



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL
EN EL CENTRO POBLADO DE CRUZ DEL MÉDANO, DISTRITO DE
MÓRROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**



MARZO - 2019

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Mórrope, Centro Poblado de Cruz del Médano, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Director de Gestión de Procesos

Ing. Ena Maria Jaimes Espinoza
Supervisor del CENEPRED

Evaluador de Riesgo
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico:
Bach. Ing.Civil Ruth Santuyo Marca
Ing. Geol. Ana Maria Pimentel Chavez
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

9

EVALUADOR DE RIESGOS

Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.M. 051_CENEPRED

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| PRESENTACIÓN | 8 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES..... | 10 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL | 10 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 10 |
| 1.3. FINALIDAD | 10 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN | 10 |
| 1.5. ANTECEDENTES | 11 |
| 1.6. MARCO NORMATIVO | 11 |
| CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES | 13 |
| 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA | 13 |
| 2.1.1. Área de Estudio | 13 |
| 2.2. VÍAS DE ACCESO | 15 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES..... | 15 |
| 2.3.1. Población..... | 15 |
| 2.3.2. Vivienda..... | 17 |
| 2.3.3. Abastecimiento de agua..... | 18 |
| 2.3.4. Servicios higiénicos | 18 |
| 2.3.5. Tipo de alumbrado..... | 19 |
| 2.3.6. Educación..... | 20 |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS | 21 |
| 2.5. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS..... | 22 |
| 2.6. CONDICIONES GEOLÓGICAS..... | 24 |
| 2.7. PENDIENTE | 26 |
| 2.8. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS | 27 |
| 2.8.1. Clasificación climática | 27 |
| 2.8.2. Climatología..... | 27 |
| 2.8.3. PRECIPITACIONES EXTREMAS..... | 28 |
| 1. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 32 |
| 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 32 |
| 3.1.1. Recopilación y Análisis de Información..... | 32 |
| 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 33 |
| 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO | 33 |
| 3.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO | 34 |
| 3.4.1. Intensidad..... | 34 |
| 3.4.2. Frecuencia..... | 35 |
| 3.4.3. Duración | 36 |
| 3.4.4. Ponderaciones de los parametros de evaluación..... | 36 |
| 3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO | 37 |
| 3.5.1. Análisis del Factor Desencadenante | 37 |
| 3.5.2. Análisis de los Factores Condicionantes..... | 38 |
| 3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS | 41 |
| 3.6.1. Población..... | 41 |
| 3.6.2. Vivienda..... | 42 |

9

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.6.3. | Educación..... | 42 |
| 3.7. | DEFINICIÓN DE ESCENARIOS..... | 44 |
| 3.8. | NIVELES DE PELIGRO..... | 44 |
| 3.9. | ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD..... | 44 |
| 3.10. | MAPA DE PELIGROSIDAD..... | 46 |
| 2. | CAPÍTULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD..... | 47 |
| 4.1. | Metodología para el análisis de la vulnerabilidad..... | 47 |
| 4.2. | Dimensión Social..... | 47 |
| 4.2.1. | Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros..... | 48 |
| 4.2.2. | Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de Parámetros..... | 49 |
| 4.2.3. | Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social- Ponderación de parámetros..... | 52 |
| 4.2.4. | Análisis de los factores de la dimensión social..... | 58 |
| 4.3. | Dimensión Económica..... | 59 |
| 4.3.1. | Análisis de la exposición en la dimensión económica..... | 59 |
| 4.3.2. | Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica..... | 60 |
| 4.3.3. | Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica..... | 63 |
| 4.3.4. | Análisis de los factores de la dimensión económica..... | 66 |
| 4.4. | NIVELES DE VULNERABILIDAD..... | 66 |
| 4.5. | ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD..... | 67 |
| 4.6. | MAPA DE VULNERABILIDAD..... | 69 |
| 3. | CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO..... | 70 |
| 5.1. | METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO..... | 70 |
| 5.2. | NIVELES DE RIESGOS..... | 70 |
| 5.3. | ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO..... | 71 |
| 5.4. | MAPA DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL..... | 73 |
| 5.5. | MATRIZ DE RIESGOS..... | 74 |
| 5.6. | CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES..... | 74 |
| 4. | CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO..... | 76 |
| 6.1. | ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO..... | 76 |
| 6.2. | MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES..... | 78 |
| 5. | BIBLIOGRAFÍA..... | 79 |
| 6. | ANEXO..... | 80 |

el

EVALUADOR DE RIESGOS

 Emilio F. Rodríguez Villanueva
 R.N. 007_CENEPREDAJ

CUADRO

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Características de la población según sexo | 15 |
| Cuadro 2. Población según grupos de edades | 16 |
| Cuadro 3. Material predominante de las paredes | 17 |
| Cuadro 4. Material predominante de los techos | 17 |
| Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua | 18 |
| Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos | 19 |
| Cuadro 7. Tipo de alumbrado | 19 |
| Cuadro 8. Alumnos y Docentes por sección | 20 |
| Cuadro 9. Población según nivel educativo | 21 |
| Cuadro 10. Actividad económica de su centro de labor | 21 |
| Cuadro 11. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Cruz del Médano | 30 |
| Cuadro 12. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad | 34 |
| Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad | 34 |
| Cuadro 14. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad | 34 |
| Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia | 35 |
| Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia | 35 |
| Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia | 35 |
| Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración | 36 |
| Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración | 36 |
| Cuadro 20. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración | 36 |
| Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación | 36 |
| Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación | 36 |
| Cuadro 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro de evaluación | 37 |
| Cuadro 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad | 37 |
| Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvias | 37 |
| Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias | 38 |
| Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro anomalías de lluvias | 38 |
| Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología | 38 |
| /SUMA 0.44 0. Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología | 39 |
| Cuadro 30. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología | 39 |
| Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología | 39 |
| Cuadro 32. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología | 39 |
| Cuadro 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología | 40 |
| Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente | 40 |
| Cuadro 35. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente | 40 |
| Cuadro 36. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente | 40 |
| Cuadro 37. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante | 41 |
| Cuadro 38. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante | 41 |
| Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante | 41 |
| Cuadro 40. Población Expuesta | 41 |
| Cuadro 41. Viviendas Expuestas | 42 |
| Cuadro 42. Instituciones Educativas Expuestas | 42 |
| Cuadro 43. Niveles de Peligro | 44 |
| Cuadro 44. Matriz de peligro | 44 |
| Cuadro 45. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social | 47 |
| Cuadro 46. Cantidad de personas que habitan en el lote | 48 |

EP

| | |
|---|----|
| Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote | 48 |
| Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro cantidad de personas que habitan en el lote | 48 |
| Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua | 49 |
| Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua | 49 |
| Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de Agua | 49 |
| Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos | 49 |
| Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos | 50 |
| Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Servicios Higiénicos | 50 |
| Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado | 50 |
| Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado | 50 |
| Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Tipo Alumbrado | 51 |
| Cuadro 58. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad | 51 |
| Cuadro 59. Matriz de normalización de pares de los parámetros del factor fragilidad | 51 |
| Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la fragilidad social | 51 |
| Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres | 52 |
| Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres | 53 |
| Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres | 54 |
| Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres | 54 |
| Cuadro 65. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres | 55 |
| Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres | 55 |
| Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo | 56 |
| Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo | 57 |
| Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo | 57 |
| Cuadro 70. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social | 58 |
| Cuadro 71. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social | 58 |
| Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social | 58 |
| Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los factores de la dimensión social | 58 |
| Cuadro 74. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión social | 59 |
| Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de vulnerabilidad de la dimensión social | 59 |
| Cuadro 76. Parámetros a utilizar en los factores de la Dimensión Económica | 59 |
| Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro de cercanía de la vivienda a la zona | 59 |
| Cuadro 78. Matriz de normalización de pares del parámetro de cercanía de la vivienda a la zona | 60 |
| Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de cercanía de la vivienda a la zona | 60 |
| Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes | 60 |
| Cuadro 81. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes | 60 |
| Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes | 61 |
| Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos | 61 |
| Cuadro 84. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos | 61 |
| Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos | 61 |
| Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación | 62 |

| | |
|---|----|
| Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación | 62 |
| Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación | 62 |
| Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica | 62 |
| Cuadro 90. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica | 63 |
| Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica | 63 |
| Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar | 63 |
| Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar | 63 |
| Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso promedio familiar | 63 |
| Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar | 64 |
| Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar | 64 |
| Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar | 64 |
| Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laborar del Jefe del Hogar | 64 |
| Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laborar del jefe del Hogar | 65 |
| Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Rama de Actividad Laboral (Jefe del Hogar) | 65 |
| Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica | 65 |
| Cuadro 102. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica | 65 |
| Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica | 65 |
| Cuadro 104. Matriz de comparación de pares de los parámetros factores de vulnerabilidad de la dimensión económica | 66 |
| Cuadro 105. Matriz de normalización de pares de los factores de vulnerabilidad de la dimensión económica | 66 |
| Cuadro 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros factores de vulnerabilidad de la dimensión económica | 66 |
| Cuadro 107. Niveles de Vulnerabilidad | 66 |
| Cuadro 108. Estratificación de la Vulnerabilidad | 67 |
| Cuadro 109. Niveles del Riesgo | 70 |
| Cuadro 110. Estratificación del Riesgo | 71 |
| Cuadro 111. Matriz del Riesgo | 74 |
| Cuadro 112. Efectos probables del Centro Poblado de Cruz del Médano | 74 |
| Cuadro 113. Valoración de consecuencias | 76 |
| Cuadro 114. Valoración de la frecuencia de ocurrencia | 76 |
| Cuadro 115. Nivel de consecuencia y daños | 77 |
| Cuadro 116. Nivel de consecuencia y daños | 77 |
| Cuadro 117. Matriz de aceptabilidad y tolerancia | 77 |
| Cuadro 118. Prioridad de Intervención | 78 |

