector Montahue y Mavidahue.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto al conocimiento sobre personas de las instituciones u organizaciones mencionadas en la Figura 14, las respuestas se muestran en la Tabla 22. En el caso de líderes no hubo menciones.

Tabla 22. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.

Organización	Nombre
Bomberos	César Jara
Carabineros (Plan Cuadrante)	Renato Orellano y Sub oficial Palma
Municipio	Esteban Llanos
Brigadistas CONAF	Edith Fredes
Forestal Arauco	Cristian Llancao

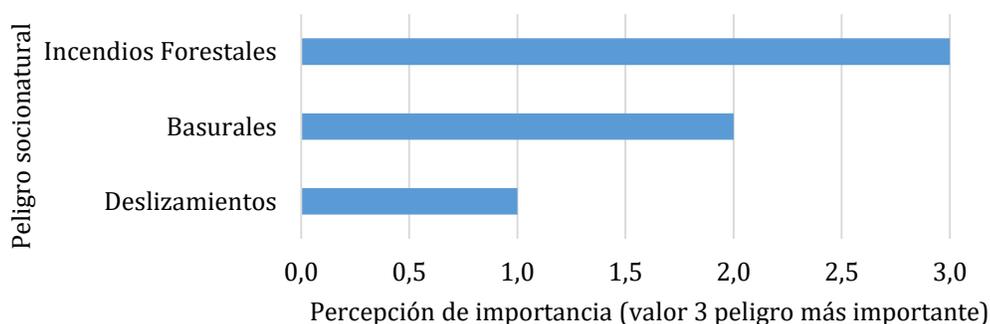
Fuente: Elaboración propia.

i. Indicadores comunitarios para la gestión del riesgo incendio forestal

a. Principales peligros percibidos

El incendio forestal se constituyó como uno de los principales peligros percibidos por la población. Posteriormente se situó a los basurales y deslizamientos (Figura 16).

Figura 16. Peligros que afectan a las poblaciones de Villa Belén, Lomas de Peumo y Montahue.



Fuente: Elaboración propia.

b. Sectores y grupos más vulnerables

Los sectores más vulnerables mencionados corresponden de Villa Belén hacia el COSAF porque no forma parte de la red de prevención de forestal Arauco y no posee cortafuegos y, por tanto, indicaron interés en pertenecer a la red antes mencionada. El segundo lugar más vulnerable corresponde al vertedero de Penco, les preocupa lo que se esté vertiendo ahí en caso de un incendio y los olores que emanan actualmente al no poseer filtro. Como este vertedero es privado, la población requiere de acciones para la seguridad de ellos.

En relación a los grupos más vulnerables, fueron señalados los adultos mayores, respecto de los cuales la junta de vecinos de Villa Belén se encuentra realizando un censo de todas las personas que habitan la población. Dicha acción solo aplica a la junta de vecinos mencionada.

c. Respecto de un proceso de evacuación

Los vecinos de los barrios señalan no reconocer en sus comunidades un líder en caso de un proceso de evacuación.

Las rutas de evacuación que la comunidad reconoce serían:

- De calle principal hacia Playa Negra, y desde ahí hacia el Liceo de Penco y Escuela República de Italia.
- Para el sector de Forjadores de Chile señalan hacia la ruta 150.
- La población de Montahue señala hacia El Reloj.

Respecto de un punto de encuentro local para las personas que deben evacuar, señalan las canchas de fútbol de los barrios en Villa Belén y Forjadores de Chile, aunque esto no está claro para todos los vecinos (Figura 17).

En relación a rutas alternativas, mencionan que no tienen otras rutas, y que ello depende de cada incendio y su dinámica.

Figura 17. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector.

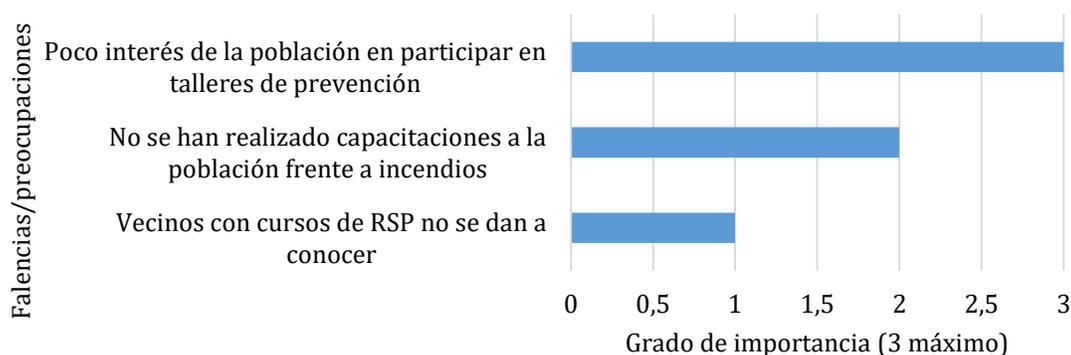


Fuente: Elaboración propia.

d. Preocupaciones y falencias

Respecto de las principales preocupaciones o falencias en torno a este riesgo, coinciden en el poco interés de los vecinos en participar en talleres de prevención y que esto contribuye a la no realización de acciones de capacitación, como se observa en la Figura 18.

Figura 18. Preocupaciones/falencias.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la preparación comunitaria frente al riesgo señalaron lo siguiente (Tabla 23).

Tabla 23. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	Bomberos
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuál es?	Celular
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	La sirena larga de bomberos (2 min)
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	Conocen las rutas de evacuación solamente.
¿Se han preparado/difundidos programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	No
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la comunidad de su barrio/población/sector?	Bomberos
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	No
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	No
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/población/sector?	La población no sabía que por red Arauco se habían entrenado 2 personas por barrio. Se desconoce quiénes son esas personas (información entregada por Ignacio, perteneciente a emergencias del municipio)
En el caso de una evacuación ¿Es necesario transporte para evacuar (municipal u otro)? ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?	No es necesario, se puede evacuar a pie y es más seguro dado que las calles son angostas y se generaría taco
En el caso de una evacuación ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/población/sector?	Desde villa Belén a liceo 5 min. desde Montahue al liceo alrededor de 30 min

Pregunta	Respuesta
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	-Que la población esté enterada de las redes, personas y número de emergencia -Realización de talleres y capacitación -Tener 1 o 2 personas por pasaje encargada de las emergencias -Conocer a los vecinos que se han capacitado -Plano de vías de escape, zonas de seguridad y número de emergencias -Mantención de cortafuegos y limpieza -Campaña para recoger basuras domésticas
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	No
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	Bomberos
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	No respondieron

Fuente: Elaboración propia.

d) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio forestal en Santa Rosa; La Greda; Cosmito, El Boldo y San Jorge.

Para analizar los factores relevantes asociados al riesgo de incendio en el sector Santa Rosa; La Greda; Cosmito, El Boldo y San Jorge, fueron entrevistados 14 integrantes de la comunidad (17% de sexo masculino); pertenecientes a la sociedad civil y bomberos de las poblaciones de Nueva La Greda, La Greda, Santa Rosa y El Boldo (Figura 19). Los entrevistados fueron mayores de 35 años.

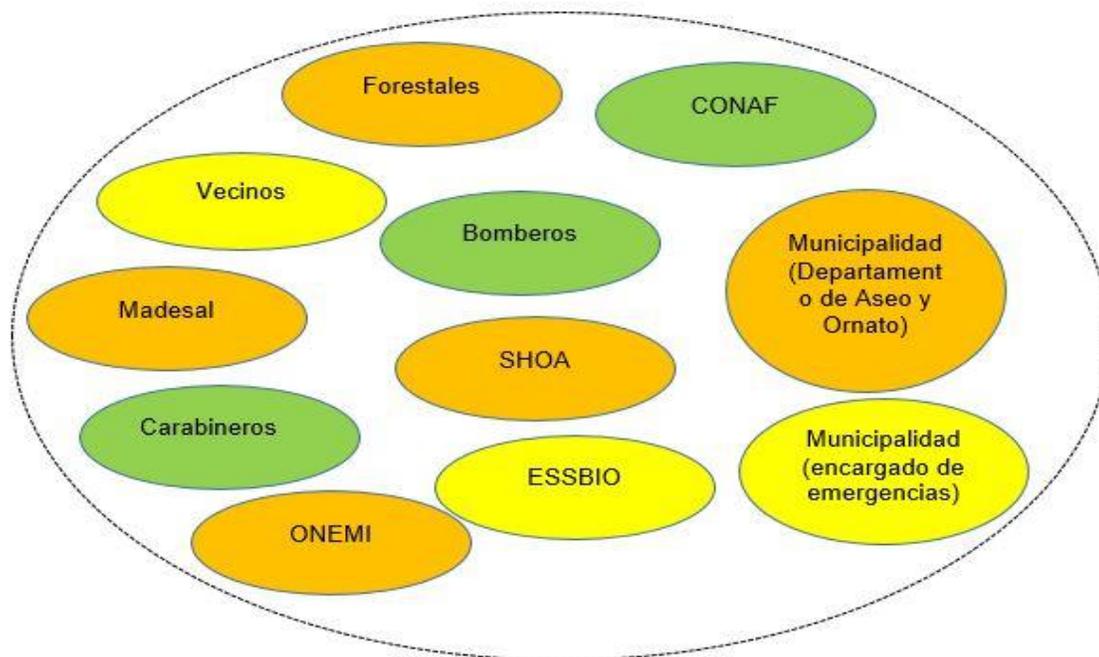
Figura 19. Taller Comunitario en sector La Greda.



Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron 11 organizaciones/instituciones de relevancia para la comunidad: Forestales, Inmobiliaria Madesal, vecinos, CONAF, Municipalidad (Departamento de Aseo y Ornato), encargado de emergencias y seguridad, bomberos, Carabineros, ONEMI, SHOA y ESSBIO (grifos). En general la percepción de confianza se ubicó en nivel bajo (55%) (Figura 20).

Figura 20. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de La Greda, Nueva La Greda, Santa Rosa, San Jorge y El Boldo. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo).



Fuente: Elaboración propia.

En este conjunto de barrios, hay tres actores relevantes asociados más bien, a la atención de la emergencia (bomberos, carabineros y CONAF). En un segundo plano se visualizan actores que pueden estar vinculados a la prevención, como los pueden ser CONAF, la Municipalidad y su Encargado de Emergencias y/o el departamento de Aseo y Ornato. Este último vinculado a acciones específicas como limpieza de pastizales o matorrales en sectores críticos.

Los vecinos sí tienen muy claros los actores que deberían participar coordinadamente en acciones de prevención todo el año y no sólo en la temporada de incendios, donde incluso los propios vecinos son mencionados como agentes preventivos. En este sector además visualizan a las "Forestales" pues se han realizado trabajos específicos con la Red de prevención de Forestal Arauco y el encargado del predio de Arauco.

Respecto a si conocían alguna persona de las instituciones u organizaciones mencionadas en la Figura 20, indicaron lo siguiente (Tabla 24).

Tabla 24. Nombre de las personas que conocen de las organizaciones mencionadas anteriormente.

Organización	Nombre
ESSBIO	Cristian Fernández
Encargado de Emergencias	Ramón Turra
Aseo y Ornato	Gonzalo Sáez
Forestales	Marina y Cristian Llancao
Madesal	Fernando Sáenz

Fuente: Elaboración propia.

Los líderes que indicaron los entrevistados son los siguientes (Tabla 25).

Tabla 25. Líderes comunitarios del sector

Nombre	Organización
Nancy Gayoso	Actúa en emergencia
Juan Contreras y Rosa Cuevas	Capacitación ante incendios (sector La Greda)
Juan Oyarce y Roberto Gajardo	Capacitación ante incendios (Sector Santa Rosa)

Fuente: Elaboración propia.

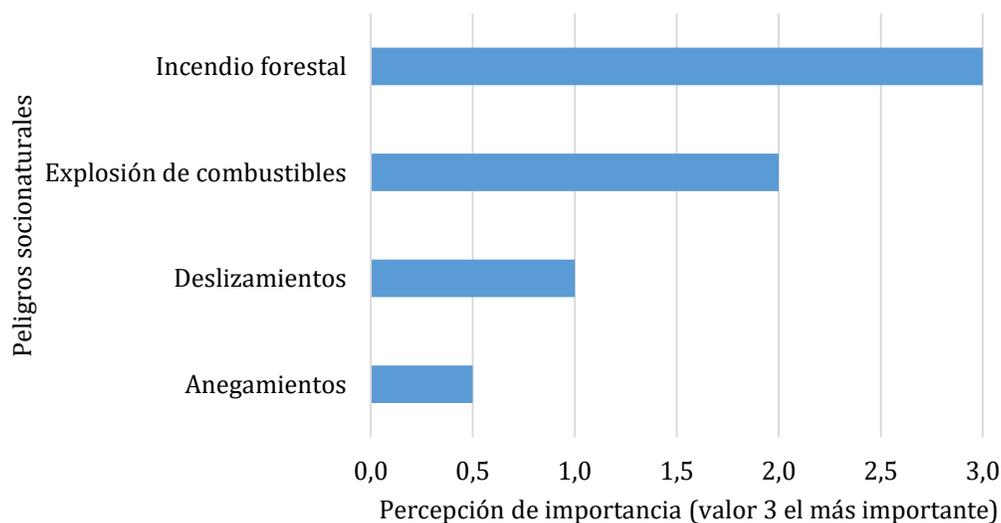
Las personas representantes de estos barrios mostraron en el taller muchísima más información y conocimiento de las instituciones y organización a cargo de la prevención y actuación en emergencia.

i. Indicadores comunitarios para la gestión del riesgo incendio forestal

a. Principales peligros percibidos

El principal peligro percibido fue el de incendio forestal, además de una potencial explosión de combustibles debido a la cercanía con gasolineras. Adicionalmente, fueron destacados los deslizamientos y posibles anegamientos Figura 21.

Figura 21. Peligros que afectan a las poblaciones de La Greda, Nueva La Greda, Santa Rosa, San Jorge y El Boldo.



Fuente: Elaboración propia.

b. Sectores y grupos más vulnerables

Los sectores más vulnerables señalados corresponden a los siguientes: Santa Rosa, San Jorge, El Boldo y Nueva La Greda, principalmente por la cercanía de las viviendas al suelo forestal y matorrales.

Respecto de los grupos más vulnerables se repiten los adultos mayores, población postrada o con discapacidad y los niños.

c. Respecto de un proceso de evacuación

Los vecinos de los barrios presentes afirmaron no reconocer en sus comunidades un líder para un proceso de evacuación, aunque señalan que deberían ser los dirigentes de las juntas de vecinos quienes asuman esta posición, dotados de alguna de alguna capacitación específica.

Respecto de las rutas de evacuación, la comunidad no reconoce rutas de evacuación. Como puntos de encuentro local en caso de una evacuación señalan: Para el sector Santa Rosa es la cancha deportiva. Para San Jorge es el jardín infantil. Para Nueva La Greda corresponde el Gimnasio y después hacia La Greda. Para la Greda es la calle 2 poniente entre 1 norte y 1 sur y el jardín infantil. El sector Boldo no tiene punto de encuentro identificado por los vecinos (Figura 22).

Figura 22. Mapa de rutas identificadas por actores claves del sector.



Fuente: Elaboración propia.

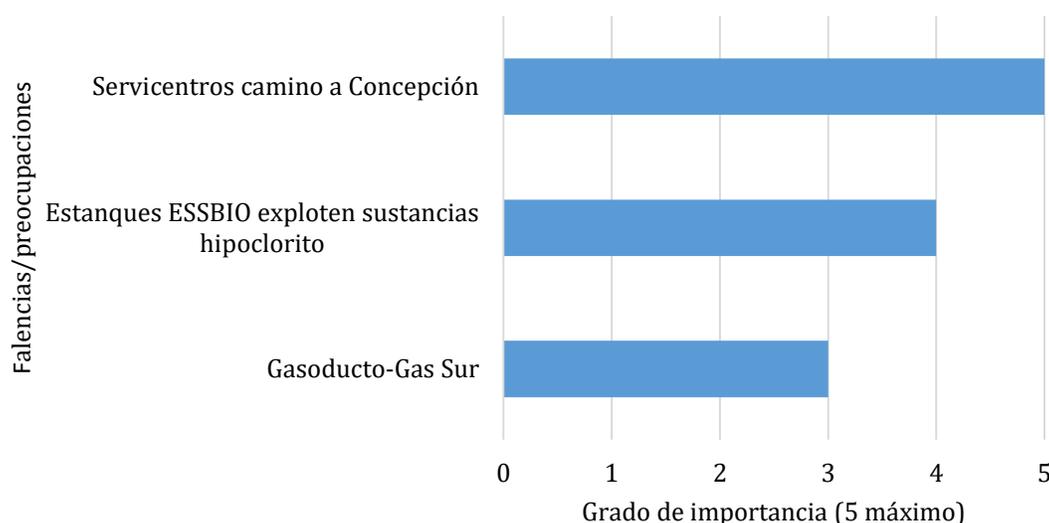
En relación a las rutas alternativas para una evacuación, indicaron no conocer nada al respecto ya que la ruta Penco-Concepción es la única posible.

Referente a la disponibilidad de albergues, algunos vecinos indicaron que los albergues designados para los sectores son el Liceo Penco y la Escuela República de Italia. Pero no es información que todos manejen.

d. Preocupaciones y falencias

Respecto de las preocupaciones o falencias, como se observa en la Figura 23 están relacionadas principalmente con el potencial de explosión de combustibles que se encuentran en la ruta Penco- Concepción. Vinculado a la incertidumbre sobre su comportamiento en un incendio forestal.

Figura 23. Preocupaciones/falencias.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la preparación comunitaria frente al riesgo los vecinos en el taller señalaron lo siguiente (Tabla 26).

Tabla 26. Preparación comunitaria frente al riesgo de incendio.

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	No
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuál es?	Celular
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	No
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	Si, sobre todos los dirigentes. Los procedimientos de evacuación son siempre tener una mochila con los accesorios básicos: mantas, algo de ropa y agua
¿Se han preparado/difundidos programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	No

Pregunta	Respuesta
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la comunidad de su barrio/población/sector?	Bomberos
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	No
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	No son conocidos
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/población/sector?	Hay voluntarios en cada uno de los barrios
En el caso de una evacuación ¿Es necesario transporte para evacuar (municipal u otro)? ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?	No es necesario, dado que se evacúa a pie
En el caso de una evacuación ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/población/sector?	5 min más menos
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	-Sí, mediante la educación y capacitación. -Implementación de señalética de emergencias - Catastro de todos los vecinos que viven en el sector - Educación ambiental, se educará a la población a no votar basura - Laguna Natural
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	No
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	No
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	No

Fuente: Elaboración propia.

e) Diagnóstico institucional y del riesgo de incendio en Villa El Aromo; Los Avellanos; Penco Chico; Desiderio Guzmán; Los Radales y Villa Margarita.

Para analizar los factores relevantes asociados al riesgo de incendio en el sector Villa El Aromo; Los Avellanos; Penco Chico; Desiderio Guzmán; Los Radales y Villa Margarita, fueron entrevistados 15 integrantes de la comunidad (17% de sexo masculino); pertenecientes a la sociedad civil de las poblaciones El Aromo, Los Avellanos, Penco Chico y Desiderio Guzmán (Figura 24), con edades superiores a los 36 años.

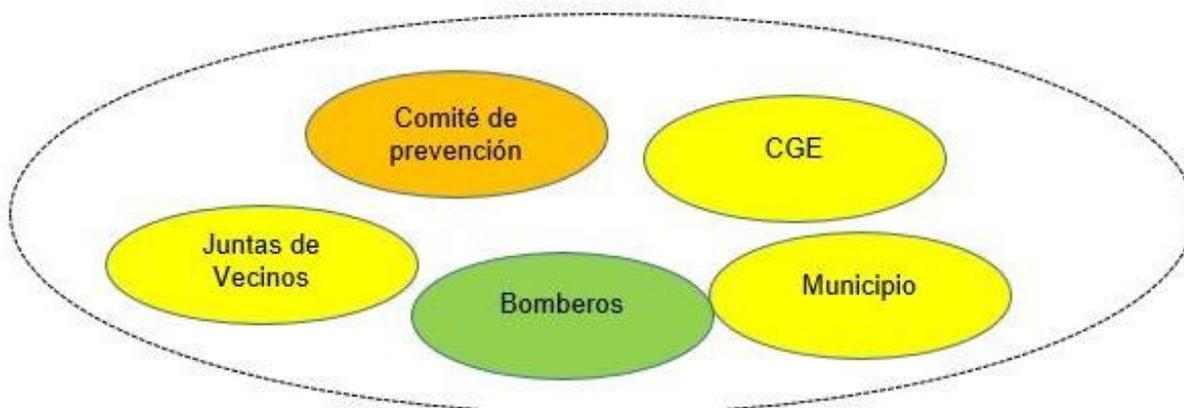
Figura 24. Taller Comunitario en sector Villa El Aromo, Los Avellanos y Desiderio Guzmán.



Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron 5 organizaciones/instituciones de relevancia para la comunidad: bomberos, juntas de vecinos, comité de prevención, municipio y CGE. En general la percepción de confianza se ubicó en nivel medio (Figura 25).

Figura 25. Mapa de actores sociales del riesgo de incendio forestal, según vecinos de Los Aromos, Los Avellanos y Desiderio Guzmán. Colores representan nivel de confianza comunitaria (verde=alto, amarillo=intermedio, naranja=bajo).



Fuente: Elaboración propia.

Los vecinos del sector sólo reconocen a bomberos como un actor relevante y de confianza. Pese a reconocer la existencia de un “Comité de prevención” que se asocia a la Red de prevención de Forestal Arauco, pareciera que los vecinos tienen mayores expectativas a lo realizado. El municipio es mencionado sólo como cuerpo, sin identificar direcciones específicas encargadas de la prevención.

En este taller, las personas presentes no lograron identificar por su nombre a personas que pertenecen a las instituciones nombradas. Ello indica una menor presencia de estas instituciones o un desinterés de los vecinos al respecto. Pues en todos los otros barrios si se reconocían personas en específico.

Respecto de los líderes comunitarios, los presidentes de las juntas de vecinos son claves (Tabla 27).

Tabla 27. Líderes comunitarios

Nombre	Organización
Eladio Saldia	Presidente junta de vecinos Villa El Aromo
Jorge Ruiz	Presidente comunidad
Fernando Neira	Alto El Aromo (Presidente Junta de vecinos)
Jacob Fonseca	

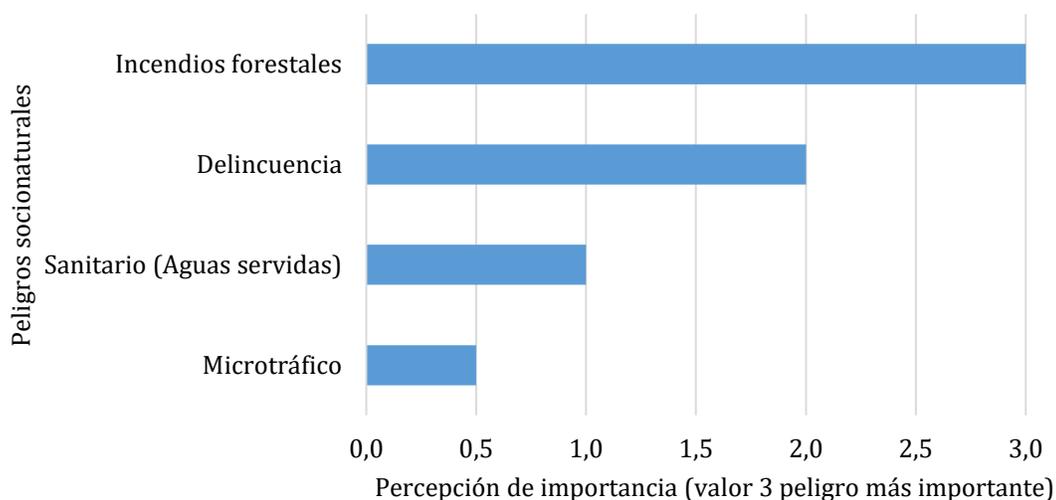
Fuente: Elaboración propia.

i. **Indicadores comunitarios para la gestión del riesgo incendio forestal**

a. **Principales peligros percibidos**

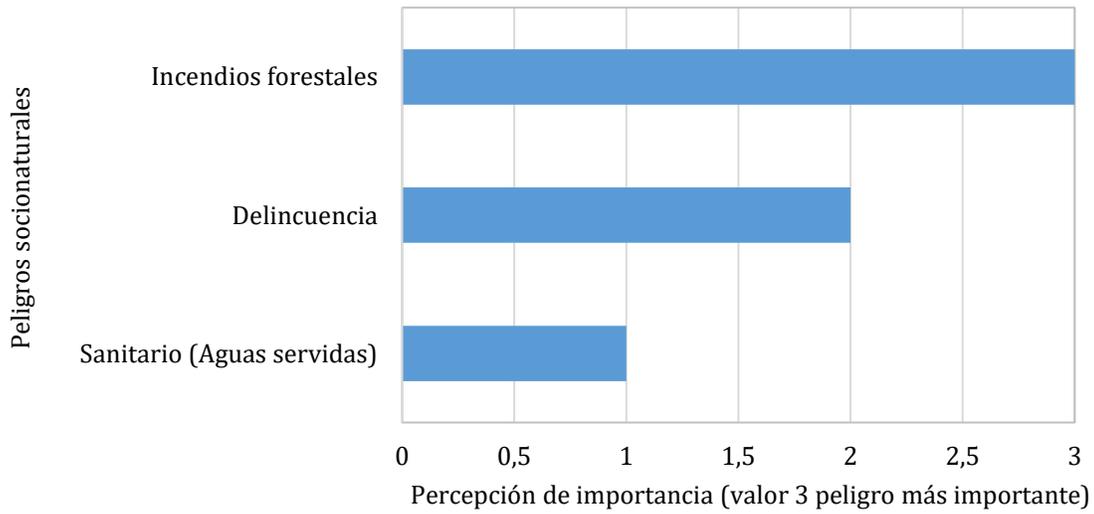
Los peligros percibidos se distribuyeron por sector dado que el orden de importancia variaba de acuerdo a su ubicación en el territorio. Las poblaciones de Villa El Aromo y Los Avellanos consideraron al incendio forestal como su principal amenaza, dado que son sectores que se encuentran rodeados de matorrales y forestales (Figura 26 y Figura 27). Por otra parte, en Desiderio Guzmán el incendio forestal fue percibido como una amenaza de menor importancia, siendo más importante para ellos el problema de las aguas servidas (Figura 28). Es importante mencionar, que en estas tres poblaciones la delincuencia es considerada el segundo principal peligro que afecta a los ciudadanos.

Figura 26. Peligros que afectan a la población Villa El Aromo.



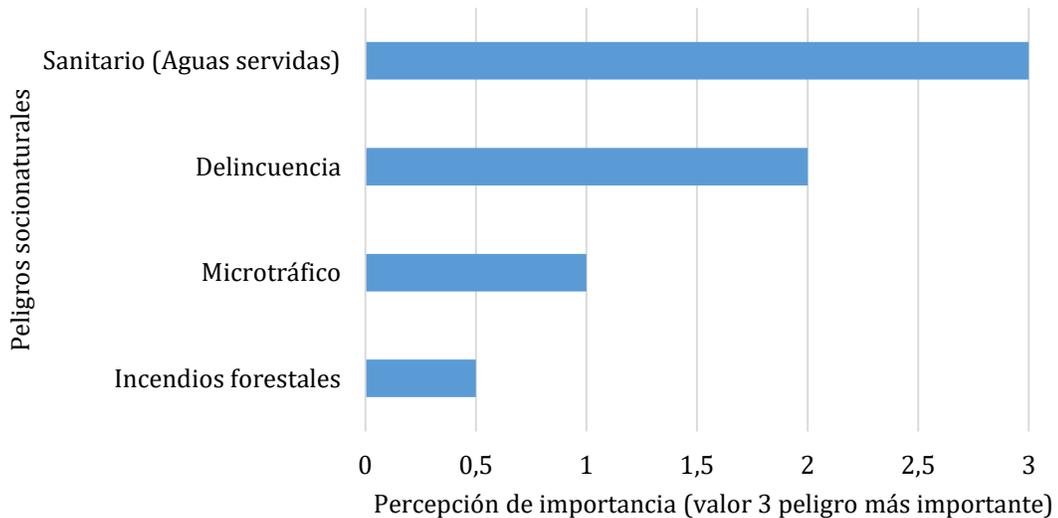
Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Peligros que afectan a la población Los Avellanos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Peligros que afectan a la población Desiderio Guzmán.



Fuente: Elaboración propia.

b. Sectores y grupos más vulnerables

Respecto de los sectores más vulnerables fueron señalados los siguientes según su cercanía a las plantaciones (Tabla 28).

Tabla 28. Sectores más vulnerables.

Sector	Razón	Mecanismo de Ayuda (si/no)
Villa El Aromo: calle los Cerezos con pasaje los Naranjos.	Cercanía a plantaciones	No
Los Aromos todo el sector	Cercanía a plantaciones	No
Desiderio Guzmán: Calle Rubén Hurtado	Cercanía a plantaciones	No

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los grupos más vulnerables, se repite la respuesta de otros barrios respecto de los adultos mayores, niños, mascotas y población postrada. Cabe destacar que los vecinos de los barrios presentes en el taller señalan que ningún grupo se ha involucrado en planes de emergencia.

c. Respetto de un proceso de evacuación

No reconocen las rutas de evacuación que serían factibles en sus comunidades, ni los puntos de encuentro local para las personas que deben evacuar. Por ello se estima que estos barrios debieran ser prioritarios para un plan de comunicación y capacitación respecto del peligro de incendio forestal.

Respetto a vías alternativas de evacuación, algunos vecinos reconocen las siguientes:

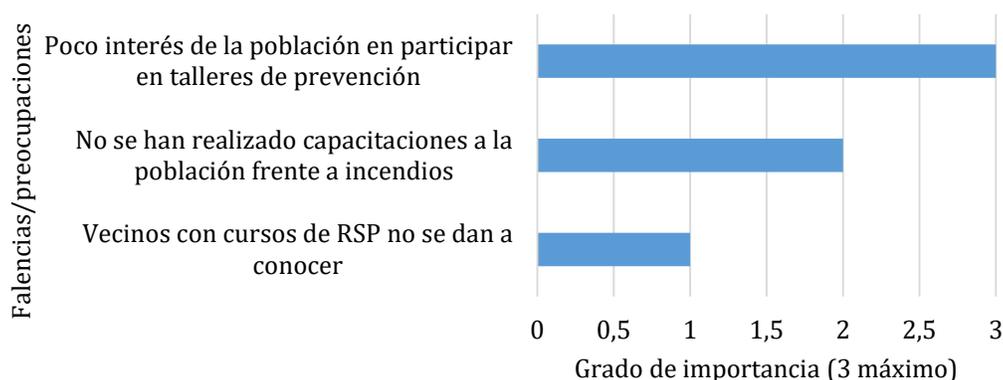
- Villa El Aromo: existe una ruta alternativa, aunque no señalan específicamente su nombre.
- El Aromo: cuenta solamente con una salida, indican la necesidad de contar con otra ante la posibilidad de quedar aislados.
- Desiderio Guzmán: Cuenta con 2 salidas.

A propósito de los albergues que eventualmente corresponderían a sus sectores señalan no conocerlos.

d. Preocupaciones y falencias

Respetto de las preocupaciones o falencias, como se observa en la Figura 29, están relacionadas principalmente con el poco interés de la población en participar en talleres de prevención como de capacitación y el desconocimiento de los habitantes que poseen cursos de RCP (Reanimación cardiopulmonar).

Figura 29. Preocupaciones/falencias



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la preparación comunitaria frente al riesgo los vecinos en el taller indicaron lo siguiente (Tabla 29).

Tabla 29. Preparación comunitaria frente a riesgo de incendio.

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	No
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuál es?	Celular
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	No
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	No
¿Se han preparado/difundidos programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	No
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la comunidad de su barrio/población/sector?	Solo Whatsapp, nada oficial
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	No
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	No
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/ población/sector?	No
En el caso de una evacuación ¿Es necesario transporte para evacuar (municipal u otro)? ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?	No
En el caso de una evacuación ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/población/sector?	5 min más menos
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	-Presencia de agua mediante 2 esteros que hay en el sector

Pregunta	Respuesta
	-Conocimiento de vecinos
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	No
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	No
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	Capacitaciones, simulacros, equipos de emergencias y protocolos de emergencia

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Talleres con dirigentes vecinales.

Finalmente, y dado que hubo problemas de convocatoria en sectores de Lirquén, se realizó un taller final sólo con dirigentes vecinales, para así garantizar la cobertura de todos los sectores involucrados. Esta actividad contó con la participación de 14 dirigentes (93% sexo femenino) los cuales pertenecieron a las siguientes poblaciones: Lomas del Sol, Recinto Crav, Nueva Bellavista, Bellavista Sur, Lord Cochrane, Villa Renacer, La Greda, Nueva La Greda, Villa Jazmín, Villa Miramar y Penco Centro (Figura 30).

En este taller se solicitó a los dirigentes presentes, en su calidad de tal, mencionar las iniciativas o medidas que desde sus barrios y/o en coordinación con las instituciones locales y empresas, se pudiesen implementar en la comuna para la prevención o disminución del riesgo de incendio forestal.

Figura 30. Taller con Dirigentes vecinales.



Fuente: Elaboración propia.

De forma libre y mediante trabajo en tarjetas, papelógrafos y discusión grupal (Figura 30) los participantes del taller desarrollaron 25 iniciativas que en su opinión cabría incorporar en un Plan de Prevención. Las medidas e iniciativas propuestas, agrupadas por temáticas son:

Talleres de prevención:

- Que las reuniones y charlas de prevención ante incendio se realicen antes del mes de diciembre.

Tareas al Municipio:

- Que el municipio cuente con un departamento exclusivo para la prevención de incendios forestales.
- Que el municipio cuente con un ítem de recursos económicos para la ejecución.
- Cuando se haga limpieza de matorrales, el municipio se haga cargo en forma inmediata del material combustible, que se retire rápidamente el material de residuo.
- Generar acciones por parte del departamento de medio ambiente en cuidados y fiscalización.
- Crear un organismo exclusivo que se encargue de fiscalizar en conjunto con las forestales y vecinos, denuncias de actos que interfieran con la limpieza de los lugares colindantes a viviendas.
- Catastro de población con problemas respiratorios, ya sean niños o adultos, permitir la entrega de mascarillas en forma rápida y personalizada.
- Implementar multas más altas para personas que voten basura y escombros en riberas de cerros, ríos y caminos.

Tareas a las empresas y/o grandes propietarios:

- Que las empresas tengan señalética de reciento privado y donde se indique multa por arrojar desechos.
- Comprometer a las empresas forestales en la zona de interfaz en limpieza y desmalezaje de los sectores cercanos a viviendas.
- Empresas forestales deben tener guardias que recorran los caminos y lugares de riesgo de incendio.

Tareas a las Juntas de Vecinos y Unión Comunal:

- Que las juntas de vecinos cuenten con puntos de acopio y que los contenedores cuenten con un calendario que se respete. Ello porque los contenedores ayudan a mitigar los desechos 'grandes'.
- Que la facilitación de contenedores se concrete, aunque la junta de vecinos NO pertenezca a la unión comunal.
- Aportar 2 o 3 vecinos por barrio para que se les realice una capacitación en prevención en incendios (CONAF o bomberos).
- Habitantes deben preocuparse de mantener limpio su entorno y trabajar en conjunto con las empresas forestales.
- Atender a los temas de inseguridad comunitaria en los barrios, porque ello dificulta la participación de los vecinos.

Tareas a implementar a nivel de barrio o sectores:

- Implementar vías de evacuación en zonas colindantes con cerros.
- Implementación a nivel poblacional de útiles contra incendios, por ejemplo: más grifos, extintores, mangueras etc.
- Estanques de abastecimiento de agua.
- Implementar las luminarias públicas de la comuna con paneles solares, ya que en caso de incendio forestal se queman los cables.

- Colocar letreros en zonas colindantes con los teléfonos de emergencias: ambulancia, bomberos, carabineros y de CONAF.

2.1.3 Taller Comité de Protección Civil y actores privados en propuesta de iniciativas para el Plan de Acción

Con el fin de mantener la comunicación e involucrar a los actores claves del proyecto y la obtención de información relevante para el Plan de Acción Municipal frente a incendio forestal; se realizó un taller con miembros del Comité de Protección Civil, organizaciones e instituciones comunales y actores privados de la comuna. Contó con un total de 27 asistentes (Tabla 30), y se realizaron dos actividades: a) exposición de los resultados obtenidos en el estudio y b) establecer iniciativas para la gestión del riesgo.

Tabla 30. Directorio de contactos taller Comité de Protección civil y actores relevantes.

Asistente	Institución/cargo	Mail/ Teléfono
Claudio Mora	Administrador Municipal(Alumbrado público)	cmora@penco.cl
Patricio Hormazábal		patriciohor64@gmail.com
Víctor Sanhueza	Aguas para Chile	victor.sanhueza@aguasparachile.com
Alondra Bustos	Prevención riesgos	abustos@educapenco.cl
Mariana Contreras	Red de prevención/monitora	mariana.contreras@reddeprevencion.cl
Pablo Sandoval	Depto. de Aseo y Ornato	949998529
Tomas Bustos	UTCC	933850985
María Soledad Reyes	CORMA/Secretaria técnica forestal	sreyes@corma.cl
Alejandro Muñoz	Unidades de Prevención Incendios Forestales UPIF	alejan.munoz@gmail.com
Nadia Manríquez	Unidades de Prevención Incendios Forestales UPIF	ntsocal30@gmail.com
Denis Orbenes		
Karen Pizarro		990562339
Juan Cifuentes	Comandante bomberos	994902490
Daniel Valderrama	Dirección de Obras Municipales	951897444
Juan Pablo Castillo		944023407
Yasna Escosor	Monitora	996984304
Ramón Turras	Municipalidad de Penco	951897459
Mario Montecino	Radio Penco	4122661327
Rodrigo Gonzáles	Tránsito	979684500
Edgardo Ulloa	Asistente técnico de Incendios Forestales	9301853994
Natalia Toledo	SECPLAN	ntoledo@penco.cl98778742
Alexandra Chamorro	Directora Cruz Roja	achamorrodavila@gmail.com/952243183
Luis Gutiérrez	Supervisor	
Ignacio Gajardo	Prevención de emergencia municipalidad	xiprasg@live.cl/9797315961
Carmen Canales	Cruz roja	9944544612
Miguel Norambuena	Sociólogo	9622257618
Daniel Gómez	MADESAL	danielgomez@madesal.com

Fuente: Elaboración propia.

El trabajo fue planteado siguiendo 5 puntos: a) formulación de la iniciativa; b) describirla; c) plantear objetivos, d) financiamiento (Figura 31) e) evaluación de iniciativas estructuradas de talleres previos. Con el fin de recopilar información respecto a las iniciativas o medidas que estos actores consideran relevantes y que se pueden implementar para mitigar el riesgo por incendio forestal. La Tabla 31 presenta las iniciativas planteadas por los asistentes al taller.

Figura 31. Taller miembros Comité de Protección Civil y actores privados.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Iniciativas generadas en el taller

Nombre iniciativa	Descripción	Objetivos	Financiamiento
Mejorar acceso a las áreas rurales	Regularizar caminos rurales de acceso a áreas críticas	-Mejorar la accesibilidad hacia los sectores rurales de la comuna mediante la pavimentación de los caminos	Recursos municipales
Registro de viviendas rurales	Catastro de viviendas y equipamientos (educación, salud) en áreas rurales y densificar señalética rural para actuación de emergencia	-Tener un registro de del número total de vivienda y población habita en sectores rurales con el fin de tener cuantos habitantes se encuentran expuesto en situaciones de emergencia	Recursos municipales
Mejorar sistema de comunicación en emergencias	Existen problemas de comunicación en la emergencia y con ello se pretende que mejore los flujos y los canales de comunicación	-Mejorar vías de comunicación -Capacitar en el uso de técnicas de comunicación -Establecer protocolo de distribuciones	Recursos municipales
Fiscalización de microbasurales	Fortalecer las medidas para la ocupación de microbasurales	-Aumentar fiscalización y que estos disminuyan en la comuna	Recursos municipales
Cortafuegos	Mantenimiento de cortafuegos 2 veces al año	-Implementar nuevos cortafuegos -Mantener existentes	-CONAF -ONEMI -GORE -Actores privados

Nombre iniciativa	Descripción	Objetivos	Financiamiento
		-Legislar para el diseño de obligaciones e instalación -Desarrollar ordenanza municipal en la materia.	
Programa de educación y capacitación ante incendios forestales	Dar a conocer las consecuencias ante incendios forestales Mayor educación y difusión de prevención ante incendios forestales	-Capacitar a la comunidad para que técnicamente sepan como debiesen autoprotgerse -Entregar capacidades para gestionar su entorno para prevención ante incendios forestales -Fortalecer la educación ambiental frente a riesgos en los colegios	-Comercio y empresas privadas -Instituciones públicas y municipal
Ordenanza municipal relacionados con la gestión de incendios	Ordenar y regular las responsabilidades de acción y prevención de incendios	Poder sancionar la disposición ilegal de microbasurales y a quienes inicien o propaguen un incendio	-Recursos municipales
Creación de un Departamento de riesgo	Construir un centro de operaciones de emergencia que permita coordinar y reunir a las distintas entidades ante un riesgo	-Evaluar la gestión del riesgo -Manejo y actualización información para la acción en emergencia (grifos, postes de luz, caminos, vivienda) -Coordinación frente a otros organismos ante procesos de emergencia	-Recursos municipales -F.N.D.R
Vías de evacuación debidamente gestionadas	Que las vías de evacuación que se implementen estén bien ubicadas y no generen congestión al momento de evacuar	El desplazamiento de la población sea de manera ordenada, segura y expedita.	Ministerio de Obras Públicas y empresas privadas
Sistema de administración de emergencias	Coordinación permanente y continua de instituciones que gestionan el riesgo	Mejorar el sistema de comunicación cuando se producen emergencias	OFDA (Oficina de asistencia del desastre para América Latina y el Caribe)
Protocolo de línea de mando	Líneas de mando ante situaciones de emergencia a nivel local	-Definir perfiles de acuerdo con el cargo -Evitar duplicidad de instituciones -Evitar descoordinación	-Recursos municipales

Nombre iniciativa	Descripción	Objetivos	Financiamiento
		-Eficiencia en el uso de recursos	

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Análisis del riesgo

2.2.1 Análisis del peligro

a) Análisis del peligro área rural

El peligro de incendios forestales se identifica con la posibilidad de ignición, propagación y las dificultades de control del fuego una vez iniciado, y esto representado básicamente por los tipos de combustibles y las variables que influyen en su composición, ordenamiento, volumen, condición y localización. De acuerdo a esto, las variables que determinan el peligro son: el combustible (potencial de propagación), la resistencia al control y la topografía, a través de la pendiente y exposición. El procedimiento aplicado para medir las variables definidas, se especifica a continuación.

i. Combustible

Considerando que el análisis de esta variable mide el potencial de propagación de los combustibles forestales, fue necesario establecer la equivalencia entre los tipos de vegetación y los modelos de combustibles definidos para Chile según el sistema KITRAL sobre Prognosis y Gestión en Incendios Forestales que determina los valores de las propiedades de los combustibles (Julio, *et al.*, 1995). Para tales efectos, se utilizó como información base los datos del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetaciones de Chile actualizado al año 2015 (CONAF, 2017a). El sistema KITRAL define valores de velocidad de propagación para el centro-sur de Chile desde la Región Maule hacia el sur (Tabla 32). En la Tabla 33 se presentan la superficie del nivel de peligro según combustible (Figura 32).

Tabla 32. Modelo de combustible según velocidad de propagación (VP).

Descripción	VP (m/s)
Pastizales, Praderas, Cereales y Estrato Herbáceos Higromórficos Densos	0,0188800
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Higromórficos Ralos	0,0160270
Plantaciones Jóvenes de Coníferas	0,0131740
Formaciones con presencia predominante de Quila y Colihue	0,0103210
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceo Mesomórficos Densos	0,0102350
Plantaciones Jóvenes de Eucaliptus	0,0097770
Formaciones con presencia predominante de Ulex, Aliaga Marina o Espino	0,0092340
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Mesomórficos Ralos	0,0086900
Matorrales Mesomórficos de Densidad Media a Rala	0,0081470
Matorrales Mesomórficos Densos	0,0076030
Plantaciones Adultas de Eucaliptus	0,0054290
Matorrales Higromórficos de Densidad Media a Rala	0,0048860
Plantaciones Adultas de Coníferas	0,0032550
Bosque Nativo Ralo	0,0023650

Descripción	VP (m/s)
Renovales de Bosque Nativo	0,0017870
Matorrales Higromórficos Densos	0,0016720
Bosque Nativo Densidad Media	0,0015560
Chacarería y similares, Viñedos, Frutales, humedales	0,0010090
Bosque Nativo Denso	0.0009790
Cuerpos de Agua	No aplica
Cascos Urbanos	No aplica
Suelos Desnudos	No aplica

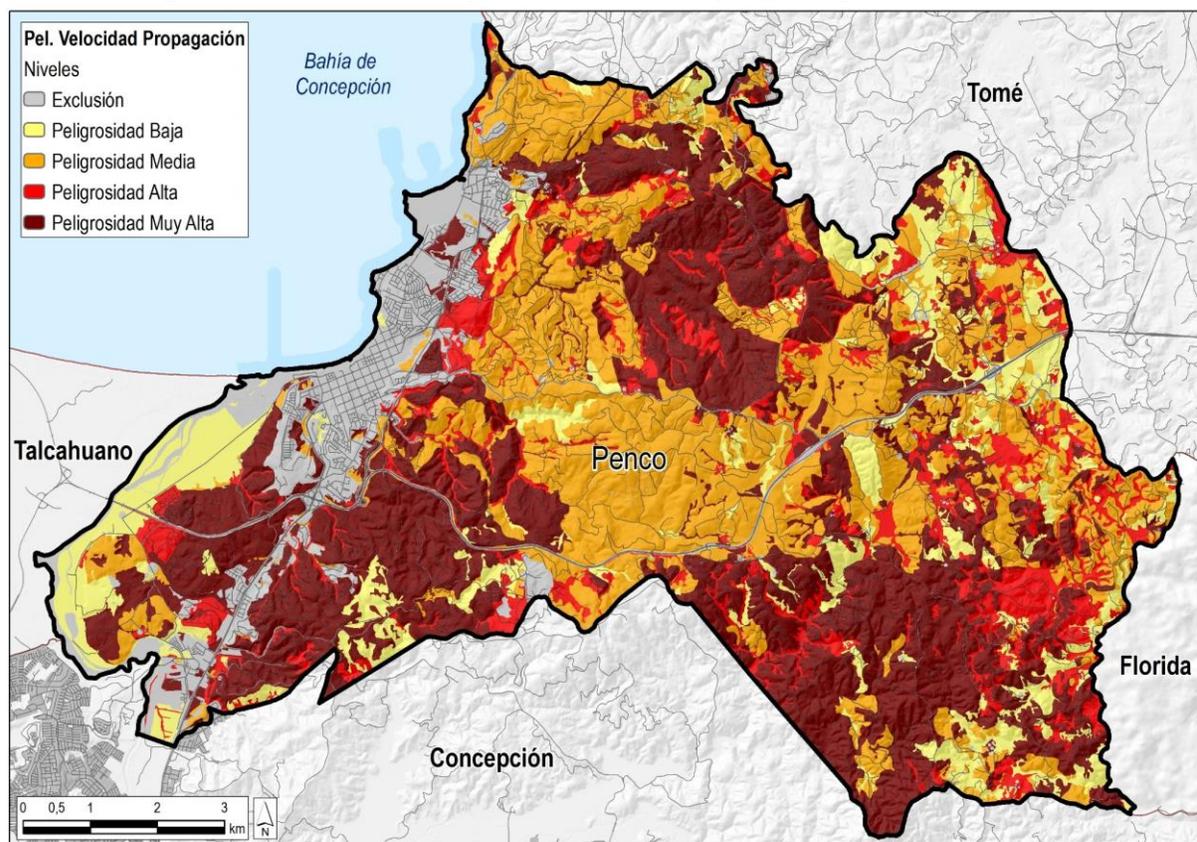
Fuente: Julio *et al.*, (1995).

Tabla 33. Superficie nivel de peligro según combustible.

Nivel de Peligro	Área (Ha)	%
Exclusión	1.425,3	13,3
Peligrosidad Baja	1.258,3	11,7
Peligrosidad Media	3.002,9	28,0
Peligrosidad Alta	1.205,2	11,2
Peligrosidad Muy Alta	3.842,8	35,8

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. Distribución espacial de niveles de peligro según combustible.



Fuente: Elaboración propia.

ii. Resistencia al Control

Representa la dificultad de contener la propagación de un incendio según el esfuerzo requerido para la construcción de líneas de control. El análisis de esta propiedad, que está muy relacionada con el modelo de combustible (propiedades físicas), supone que los métodos, equipos y recursos utilizados en el combate, que también inciden en la resistencia al control, se encuentran disponibles en forma apropiada, tanto en cantidad como en calidad. Al igual que en el caso de la variable combustible, se tomó como base la información actualizada del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF, 2017a). En la Tabla 34 se presenta la clasificación y calificación de los combustibles de acuerdo a la resistencia al control. Asimismo, en la Tabla 35 y Figura 33 se presentan la superficie del nivel de peligro según resistencia al control.

Tabla 34. Modelo de combustible según resistencia al control (RC).

Descripción	RC (cm)
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Mesomórficos Ralos	110
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceo Mesomórficos Densos	86
Pastizales, Praderas, Cereales y Estratos Herbáceos Higromórficos Ralos	74
Plantaciones Jóvenes de Coníferas	70
Matorrales Mesomórficos de Densidad Media a Rala	66
Plantaciones Jóvenes de Eucaliptus	62
Pastizales, Praderas, Cereales y Estrato Herbáceos Higromórficos Densos	58
Matorrales Higromórficos de Densidad Media a Rala	52
Bosque Nativo Ralo	46
Plantaciones Adultas de Coníferas	44
Bosque Nativo Denso	39
Plantaciones Adultas de Eucaliptus	37
Formaciones con presencia predominante de Quila y Colihue	34
Bosque Nativo Densidad Media	26
Renovales de Bosque Nativo	15
Matorrales Higromórficos Densos	10
Matorrales Mesomórficos Densos	9
Chacarería y similares, Viñedos, Frutales, humedales	8
Formaciones con presencia predominante de Ulex, Aliaga Marina o Espino	7
Cuerpos de Agua	No aplica
Cascos Urbanos	No aplica
Suelos Desnudos	No aplica

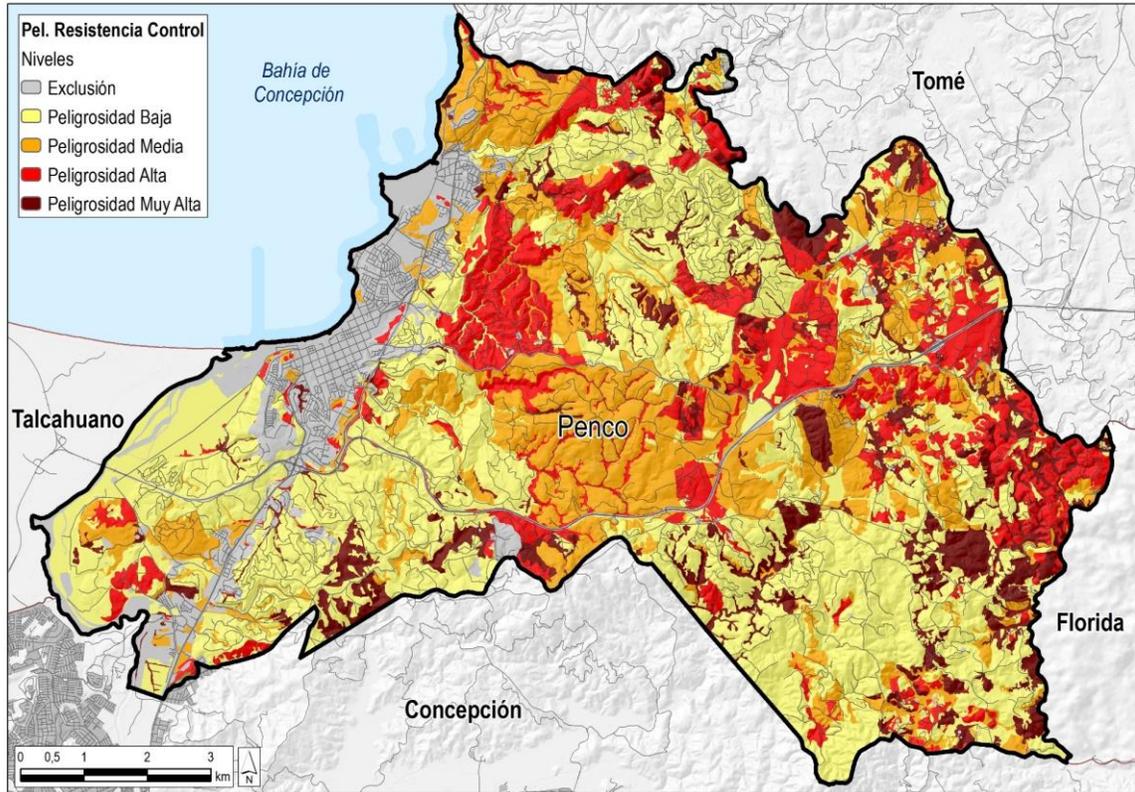
Fuente: Julio *et al.*, (1995).

Tabla 35. Superficie de nivel de peligro según resistencia al control (RC).

Nivel de Peligro	Área (Ha)	%
Exclusión	1.425,3	13,3
Peligrosidad Baja	4.401,7	41,0
Peligrosidad Media	2.198,4	20,5
Peligrosidad Alta	1.604,4	15,0
Peligrosidad Muy Alta	1.104,8	10,3

Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. Distribución espacial de niveles de peligro según resistencia al control.



Fuente: Elaboración propia.

iii. Pendiente

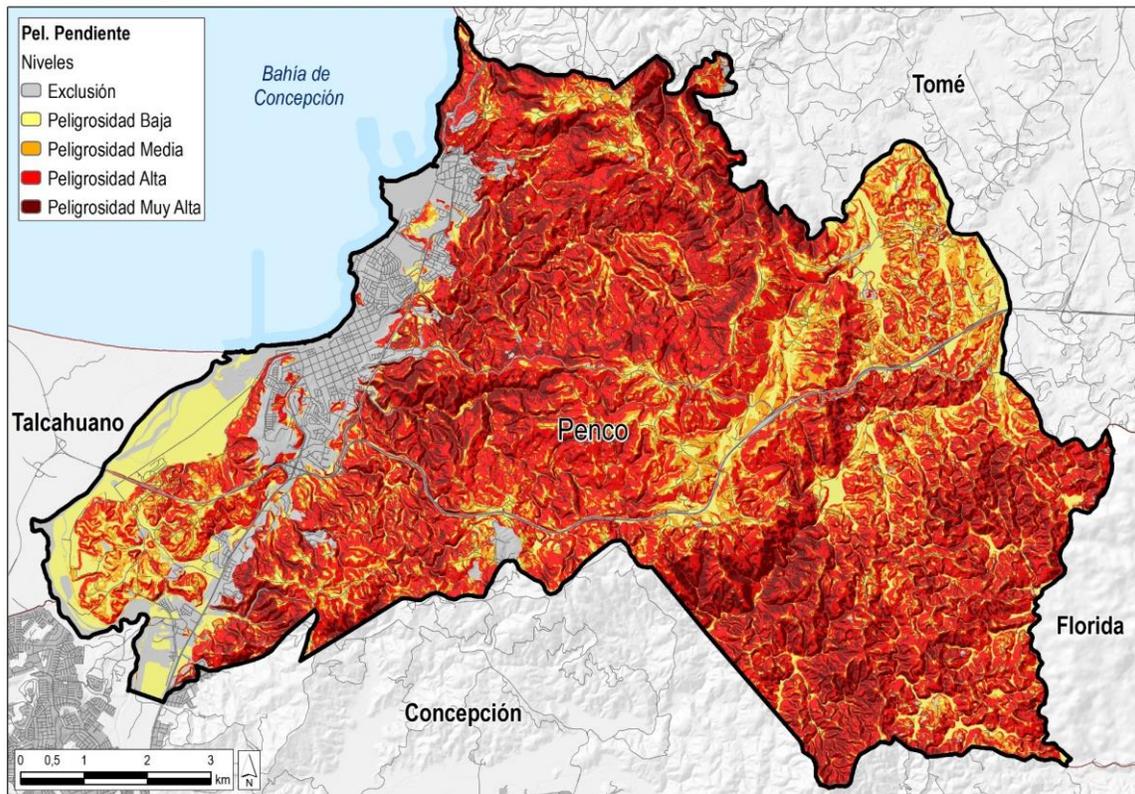
La pendiente es el factor topográfico de mayor incidencia en el comportamiento del fuego. Se caracteriza por la influencia que ejerce en el desarrollo de la columna de convección y, por el hecho que, mientras más inclinadas se presenten las laderas mayores serán las velocidades de propagación de los incendios que ascienden por ellas (Julio *et al.*, 1995). Con el propósito de determinar la pendiente del área de estudio se utilizó un modelo de elevación digital con resolución de 5 metros. Una vez obtenida la pendiente de cada píxel, se construyó una escala de rangos de pendientes promedios, a la cual se le asignó el respectivo puntaje normalizado. En la Tabla 36 se muestran la superficie según rango de pendiente y nivel de peligro. Asimismo, en la Figura 34 se representa la expresión espacial de esta variable.