9

EVALUADOR DE RIESGOS

 EMILIO P. RODRÍGUEZ
 R.N. 027_000000000

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por "El Niño Costero" el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el Centro Poblado de Cruz del Médano, del Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Mórrope, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

EP

EVALUADOR DE RIESGOS

Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.N. 097_CENEPRED

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por inundación pluvial en el Centro Poblado de Cruz del Médano del Distrito de Mórrope en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El 14 de febrero del 2017, el Centro Poblado de Cruz del Médano pertenecientes al Distrito de Mórrope, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en Centro Poblado de Cruz del Médano. La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico,. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Emilio F. Rodríguez Villanueva
Emilio F. Rodríguez Villanueva
R.M. 097_GENEPRD/DJ

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el Centro Poblado de Cruz del Médano, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Establecer las medidas de control del riesgo.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial en el Centro Poblado de Cruz del Médano del Distrito de Mórrope, en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que la Octava Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30556, señala que: "Se faculta al Gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No Mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los tres (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres -CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú - IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes".

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

9

EVALUADOR DE RIESGOS
Eduardo F. Rodríguez Gilartayva
A.J. 097_CENEPRED

1.5. ANTECEDENTES

Durante los meses de noviembre, enero, febrero, marzo y abril, las precipitaciones en el Perú son un fenómeno recurrente sobretodo en la región andina lo que hace que en el Distrito de Mórrope se han presentado en los últimos años eventos adversos como el fenómeno El Niño, lluvias intensas, inundaciones, flujo de detritos, dejando daños materiales y personales

Según el Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N°66), señala que en el Distrito de Mórrope se registraron 4995 personas damnificadas y 10831 personas afectadas, 2 personas fallecidas, 2 personas heridas, 349 viviendas colapsadas, 736 viviendas inhabitables, 2086 viviendas afectadas, 01 institución educativa inhabitable, 9 instituciones educativas afectadas, 04 establecimientos de salud colapsados, 64.74 km de caminos rurales destruidos y 15.1 km de caminos rurales afectados.

La Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 011-2017-PCM de fecha 02 de febrero de 2017, declara el Estado de Emergencia las regiones de Tumbes, Piura y Lambayeque, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, por desastre a consecuencia de las intensas lluvias, para la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Del mismo modo, con Decreto Supremo N 052-2017-PCM de fecha 18 de mayo de 2017, la Presidencia del Consejo de Ministros prorroga el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes y Lambayeque por desastres a consecuencia de intensas lluvias, por un plazo de cuarenta y cinco (45) días calendarios a partir del 20 de mayo del 2017, para continuar con la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

EVALUADOR DE RIESGOS

Emilio R. Rodríguez Villacueva
RUC 987 08 22000000

- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

EVALUADOR DE RIESGOS


Emilio F. Rodríguez Villanueva
DNI: 80178547

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Distrito de Mórrope está ubicado en la parte Norte y occidental de la provincia de Lambayeque con una extensión poblacional de 46,046 habitantes, su capital es el pueblo de Mórrope, está ubicado en el Departamento de Lambayeque provincia de Lambayeque, situado al lado derecho de la nueva carretera Panamericana a 33.5 km. al Norte de la ciudad de Chiclayo, a 25.5 Km a la ciudad de Lambayeque y a 16 m.s.n.m. ubicado en la parte norte y occidental de la provincia de Lambayeque y cuenta con una extensión territorial de 1,041 KM2.

El Distrito de Mórrope, cuenta con 36 caseríos (Chepito Alto, Chepito Bajo, Arbolsol, Caracucho, Tranca, Tranca Fanupe, Fanupe Barrio Nuevo, Casa Blanca, Monte Verde, Monte Hermoso, Las Pampas, Quemazón, San Francisco, Annape, Angolo 1, Angolo 2, Huaca de Barro, Chepito Olivos, Lagartera, Cruz de Medianía, 25 de febrero, San isidro, Pedregal, Sequiones, puplan, Santa Isabel, San Jose, Cucufana, Yencala león, Trapiche, Dos Palos, Carrizal, Cartajena, San Sebastian, y Ollería), y 4 centros poblados (Romero, Colorado, Cruz del Médano y Positos)

El Distrito de Mórrope limita:

- Por el Norte con los distritos de Sechura y Olmos;
- Por el Este con los distritos de Mochumí, Túcume, Illimo y Pacora;
- Por el Sur con el Distrito de Lambayeque, y
- Por el Oeste con el océano pacífico.

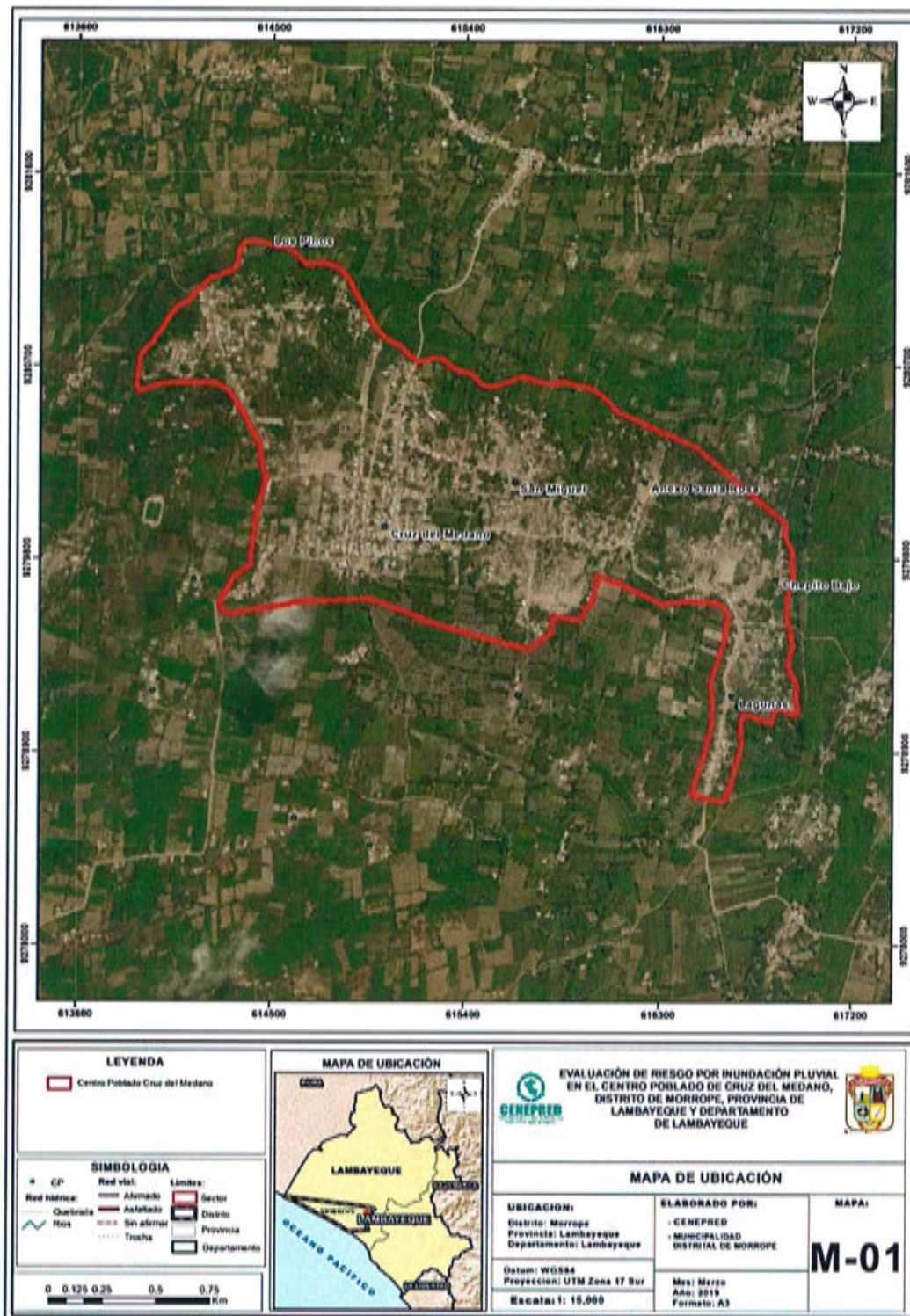
2.1.1. Área de Estudio

El área de estudio es el Centro Poblado de Cruz del Médano, que se encuentra ubicado en el Distrito de Mórrope, ubicado en la Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, a 33.50 Km de la ciudad de Chiclayo a 23.00 Km. De la ciudad de Lambayeque cuyas coordenadas son las siguientes Este 61°50'77 Norte 92°80'184" y a una altitud de 16 msnm .