Tabla 36. Superficie de nivel de peligro según pendiente.

Nivel de peligro	Área (Ha)	%
Exclusión	1.425,3	13,3
Peligrosidad Baja	1.272,6	11,9
Peligrosidad Media	1.620,7	15,0
Peligrosidad Alta	4.594,5	42,8
Peligrosidad Muy Alta	1.849,9	17,2

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34. Distribución espacial de niveles de peligro según pendiente.



Fuente: Elaboración propia.

iv. Exposición

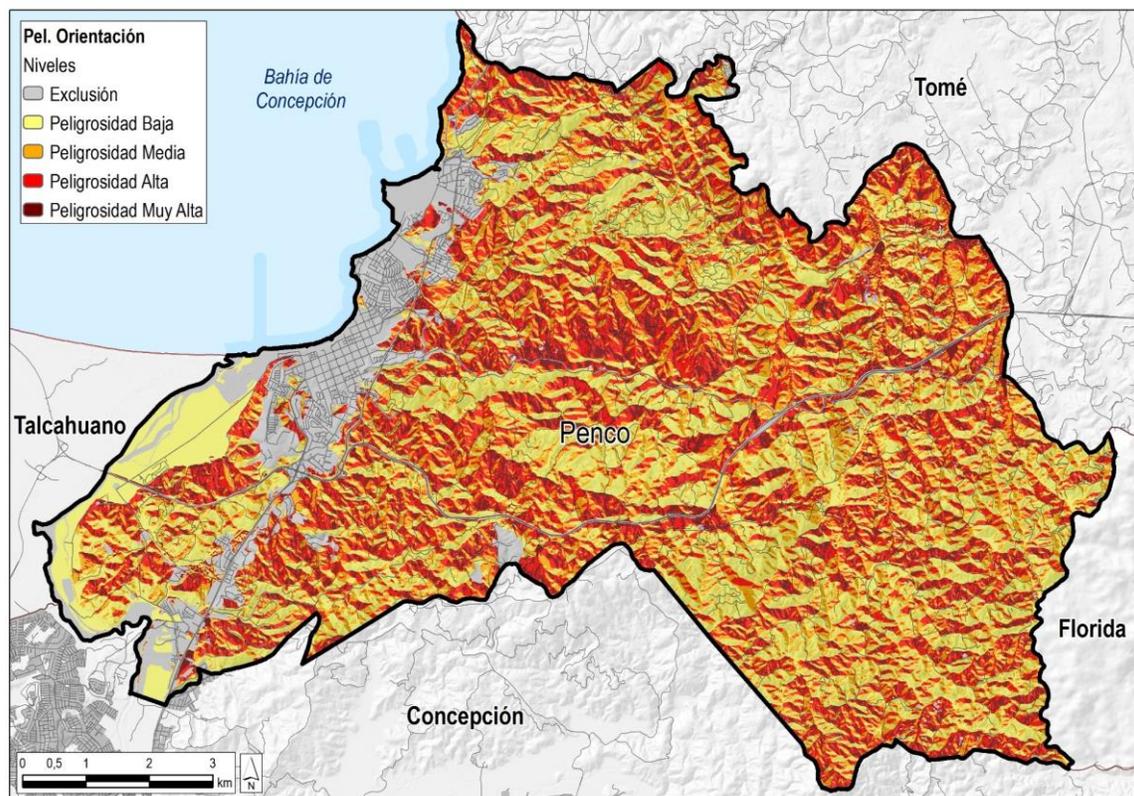
La exposición tiene directa relación con la radiación solar y, en consecuencia, influye significativamente tanto en el tipo y desarrollo de la vegetación como en la condición de humedad de los materiales combustibles. Con el objeto de determinar la posición predominante de las laderas con respecto a la radiación solar se generaron las exposiciones predominantes para cada pixel (Tabla 37 y Figura 35).

Tabla 37. Superficie de nivel de peligro según exposición de la ladera.

Nivel de peligro	Área (Ha)	%
Exclusión	1.425,3	13,3
Peligrosidad Baja	3.363,7	31,3
Peligrosidad Media	2.344,4	21,8
Peligrosidad Alta	2.422,1	22,6
Peligrosidad Muy Alta	1.207,5	11,23

Fuente: Elaboración propia.

Figura 35. Distribución espacial de niveles de peligro según exposición de la ladera.



Fuente: Elaboración propia.

v. Peligrosidad área rural

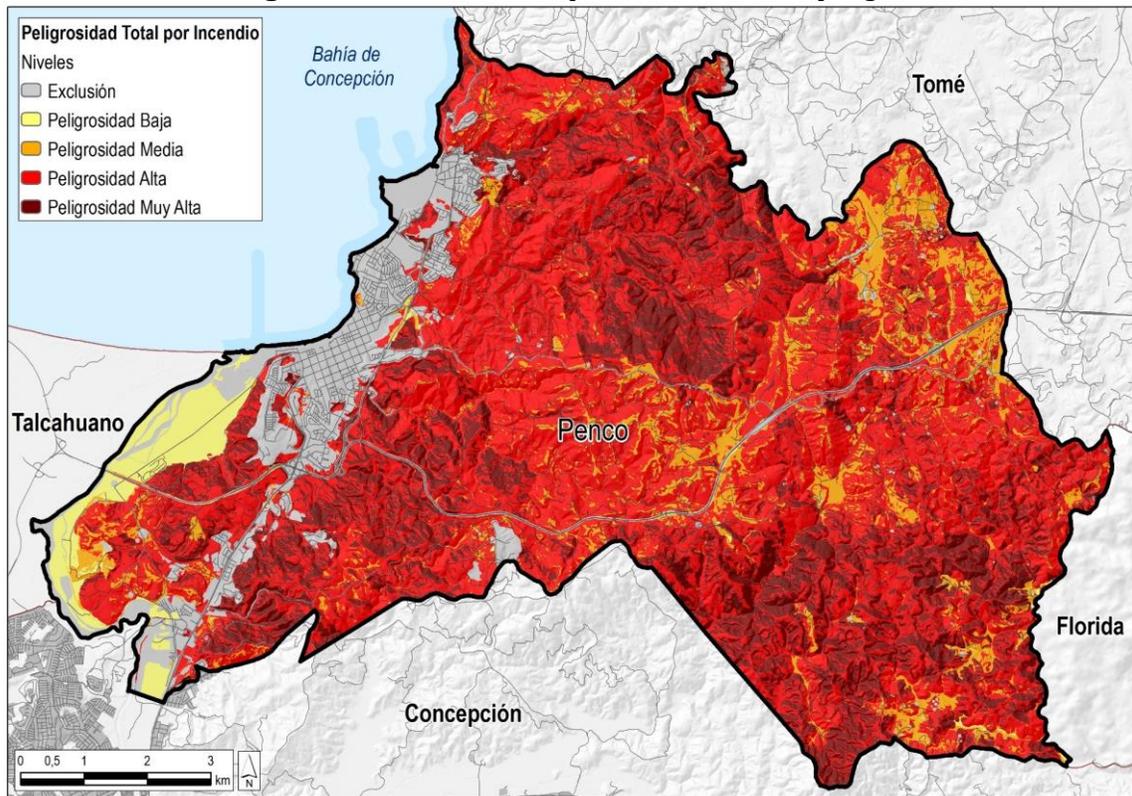
Con la sumatoria ponderada de las variables combustible, resistencia al control, pendiente y exposición se obtuvo los niveles de peligro por celda o pixel. Posteriormente y con el objeto de definir la categoría de prioridad se aplicó el Método de los Séptimos propuesta por Julio (1992), que establece que los sectores de alta prioridad deben cubrir una superficie equivalente a la mitad de la extensión de la categoría media, y éstos, a la mitad de la cobertura con valor bajo, es decir, 1/7, 2/7 y 4/7, respectivamente. Este procedimiento permitió obtener un mapa final del peligro priorizado (Tabla 38 y Figura 36). La distribución espacial del peligro evidencia una mayor dispersión en el territorio concentrándose los sectores de prioridad alta en las áreas con pendientes elevadas y grandes concentraciones de plantaciones forestales lo que, junto a condiciones climáticas extremas en cuanto a temperaturas, favorecerían la velocidad de propagación e intensidad calórica de potenciales incendios.

Tabla 38. Superficie según nivel de peligro.

Nivel de peligro	Área (Ha.)	%
Exclusión	1.425,3	13,3
Peligrosidad Baja	310,7	2,9
Peligrosidad Media	972,4	9,1
Peligrosidad Alta	5.849,4	54,5
Peligrosidad Muy Alta	2.207,0	20,6

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36. Distribución espacial de niveles de peligro.



Fuente: Elaboración propia.

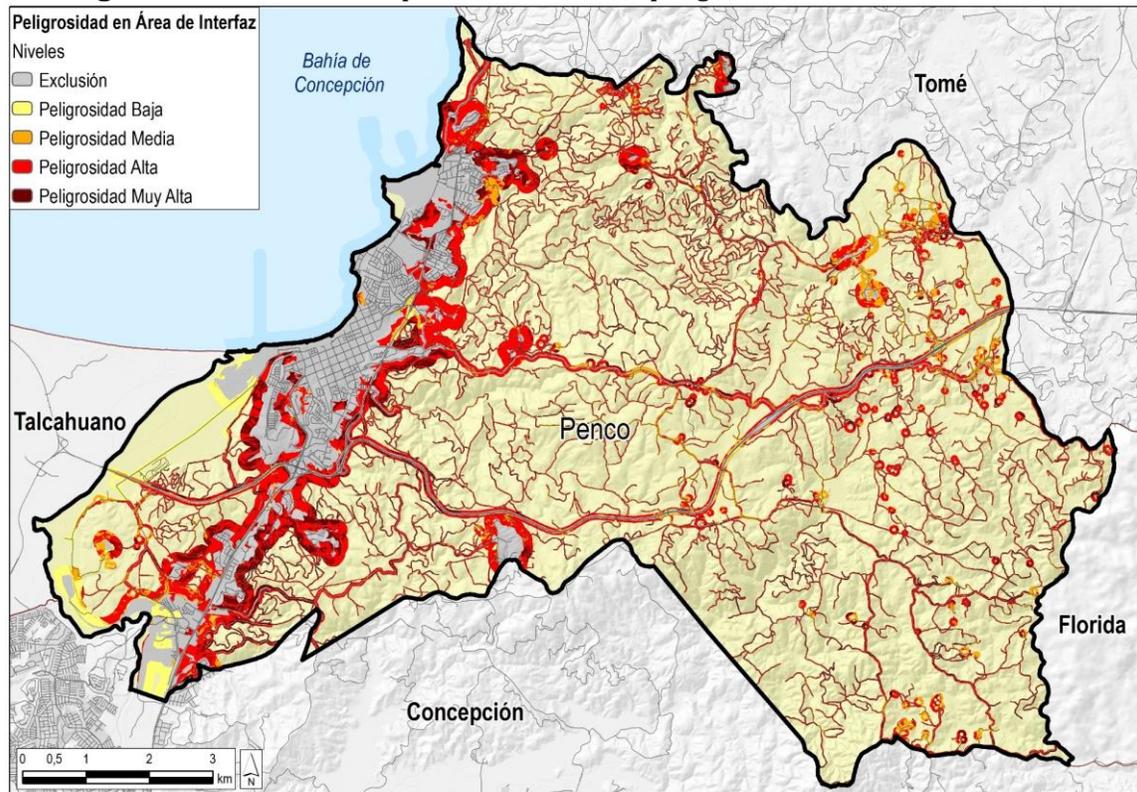
En la Tabla 39 y Figura 37 se muestra el detalle del nivel de peligrosidad en la zona interfaz urbano-rural entendida como aquella zona de transición en donde una cobertura arbórea (matorrales, plantaciones forestales, bosque nativo) entra en contacto con caminos, sectores edificados, habitados y áreas urbanas. Para el cálculo de la zona de interfaz² se determinó una distancia de 150 metros desde el perímetro de áreas urbanas, 100 metros desde el perímetro de asentamientos poblados, y 50 metros desde el eje de caminos pavimentados, 25 metros desde el eje de caminos no pavimentados.

Tabla 39. Superficie según nivel de peligro en la zona de interfaz.

Nivel de peligro	Área (Ha.)	%
Exclusión	77,4	3,6
Peligrosidad Baja	112,2	5,2
Peligrosidad Media	277,0	12,9
Peligrosidad Alta	1.293,2	60,1
Peligrosidad Muy Alta	389,2	18,1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 37. Distribución espacial de niveles de peligro en la interfaz urbano-rural.



Fuente: Elaboración propia.

² La longitud del área de interfaz es de 10,8Km

b) Análisis del peligro del área urbana

El peligro de incendio al interior del área urbana producto de la propagación del fuego desde un incendio forestal ocurrido en el área de interfaz se determinó a partir del análisis e integración de las siguientes variables:

i. Distancia euclidiana

Corresponde a la distancia en línea recta desde el límite de la zona edificada o zona de interfaz hacia el interior del área urbana. Esta distancia se clasificó en cuatro niveles de peligrosidad: a) muy alta, que involucra los sectores a menos de 50 metros de la zona de contacto; b) alta, entre 50 y 100 metros; c) media, de 100 a 250 metros; y d) baja, correspondiente a los sectores que se encuentran a más de 250 metros de la zona de contacto.

De acuerdo al análisis, cabe destacar que de las casi 800 hectáreas vinculadas al territorio urbano, más del 61% de la superficie total está incluida en las categorías de peligrosidad Alta y Muy Alta (Tabla 40 y Figura 38).

Tabla 40. Superficie de nivel de peligro según distancia desde el límite de la zona de interfaz hacia el exterior del área urbana.

Nivel de peligro	Rangos de distancias	Área (Ha)	%
Peligrosidad Baja	> 250 m	125,5	15,66
Peligrosidad Media	100 - 250 m	185,5	23,15
Peligrosidad Alta	50 - 100 m	163,1	20,36
Peligrosidad Muy Alta	< 50 m	326,9	40,81

Fuente: Elaboración propia.

ii. Cobertura vegetal

La cobertura vegetal en el área urbana resulta, sin duda, un factor relevante a la hora de calcular la peligrosidad total. Esta variable se obtuvo del cálculo del Índice de Diferencia Normalizada de Vegetación (o NDVI, por sus siglas en inglés), sobre una imagen satelital asociada al programa Sentinel, con su sensor 2A, con fecha de captura de diciembre de 2018. Este producto, con 10 metros de resolución espacial, presenta una serie de canales espectrales que permiten, a partir del análisis de la reflectividad en los rangos del infrarrojo cercano y rojo, conocer la distribución espacial de todos aquellos pixeles que presentan vegetación. Teniendo en cuenta la extrema peligrosidad que supone la presencia de áreas vegetadas (ya sea estén vinculadas a formaciones de pastizal, matorral, o incluso arbóreas), localizadas dentro del área urbanizada y en las cercanías del sector de contacto con el área rural, se consideró catalogar todas aquellas áreas con vegetación como zonas de muy alta peligrosidad. Estas áreas cubren una superficie de 163 hectáreas, equivalentes al 20% del total del área urbanizada (Tabla 41 y Figura 38).

Tabla 41. Superficie de nivel de peligro según presencia de cobertura vegetal.

Nivel de peligro	Descripción	Área (Ha)	%
Peligrosidad Baja	Sin vegetación	697,0	79,65
Peligrosidad Muy Alta	Presencia vegetación	178,4	20,38

Fuente: Elaboración propia.

iii. Pendiente

En el caso del factor topográfico de pendiente, se adaptó la misma distribución utilizada en modelaciones para el ámbito rural, definiendo las siguientes categorías: a) peligrosidad baja, pendientes menores a 5°; b) peligrosidad media, pendientes entre los 5° y 10°; c) peligrosidad alta, pendientes entre 10 y 25°; y d) peligrosidad muy alta, pendientes mayores a 25°. En el caso de esta variable, el 74% de la superficie total corresponde a peligrosidad media y baja (Tabla 42 y Figura 38).

Tabla 42. Superficie de nivel de peligro según pendiente.

Nivel de peligro	Rengos de pendientes	Área (Ha)	%
Peligrosidad Baja	<5°	477,3	54,0
Peligrosidad Media	5°-10°	174,9	19,8
Peligrosidad Alta	10°-25°	196,2	22,2
Peligrosidad Muy Alta	>25°	36,2	4,0

Fuente: Elaboración propia.

iv. Peligrosidad área urbana

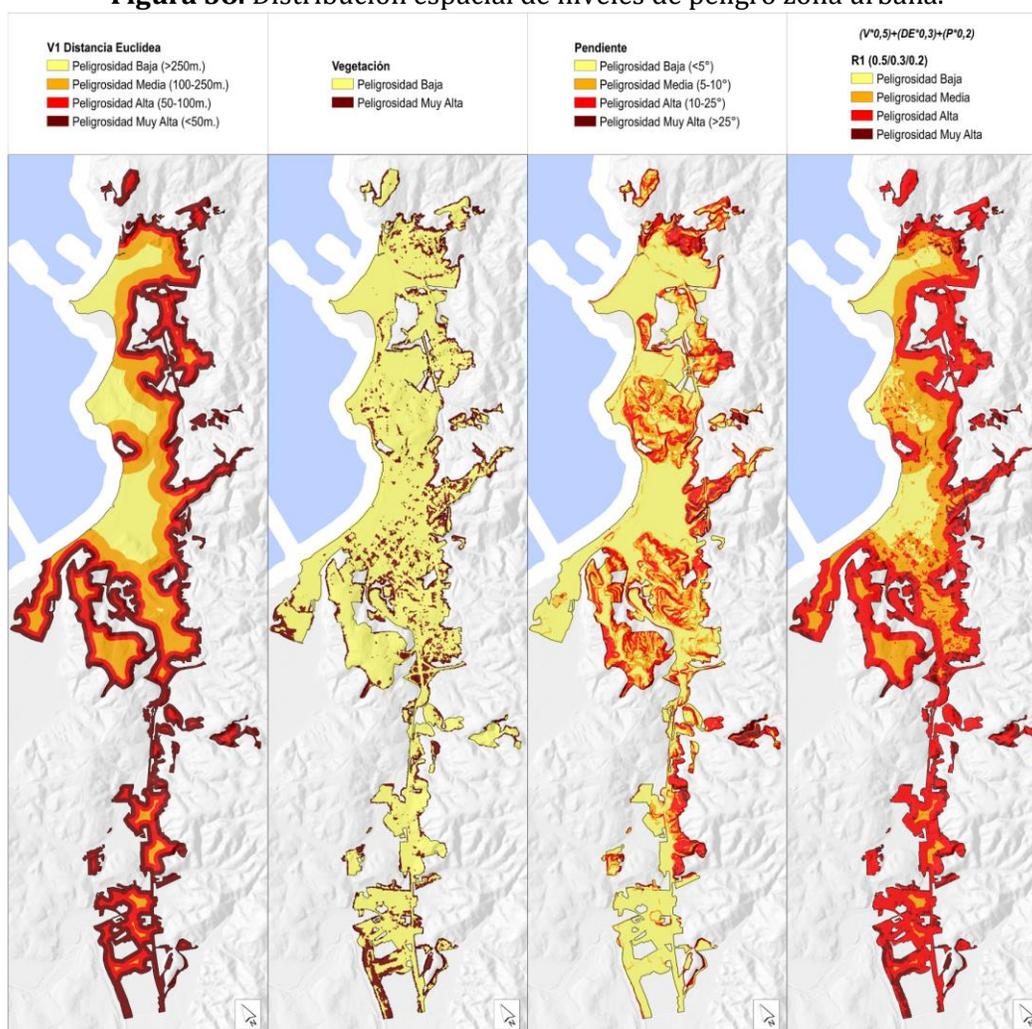
A partir de la suma ponderada de las variables antes analizadas se estimó el grado de peligrosidad de incendio en el área urbana. Los factores de ponderación para la integración de las variables fueron los siguientes: distancia euclidiana 50%, cobertura vegetal 30% y pendiente 20%. El resultado del análisis arroja una predominancia de áreas afectas a peligrosidades alta y muy alta, con un total del 64,4% de la superficie urbanizada, y de esta superficie, la asociada a la categoría muy alta alcanza casi el 13% de la superficie (Tabla 43 y Figura 38).

Tabla 43. Superficie según nivel de peligro en la zona urbana.

Nivel de peligro	Área (Ha)	%
Peligrosidad Baja	90,3	11,3
Peligrosidad Media	194,0	24,2
Peligrosidad Alta	411,8	51,5
Peligrosidad Muy Alta	103	12,9

Fuente: Elaboración propia.

Figura 38. Distribución espacial de niveles de peligro zona urbana.



Fuente: Elaboración propia.

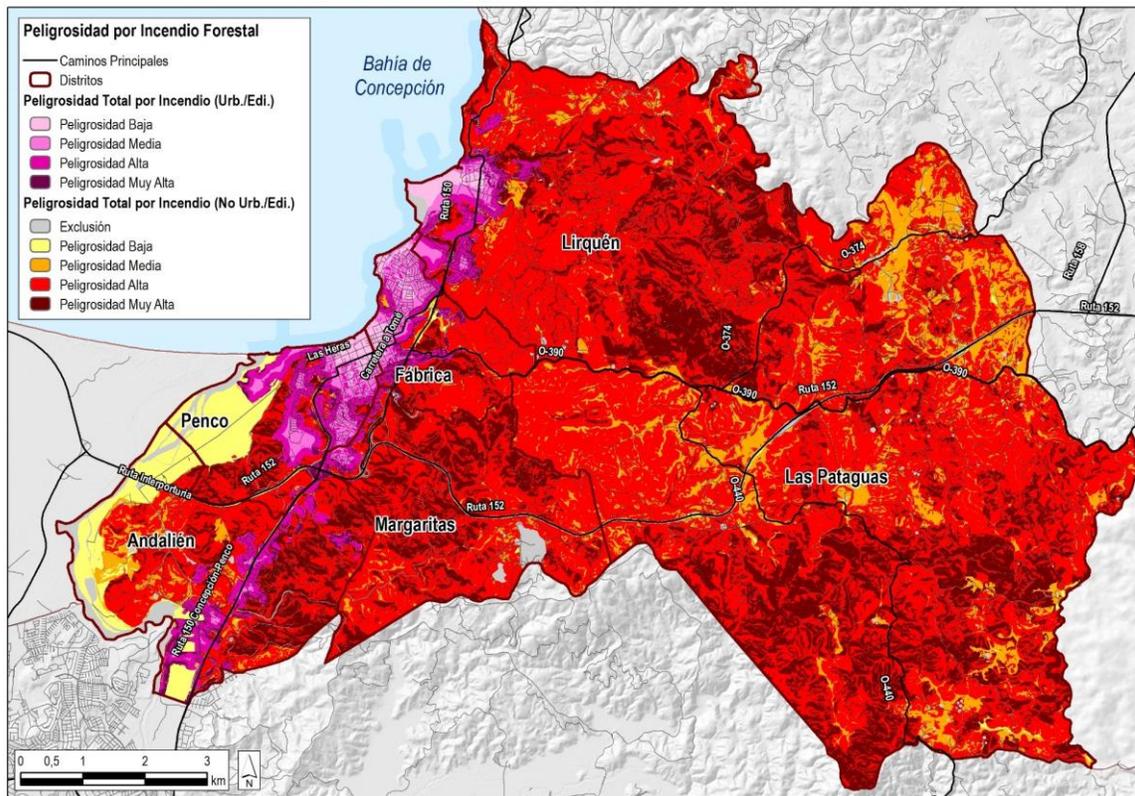
Respecto al peligro de incendio forestal total la Tabla 44 y Figura 39 muestran los resultados del análisis realizado. El 58,3% y el 21,5% de la comuna posee peligrosidad alta y muy alta principalmente concentradas en áreas rurales y en áreas de interfaz. El nivel medio y bajo alcanzó el 10,8% y 3,8% de la superficie comunal respectivamente. Existe un 5,5% de la comuna que fue catalogado como zona de exclusión, principalmente por corresponder a zona del humedal Rocuant-Andalién.

Tabla 44. Peligrosidad total por incendio forestal.

Nivel de Peligro	Área (Ha.)	%
Exclusión	595,7	5,5
Peligrosidad Baja	410,2	3,8
Peligrosidad Media	1.163,3	10,8
Peligrosidad Alta	6.253,2	58,3
Peligrosidad Muy Alta	2.307,4	21,5
Total	10.729,8	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. Peligrosidad por incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

La comparación de los resultados obtenidos con la superficie de peligro de incendio forestal del PRC (dentro del límite del PRC), demostró que el método que hemos implementado reconoce más del doble de la superficie, asociada a una peligrosidad destacable, 1.732 frente a 804 hectáreas. Y en el ámbito urbano, se produce una mayor diferencia, se identificó 503 frente a las 61 hectáreas que integra el PRC (Tabla 45).

Tabla 45. Diferencias superficie de peligrosidad PRC 2017 v/s Centro EULA-Chile

		PRC 2017 (Ha)	Centro EULA-Chile (Ha)
Sup. Amenaza en Límite PRC	Ámbito Urbano	61	503
	Ámbito No Urbano	743	1.229
		804	1.732

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4 Análisis de la vulnerabilidad, exposición y percepción

a) Vulnerabilidad integrada y percepción

i. Caracterización de la muestra

Para determinar la vulnerabilidad frente a incendio forestal se encuestó a 407 personas en la comuna de Penco distribuidas según distritos censales en el mes de enero de 2019. Según sexo (Tabla 46) el 34,2% de la población comunal encuestada correspondió a sexo masculino, mientras que un 65,8% fue femenino, dicha proporción se mantuvo en los 6 distritos. La edad promedio (Tabla 47) del encuestado fue de 50 años, en general el rango etario promedio varió entre 44,4 en Las Pataguas a 55,8 años en Margaritas.

Tabla 46. Distribución de los encuestados por sexo.

		Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
Distrito	Andalién	31,4%	68,6%	100,0%
	Fábrica	33,9%	66,1%	100,0%
	Las Pataguas	31,8%	68,2%	100,0%
	Lirquén	33,0%	67,0%	100,0%
	Margaritas	44,0%	56,0%	100,0%
	Penco	34,5%	65,5%	100,0%
Total		34,2%	65,8%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47. Distribución de los encuestados por edad.

Distrito	Media	Mínimo	Máximo
Andalién	50,7	20	77
Fábrica	53,7	18	88
Las Pataguas	44,4	20	74
Lirquén	53,7	20	81
Margaritas	55,8	25	78
Penco	51,0	18	80

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la variable religión (Tabla 48), el 60,4% de los encuestados se declaró como católico, evangélico, cristiano, testigo de Jehová, mormón, adventista, protestante, entre otras, mientras que el 39,6% no profesa o no responde ante la pregunta. Por último, referente a la procedencia geográfica de los encuestados el 88,2% manifestó residir en la comuna desde los últimos 20 años (Tabla 49), seguido de un 8,4% procedente desde comunas de la misma región del Biobío y Ñuble (comunas de Florida, Tomé, Curanilahue, San Pedro de la Paz, Collipulli, Cabrero, Coelemu, Trehuaco, Hualpén, entre otras); solamente el 3,4% procede desde otra región de Chile o país latinoamericano. El alto porcentaje de residentes de la comuna, implica que las respuestas de las encuestas son de carácter más fiable, debido a que son personas que conocen la realidad territorial.

Tabla 48. Distribución de los encuestados por religión.

		Religión		Total
		No Profesa/No responde	Profesa	
Distrito	Andalién	42,9%	57,1%	100,0%
	Fábrica	38,8%	61,2%	100,0%
	Las Pataguas	31,8%	68,2%	100,0%
	Lirquén	36,4%	63,6%	100,0%
	Margaritas	52,0%	48,0%	100,0%
	Penco	40,5%	59,5%	100,0%
Total		39,6%	60,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Distribución de los encuestados por procedencia.

		Procedencia			Total
		Penco	Misma región	Otra región/país	
Distrito	Andalién	94,3%	2,9%	2,9%	100,0%
	Fábrica	86,0%	11,6%	2,5%	100,0%
	Las Pataguas	81,8%	9,1%	9,1%	100,0%
	Lirquén	88,6%	8,0%	3,4%	100,0%
	Margaritas	80,0%	12,0%	8,0%	100,0%
	Penco	91,4%	6,0%	2,6%	100,0%
Total		88,2%	8,4%	3,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

ii. Vulnerabilidad integrada

a. Vulnerabilidad física (VF)

Según el indicador tipo de vivienda la vulnerabilidad física fue más bien baja en el 93,5% de la comuna, donde predominaron las viviendas tipo casa y departamento (Tabla 50 y Figura 40), el porcentaje decrece al 84,5% en el sector Las Pataguas, dicha zona presentó un 12,4% de viviendas en categoría de vulnerabilidad alta (mediagua, mejora, rancho o choza), en los distritos restantes la categoría no superó el 2%.

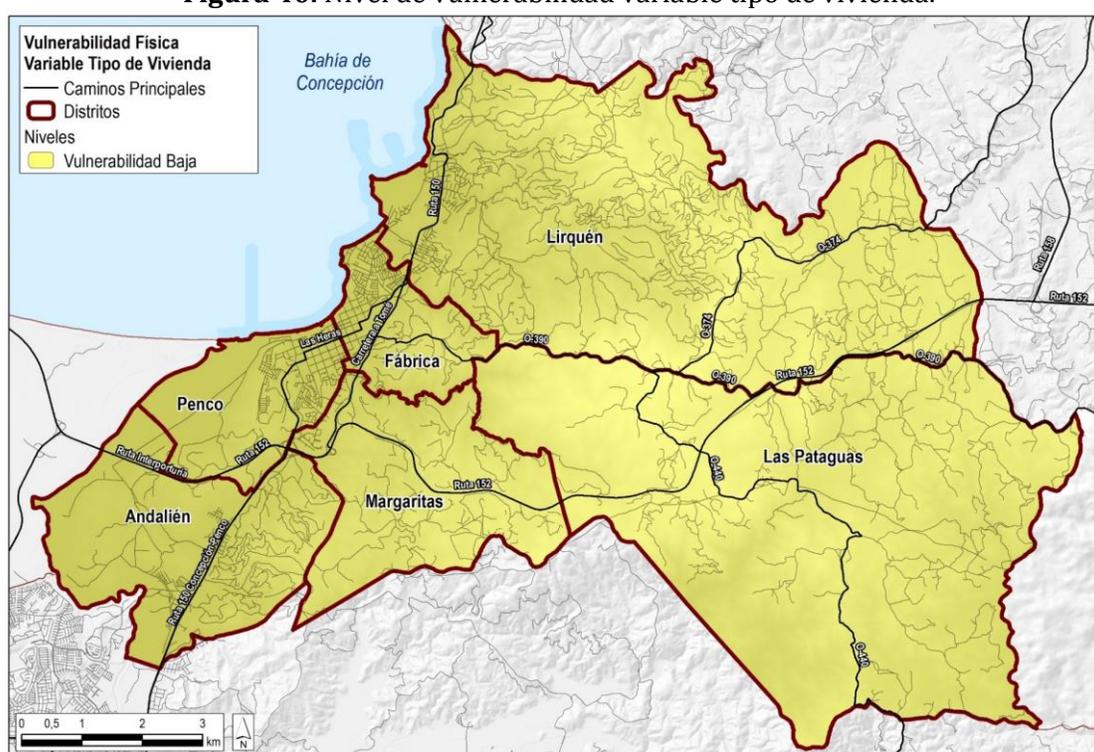
El segundo indicador evaluado, correspondió a la variable materialidad del techo, aquí la vulnerabilidad se ubicó preferentemente en rangos medios (86,7%) (Tabla 51 y Figura 41), principalmente por construcciones con zinc, pizarreño. Respecto al nivel bajo, los distritos de Penco, Margaritas y Fábrica presentaron más del 10% de sus viviendas en dicho nivel, con materiales de hormigón armado, acero. La mayor vulnerabilidad por techo, se localizó en Las Pataguas (Fibra, fonolita, Paja, desechos), sin embargo, no superó el 6% de las viviendas del sector.

Tabla 50. Nivel de vulnerabilidad variable tipo de vivienda.

		Nivel de vulnerabilidad				Total
		NA	Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	0,3%	96,9%	0,3%	2,5%	100,0%
	Fábrica	0,4%	96,9%	0,7%	2,0%	100,0%
	Las Pataguas	2,1%	84,5%	1,0%	12,4%	100,0%
	Lirquén	0,2%	97,6%	0,5%	1,6%	100,0%
	Margaritas	0,4%	97,4%	0,7%	1,5%	100,0%
	Penco	0,3%	98,4%	0,5%	0,9%	100,0%
Total		0,6%	93,5%	0,6%	3,5%	100,0%

Fuente: Elaboración propia. NA no aplica.

Figura 40. Nivel de vulnerabilidad variable tipo de vivienda.



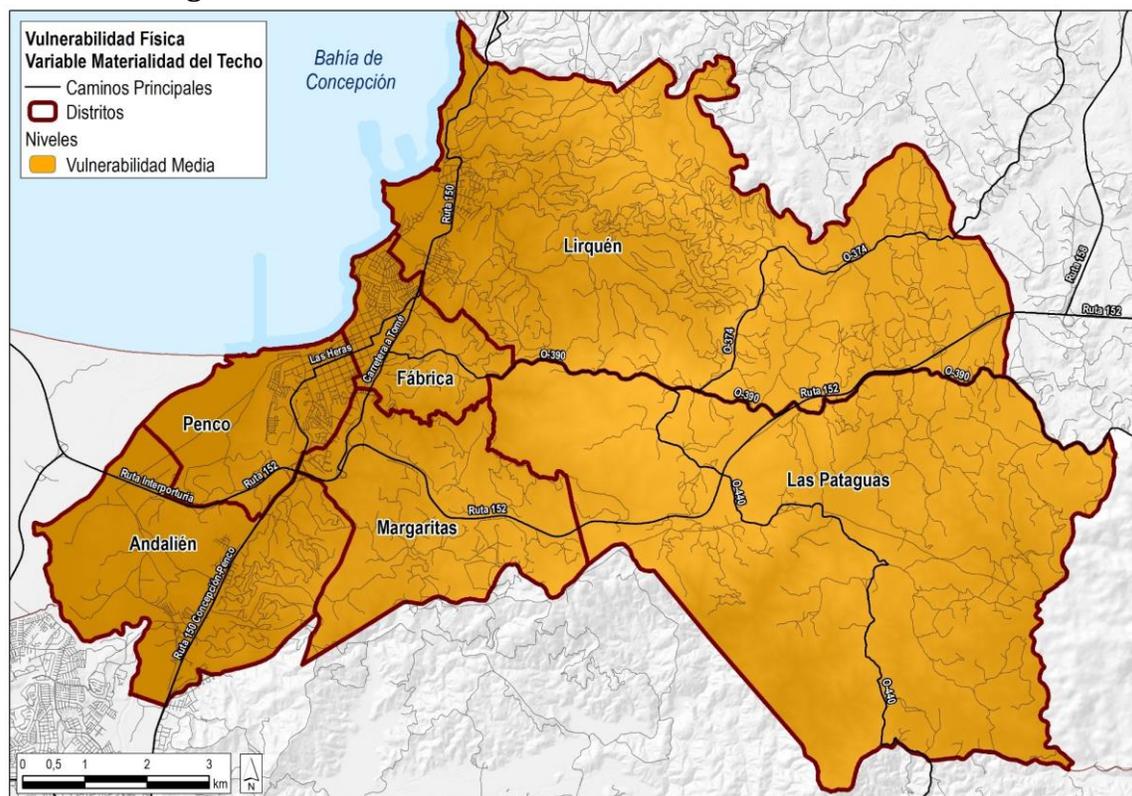
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad del techo.

		Nivel de vulnerabilidad			Total
		Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	3,3%	95,4%	1,3%	100,0%
	Fábrica	11,4%	87,0%	1,6%	100,0%
	Las Pataguas	2,9%	91,4%	5,7%	100,0%
	Lirquén	14,0%	84,3%	1,7%	100,0%
	Margaritas	22,0%	76,3%	1,5%	100,0%
	Penco	13,1%	86,0%	0,9%	100,0%
Total		11,1%	86,7%	2,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad del techo.



Fuente: Elaboración propia.

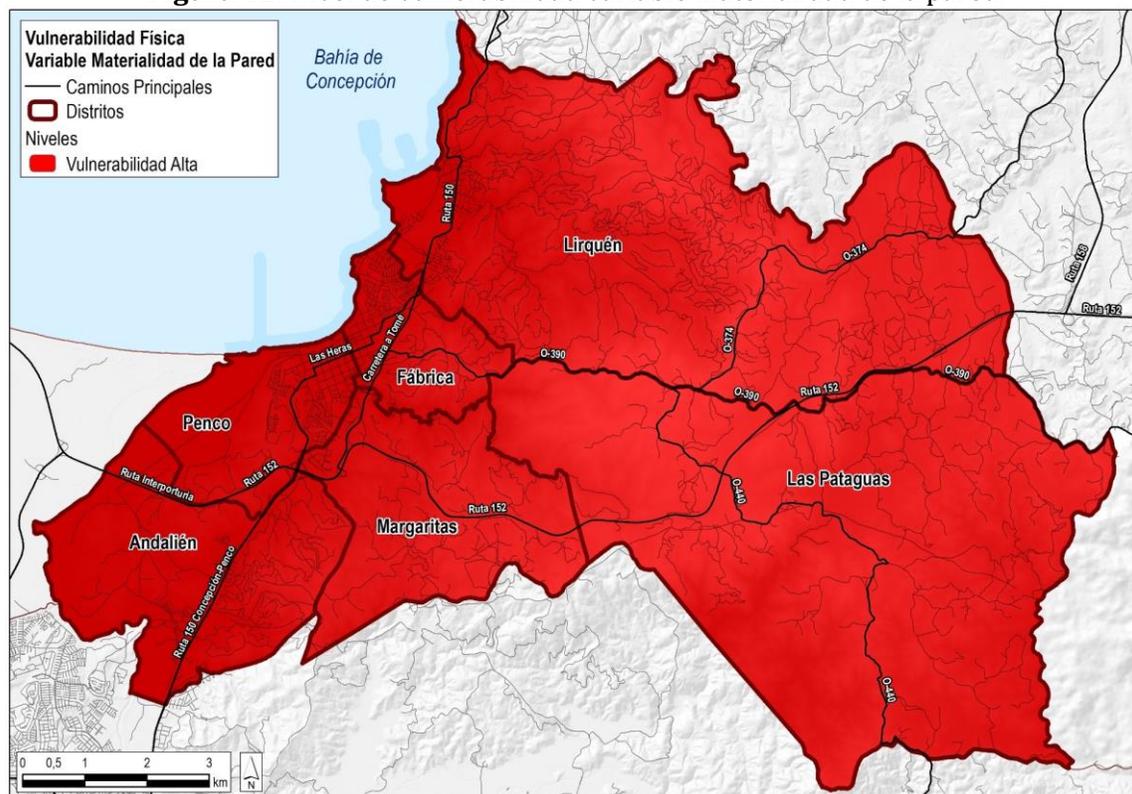
Finalmente, el tercer indicador de materialidad de la pared (Tabla 52) mostró niveles altos de vulnerabilidad en el 100% de las unidades de análisis (Figura 42). Los sectores más vulnerables correspondieron a Las Pataguas, Fábrika y Margaritas donde existe más presencia de viviendas con adobe, perfil metálico, madera, lata, cartón, plástico. La categoría siguiente de vulnerabilidad fue el nivel medio, con mayor presencia de viviendas de albañilería en sectores como Andalién, Lirquén y Penco con porcentajes cercanos al 35% de las viviendas totales. La alta homogeneidad en los porcentajes de las variables analizadas determinó una alta vulnerabilidad física para todos los distritos de la comuna.

Tabla 52. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad de la pared.

		Nivel de vulnerabilidad			Total
		Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	11,6%	40,1%	48,3%	100,0%
	Fábrika	15,8%	26,8%	57,5%	100,0%
	Las Pataguas	1,5%	3,0%	95,5%	100,0%
	Lirquén	17,9%	32,5%	49,5%	100,0%
	Margaritas	14,7%	25,3%	59,9%	100,0%
	Penco	17,3%	37,5%	45,3%	100,0%
Total		13,1%	27,5%	59,3%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 42. Nivel de vulnerabilidad variable materialidad de la pared.



Fuente: Elaboración propia.

b. Vulnerabilidad educativa (VE)

Analizada mediante 5 indicadores la vulnerabilidad educativa, mostró muy pocas diferencias entre los diferentes distritos de la comuna; solo el distrito de Las Pataguas presentó una vulnerabilidad educativa baja, al contrario de lo reportado en la vulnerabilidad física, donde su vulnerabilidad es mayor. En las restantes zonas la vulnerabilidad por dicha dimensión se localizó en la categoría media, en ausencia de sectores con vulnerabilidad alta.

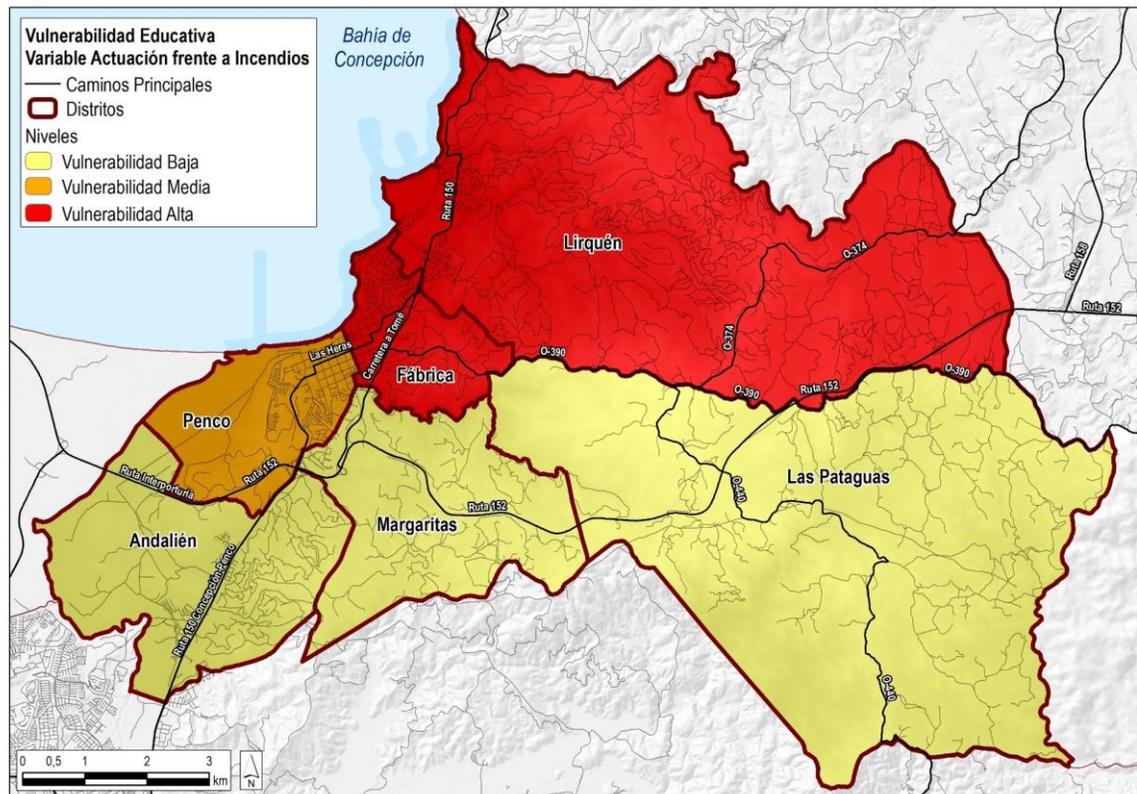
La primera variable analizada en la VE correspondió al conocimiento sobre actuación frente a incendio (Tabla 53 y Figura 43), en general no es posible afirmar que la comuna completa posea un bajo nivel en dicha área, en efecto el 50,9% de los encuestados manifestó que no sabe cómo actuar frente a un peligro de este tipo, cifra que se eleva Lirquén y Fábrika, donde supera el promedio comunal. Considerando el 49,1% de la población que respondió afirmativamente, la Figura 44 muestra las principales acciones que declararon realizar los encuestados, dentro de ellas destacaron: cortafuegos y limpieza perimetral (22%), dar aviso a Carabineros y bomberos (19%), escapar (22%), entre otras; cabe señalar que dichas respuestas fueron de carácter abiertas, es decir fueron mencionadas de forma libre por los entrevistados.

Tabla 53. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento sobre actuación frente a incendio.

		Nivel de vulnerabilidad		Total
		Alto	Bajo	
Distrito censal	Andalién	37,1%	62,9%	100,0%
	Fábrica	53,7%	46,3%	100,0%
	Las Pataguas	31,8%	68,2%	100,0%
	Lirquén	59,1%	40,9%	100,0%
	Margaritas	48,0%	52,0%	100,0%
	Penco	50,0%	50,0%	100,0%
Total		50,9%	49,1%	100,0%

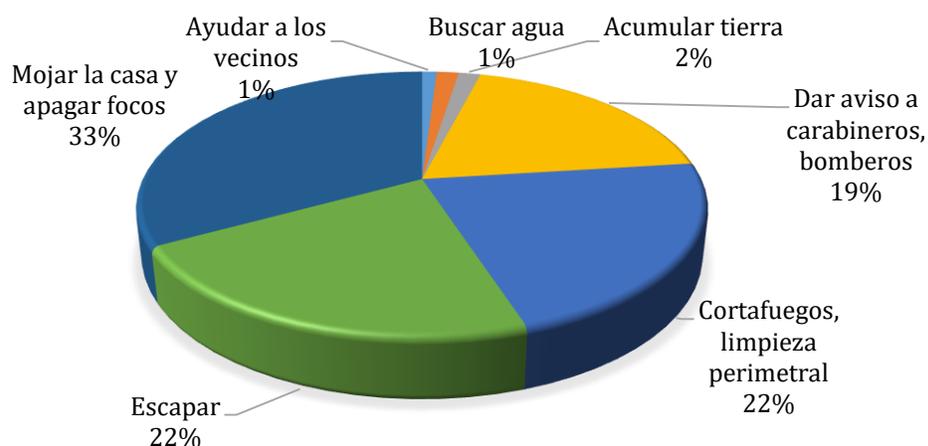
Fuente: Elaboración propia.

Figura 43. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento sobre actuación frente a incendio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Principales acciones a realizar frente a un incendio forestal próximo a su vivienda.



Fuente: Elaboración propia.

La segunda variable de la VE midió la identificación de zonas de seguridad y/o rutas de evacuación posibles, para dicha variable solamente se consideró el conocimiento sobre sectores o rutas, no fue realizada una validación de estas, pues según indicaciones de CONAF la dinámica cambiante de un incendio no hace posible definir o establecer rutas de evacuación para dicho proceso. Sin embargo, a pesar de dicha consideración para el 61,7% de los encuestados no es posible identificar posibles zonas o rutas de evacuación (Tabla 54 y Figura 45), predominó un sentimiento de aislamiento.

Tabla 54. Nivel de vulnerabilidad variable identificación de zonas de seguridad y/o rutas de evacuación posibles.

		Nivel de vulnerabilidad		Total
		Bajo	Alto	
Distrito censal	Andalién	34,3%	65,7%	100,0%
	Fábrica	44,6%	55,4%	100,0%
	Las Pataguas	54,5%	45,5%	100,0%
	Lirquén	44,3%	55,7%	100,0%
	Margaritas	40,0%	60,0%	100,0%
	Penco	25,0%	75,0%	100,0%
Total		38,3%	61,7%	100,0%

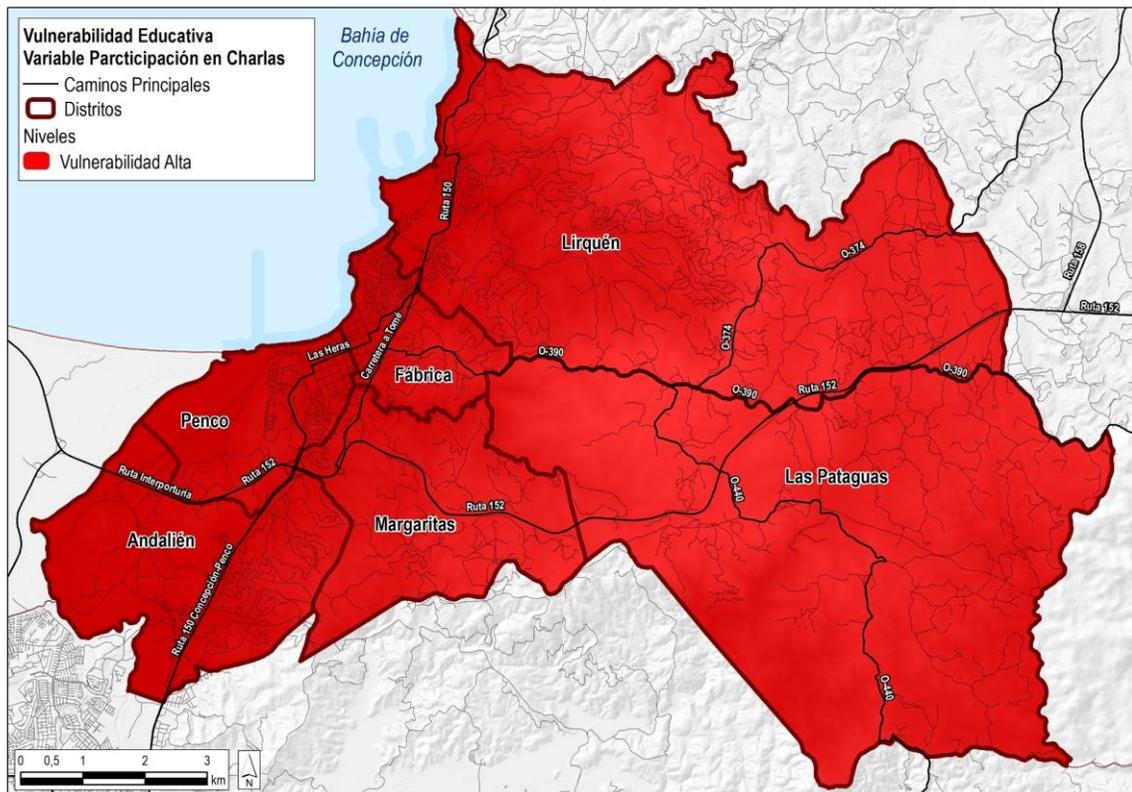
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. Nivel de vulnerabilidad variable participación en Charlas o programas de educación.

		Nivel de vulnerabilidad		Total
		Bajo	Alto	
Distrito censal	Andalién	3,1%	96,9%	100,0%
	Fábrica	2,7%	97,3%	100,0%
	Las Pataguas	14,3%	85,7%	100,0%
	Lirquén	4,8%	95,2%	100,0%
	Margaritas	0,0%	100,0%	100,0%
	Penco	11,0%	89,0%	100,0%
Total		5,9%	94,1%	100,0%

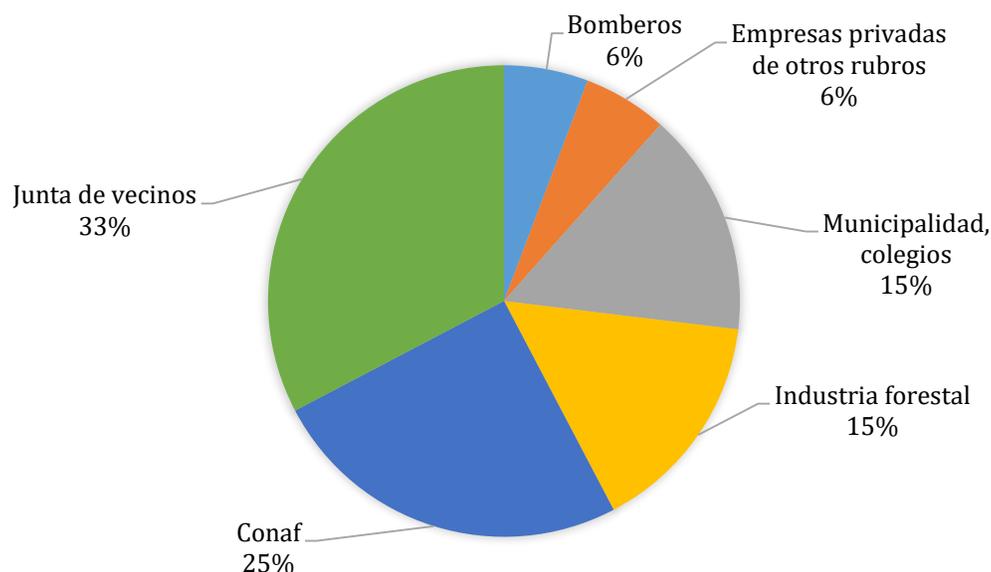
Fuente: Elaboración propia.

Figura 46. Nivel de vulnerabilidad variable participación en Charlas o programas de educación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Organización de charlas y eventos de carácter informativo/educativo sobre incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

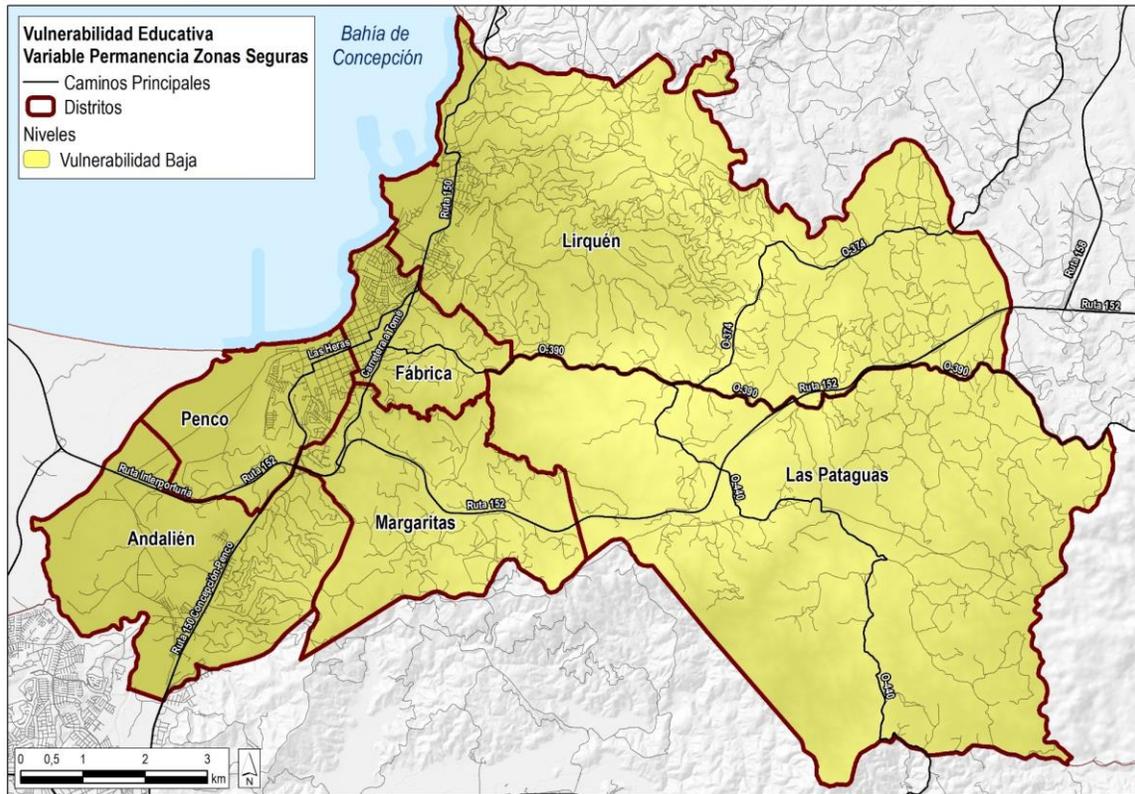
El cuarto indicador de permanencia en zonas seguras evaluó la respuesta de la población frente a una posible evacuación. En efecto, existe en la comuna un nivel de vulnerabilidad mayoritariamente bajo (55,3%) en dicho ámbito (Figura 48), representado por personas que siguen instrucciones de seguridad entregadas por autoridades, alcanzando un valor máximo en Margaritas, Las Pataguas y Penco. Para el 33,7% de los entrevistados, la permanencia en una zona de seguridad dependerá de la actividad aparente del incendio, dicha respuesta fue considerada en un nivel medio de vulnerabilidad, por posibles activaciones posteriores del proceso. Finalmente, solo el 11,1% de los encuestados posee una vulnerabilidad alta; correspondieron a aquellos sujetos que asignaron un tiempo de permanencia arbitrario (Tabla 56).