9

EVALUADOR DE RIESGOS
Graldo B. Rodríguez Andino
D.L. 987.75121

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRD

EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 Esteban R. Rodríguez Villanueva
 INIA_007_CENEPRD/

2.2. VÍAS DE ACCESO

- Terrestre: La ciudad de Mórrope se ubica a 33.5 Km. de la capital regional Chiclayo, para llegar a Mórrope es necesario hacer el siguiente recorrido: Chiclayo – Mórrope, por carretera asfaltada en buen estado de conservación con un recorrido aproximado de 33.5 Km., en un tiempo estimado de media hora.
- Marítima: No existe infraestructura portuaria.
- Aérea: De Lima a la Ciudad de Chiclayo y después por vía terrestre..

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. Población

A. Población Total

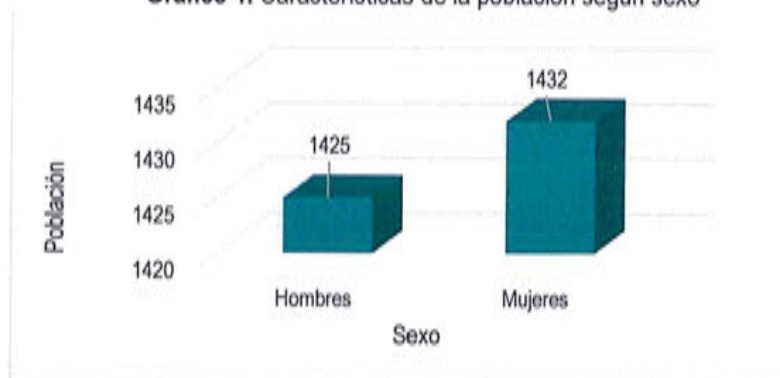
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el Centro Poblado de Cruz del Médano cuenta con una población de 2,857 habitantes, según el detalle:

Cuadro 1. Características de la población según sexo

| Sexo | Población total | % |
|---------------------------|-----------------|-------------|
| Hombres | 1425 | 50% |
| Mujeres | 1432 | 50% |
| Total de población | 2,857 | 100% |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

9

EVALUADOR DE RIESGOS
Emilio F. Rodríguez Alantova
D.L. 8090, 1982-2007

B. Población según grupo de edades

En el cuadro 2, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del Centro Poblado de Cruz del Médano, se caracteriza por tener una población joven el 62.9% son menores de 29 años de edad (1611 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 2.8% de la población son menores de un año.

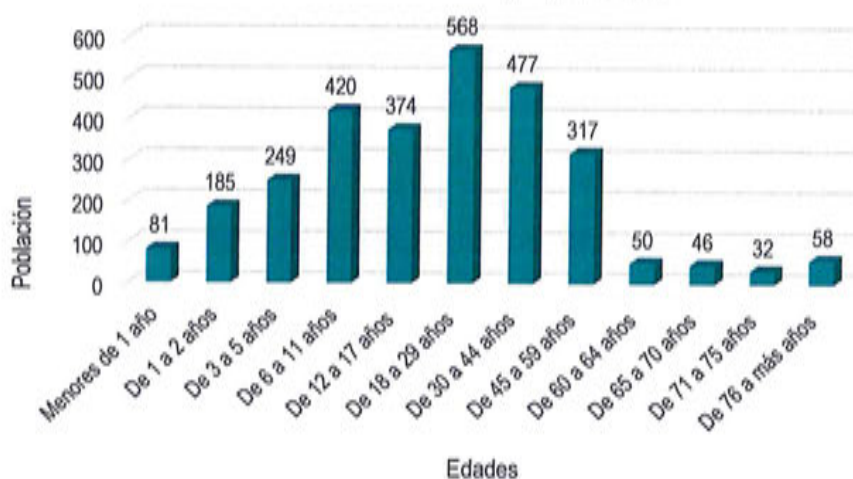
Asimismo, 477 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (16.7%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 0 64 años y de 65 años a mas (17.6%).

Cuadro 2. Población según grupos de edades

| Edades | Población | % |
|---------------------------|--------------|------------|
| Menores de 1 año | 81 | 2.8 |
| De 1 a 2 años | 185 | 6.5 |
| De 3 a 5 años | 249 | 8.7 |
| De 6 a 11 años | 420 | 14.7 |
| De 12 a 17 años | 374 | 13.1 |
| De 18 a 29 años | 568 | 19.9 |
| De 30 a 44 años | 477 | 16.7 |
| De 45 a 59 años | 317 | 11.1 |
| De 60 a 64 años | 50 | 1.8 |
| De 65 a 70 años | 46 | 1.6 |
| De 71 a 75 años | 32 | 1.1 |
| De 76 a más años | 58 | 2.0 |
| Total de población | 2,857 | 100 |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI 2015

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Emilio P. Rodríguez Villa
R.M. del_000000000

2.3.2. Vivienda

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el Centro Poblado de Cruz del Médano, cuenta con 524 viviendas, siendo el porcentaje más significativo (85%) viviendas que tienen como material predominante el adobe, mientras que menor porcentaje (10%) se encuentra las viviendas que tienen como material predominante de ladrillo o bloque de cemento, la quincha (caña con barro) con el 4%..

Cuadro 3. Material predominante de las paredes.

| Tipo de material predominante de paredes | Viviendas | % |
|--|------------|-------------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 55 | 10% |
| Adobe o tapia | 447 | 85% |
| Quincha (caña con barro) | 20 | 4% |
| Otro material | 2 | 0% |
| Total de viviendas | 524 | 100% |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Centro Poblado de Cruz del Médano, donde el 74.% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina, mientras que el 21% son de caña o estera con torta de barro, y finalmente 6% de las viviendas tienen techos de concreto armado.

Cuadro 4. Material predominante de los techos.

| Tipo de material predominante de techos | Viviendas | % |
|---|------------|------------|
| Concreto armado | 31 | 6 |
| Plancha de calamina | 385 | 74 |
| Caña o estera con torta de barro | 108 | 21 |
| Estera | 1 | 0 |
| Total de viviendas | 524 | 100 |

Fuente: INEI 2015

[Firma]

EVALUADOR DE RIESGOS

Emilio R. Rodríguez Millanegra

2.3.3. Abastecimiento de agua

En el Centro Poblado de Cruz del Médano, el 93% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, mientras que el 3 % de las viviendas se abastece de agua a través de pilón de uso público, el 4% utilizan pozo, y el resto utilizan camión, cisterna u otro similar, río, acequia, manantial y otro tipo.

Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua

| Viviendas con abastecimiento de agua | Cantidad | % |
|--|------------|-------------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 455 | 87% |
| Red pública de agua fuera la vivienda | 32 | 6% |
| Pilón de uso público | 16 | 3% |
| Camión, cisterna u otro similar | 1 | 0% |
| Pozo | 14 | 3% |
| Río, acequia, manantial | 1 | 0% |
| Otro tipo | 5 | 1% |
| Total de viviendas | 524 | 100% |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. Servicios higiénicos

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, el Centro Poblado de Cruz del Médano cuenta con el 91% de las viviendas utilizan el servicio higiénico de pozo septico, pozo negro, letrina, seguidamente el 4% cuenta con el servicio de la red pública de desagüe dentro de la vivienda, y el 4% de las viviendas no cuenta con el servicio.



 EVALUACIÓN DE RIESGOS



 Emilio F. Rodríguez Vilca

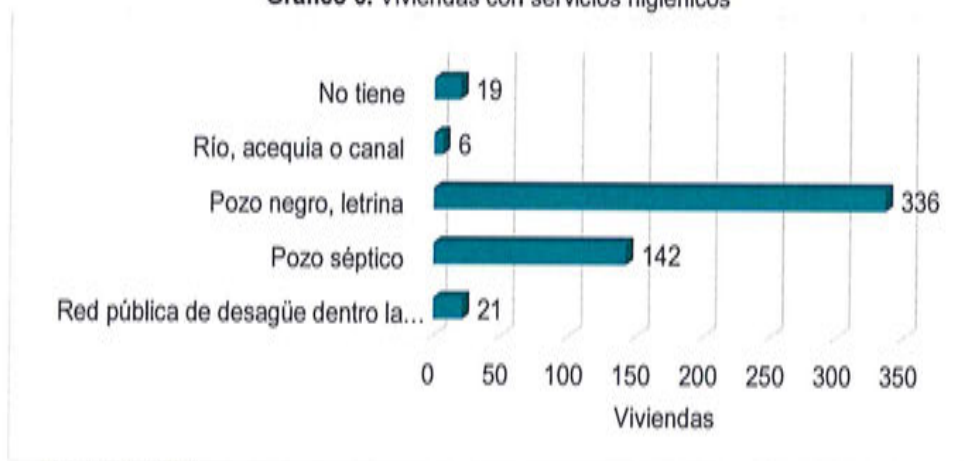
 2015

Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad | % |
|---|------------|-------------|
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 21 | 4% |
| Pozo séptico | 142 | 27% |
| Pozo negro, letrina | 336 | 64% |
| Río, acequia o canal | 6 | 1% |
| No tiene | 19 | 4% |
| Total de viviendas | 524 | 100% |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. Tipo de alumbrado

De acuerdo con el cuadro 7, en el Centro Poblado de Cruz del Médano el 85.7% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que 14.% de las viviendas cuentan con mechero, lamparín, lampara y vela, y solo el 0.4% no cuenta con el servicio.