Tabla 56. Nivel de vulnerabilidad variable permanencia en zonas seguras.

		Nivel de vulnerabilidad			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Distrito censal	Andalién	51,4%	40,0%	8,6%	100,0%
	Fábrica	51,2%	38,8%	9,9%	100,0%
	Las Pataguas	81,8%	13,6%	4,5%	100,0%
	Lirquén	51,1%	29,5%	19,3%	100,0%
	Margaritas	60,0%	24,0%	16,0%	100,0%
	Penco	57,8%	35,3%	6,9%	100,0%
Total		55,3%	33,7%	11,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 48. Nivel de vulnerabilidad permanencia en zonas seguras.



Fuente: Elaboración propia.

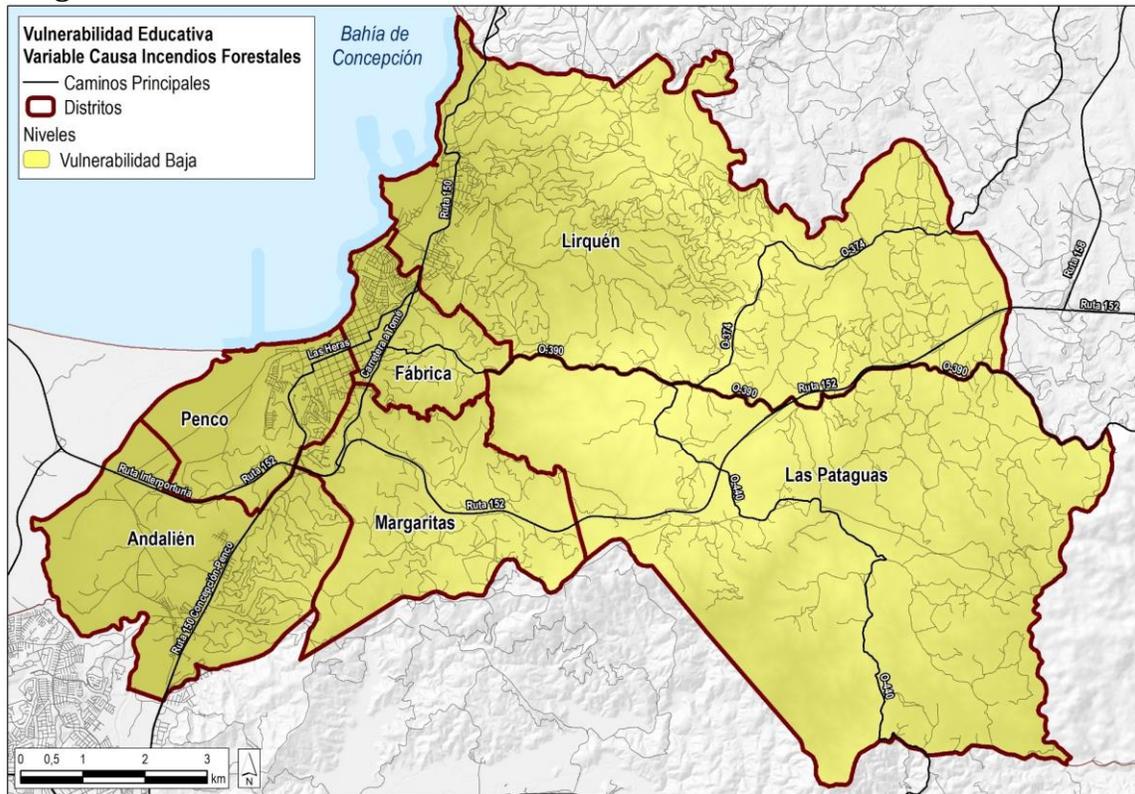
Finalmente, sobre las causas de los incendios forestales, el nivel comunal de vulnerabilidad educativa fue bajo (94,3%) (Tabla 57 y Figura 49), en la totalidad de los distritos el porcentaje superó el 92%. Solamente el 1,7% de los encuestados no identificó causas correctas de los procesos. Considerando el 94,3% que identificó causas, el diagnóstico por parte de la población fue claro, el 83% de los incendios en la comuna son causados por el hombre, por descuidos o intencionalmente; en porcentajes menores fueron mencionados el tendido eléctrico (0,5%) y causas naturales como tormentas eléctricas (4%). Destacó la aparición de factores condicionantes como pastizales cerca de las casas, las plantaciones forestales y la presencia de basurales (Figura 50).

Tabla 57. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento causa incendios forestales.

		Nivel de vulnerabilidad			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Distrito censal	Andalién	94,3%	5,7%	0,0%	100,0%
	Fábrika	92,6%	4,1%	3,3%	100,0%
	Las Pataguas	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Lirquén	95,5%	4,5%	0,0%	100,0%
	Margaritas	92,0%	8,0%	0,0%	100,0%
	Penco	94,8%	2,6%	2,6%	100,0%
Total		94,3%	3,9%	1,7%	100,0%

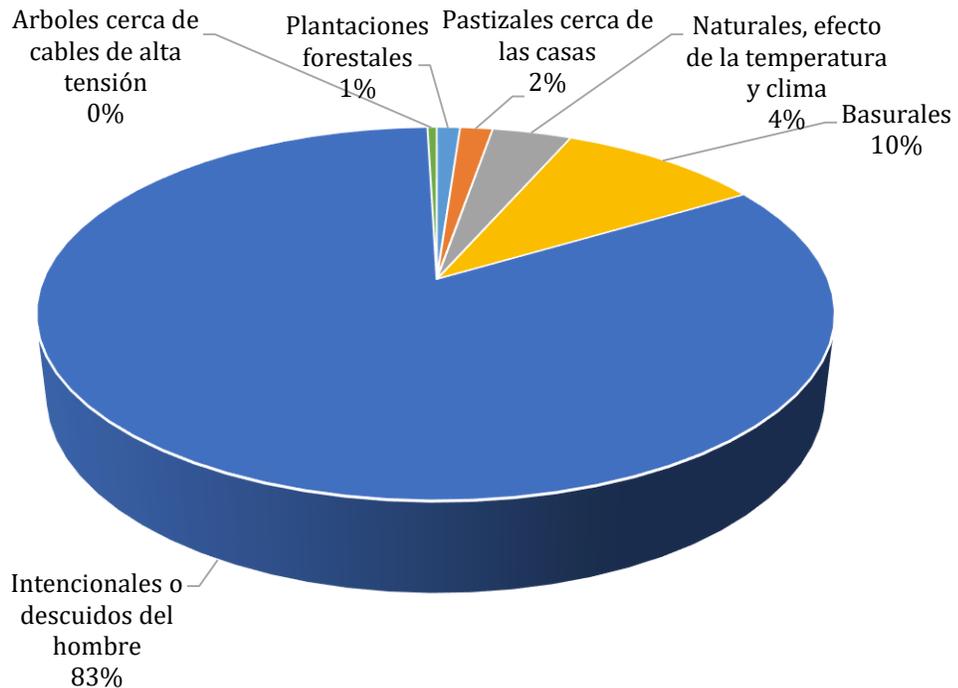
Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Nivel de vulnerabilidad variable conocimiento causa de incendios forestales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 50. Causas de los incendios forestales en la comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia

c. Vulnerabilidad socio-organizativa (VSO)

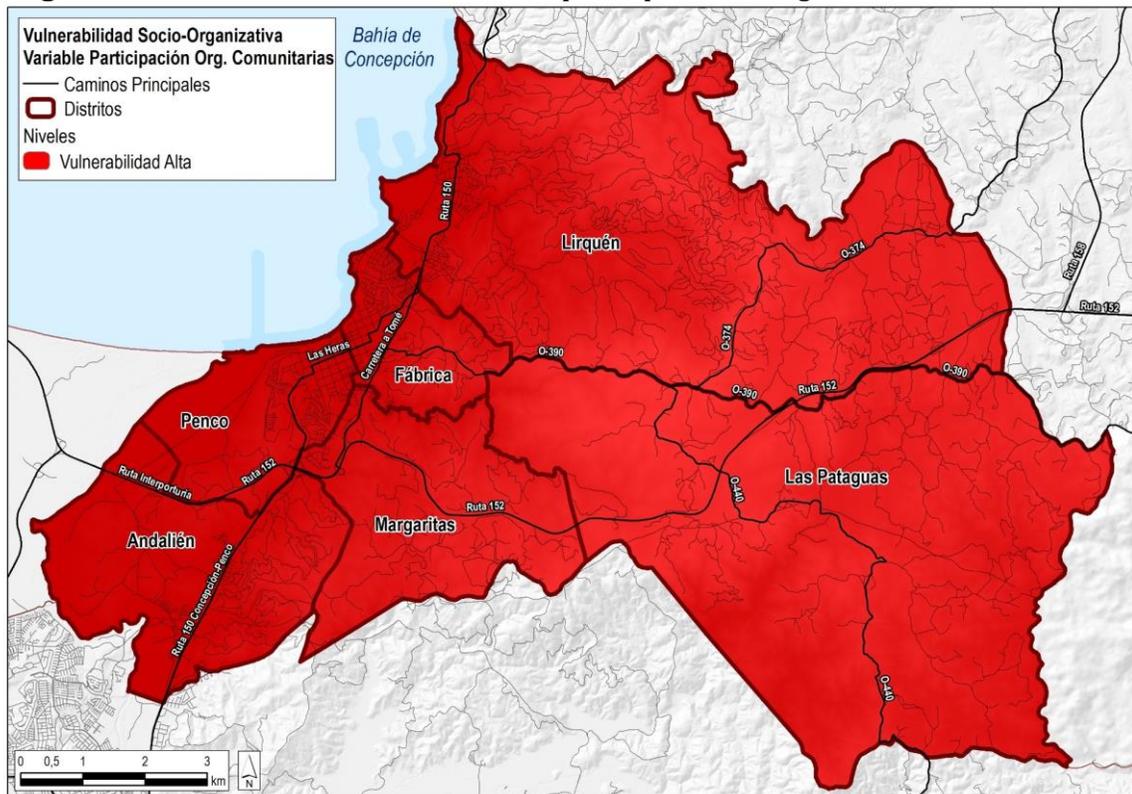
Sin duda la participación en organizaciones comunitarias (excluida la junta de vecinos) elevó los niveles de VSO, la participación alcanza al 14,3% (Tabla 58 y Figura 51) de los encuestados comunales, una cifra un poco más elevada se reportó en Lirquén con un 28,4% de participación; sin embargo, los niveles siguen siendo bajos, pero son coherentes con otras realidades comunales reportadas en estudios realizados por el centro EULA-Chile donde se ha detectado el problema.

Tabla 58. Nivel de vulnerabilidad variable participación en organizaciones comunitarias.

		Nivel de vulnerabilidad		Total
		Baja	Alta	
Distrito	Andalién	8,6%	91,4%	100,0%
	Fábrica	14,0%	86,0%	100,0%
	Las Pataguas	13,6%	86,4%	100,0%
	Lirquén	28,4%	71,6%	100,0%
	Margaritas	8,0%	92,0%	100,0%
	Penco	6,9%	93,1%	100,0%
Total		14,3%	85,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Nivel de vulnerabilidad variable participación en organizaciones comunitarias.



Fuente: Elaboración propia.

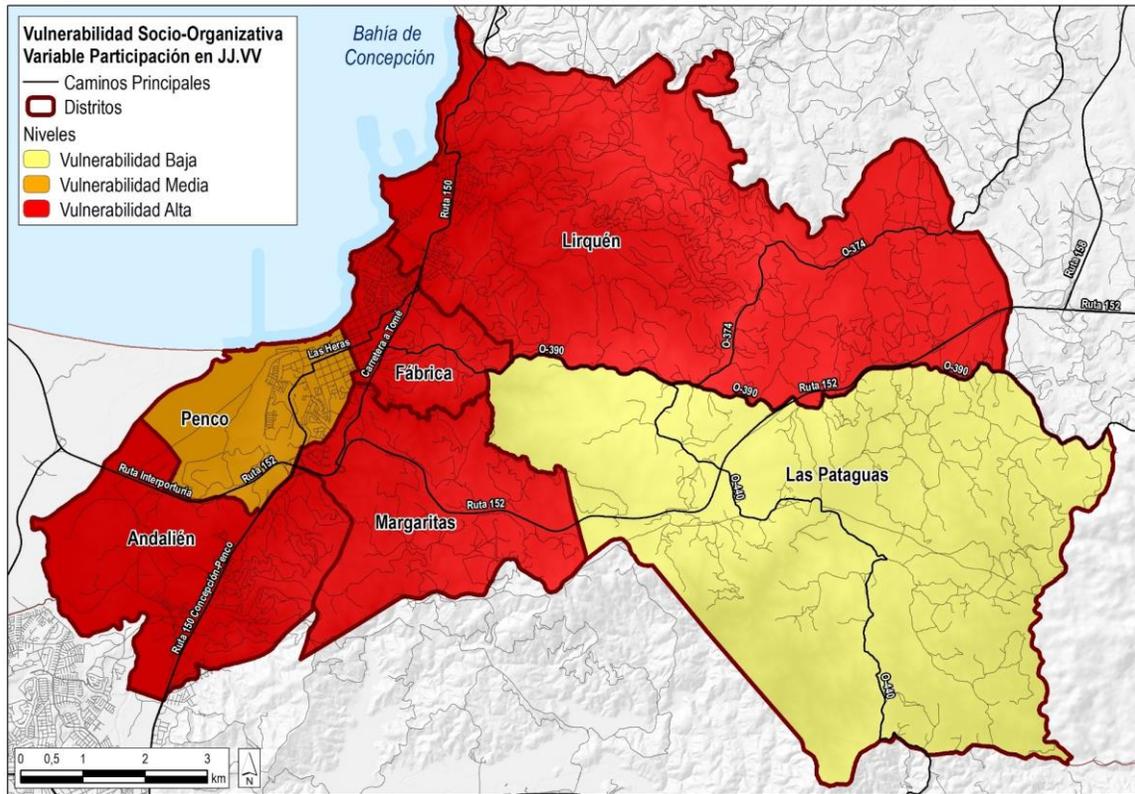
Al acotar la participación a la Junta de Vecinos, el nivel de vulnerabilidad baja aumentó al 37,6% indicando una mayor participación en dicha organización (Tabla 59 y Figura 52). Por ejemplo, en sectores como Penco, Las Pataguas y Andalién los entrevistados manifestaron tener una participación mayor al promedio comunal. Solo un 3,9% manifestó haber participado en algún momento, mientras que el 58,5% no participa en dicha instancia. Considerando el 37,6 y el 3,9% de encuestados que participan y participaban respectivamente, indicaron que los problemas que ha tratado de resolver la junta de vecinos en los últimos dos años (Figura 53) se centran en: seguridad pública (paraderos, accidentes, alarmas, robos, droga, iluminación); incendios forestales (prevención, evacuación, capacitación, respuesta salud); proyectos municipales (recreación, vivienda, mascotas, fumigación); disposición de basuras e Infraestructura (vial, sede social).

Tabla 59. Nivel de vulnerabilidad por variables de participación en juntas de vecinos.

		Nivel de vulnerabilidad			Total
		Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	40,0%	8,6%	51,4%	100,0%
	Fábrica	26,4%	3,3%	70,2%	100,0%
	Las Pataguas	54,5%	4,5%	40,9%	100,0%
	Lirquén	34,1%	4,5%	61,4%	100,0%
	Margaritas	48,3%	3,4%	48,3%	100,0%
	Penco	36,0%	64,0%	0,0%	100,0%
Total		37,6%	3,9%	58,5%	100,0%

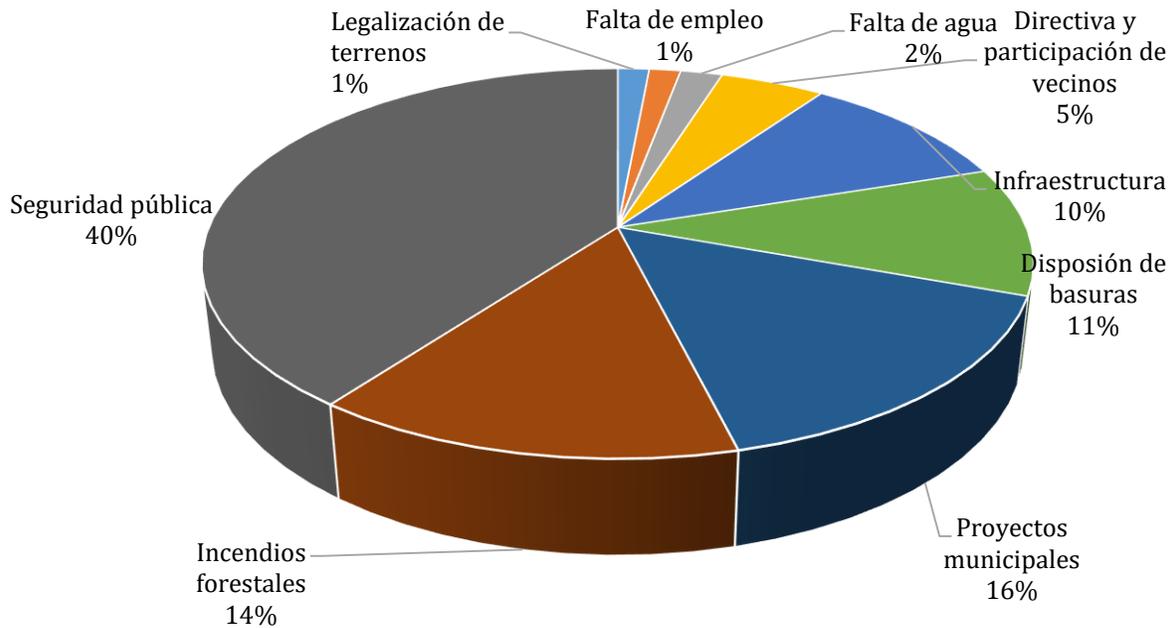
Fuente: Elaboración propia.

Figura 52. Nivel de vulnerabilidad por variables de participación en juntas de vecinos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 53. Problemas que ha tratado de resolver la junta de vecinos en los últimos dos años.



Fuente: Elaboración propia.

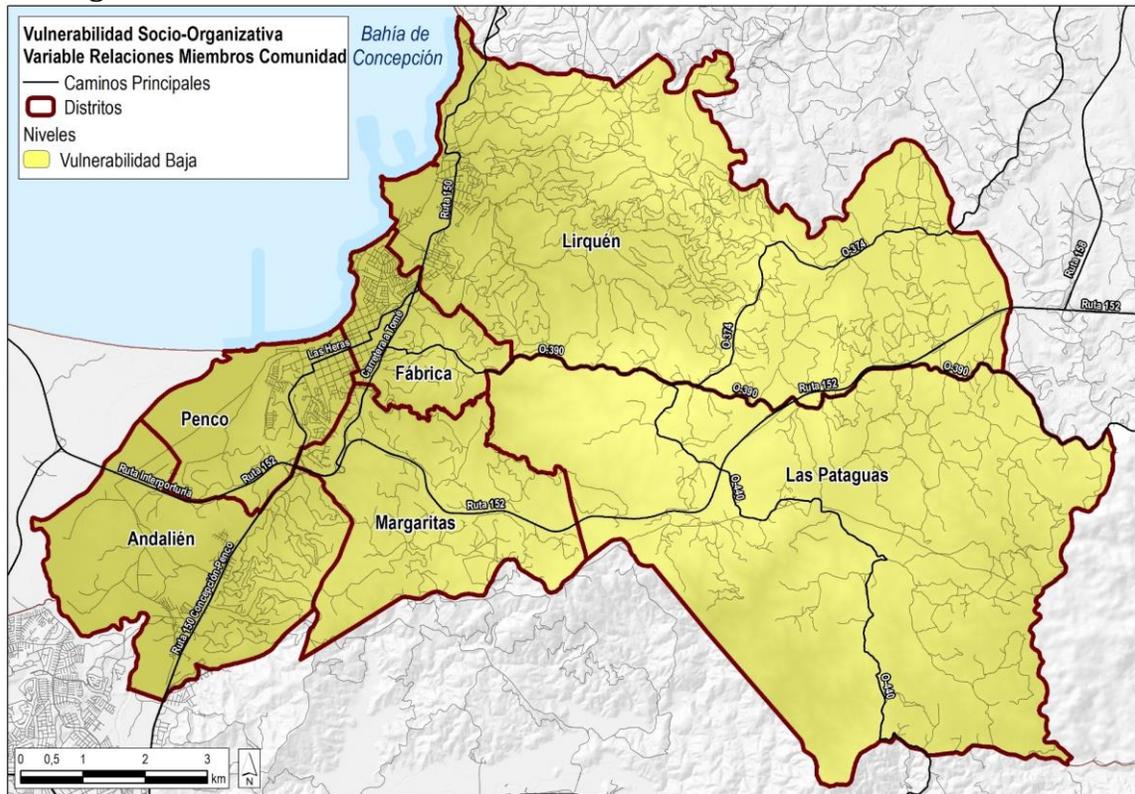
El tercer indicador correspondiente al nivel de relaciones miembros de la comunidad (Tabla 60 y Figura 54), mostró una percepción de buenas y excelentes relaciones comunitarias (76,2%), en este sentido los porcentajes superaron el 65% para todos los distritos. Solamente los distritos de Fábrica, Lirquén y Las Pataguas presentaron una percepción un poco más elevada de malas relaciones, sin embargo, no superaron el 23%. Al contrastar dicha variable con la percepción de organización de la comunidad (Tabla 61 y Figura 55), solo el 51,6% de los encuestados percibe que la organización de la comunidad es buena-excelente, porcentaje que disminuyó drásticamente en los distritos de Fábrica y Lirquén, donde la población no tiene una percepción uniforme de la organización de la comunidad.

Tabla 60. Nivel de vulnerabilidad variable nivel de relaciones miembros de la comunidad.

		Nivel de vulnerabilidad				Total
		NS/NR	Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	0%	85,7%	0,0%	14,3%	100,0%
	Fábrica	2,5%	68,6%	6,6%	22,3%	100,0%
	Las Pataguas	4,5%	72,7%	22,7%	0,0%	100,0%
	Lirquén	9,1%	65,9%	6,8%	18,2%	100,0%
	Margaritas	0%	88,0%	12,0%	0,0%	100,0%
	Penco	1,7%	87,1%	1,7%	9,5%	100,0%
Total		3,4%	76,2%	3,9%	16,5%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 54. Nivel de vulnerabilidad nivel de relaciones miembros de la comunidad.



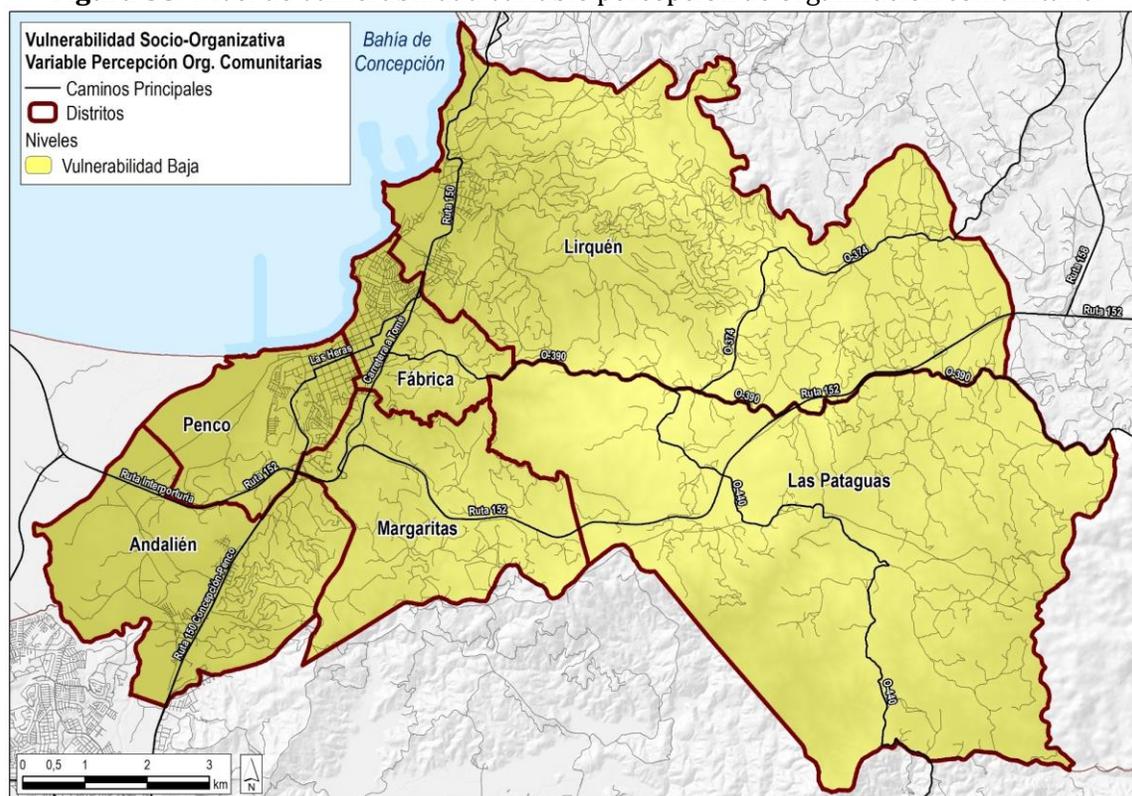
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61. Nivel de vulnerabilidad variable percepción de organización comunitaria.

		Nivel de vulnerabilidad				Total
		NS/NR	Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	2,9%	65,7%	17,1%	14,3%	100,0%
	Fábrica	0,0%	34,7%	32,2%	33,1%	100,0%
	Las Pataguas	9,1%	50,0%	22,7%	18,2%	100,0%
	Lirquén	2,3%	39,8%	27,3%	30,7%	100,0%
	Margaritas	0,0%	56,0%	32,0%	12,0%	100,0%
	Penco	1,7%	73,3%	19,0%	6,0%	100,0%
Total		1,7%	51,6%	25,6%	21,1%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 55. Nivel de vulnerabilidad variable percepción de organización comunitaria.



Fuente: Elaboración propia.

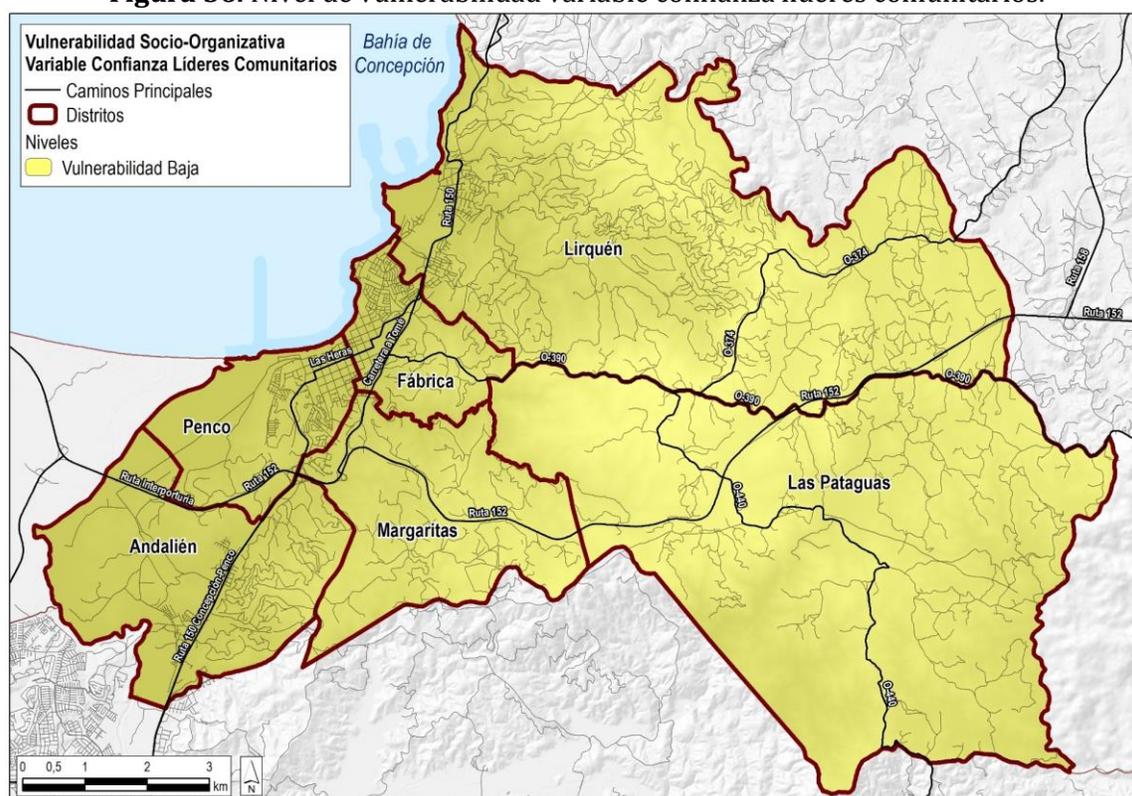
Los resultados de la variable confianza en los líderes comunitarios (Tabla 62 y Figura 56) fueron similares al de la percepción de organización comunitaria. Se observó que para el 50,9% existe confianza en los líderes de la comunidad, a excepción de Fábrika y Lirquén donde dicho porcentaje decrece al 43% y 39,8% respectivamente. Para el 26,8% de los encuestados, los líderes son personas que les resultan indiferentes, mientras que para el 16,2% los líderes son personas que no son confiables, dichos porcentajes se elevaron dadas las respuestas obtenidas en Lirquén y Fábrika.

Tabla 62. Nivel de vulnerabilidad variable confianza líderes comunitarios.

		Nivel de vulnerabilidad				Total
		NS/NR	Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	2,9%	54,3%	25,7%	17,1%	100,0%
	Fábrika	5,0%	43,0%	33,1%	19,0%	100,0%
	Las Pataguas	13,6%	68,2%	18,2%	0,0%	100,0%
	Lirquén	5,7%	39,8%	26,1%	28,4%	100,0%
	Margaritas	8,0%	64,0%	20,0%	8,0%	100,0%
	Penco	6,9%	60,3%	24,1%	8,6%	100,0%
Total		6,1%	50,9%	26,8%	16,2%	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 56. Nivel de vulnerabilidad variable confianza líderes comunitarios.



Fuente: Elaboración propia.

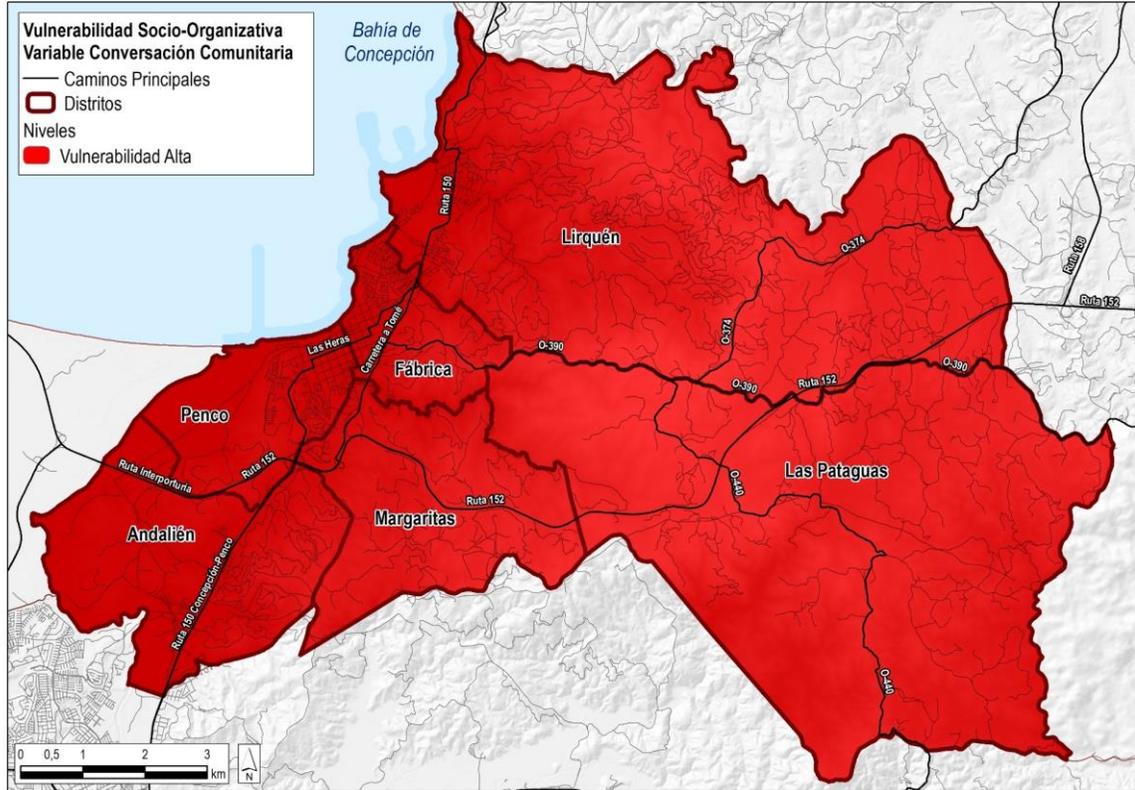
La conversación comunitaria sobre los riesgos que implica un incendio forestal se consideró importante como forma de detectar necesidades comunitarias y generar acciones desde los diversos sectores de la comuna. Se determinó una alta vulnerabilidad en dicho sentido (Tabla 63 y Figura 57), el 71,5% de la población manifestó que nunca han conversado sobre los riesgos que implica dicho proceso, la cifra fue solamente más baja en el sector de Las Pataguas, donde alcanzó el 54,5%. Considerando el 8,6% y 17,4% que indicaron conversar sobre los riesgos de incendios forestales, la Figura 58 muestra los principales temas de preocupación/conversación: Prevención (limpieza, charlas, causas) (52%), zonas y procedimientos de evacuación y de peligro (24%), cuidados personales (9%).

Tabla 63. Nivel de vulnerabilidad variable conversación comunitaria sobre los riesgos de incendio forestal.

		Nivel de vulnerabilidad				Total
		NS/NR	Baja	Media	Alta	
Distrito	Andalién	0,0%	11,4%	25,7%	62,9%	100,0%
	Fábrika	4,1%	9,1%	20,7%	66,1%	100,0%
	Las Pataguas	0,0%	31,8%	13,6%	54,5%	100,0%
	Lirquén	1,1%	4,5%	15,9%	78,4%	100,0%
	Margaritas	0,0%	0,0%	12,0%	88,0%	100,0%
	Penco	3,4%	7,8%	14,7%	74,1%	100,0%
Total		2,5%	8,6%	17,4%	71,5%	100,0%

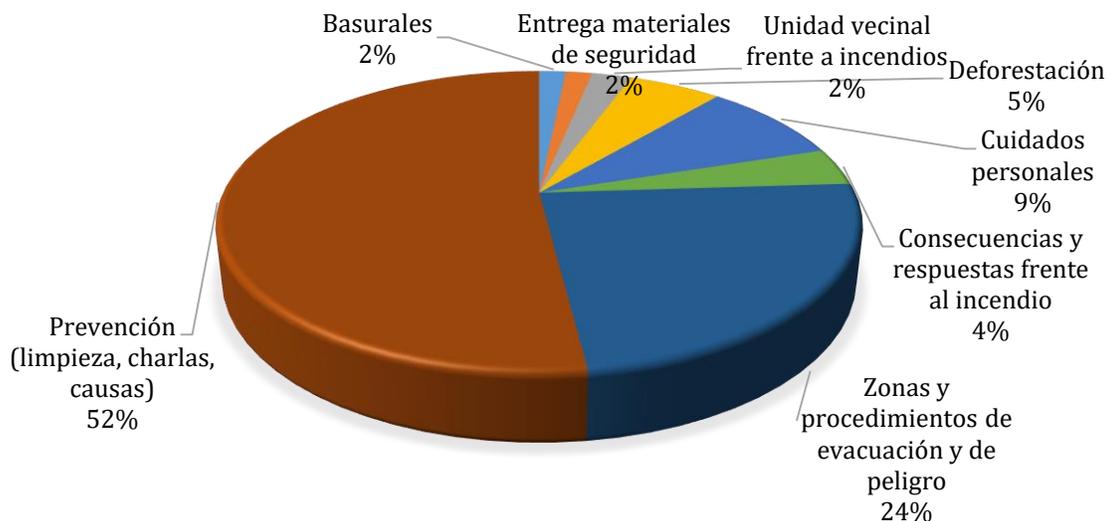
Fuente: Elaboración propia.

Figura 57. Nivel de vulnerabilidad variable conversación comunitaria sobre los riesgos de incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 58. Temas de conversación sobre incendios forestales en la comuna de Penco.

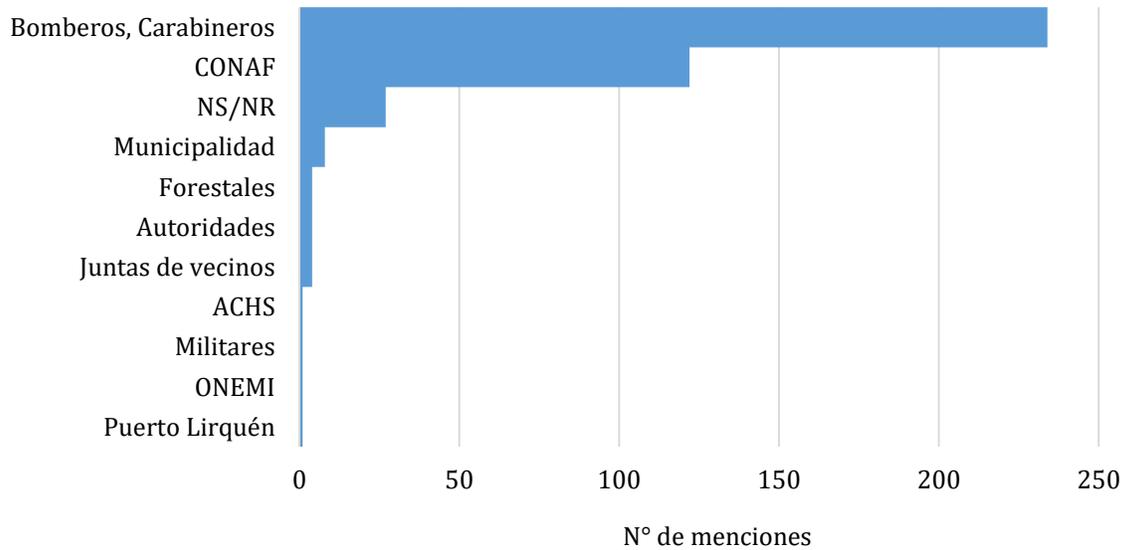


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la vulnerabilidad socio-organizativa se ubicó en niveles medios para todos los distritos comunales, al interior de dicha categoría el sector de Las Pataguas presentó un indicador más bajo en comparación a otras zonas.

De forma complementaria en la categoría de VSO fueron incorporadas otras preguntas para enriquecer el análisis. Un primer aspecto considerado correspondió a la confianza en instituciones/organizaciones para manejar el incendio forestal, la comunidad identificó tres actores principales: Bomberos, Carabineros (cerca de 250 menciones), seguido por CONAF con 122 menciones, el municipio fue mencionado por 8 personas, mientras que otros actores presentaron un número inferior de apariciones (Figura 59).

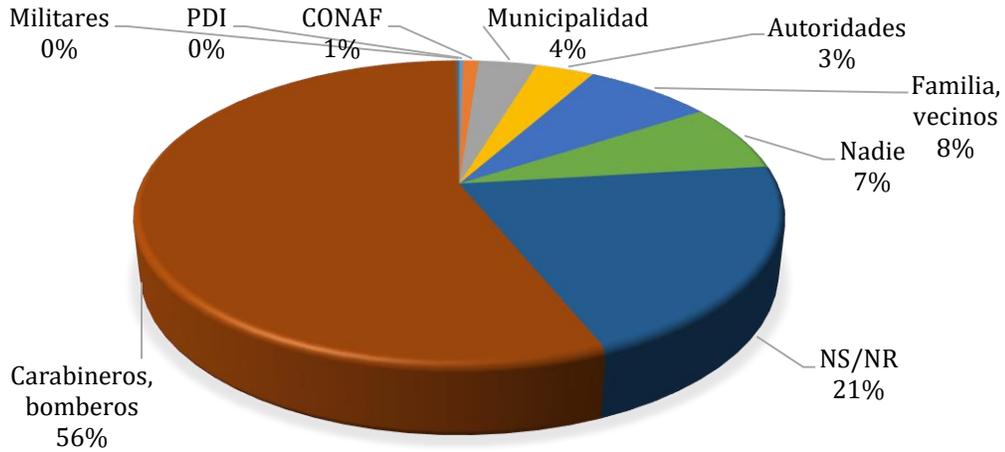
Figura 59. Confianza en instituciones/organizaciones para manejar el incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

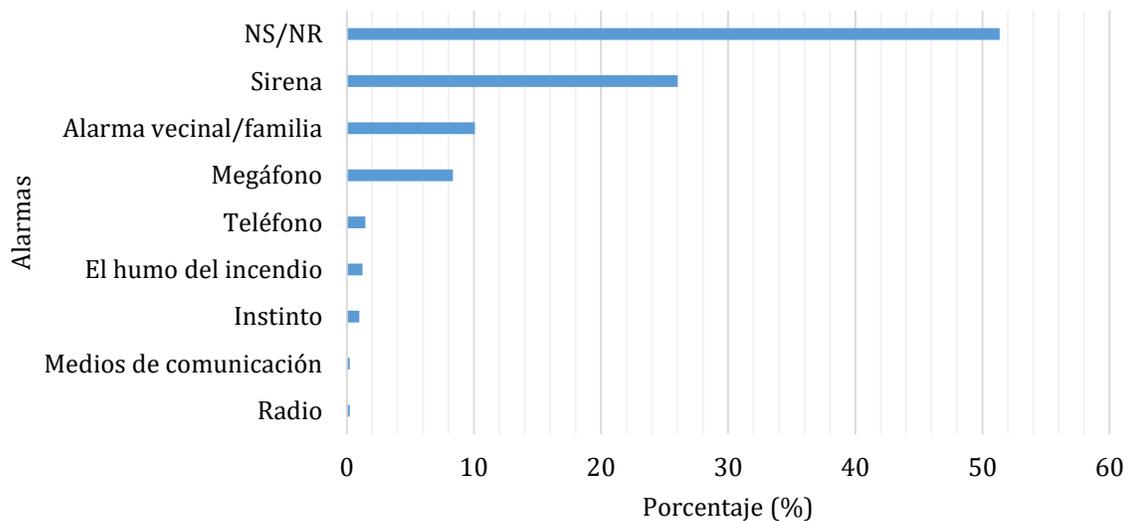
Referente a los canales de alerta para realizar una eventual evacuación, los vecinos de la comuna reconocieron a Carabineros/bomberos como principal actor. Se evidenció que el 21% desconoce al responsable de emitir la alerta de evacuación para su territorio (Figura 60). En esa misma línea el 51% no reconoce un mecanismo de alarma de evacuación ante una evacuación inminente, el 26% mencionó sirenas y el 10% algún mecanismo entre su familia y vecinos (Figura 61).

Figura 60. Ante un incendio forestal, ¿Quién le alerta sobre la necesidad de evacuar?



Fuente: Elaboración propia.

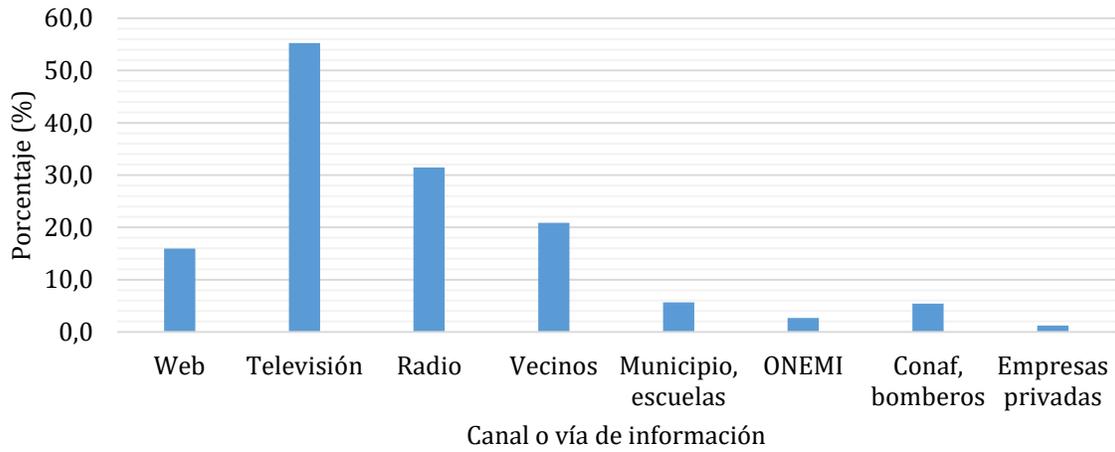
Figura 61. Alarma para evacuar en la comunidad.



Fuente: Elaboración propia.

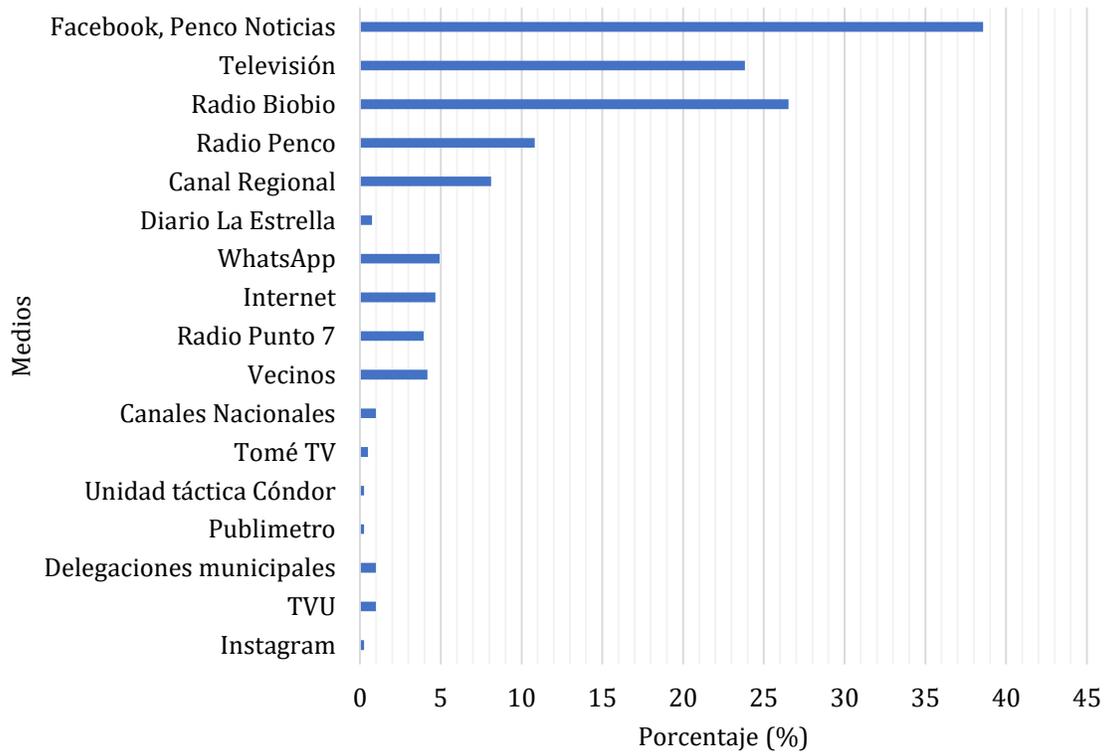
Contar con información de los medios de comunicación es importante para canalizar las estrategias de comunicación/educación en materias de riesgo. La comunidad reconoce que se ha informado sobre los incendios por la televisión (55%), radio (31%), vecinos (20%), web (16%), municipio (5%), entre otros (Figura 62). Los medios de comunicación más utilizados para obtener información de la comuna (Figura 63), fueron radio Biobío, televisión, Facebook (Penco Noticias) y radio Penco, medios con porcentajes superiores al 10% de audiencia comunal.

Figura 62. Medio de información actual sobre el riesgo de incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 63. Medios de comunicación más utilizados/revisados para información de noticias comunales.

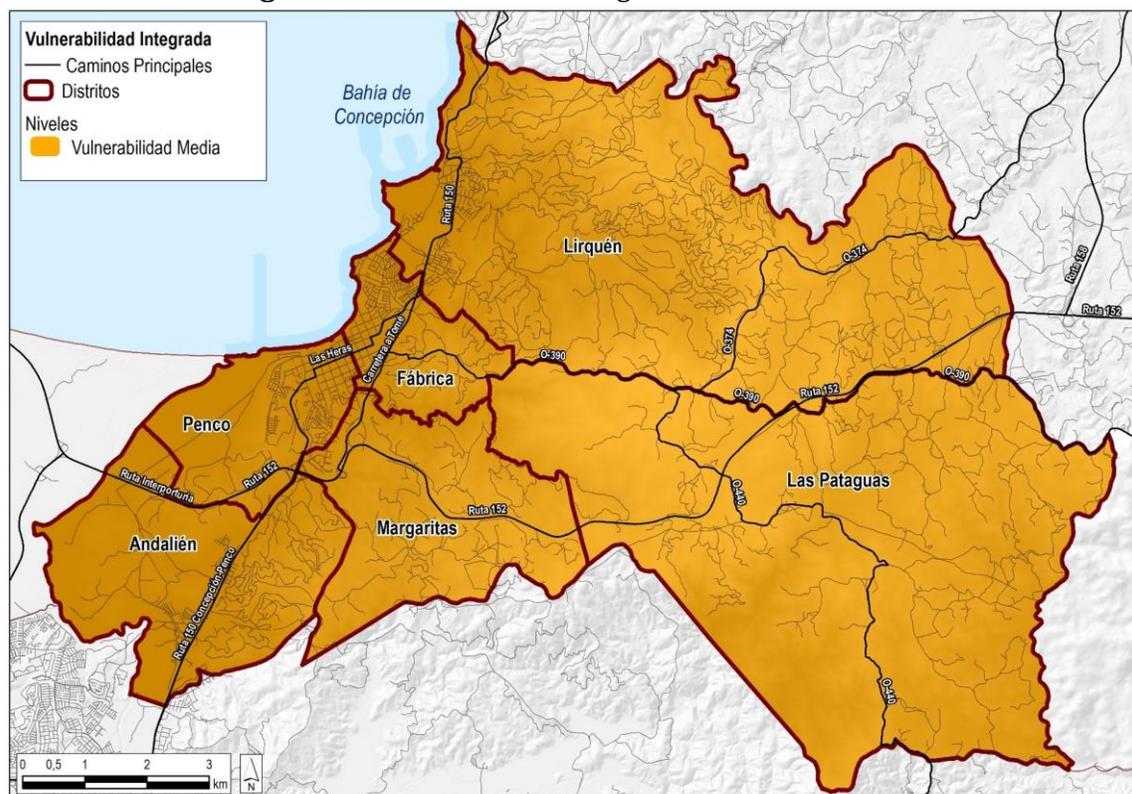


Fuente: Elaboración propia.

d. Vulnerabilidad integrada

Como se indicó anteriormente la alta homogeneidad de la realidad comunal en diferentes ámbitos de la vulnerabilidad no generó una diferencia espacial marcada. Esta situación se traduce en un nivel de vulnerabilidad medio para todos los distritos censales evaluados. El único sector más cercano a un nivel bajo de vulnerabilidad (cercano al puntaje de corte) fue el área de Pataguas (Figura 64).

Figura 64. Vulnerabilidad integrada comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia.

iii. Percepción del riesgo de incendio forestal.

a. Riesgo

La percepción del riesgo de incendio forestal fue evaluada mediante cuatro indicadores: riesgo, impactos, apego y preparación. La Tabla 64 muestra los resultados de la percepción frente al riesgo de incendio forestal, en general la percepción del riesgo se ubicó en niveles medios, la zona de Las Pataguas presentó una percepción mayor del riesgo, pero siempre en el mismo rango (medio), Lo anterior se relacionó con la percepción de destrucción de la localidad, donde se obtuvieron resultados similares, así Las Pataguas presentó una percepción más alta sobre la posibilidad de destrucción.

Respecto a la percepción de exposición personal frente a un incendio, en Las Pataguas los entrevistados se sienten más expuestos frente a los distritos de Lirquén y Penco, donde la percepción de exposición fue localizada como medianamente expuesto. El tiempo de

evacuación fue catalogado como suficiente en el distrito Las Pataguas, mientras que en Margaritas y Penco el tiempo fue percibido como muy suficiente. Por último, en la categoría seguridad ante incendio los niveles de calma se situaron en umbrales medios, con resultados similares entre distritos.

Tabla 64. Nivel de percepción referente a incendio forestal.

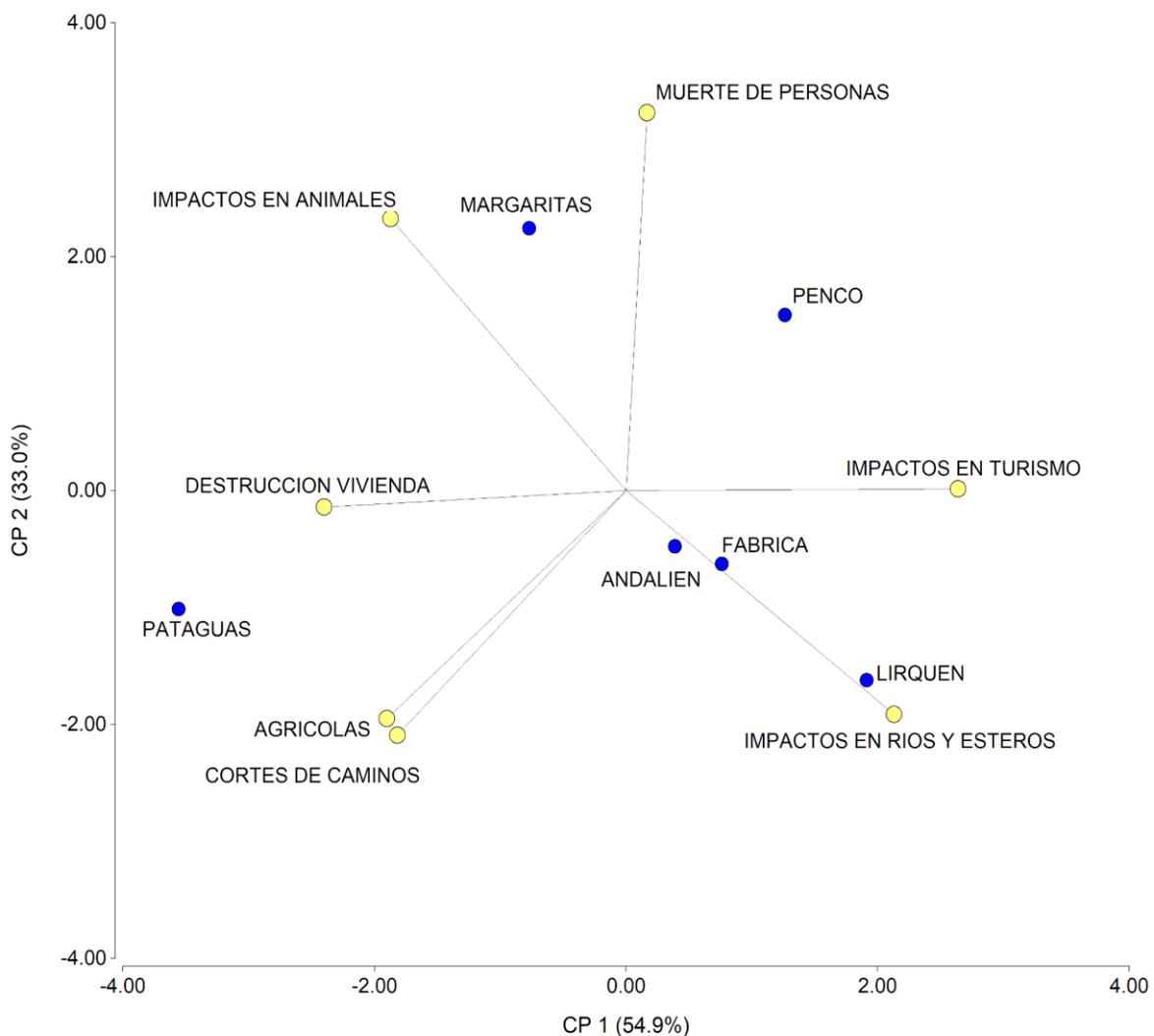
	Distrito	Media	Baremo (clasificación)
Riesgo localidad	Andalién	3,4	Más riesgosa
	Fábrica	3,3	
	Las Pataguas	2,4	
	Lirquén	3,7	
	Margaritas	3,1	Menos riesgosa
	Penco	3,4	
Posibilidad de destrucción localidad	Andalién	3,1	Alta
	Fábrica	3,5	
	Las Pataguas	2,3	
	Lirquén	4,1	Media
	Margaritas	3,3	
	Penco	3,7	Media
Exposición personal	Andalién	3,7	Muy expuesto
	Fábrica	3,8	Medianamente expuesto
	Las Pataguas	2,3	
	Lirquén	4,1	
	Margaritas	3,5	
	Penco	3,8	Medianamente expuesto
Tiempo de evacuación	Andalién	4,9	Tiempo suficiente
	Fábrica	4,6	
	Las Pataguas	3,9	
	Lirquén	4,7	
	Margaritas	5,2	
	Penco	5,2	Tiempo muy suficiente
Seguridad ante incendio	Andalién	5,3	Un poco de calma
	Fábrica	5,1	
	Las Pataguas	5,0	
	Lirquén	4,9	
	Margaritas	5,2	
	Penco	5,4	Mayor nivel de calma

Fuente: Elaboración propia.

b. Impactos

La Figura 65, ilustra la distribución de la percepción de los impactos de un incendio forestal en la comuna de Penco. Se observó que para el distrito de Lirquén, son preocupantes los impactos en ríos y esteros de la zona. En Fábrica y Andalién preocupan los impactos en ríos y esteros, en conjunto con otros tipos de impactos (más al centro de la Figura 65). En el caso del distrito de Penco, se vinculó a los impactos en el turismo y la muerte de personas. Para el sector de Margaritas la percepción de posibles impactos estuvo vinculada al posible fallecimiento de personas e impactos en animales. Finalmente, en el sector de Las Pataguas preocupan mayormente la destrucción de viviendas, pérdidas agrícolas y cortes de camino, lo anterior puede ser vinculado al carácter rural de dicho distrito.