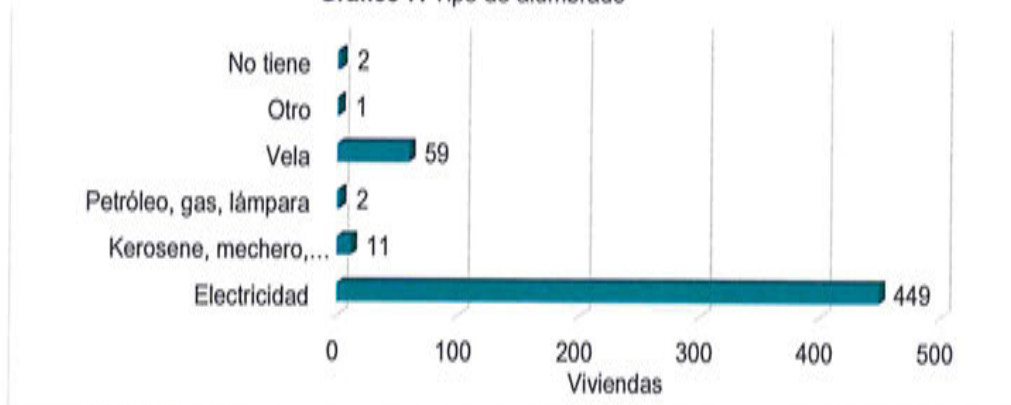
Cuadro 7. Tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado Público | Cantidad | % |
|-----------------------------|------------|---------------|
| Electricidad | 449 | 85.7% |
| Kerosene, mechero, lamparín | 11 | 2.1% |
| Petróleo, gas, lámpara | 2 | 0.4% |
| Vela | 59 | 11.3% |
| Otro | 1 | 0.2% |
| No tiene | 2 | 0.4% |
| Total de viviendas | 524 | 100.0% |

Fuente: INEI 2015

9

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6. Educación

El Centro Poblado de Cruz del Médano, cuenta con 6 instituciones educativas, de los cuales una es institución educativa dedicada a la educación de nivel y modalidad de nivel secundaria, primaria, inicial no escolarizado, y de nivel inicial - jardín.

Cuadro 8. Alumnos y Docentes por sección

| Nombre de IE | Nivel / Modalidad | Alumnos (Censo educativo 2018) | Docentes (Censo educativo 2018) |
|----------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 10158 JULIO C.TELLO | Secundaria | 428 | 33 |
| 10158 JULIO C.TELLO | Primaria | 708 | 20 |
| CRUZ DEL MÉDANO | Inical No Escolarizado | 8 | 0 |
| LUCERITO DE MARIA | Inical No Escolarizado | 27 | 0 |
| 521 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA | Inicial - Jardín | 35 | 2 |
| 522 CLORINDA MATTO DE TURNER | Inicial - Jardín | 15 | 1 |
| MUNDO DE TALENTOS | Inical No Escolarizado | 28 | 0 |
| Total | | 1249 | 56 |

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que en el Centro Poblado de Cruz del Médano el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 78.4% de la población escolar, de los cuales el 21.5% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 56.9% de personas cuenta con estudios de nivel primario.

En menor porcentaje se encuentra en la población con nivel educativo inicial con 3.2%, seguido está el nivel superior universitaria con el 1.5%, seguido del superior no universitario con 0.5%.

9

EVALUADOR DE RIESGOS

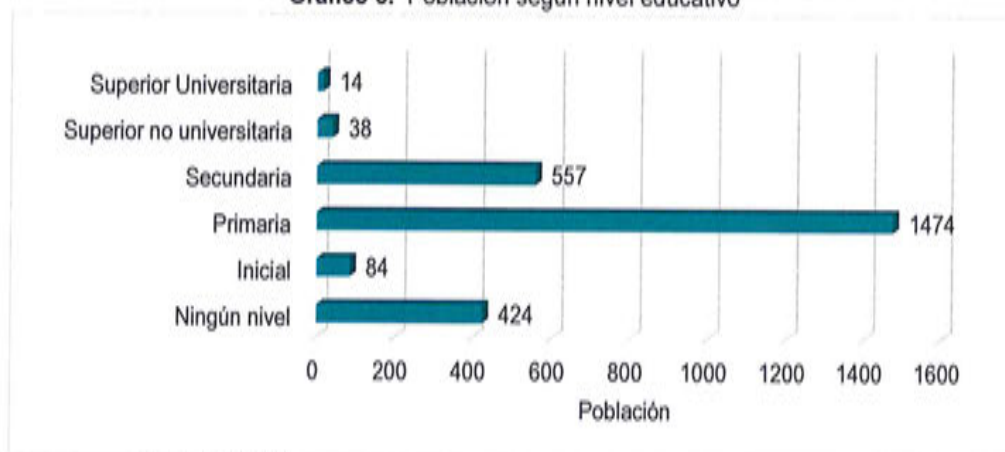
Emilio B. Rodríguez Villanueva
 INEEL - INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro 9. Población según nivel educativo

| Nivel educativo | Cantidad | % |
|---------------------------|-------------|------------|
| Ningún nivel | 424 | 16.4 |
| Inicial | 84 | 3.2 |
| Primaria | 1474 | 56.9 |
| Secundaria | 557 | 21.5 |
| Superior no universitaria | 38 | 1.5 |
| Superior Universitaria | 14 | 0.5 |
| Total de población | 2591 | 100 |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad principal del Centro Poblado de Cruz del Médano, es la actividad agrícola donde el 68.2% de la población se dedica a esta actividad, mientras que el 32% de la población se dedican a otras actividades, según detalle:

Cuadro 10. Actividad económica de su centro de labor

| Actividad económica | Población | % |
|---|------------|------------|
| Actividad económica (Agrícola) | 531 | 68.2 |
| Actividad económica (Pecuaria) | 5 | 0.6 |
| Actividad económica (Pesquera) | 9 | 1.2 |
| Actividad económica (Minera) | 1 | 0.1 |
| Actividad económica (Artesanal) | 1 | 0.1 |
| Actividad económica (Comercial) | 51 | 6.6 |
| Actividad económica (Servicios) | 135 | 17.3 |
| Actividad económica (Otros) | 40 | 5.1 |
| Actividad económica (Estado (gobierno)) | 6 | 1 |
| Total de población | 779 | 100 |