Figura 65. Percepción de los impactos por distritos censales comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia.

c. Apego

Respecto a la percepción de apego frente a un proceso de evacuación, la Tabla 65 muestra los resultados por diversas componentes. Valores cercanos a uno indican dificultad de dejar el componente indicado, mientras que valores cercanos a 7 indican mayor facilidad (menos apego). El mayor apego ante una evacuación se vinculó con las mascotas (1,7), posteriormente resulta más difícil dejar la localidad (2,3) y la vivienda (2,6), en tanto el apego por las pertenencias (3,5) y los vecinos (3,6) fue menor; esto último se puede vincular con los niveles de vulnerabilidad socio-organizativa explicados anteriormente.

Tabla 65. Percepción de apego frente a evacuación por incendio forestal.

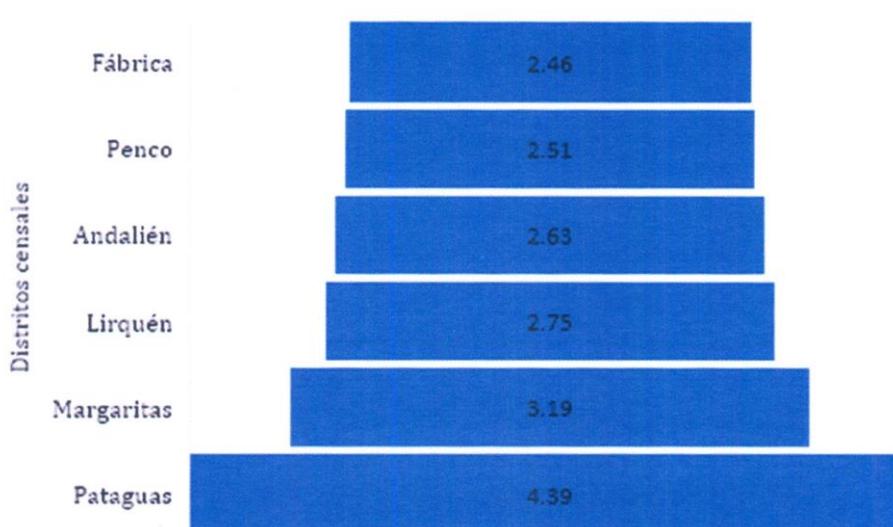
Componente	Distrito censal	Media
Vivienda	Andalién	1,7
	Fábrica	2,9
	Lirquén	3,0
	Margaritas	3,4
	Las Pataguas	1,4
	Penco	2,9
Localidad	Andalién	1,6
	Fábrica	2,6
	Lirquén	2,4
	Margaritas	3,4
	Las Pataguas	1,2
	Penco	2,4
Animales	Andalién	1,6
	Fábrica	1,7
	Lirquén	1,5
	Margaritas	2,5
	Las Pataguas	1,2
	Penco	1,8
Pertenencias	Andalién	3,0
	Fábrica	3,5
	Lirquén	3,1
	Margaritas	4,6
	Las Pataguas	2,8
	Penco	3,9
Vecinos	Andalién	3,1
	Fábrica	4,1
	Lirquén	3,9
	Margaritas	4,5
	Las Pataguas	2,7
	Penco	3,6

Fuente: Elaboración propia.

d. Preparación

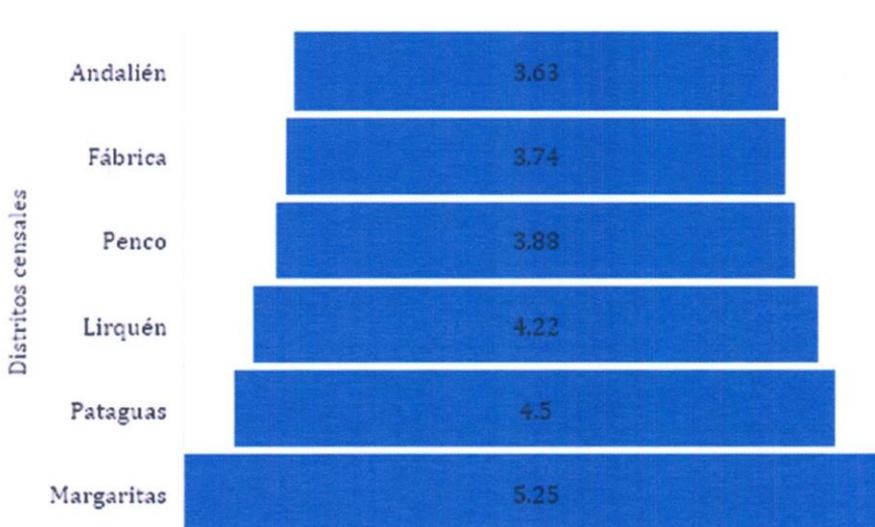
La percepción de preparación fue evaluada mediante la claridad de los procedimientos de evacuación, la organización familiar, organización comunitaria y del transporte para evacuar. Respecto a los procedimientos para evacuación, en los sectores de Fábrica, Penco, Andalién y Lirquén manifestaron poca claridad de los mismos, mientras que en Margaritas y Las Pataguas indicaron tener un mayor nivel de claridad, sin embargo en niveles aún similares a los distritos anteriores (Figura 66). Una distribución similar se reportó para la percepción de organización familiar (Figura 67).

Figura 66. Procedimientos de evacuación.



Nota: Mayor media indica percepción de procedimientos más claros.
Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Percepción de organización familiar.



Nota: Sectores con mayor media poseen percepción de organización familiar más elevada.
Fuente: Elaboración propia.

Referente a la organización de la comunidad, Las Pataguas y Margaritas (Figura 68), registraron una mayor percepción de organización en contraste con Lirquén y Penco. Es posible que dicha percepción se vincule con la percepción de la capacidad de transporte para evacuar, ya que Margaritas y Las Pataguas perciben que poseen mayor capacidad propia para poder hacer frente a un proceso de evacuación (Figura 69).

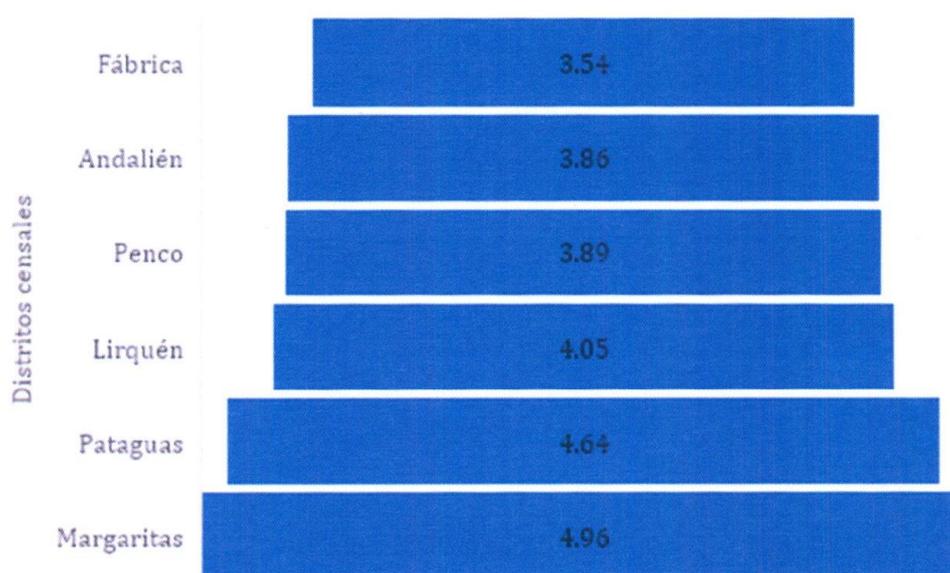
Figura 68. Percepción de organización comunitaria.



Nota: Sectores con mayor media poseen percepción de organización comunitaria más elevada.

Fuente: Elaboración propia

Figura 69. Percepción de transporte para evacuar.



Nota: Sectores con mayor media poseen percepción de más capacidad de transporte para evacuar.

Fuente: Elaboración propia.

b) Exposición

i. Educación

La comuna de Penco posee 25 establecimientos educacionales tanto municipales como particulares, que imparten clases en el nivel básico, medio y adultos, registrando en conjunto 6.766 alumnos. La Tabla 66 muestra el número de establecimientos educacionales y de matrículas asociados a cada distrito en la comuna de Penco.

Tabla 66. Número de matrículas y cantidad de establecimientos educacionales por distrito.

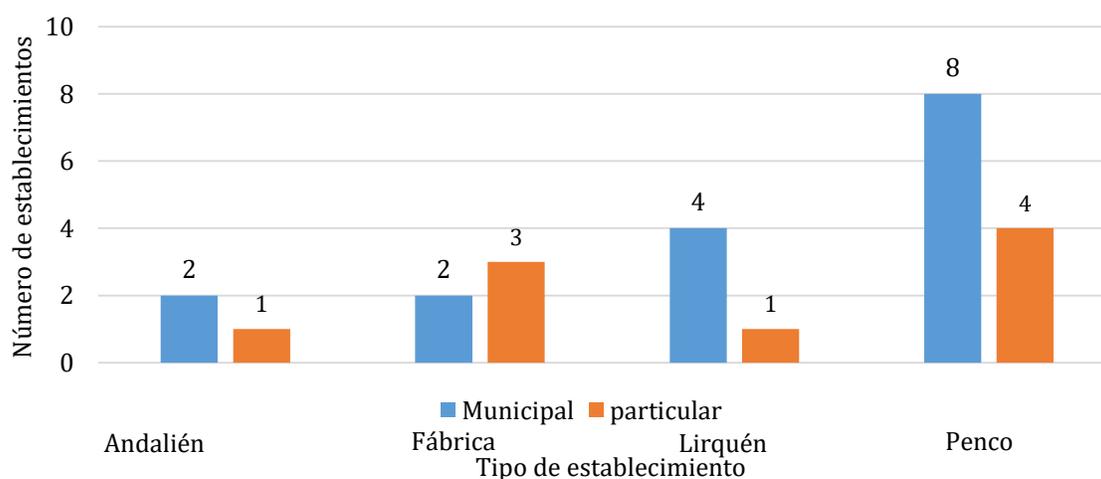
Distrito	Establecimientos Educativos	Número de Matrículas
Andalién	3	526
Fábrica	5	863
Las Pataguas	0	0
Lirquén	5	1.104
Margaritas	0	0
Penco	12	4.273
Total Comunal	25	6.766

Fuente: MINEDUC.

En la comuna existe un establecimiento de educación destinado a personas con capacidades diferentes cuyo nombre es “Escuela Marta Stowhas” y también se cuenta con cuatro escuelas de lenguaje para niños que requieran superar dificultades en este aspecto.

La Figura 70 presenta la distribución por distrito de los establecimientos de administración municipal y particular, entendiéndose a los particulares como aquellos definidos en el Proyecto educativo institucional como particulares subvencionados, corporación educacional, con sostenedor y particular gratuito.

Figura 70. Establecimientos de tipo municipal o particular por distrito de la comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia con base en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de cada establecimiento.

En cuanto al nivel pre-escolar, se dispone de 18 Jardines Infantiles que poseen una matrícula disponible para 1.100 niños, como se indica en la Tabla 67.

Tabla 67. Número de matrícula y cantidad disponible de jardines infantiles por distrito en la comuna de Penco.

Distrito	Establecimientos Educativos	Número de Matrículas
Andalién	2	109
Fábrica	4	408
Las Pataguas	0	0
Lirquén	4	171
Margaritas	0	0
Penco	8	422
Total Comunal	18	1.110

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

ii. Salud

La infraestructura de salud en la comuna de Penco está constituida por diversos centros asistenciales que tratan las variadas necesidades de atención de salud de la población; por lo que cuenta con el Hospital Penco -Lirquén (establecimiento de salud de baja complejidad), dos Consultorios General Urbanos correspondientes a CESFAM - Penco y CESFAM - Lirquén, tres Centros Comunitarios de Salud Familiar y un SAPU o Servicio de Atención Primaria de Urgencia (Tabla 68). De acuerdo al Anuario estadístico de producción realizado por el Servicio de Salud de Talcahuano al año 2016, 47.132 personas estaban inscritas al servicio de salud municipal.

Tabla 68. Centros de salud por distrito y tipo de servicio de la comuna de Penco.

Distrito	Nombre	Tipo de Servicio
Andalién	CECOSF - Cosmito	Centro comunitario de salud familiar
Fábrica	SAPU - Penco	Servicio de atención primaria de urgencia
Lirquén	CECOSF Ríos de Chile	Centro comunitario de salud familiar
	CESFAM - Lirquén	Consultorio general urbano
	Hospital Penco - Lirquén	Hospital
Penco	CECOSF - Los forjadores	Centro comunitario de salud familiar
	CESFAM Penco	Consultorio general Urbano

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

iii. Emergencia

En la comuna de Penco se dispone de seis unidades de emergencia, desglosándose en cuatro compañías de bomberos, una comisaria y una tenencia de carabineros distribuidos en los distritos de Andalién, Lirquén y Penco como se muestra en la Tabla 69. Respecto a diversas emergencias que puedan desarrollarse en la comuna hay establecidos 11 albergues, los que en total presentan capacidad para acoger a más de 2.118 personas como se muestran en la Tabla 70 y Figura 71. Cabe destacar que, de éstos, 10 corresponden a establecimientos educacionales.

Tabla 69. Unidades de Bomberos y Carabineros de la comuna de Penco por distrito.

Distrito	Institución	Nombre
Andalién	Bomberos	Cuarta compañía
Lirquén	Carabineros	Tenencia Lirquén
	Bomberos	Tercera compañía
Penco	Bomberos	Segunda compañía
	Bomberos	Primera compañía
	Carabineros	Tercera comisaria

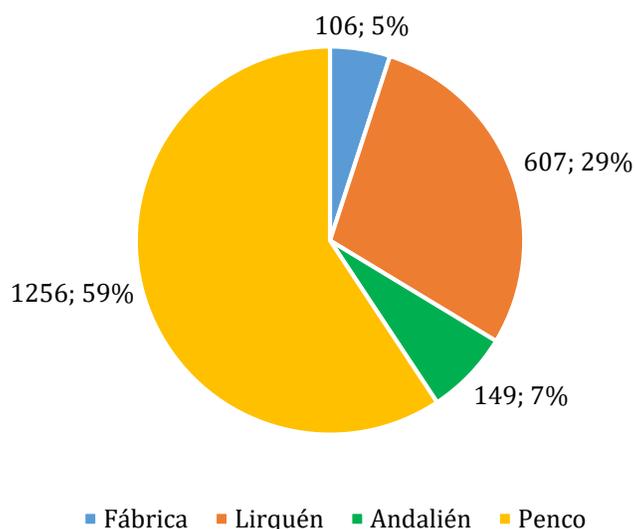
Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

Tabla 70. Albergues disponibles en caso de emergencia por distrito.

Distrito	Nombre	Capacidad personas
Andalién	Escuela La Greda	149
Fábrica	Escuela Almirante Jorge Montt Álvarez	106
Lirquén	Escuela VIPLA	201
	Gimnasio municipal de Lirquén	133
	Escuela Almirante Patricio Lynch	200
	Escuela Primera Agua Bajo	73
Penco	Liceo Pencopolitano	528
	Escuela República de Italia	303
	Escuela Penco	155
	Escuela Isla de Pascua	270
	Escuela Básica Los Conquistadores	No informada

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

Figura 71. Capacidad total de personas albergadas por distrito de la comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

iv. Infraestructura Comunicaciones

a. Red transporte

Respecto a la temática de infraestructura de comunicaciones, en la comuna de Penco de acuerdo al Plan Regulador Metropolitano de Concepción, la red de caminos se divide en Urbano y Rural los cuales son clasificados como Pavimentado y No pavimentado. En la Tabla 71 se observan la longitud en kilómetros de la red de caminos de acuerdo a la clasificación disponible a nivel comuna. Las redes que conectan a la comuna con aquellas que la rodean y el resto del país son la Ruta 150, Ruta Interportuaria y el camino antiguo a Lirquén, sumado a las redes de transporte mencionadas se cuenta con 13,24 kilómetros de línea férrea destinados a las actividades de transporte de carga de muelles Penco y Puerto Lirquén.

Tabla 71. Clasificación de caminos a nivel urbano y rural de la comuna de Penco.

PRMC	Clasificación	Longitud (Km)
Rural	Pavimentado	34,5
	No pavimentado	45,2
Urbano	Pavimentado	141,1
	No pavimentado	28,8

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

b. Antenas telefónicas

De acuerdo a este tipo de infraestructura en la comuna de Penco es diversa la localización de las antenas, en la Tabla 72 y Tabla 73 se observa la cantidad de antenas por empresa y por distrito respectivamente.

Tabla 72. Cantidad de antenas telefónicas por empresa en la comuna de Penco.

Empresa	Número de antenas
Claro	5
Movistar	5
Entel	8
Nextel	1
VTR	3
Total Comunal	22

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

Tabla 73. Número de antenas por distrito de la comuna de Penco.

Distrito	Número de antenas
Andalién	4
Fábrica	2
Las pataguas	4
Lirquén	7
Margarita	3
Penco	2
Total Comunal	22

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

v. Infraestructura Eléctrica

Penco en su totalidad como comuna presenta dos subestaciones de 66 KV en el sector urbano correspondientes a Penco y Lirquén que conectan con las líneas de alta tensión de 66 KV que abarcan 16,3 Kilómetros dentro de la comuna (Tabla 74).

Tabla 74. Longitud líneas de alta tensión en la comuna de Penco.

Nombre	Longitud en km
Tomé – Penco 66 kv	6,3 km
Penco – Lirquén 66 kv	4,1 km
Concepción – Penco kv	5,9 km

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

vi. Abastecimiento de agua potable

De acuerdo a los datos con los que se cuenta sobre la red de agua potable de la comuna de Penco, esta abarca 144,07 kilómetros (Tabla 75). Además, para el abastecimiento de agua potable existen 16 estanques de captación en servicio, de los cuales 12 son semienterrados. En el distrito Andalién se cuenta con una planta de agua potable que abastece a los 13.681 clientes que requieren este recurso en la comuna. De los 16 estanques de abastecimiento, 15 pertenecen a ESSBIO y uno pertenece a terceros, entre todos disponen de un volumen de 6.515 m³ (ESSBIO, contacto directo). En cuanto a la infraestructura de grifos disponible alcanza la cantidad de 270 (Tabla 76), esta se encuentra en el sector urbano de la comuna en concordancia con las características de la red de agua potable.

Tabla 75. Red de agua potable por distritos de la comuna de Penco.

Distrito	Red de agua potable en km
Andalién	21,8
Fábrica	40,5
Las pataguas	0
Lirquén	30,5
Margarita	7,9
Penco	43,4
Total Comunal	144,1

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

Tabla 76. Grifos disponibles por distritos de la comuna de Penco.

Distrito	Número de grifos
Andalién	36
Fábrica	80
Las pataguas	0
Lirquén	57
Margarita	12
Penco	85
Total Comunal	270

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

vii. Infraestructura de Gas y Combustibles

Penco posee infraestructura de gas con estaciones de tipo superficial, transferencia y recepción, las dos primeras propiedades son de INNERGY y la última de GAS SUR, estas tres estaciones están ubicadas en el distrito Andalién.

Además, posee 6 estaciones de servicio, 5 de ellas se encuentran en el distrito de Penco, siendo 3 pertenecientes a la Compañía de Petróleos de Chile (COPEC), 1 a empresas Shell y 1 de Terpel, la estación restante se encuentra en el distrito Lirquén y pertenece COPEC.

En la Tabla 77, se encuentran disponibles las extensiones de las estructuras relacionadas a: laterales, oleoducto y línea principal del gasoducto del pacífico.

Tabla 77. Distancia en kilómetros de la estructura de gas.

Estructura	Longitud en km
Laterales	8,2
Oleoducto refinería Cosmito	11,9
Línea principal Gasoducto del Pacífico	4,4

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Municipalidad de Penco.

viii. Industrias

Son destacables en la comuna de Penco industrias como Puerto de Lirquén, Muelles de Penco, Vidrios Lirquén e Indura (Tabla 78), se destaca este sector industrial por su orientación a la exportación y la incorporación constante de tecnología, a pesar del número reducido de empresas que poseen altos niveles de contratación.

Tabla 78. Empresas destacadas de la comuna de Penco.

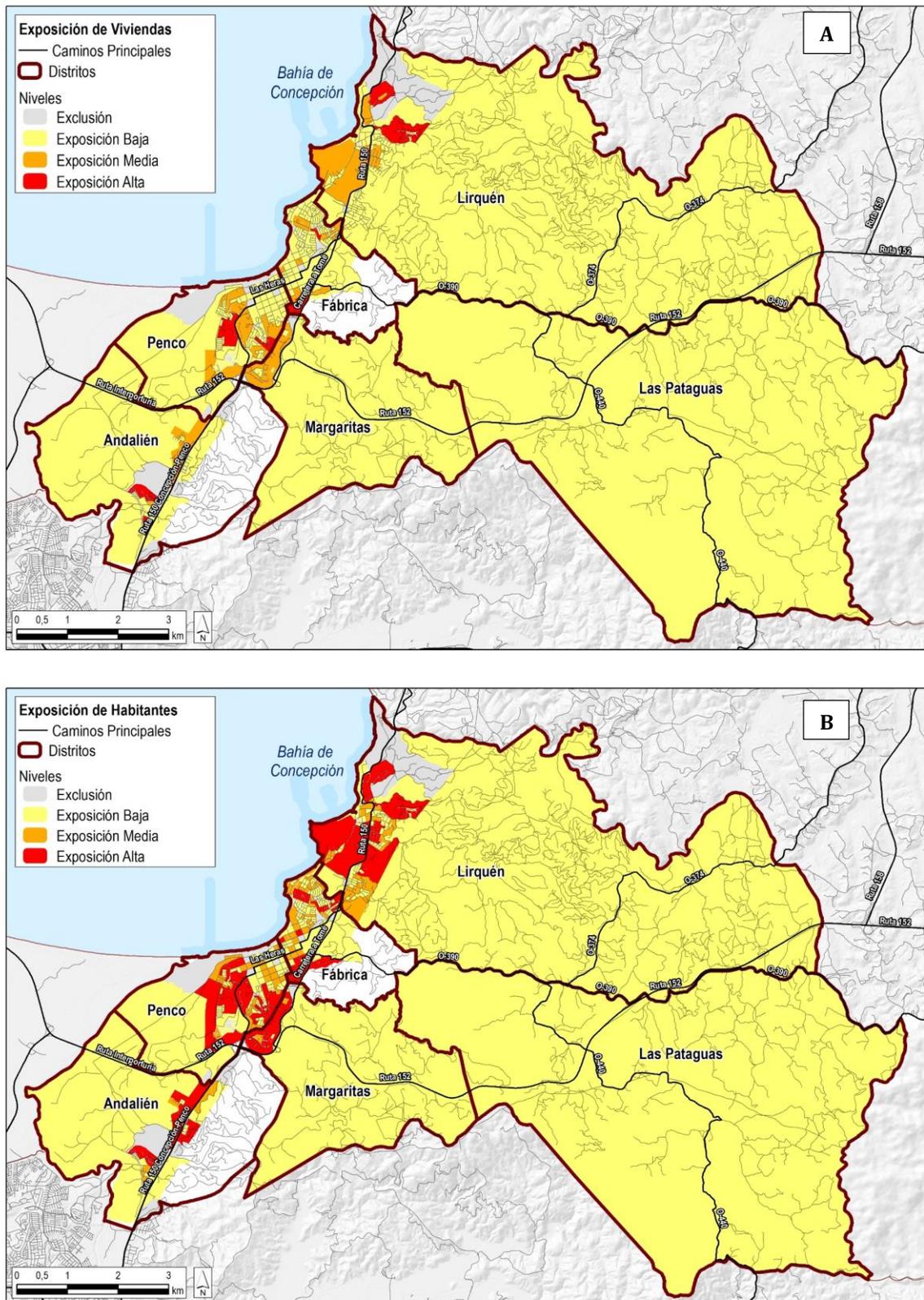
Distrito	Empresa
Lirquén	Puerto Lirquén
	Indura
	Vidrios Lirquén
Penco	Muelles Penco

Fuente: Elaboración propia, con base en PLADECOC de la comuna de Penco.

ix. Cálculo de Exposición

La Figura 72 expresa los niveles de exposición de viviendas y habitantes en la comuna de Penco, con base en la información del Censo de Población y Vivienda del 2017, se observó que los niveles de exposición alta se concentraron en la zona urbana de la comuna, especialmente en los distritos de Andalién, Penco, Fábrica y Lirquén (zona oeste), explicada principalmente por su mayor densidad de habitantes.

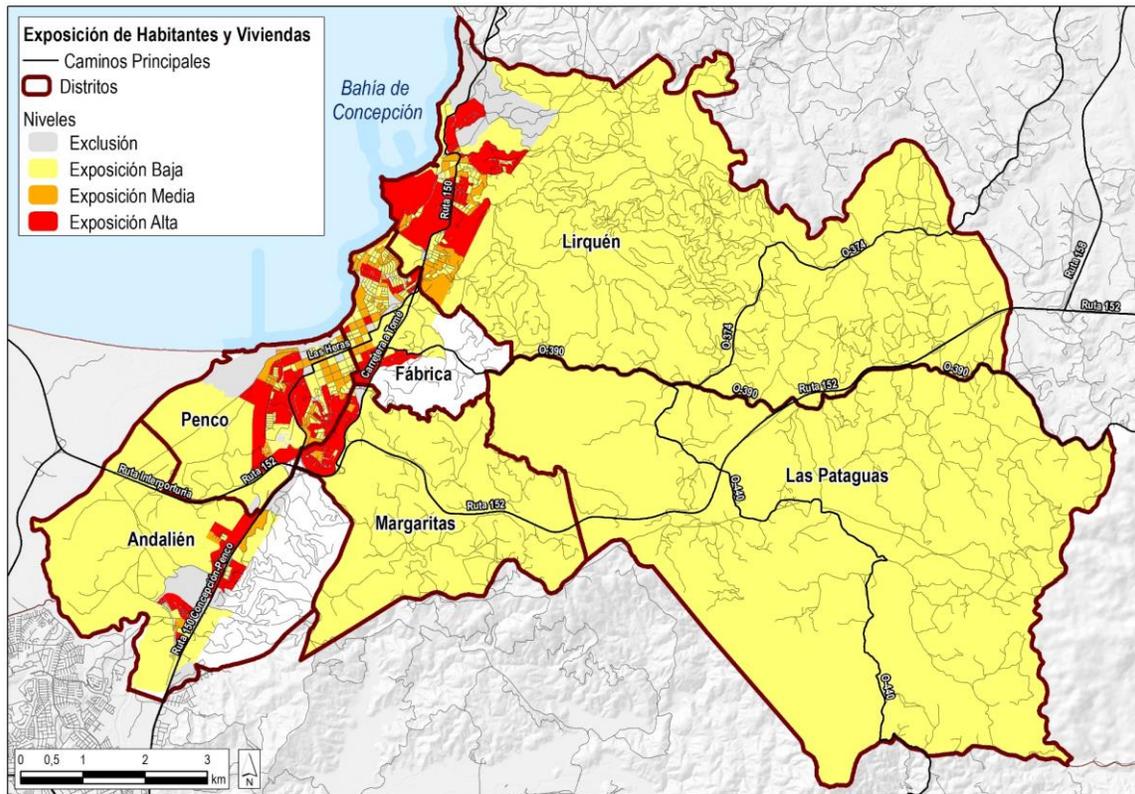
Figura 72. Mapa de exposición de A) Viviendas y B) Habitantes en la comuna de Penco.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 73 presenta el nivel de exposición de los elementos expuestos, es decir, de las variables anteriores ponderadas y combinadas mediante análisis de álgebra de mapa, al igual que en la figura anterior el nivel de exposición alto se concentró en el área urbana de los distritos de Andalién, Penco, Fábrica y Lirquén (zona oeste).