Fuente: INEI 2015

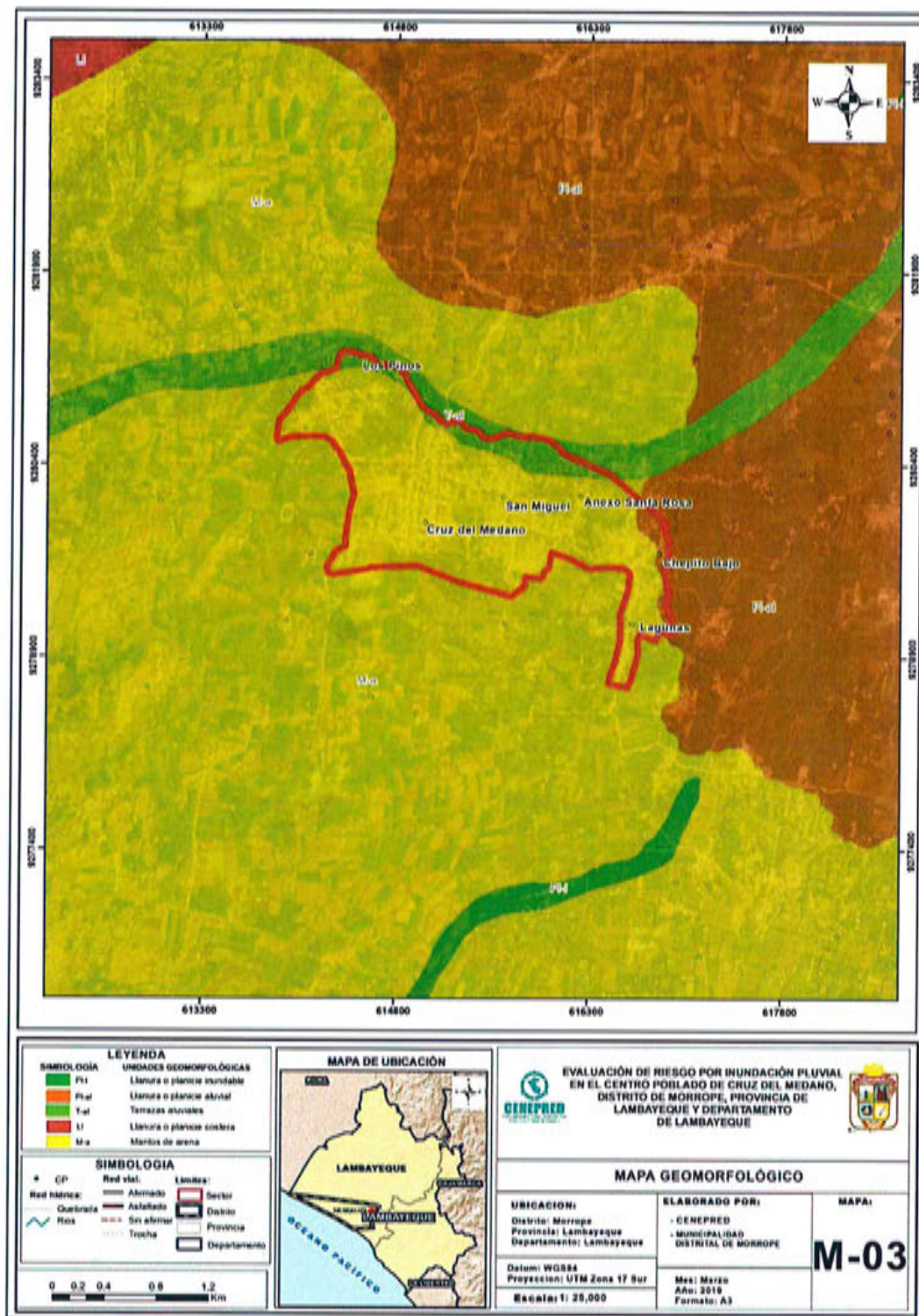
EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS
[Firma]
 Emilio F. Rodríguez
 2014-07-24/25-07-2014

2.5. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

- a) **Llanura o planicie inundable (PI-i)**
Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.
- b) **Llanura o planicie aluvial (PI-al)**
Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios recientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas. Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla. Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.
- c) **Terrazas aluviales (T-al)**
Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.
- d) **Mantos de arena (M-a)**
Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a plano ondulados de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento. También es posible encontrar acumulaciones de arena en laderas de montañas, las cuales sirvieron de trampas que favorecieron la acumulación de la arena. Geodinámicamente se asocia al avance de arenas que llegan a cubrir viviendas, terrenos de cultivo, carreteras, canales de riego y otros tipos de infraestructura construidos sobre terrenos afectados por este evento.
- e) **Llanura o planicie costera (LI)**
Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta los piedemonte y estribaciones andinas, poseen un relieve plano a plano ondulado cuya pendiente es menor a 5°, siendo más ondulado en el tramo Piura y Morropón. Están conformadas por acumulaciones de gravas, arenas y limos inconsolidados a semi-consolidados (en los tablazos), son muy susceptibles a erosión pluvial; la planicie posee una vegetación de tipo bosque seco con áreas denudadas. Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada fenómeno de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman negamientos. En eventos de El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad se activan y por ello discurren flujos de lodo y gravilla anegamientos. En eventos de El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad se activan y por ello discurren flujos de lodo y gravilla.

Figura 2. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS
Cruz
 Emilio A. Rodríguez Villalobos
 DISTRITO DE MORROPE

2.6. CONDICIONES GEOLÓGICAS

En el área de estudio se han identificado cinco unidades geológicas:

a) Depósitos fluviales (Q-fl)

Lo constituyen los materiales de los lecho de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta. Se les puede encontrar en cauces de corto recorrido que se forman sobre la planicie costera..

b) Depósito aluvial reciente (Q-al2)

Caracterizada por presentarse en el curso de los ríos sobre todo tienen su mayor extensión en los ríos estacionarios.

Está constituida por gravas y arena con clastos subangulosos a subredondeados y hasta redondeados en una matriz arenosa sin compactar. Estos configuran extensas zonas a manera de terrazas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua

c) Depósito fluvial aluvial (Q-flal)

Este horizonte sedimentario está constituido por cantos rodados, grava, gravilla y arena, exceptos de matriz fina. Existe en algunos casos que los cursos actuales de los ríos la irrigan en ciertas temporadas. Los depósitos fluvio-aluviales se encuentran en los valles de dirección Este-Oeste; Zaña, Chancay- Reque, La Leche, Salas, Motupe y Jayanca, Olmos, Cascajal, San Cristóbal e Insculas, incluyendo los afluentes concurrentes a los principales en cada valle. Estos ocho últimos ríos son aloctónicos, porque sus escorrentías no logran salida al mar, extendiéndose las escorrentías en las planicies del desierto, en dirección norte.

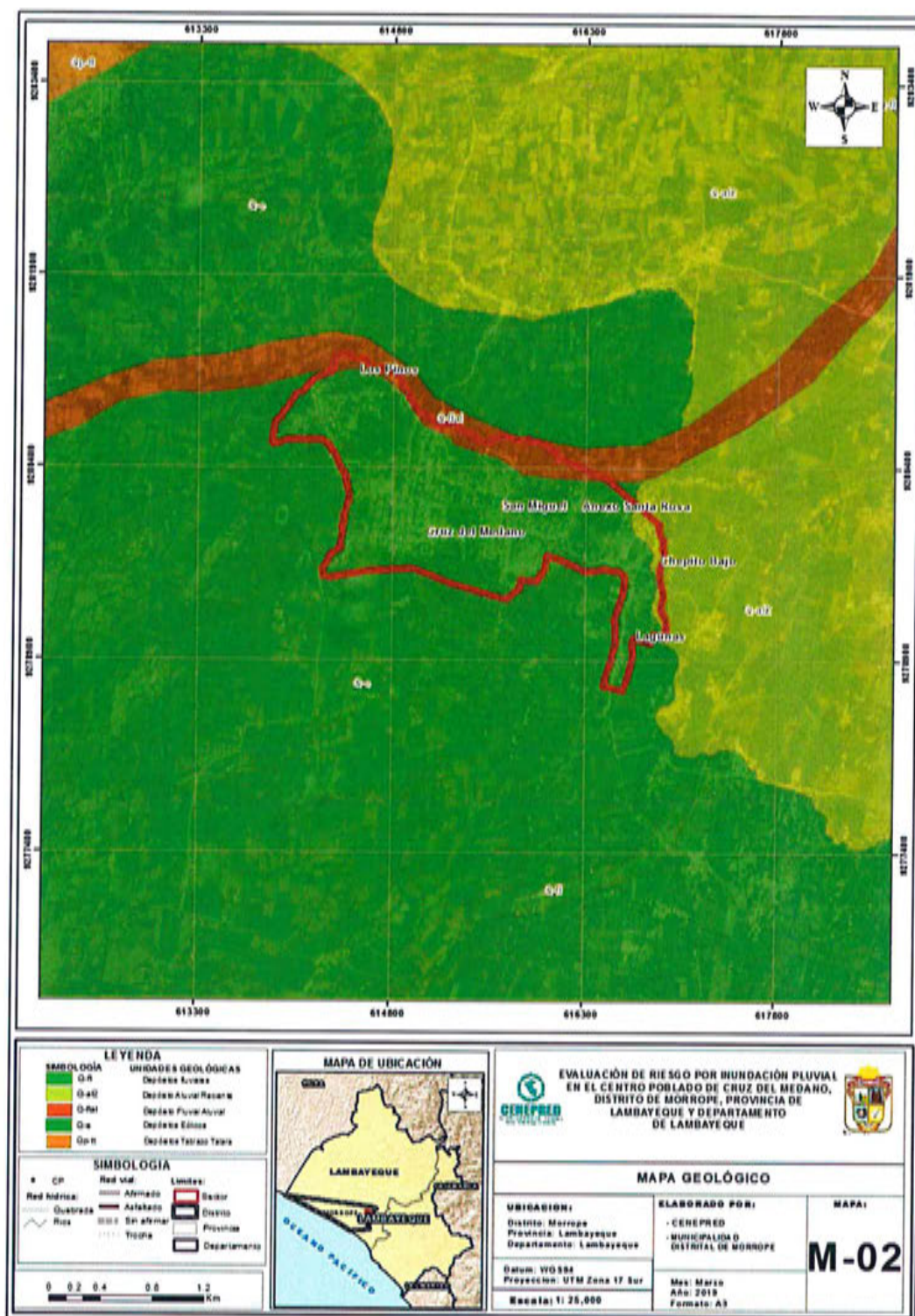
d) Depósito eólico reciente (Qr-e1)

Depósitos detríticos formados por acumulaciones de arena, que son acarreadas por vientos fuertes, se les encuentra principalmente en los desiertos y playas costeras en forma de dunas, barjanas, etc. Se aplica en sentido amplio a las diferentes clases de dunas (longitudinales, parabólicas, campos de arena, dunas trepadoras). También se les puede encontrar tierra adentro en el continente, en zona de climas muy áridos, donde corren vientos fuertes, conformando dunas trepadoras o dunas fósiles en laderas de colinas y montañas, o también se les puede localizar dentro de valles. Esta subunidad la encontramos a lo largo del litoral y la planicie costera formando mantos de arena y dunas; también en las primeras estribaciones andinas de la Cordillera Occidental de los Andes.

e) Depósito Tablazo Talara (Qp-tt)

Es una plataforma pleistocénica más alta de la llanura desértica, en forma de una costra sedimentaria, con 3m de espesor promedio. Sus afloramientos se extienden desde Mórrope hasta la zona de Talara donde cubre discordantemente al Grupo Talara, su litología varía en razón de la distancia al mar y constituyen conglomerados lumaquílicos o lumaquelas poco consolidados en matriz bioclástico o arenisca arcósica y en los sectores más orientales están constituidos por conglomerados coquiníferos o coquinas.