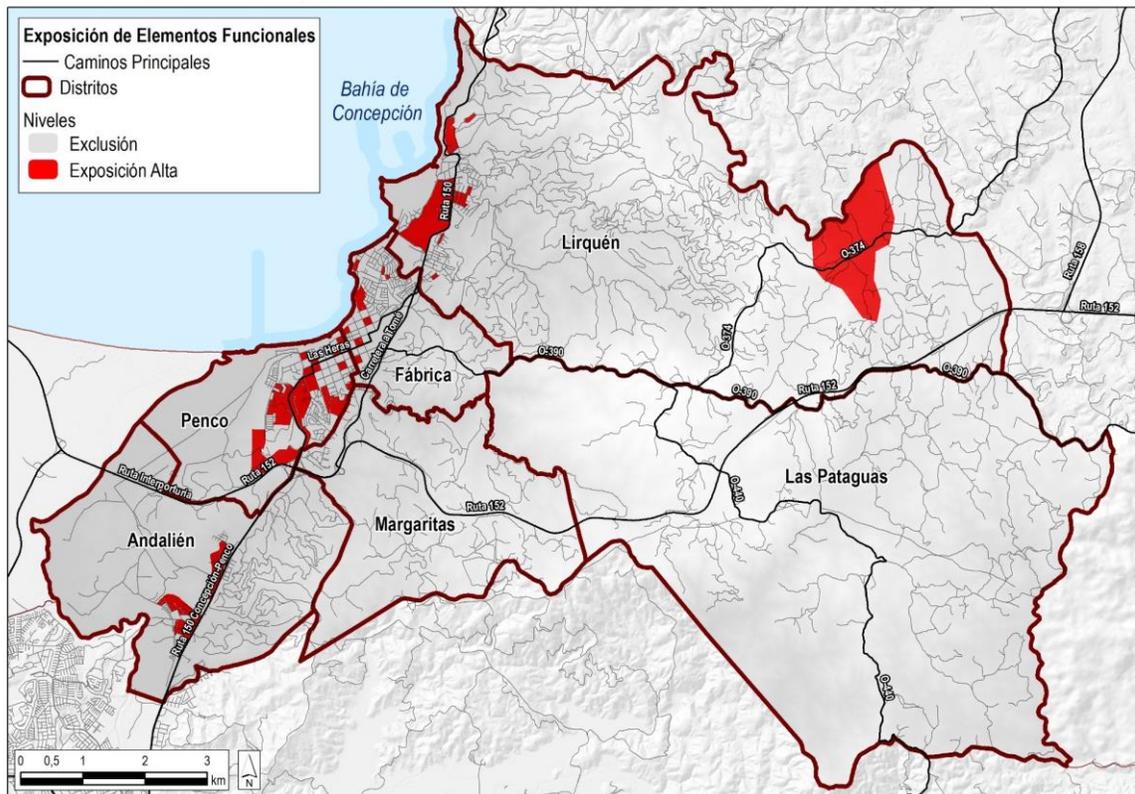
Figura 73. Mapa de exposición (personas + viviendas) comuna de Penco por distritos.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 74 muestra los elementos funcionales localizados en la comuna. Se observó una mayor concentración de ellos en los distritos urbanos de Andalién, Fábrica, Lirquén y especialmente en el distrito Penco. En la zona rural del distrito Lirquén se encuentra la escuela “Primer Agua” que representa el único elemento funcional presente en el área oriente de la comuna.

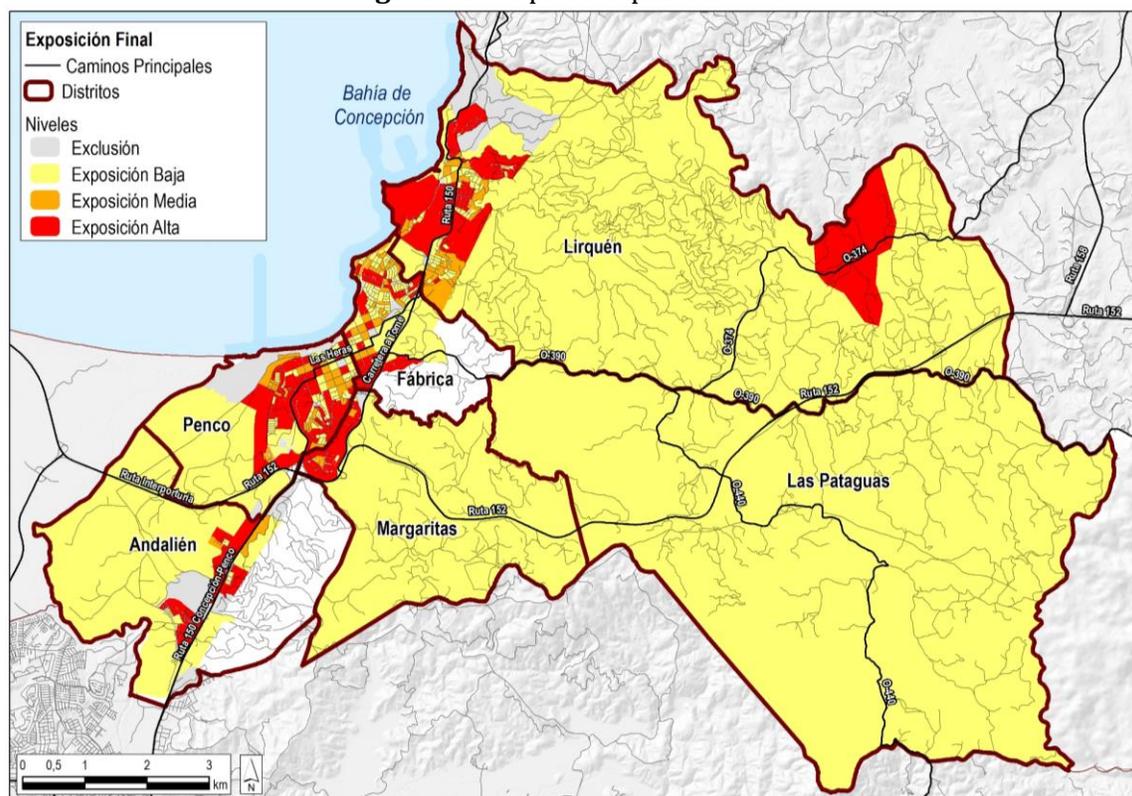
Figura 74. Mapa de elementos funcionales comuna de Penco por distrito.



Fuente: Elaboración propia.

La exposición final que representa los elementos expuestos (habitantes + viviendas) y la superposición de éstos con los elementos funcionales se muestra en la Figura 75. Es posible identificar en ella que el número de manzanas y entidades rurales con nivel de exposición alto aumentan para toda la comuna en comparación con las variables base, representando un 6,3% de la superficie comunal y concentrándose en los distritos con zonas urbanas, es decir Andalién, Penco, Margaritas, Fábrika y Lirquén. Sin embargo, en cuanto a superficie comunal, predominan las zonas con exposición baja con un 84,2%.

Figura 75. Mapa de exposición final.



Fuente: Elaboración propia.

c) Vulnerabilidad total

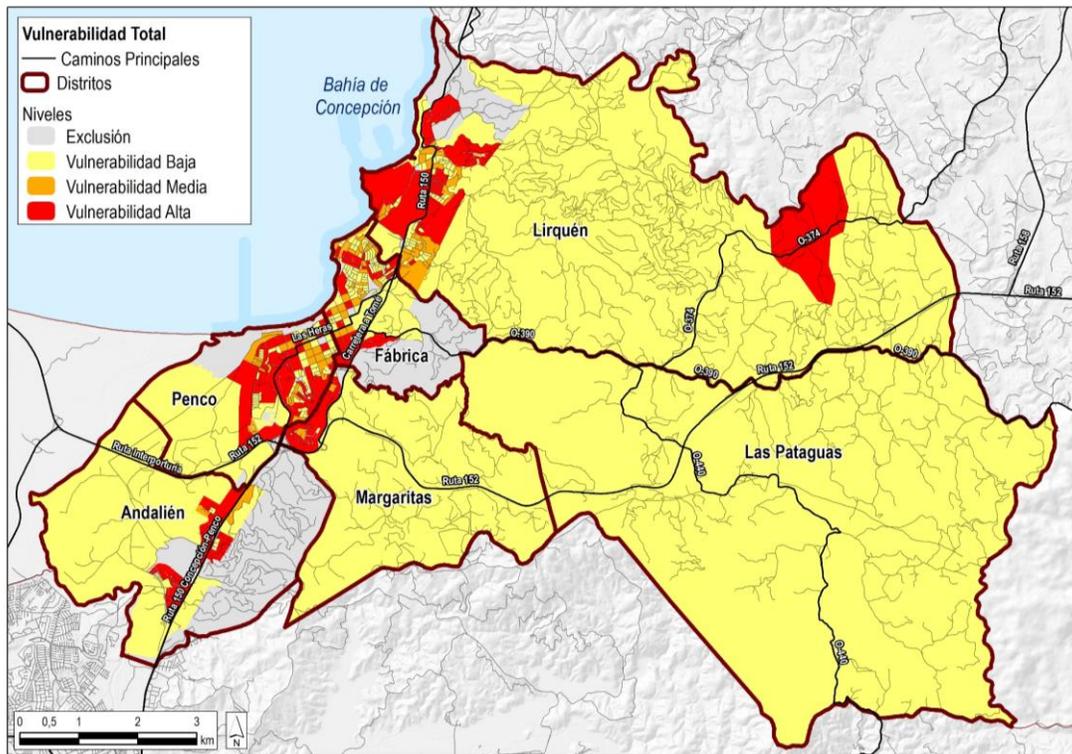
La Figura 76 muestra los resultados del análisis de vulnerabilidad total (vulnerabilidad integrada más exposición) por incendio forestal para la comuna de Penco. El 84,2% de la comuna presentó vulnerabilidad baja, principalmente en los distritos de Lirquén, Las Pataguas y Margaritas, que poseen mayor superficie de suelo rural. Los niveles de vulnerabilidad media y alta correspondieron al 1,2% y 5% respectivamente (Tabla 79), localizados en el cuadrante Oeste de la comuna, zona que abarca el sector urbano.

Tabla 79. Vulnerabilidad Total.

Vulnerabilidad	Superficie	%
Exclusión	927,8	9,2
Baja	9.040,7	84,2
Media	126,7	1,2
Alta	639,0	5,0
Total	10.734,3	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 76. Vulnerabilidad Total.



Fuente: Elaboración propia.

d) Evaluación del riesgo

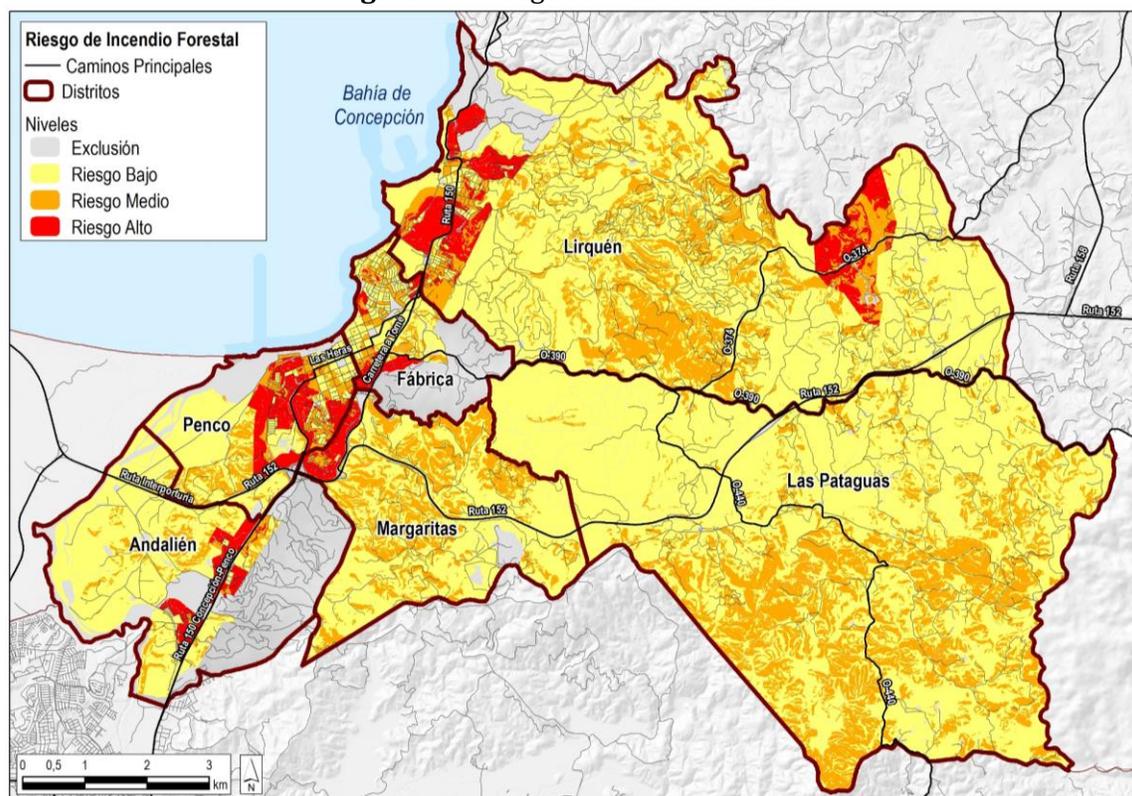
Respecto al riesgo de incendio forestal la Tabla 80 y Figura 77 muestran los resultados del análisis realizado. El 61,7% de la comuna posee riesgo bajo principalmente en áreas rurales. El nivel medio y alto alcanzó el 20,9% y 4,1% de la superficie comunal respectivamente, en áreas aledañas a las plantaciones forestales y con más presencia de construcciones, correspondiendo a las siguientes poblaciones: Bosques del Sur, Loteo Cosmito, Condominio Fuentes de Vilumanque, Santa Rosa, San Jorge, La Greda, Nueva La Greda y El Boldo (Distrito Andalién), Villa Alegre y Villa Penco (Distrito Fábrika), Villa Belén, Bellavista Sur, Forjadores de Chile, Montahue y Mavidahue (Distrito Penco) El Aromo, Los Avellano (Distrito Margarita), Ríos de Chile, Miramar, Geo Chile, Séptimo de Línea, Andrés Bello, Antonio Varas, Vista Hermosa, Jaime Lea Plaza, Villa San Carlos, Gabriela Mistral, Vipla, Villa Valparaíso, Villa Renacer, Villa, El Esfuerzo, Padre Pedro Arregui y Loteo Baquedano (Distrito Lirquén). Existe un 13,2% de la comuna que fue catalogado como zona de exclusión, principalmente por corresponder a zonas donde no existe superposición de la cobertura habitacional con plantaciones forestales.

Tabla 80. Riesgo.

Riesgo	Superficie	%
Exclusión	1.425,7	13,2
Bajo	6.618,0	61,7
Medio	2.241,3	20,9
Alto	441,3	4,1
Total	10.726,4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Figura 77. Riesgo de incendio forestal.



Fuente: Elaboración propia.

2.3 Conclusiones

Respecto de la participación y el desarrollo de los talleres comunitarios se puede señalar lo siguiente:

- Pese a los esfuerzos y las múltiples vías de convocatoria, la participación fue modesta, son los dirigentes (personas de las directivas de las JJVV) más que los vecinos los que se motivan o sienten la responsabilidad de participar. Se comprobó que la vía telefónica, llamando directamente a los dirigentes es la mejor opción para reunir a las personas.
- El riesgo de incendio forestal está muy presente en todos los sectores como una de sus principales preocupaciones, y éste asociado a la presencia de matorrales, pastizales y formación de microbasurales en las inmediaciones de los barrios. Respecto de los microbasurales, los vecinos tienen claridad de que al ser barrios de la interface urbano-rural o forestal, son lugares propicios para ser botaderos de 'basuras grandes' y escombros. Ello, señalan, requiere inversiones y acciones más decididas para evitar su proliferación. Se menciona el 'calendario de contenedores' como una medida que ha servido, pero que requiere una mayor sistematización.
- Frente a los riesgos esperables, cabe hacer notar en varios sectores la preocupación por males sociales como son la delincuencia común y una presencia tal vez creciente de microtráfico. Pese a no ser un ámbito de pesquisa de este trabajo, se señala ya que los

vecinos lo mencionan también asociado a, por una parte, potenciales causantes de focos de incendio y, por otra, como un factor de inhibición de la participación, porque frente a esto muchos vecinos prefieren no participar para 'no meterse en nada'.

- Pese a que los vecinos, en general, reconocen el trabajo que se realiza en prevención por parte de las instituciones (Municipio, Bomberos, CONAF, entre otras) y empresas (Red de Prevención Comunitaria de Forestal Arauco), tanto en reuniones y talleres de capacitación en el tema, como en acciones concretas como la limpieza de pastizales, matorrales y/o árboles, ellos perciben que no son acciones plenamente coordinadas, que sólo se dan en verano ('poco antes de la navidad comienza el cuento', según sus palabras) y que esperarían un trabajo más orgánico que tenga sus hitos dentro de todo el año.
- Asimismo, en los talleres se observó que los vecinos tienden a confundir las instituciones que actúan en 'emergencia' con las que actúan en 'prevención'. Por ello carabineros y bomberos son las que mayores menciones tienen. También se agrega al Municipio y a veces sus direcciones o encargados específicos (como son la Dirección de aseo y ornato y el Encargado de Emergencia) como quienes se ocupan de la prevención, pero no está claro un responsable coordinador único. Además, especialmente en el taller final con dirigentes, se mencionó que perciben 'sobrepasados' a los organismos internos del municipio que llevan a delante esta tarea. Ello, en nuestra opinión, requiere visibilizar con fuerza una institución que se ocupe directamente de la gestión y prevención de los riesgos en la comuna.
- En los talleres comunitarios los vecinos identifican fácilmente los sectores y los grupos de población más vulnerables; mientras que las vías de evacuación, que son sus calles habituales, en caso de una emergencia, puntos de encuentro, lugares de albergue y especialmente respecto de quién asume el liderazgo en una evacuación, no fueron mencionados claramente, aludiendo desconocimiento o confusión al respecto. Lo anterior indica la necesidad de una mayor y mejor comunicación tanto en prevención y acciones educativas frente a una emergencia.

Respecto al peligro de incendio forestal:

- El 75% de la comuna presenta una alta o muy alta susceptibilidad a los incendios forestales debido a su topografía -caracterizada por pendientes por sobre los 10º de inclinación y a la gran concentración de plantaciones forestales, lo que, junto a condiciones climáticas extremas en cuanto a temperaturas, favorecerían la velocidad de propagación e intensidad calórica de potenciales incendios.
- Asimismo, el 77% del área de interfaz urbano-rural presenta peligrosidad alta o muy alta, destacándose el sector sureste de la ciudad, especialmente el lado Este de la ruta que une las ciudades de Concepción y Penco, el by-pass de Penco y el sector de Villa Alegre (Ruta O-390). En estos sectores, se concentra una superficie importante con muy alta susceptibilidad a incendios forestales debido a la presencia de plantaciones

forestales con una alta carga de combustible y al predominio de una topografía inclinada con exposiciones norte y noroeste. En el caso del área urbana el 64,4% de la superficie presenta peligrosidad alta a muy alta, y de esta superficie, la categoría muy alta alcanza alrededor del 13%.

Finalmente, en términos del análisis de vulnerabilidad y riesgo es posible indicar:

- Existe una alta homogeneidad en las vulnerabilidades específicas entre distritos censales, por ejemplo, para la vulnerabilidad física el 100% de los sectores presentó una alta vulnerabilidad. En el caso de la vulnerabilidad educativa, los 5 indicadores mostraron muy pocas diferencias; solo el distrito de Las Pataguas presentó una vulnerabilidad baja; en las restantes zonas la vulnerabilidad por dicha dimensión se localizó en la categoría media. Finalmente, la vulnerabilidad socio-organizativa se ubicó en niveles medios. La realidad comunal en diferentes ámbitos de la vulnerabilidad no generó una diferencia espacial marcada, lo que se tradujo en un nivel de vulnerabilidad integrada medio para todos los distritos censales evaluados.
- La confianza en instituciones/organizaciones para manejar el incendio forestal por parte de la comunidad radicó en tres actores: Bomberos, Carabineros fueron mencionados 250 veces, seguido por CONAF con 122 menciones de 407 encuestados. El municipio fue mencionado por 8 personas, por lo tanto, es necesario visibilizar el trabajo realizado por la institución. En dicho ámbito, para canalizar información en diversas materias, los vecinos reconocieron a: radio Biobío, televisión, Facebook (Penco Noticias) y radio Penco, como los medios con porcentajes de audiencia comunal (superior al 10%).
- La vulnerabilidad total fue baja, principalmente en los distritos de Lirquén, Las Pataguas y Margaritas, que poseen mayor superficie de suelo rural. Los niveles de vulnerabilidad media y alta correspondieron al 1,2% y 5% respectivamente, localizados en el cuadrante Oeste de la comuna, zona que abarca el sector urbano. Respecto al riesgo de incendio forestal el 61,7% de la comuna posee riesgo bajo principalmente en áreas rurales. El nivel medio y alto alcanzó el 20,9% y 4,1% de la superficie comunal respectivamente, en áreas aledañas a las plantaciones forestales y con más presencia de construcciones, será necesario un reanálisis de las zonas próximas a los predios forestales en su consideración del riesgo.

3 Bibliografía

ABARCA, O. y QUIROZ, J. (2005). Modelo cartográfico de riesgo de incendios en el Parque Nacional Henry Pittier. Estudio de caso: Vertiente sur, área colindante con la ciudad de Maracay. Maracay, Aragua: Agronomía Tropical, 55(1).

CARDONA, O. (2001). Estimación Holística del Riesgo Sísmico Utilizando Sistemas Dinámicos Complejos (versión electrónica). Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2017a). Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetaciones Nativos de Chile (actualización para 2015).

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL, CONAF. (2017b). Plan Comunal de Protección de Incendios Forestales para la comuna de Penco.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE. (2017). Censo de Población y Vivienda. Gobierno de Chile.

JULIO, G.; PEDERNEIRA, P. Y CASTILLO, E. (1995). Diseño Funcional del Simulador de Incendios Forestales. Actas del Taller Internacional Prognosis y Gestión en el Control de Incendios Forestales. Proyecto FONDEF FI-13. Pp. 182-204. Santiago, Chile.

MARDONES, M. Y VIDAL, C. (2001). La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana. *Eure*, XXVII (81), 97-122.

MARTÍNEZ, C.; ROJAS, O.; ARÁNGUIZ, R.; BELMONTE, A.; QUEZADA, J.; ALTAMIRANO, A. Y FLORES, P. (2012). "Riesgo de tsunami en Caleta Tubul, Región del Bio-Bío: escenarios extremos y transformaciones territoriales post-terremoto". *Revista de Geografía Norte Grande*, N° 53: 85-106.

MINISTERIO DE SALUD, MINSAL. (2016). Anuario Estadístico de Producción 2016. Departamento de epidemiología e información en salud. Servicio de Salud de Talcahuano. Gobierno de Chile.

OLCINA, J. Y AYALA-CARCEDO, F. (2002). Riesgos naturales, conceptos fundamentos y clasificación. En: Ayala-Carcedo F. y Olcina, J. (coord.). *Riesgos Naturales*. Barcelona: Ariel S.A, 2002.

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO, SUBDERE. (2011). Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Gobierno de Chile, 147 pp.

Organización	Nombre

3. ¿Cuáles son los líderes más importantes en su localidad? ¿A qué organización pertenecen?

N°	Nombre	Organización
1		
2		
3		
4		
5		
6		

II. INDICADORES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO LOCAL

1. En su localidad: ¿Cuáles son los principales riesgos que pueden afectar a los habitantes? (mencione 5, comenzando por el más importante).

N°	Riesgo (incendios, inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sequía, sismicidad, tsunami, entre otros)	Enumérelos de 1 a 5, donde 1 es el más importante.
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

****Para las siguientes preguntas, considere la siguiente situación: “Se inicia un proceso de evacuación en su localidad debido a un proceso peligroso por incendio forestal.**

3. ¿Qué sectores son los más vulnerables dentro de su barrio/ población/sector? ¿Por qué? ¿Existe algún mecanismo de ayuda (rescate/evacuación) en caso de una evacuación? ¿Cuál?

Sector	Razón	Mecanismo de Ayuda (si/no)

2. ¿Cuáles son los grupos de personas más vulnerables de su localidad?

Grupos vulnerables	¿Se ha involucrado al grupo en planes de emergencia? (si/no)	¿De qué forma pueden ser incorporados?

4. Se inicia el proceso de evacuación:

a) ¿Conoce el líder del proceso de evacuación en su barrio/ población/sector? (si_/no_), ¿A qué institución pertenece? _____

b) ¿Cuáles son las rutas de evacuación que la comunidad reconocería?

c) ¿Cuál puede ser un punto de encuentro local para las personas que deben evacuar? (debe ser un lugar central reconocido por la comunidad)

b) En el caso de corte de caminos o puentes, ¿puede identificar una ruta alternativa o zona de seguridad transitoria? (refugios)

5. ¿Cuáles son los albergues/refugios en caso de una evacuación? ¿Dónde están ubicados?

Albergue	Localización	¿Asignado a un barrio/ población/sector? (si/no)

6. ¿Cuáles son sus mayores preocupaciones/falencias en caso de una evacuación por un peligro de incendio forestal? Puede asignar un numero en orden de importancia (1=más importante)

Preocupación/falencia/aspecto prioritario	Enumérelas

6. En el caso del Plan de Acción Comunal frente al Riesgo de Incendio Forestal:

Pregunta	Respuesta
¿Existe una institucionalidad local en materia del riesgo?	
¿Se cuenta con tecnología disponible para mantener la comunicación de organismos claves en una emergencia? ¿Cuáles es?	
¿La comunidad reconoce las señales de alerta oficiales para evacuar? ¿Cuáles son?	
¿La comunidad conoce los procedimientos de evacuación?	
¿Se han preparado/difundido programas orientados a la sensibilización sobre el riesgo en los medios de comunicación locales? ¿Cuáles?	
¿Existen mecanismos para comunicar el riesgo de incendio forestal a la comunidad de su barrio/ población/sector?	

Pregunta	Respuesta
¿Existe un plan comunitario de preparación ante una evacuación en su barrio/ población/sector?	
¿Qué otras estrategias/planes locales/comunales existen?	
¿Se han entrenado voluntarios para prestar ayuda en caso de una emergencia en su barrio/ población/sector?	
En el caso de una evacuación ¿Existe el transporte suficiente para su adecuada realización?, si no es así ¿Qué tan rápido puede estar en su barrio/ población/sector?	
Identifica algunas oportunidades para mejorar la respuesta de la comunidad en materia de riesgo.	
¿Existe apoyo de recursos para disminuir el riesgo en la localidad?	
¿La comunidad identifica la institucionalidad local para una emergencia? Si es no; ¿Qué cree necesario para lograr este proceso de reconocimiento (conocimiento, recursos)?	
¿Qué elementos cree necesario incorporar en el manejo del riesgo en su localidad?	