Figura 3. Mapa Geológico del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

9

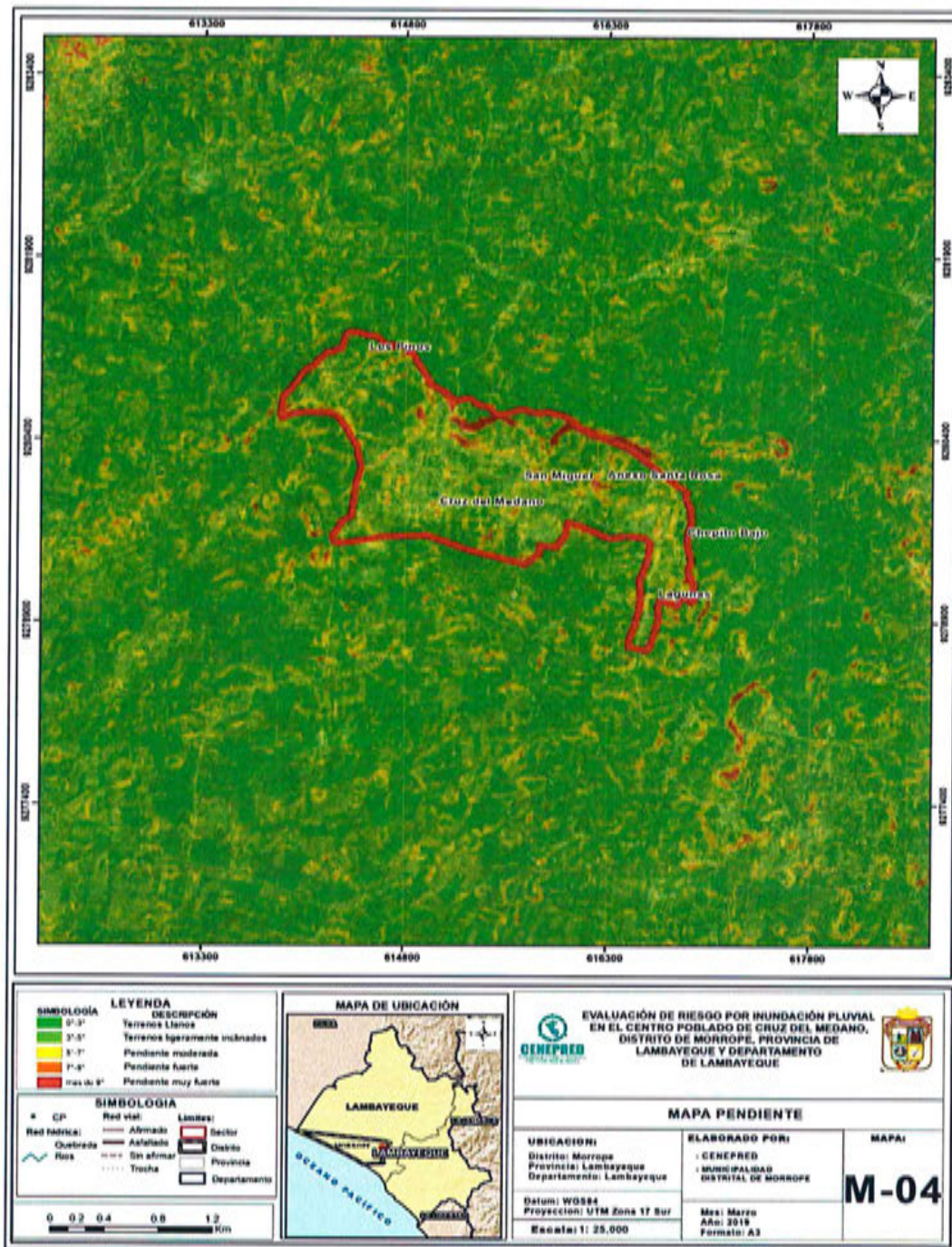
EVALUADOR DE RIESGOS

 Sr. Luis B. Rodríguez Villanueva
 www.cenepred.com

2.7. PENDIENTE

El Centro Poblado de Cruz del Médano se caracteriza por tener una pendiente suave aproximada de 0° a 9° , como se puede ver en el mapa de pendientes.

Figura 4. Mapa de Pendientes del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 Emilio A. Rodríguez Villanueva
 INGENIERO_CENEPRED

2.8. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.8.1. Clasificación climática

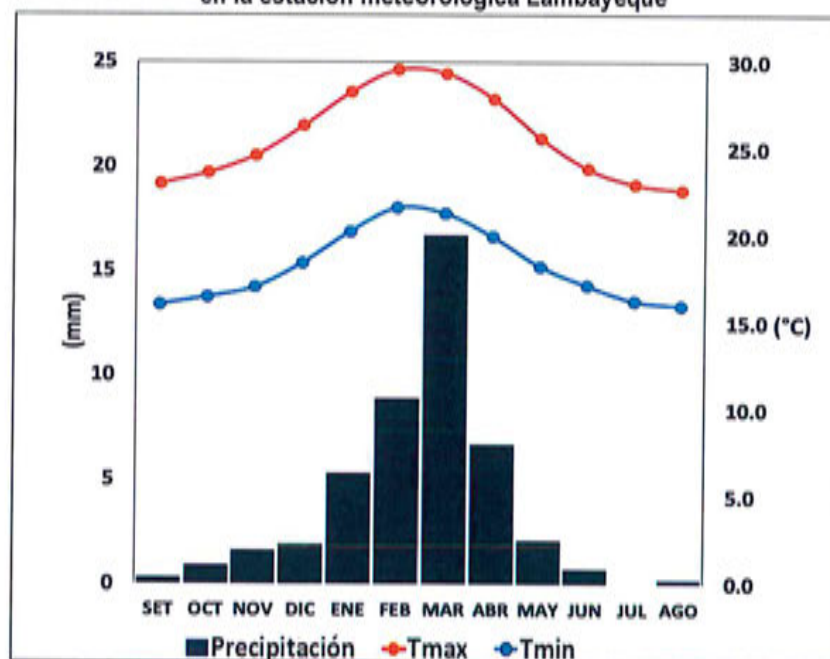
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Centro Poblado de Cruz del Médano, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 H3).

2.8.2. Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 22,7 a 29,6°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 16,0 a 21,6°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, sin embargo, suele presentarse entre los meses de diciembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 30,9 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 45,3 mm.

Gráfico 9. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Lambayeque



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

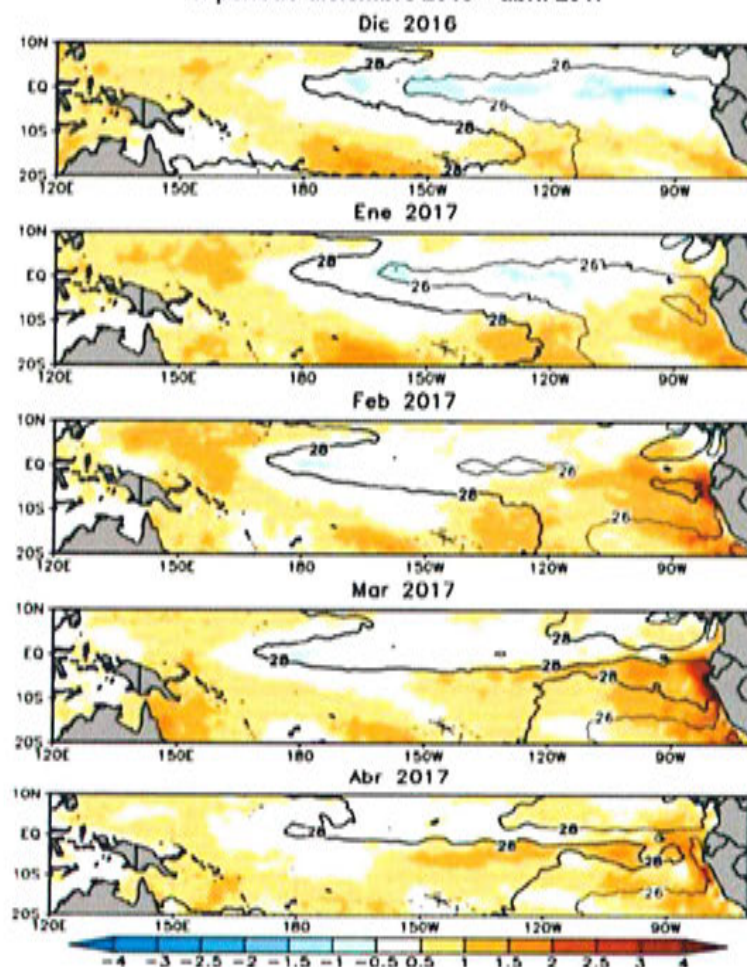
EP

2.8.3. PRECIPITACIONES EXTREMAS

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura 5); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 5. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

P

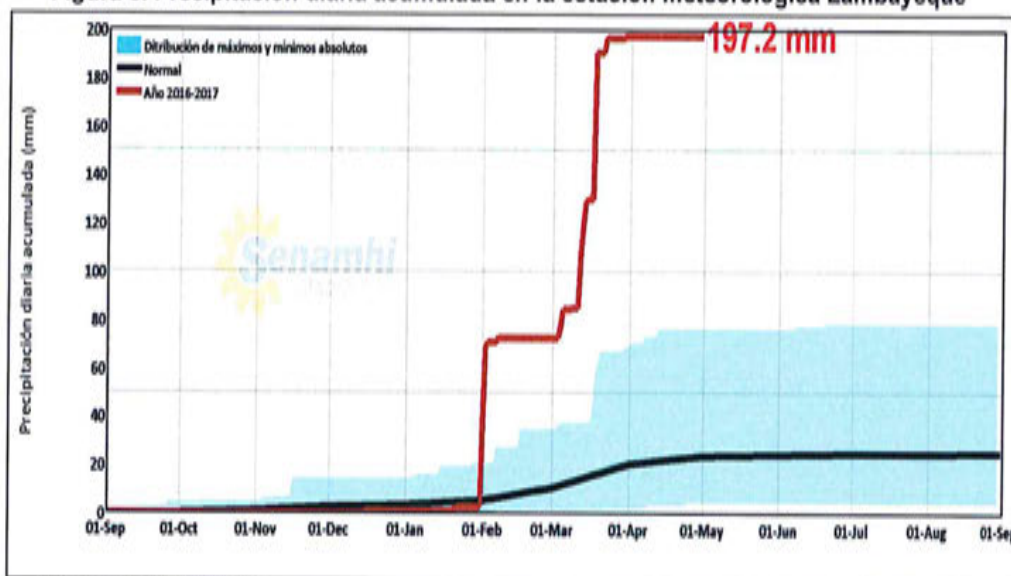
EVALUACIÓN DE RIESGOS
Luis W. Rodríguez Villanueva
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
SANTO DOMINGO DE LOS ANDES

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado Cruz de Médano presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como **"Extremadamente Lluvioso"** durante **"El Niño Costero"**, debido a que la **lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque** superó los 20,1 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual **presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años**. Asimismo, en la **figura N° 6 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales** (línea negra). Sin embargo, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante "El Niño 1997-98" el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

.El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

Figura 6. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lambayeque



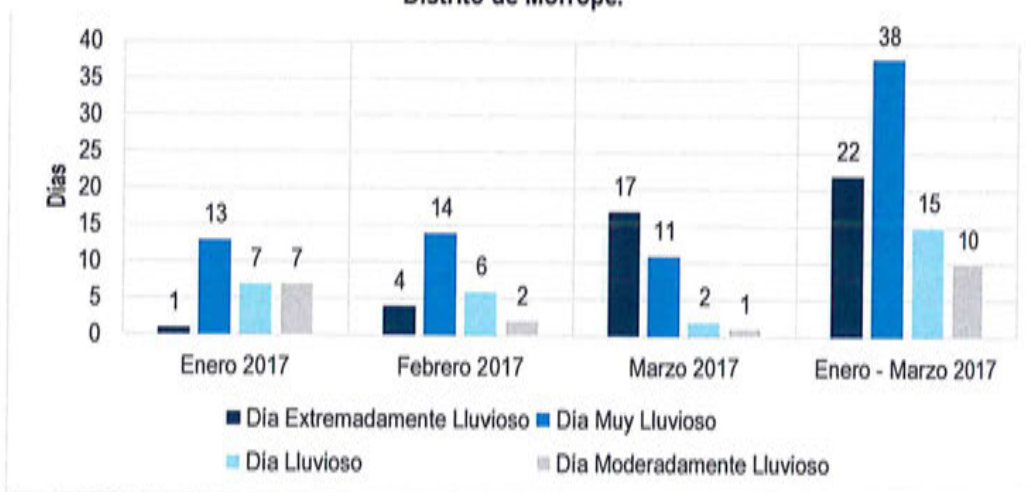
Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico 10, muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en marzo, aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

E

EVALUADOR DE RIESGOS
Dr. C. Rodríguez Villanueva
ING. CONSULTOR

Gráfico 10. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el Distrito de Mórrope.

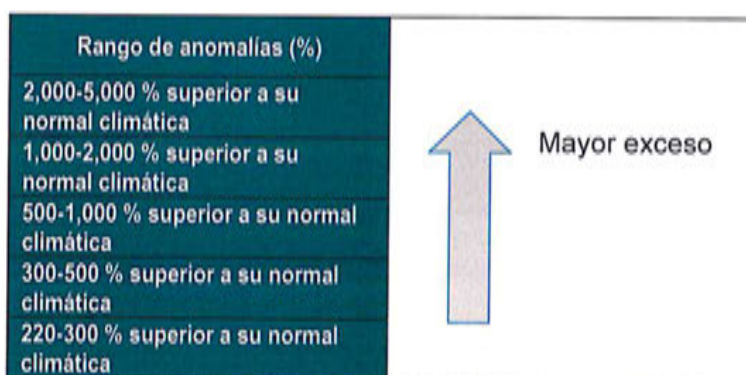


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro 11, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 11. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado de Cruz del Médano



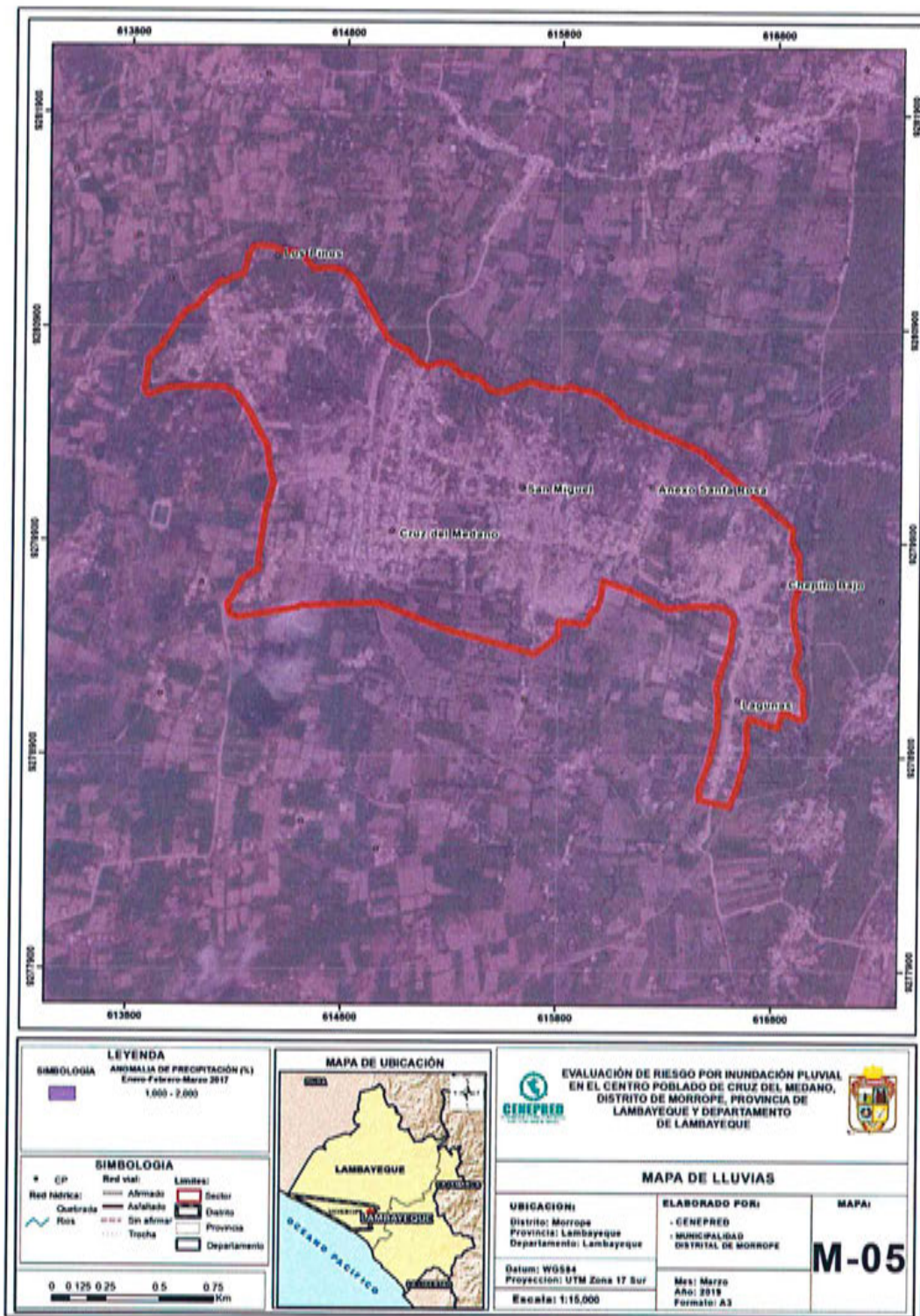
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura 7, se observa que el área donde se encuentra el Centro Poblado de Cruz del Médano, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre entre 1,000 y 2,000% durante el trimestre de enero a marzo 2017.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Emilio F. Rodríguez Villanueva
RUT 901-089438100

Figura 7. Mapa de Lluvias del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

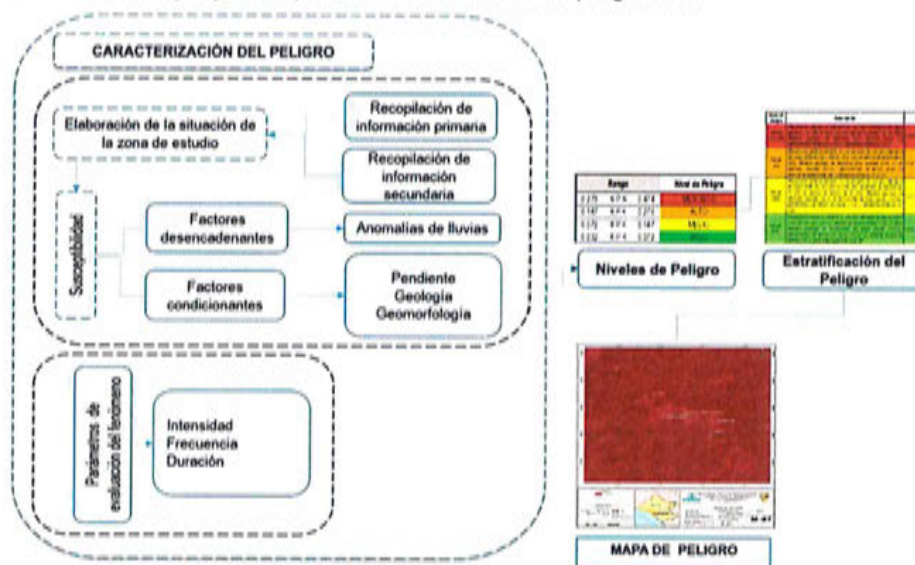
9
EVALUACIÓN DE RIESGOS
Cruz del Médano

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 11.

Gráfico 11. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

3.1.1. Recopilación y Análisis de Información

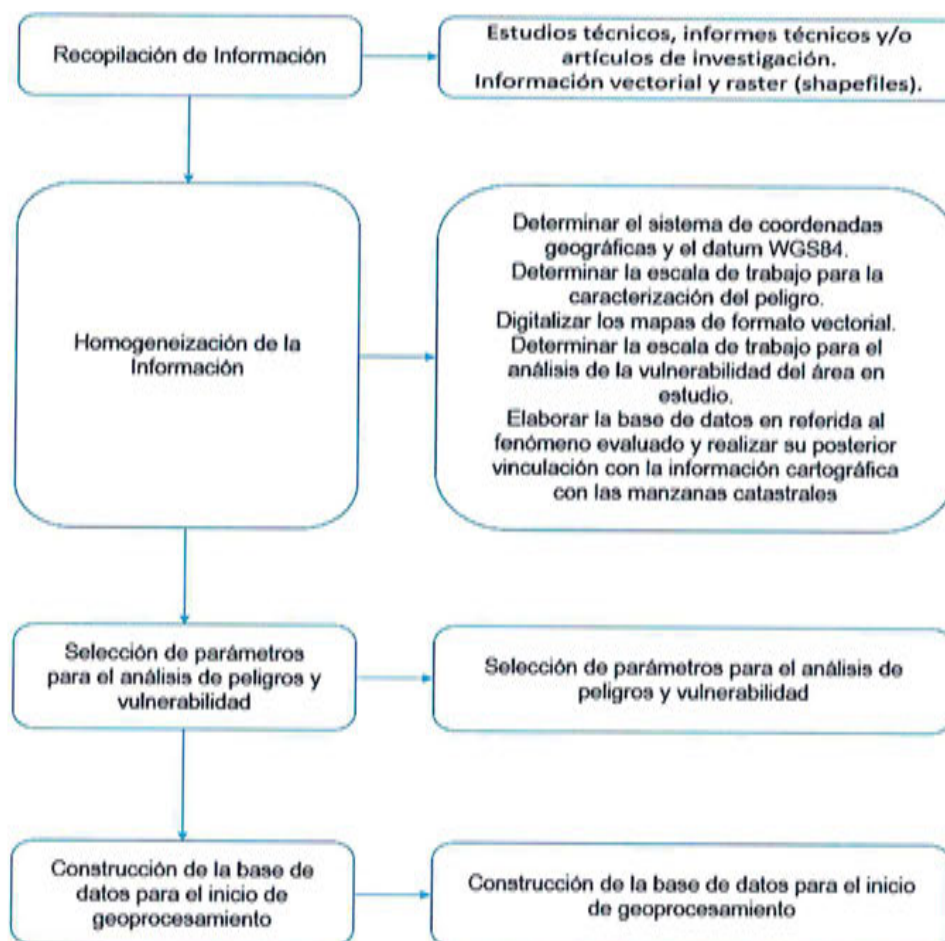
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del Distrito de Mórrope para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfica 12).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

9

EVALUADOR DE RIESGOS
Santiago P. Rodríguez Villanueva
RUT 807 08 3883264

Gráfico 12. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es el Centro Poblado de Cruz del Médano, que se encuentra ubicado en el Distrito de Mórrope, ubicado en la Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, a 33.50 Km de la ciudad de Chiclayo a 23.00 Km. De la ciudad de Lambayeque cuyas coordenadas son las siguientes Este 61°50'77" Norte 92°80'184" 49 msnm .

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Mórrope para la identificación del peligro, para lo cual se visitó el Centro Poblado de Cruz del Médano; identificándose como peligro latente de inundación pluvial, peligro que ya afectó a la población del mencionado centro poblado a consecuencia del FEN 2017.

9

3.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FENÓMENO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.4.1. Intensidad

Cuadro 12. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

| Intensidad | >60 mm./h. | >30 mm./h y <= 60 mm./h. | > 15 mm./h y <= 30 mm./h. | > 2 mm./h y <= 15 mm./h. | <= 2 mm./h. |
|---------------------------|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| >60 mm./h. | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 8.00 |
| >30 mm./h y <= 60 mm./h. | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 8.00 |
| > 15 mm./h y <= 30 mm./h. | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| > 2 mm./h y <= 15 mm./h. | 0.14 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| <= 2 mm./h. | 0.13 | 0.13 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.02 | 3.88 | 7.75 | 14.50 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.26 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

| Intensidad | >60 mm./h. | >30 mm./h y <= 60 mm./h. | > 15 mm./h y <= 30 mm./h. | > 2 mm./h y <= 15 mm./h. | <= 2 mm./h. | Vector Priorización |
|---------------------------|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|
| >60 mm./h. | 0.496 | 0.516 | 0.516 | 0.483 | 0.348 | 0.472 |
| >30 mm./h y <= 60 mm./h. | 0.248 | 0.258 | 0.258 | 0.276 | 0.348 | 0.278 |
| > 15 mm./h y <= 30 mm./h. | 0.124 | 0.129 | 0.129 | 0.138 | 0.174 | 0.139 |
| > 2 mm./h y <= 15 mm./h. | 0.071 | 0.065 | 0.065 | 0.069 | 0.087 | 0.071 |
| <= 2 mm./h. | 0.062 | 0.032 | 0.032 | 0.034 | 0.043 | 0.041 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 14. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad

| | |
|----|-------|
| IC | 0.013 |
| RC | 0.012 |

Fuente: CENEPRED

EP

EVALUADOR DE RIESGOS

 Erick H. Rodríguez Villalpando
 www.cenepred.org

3.4.2. Frecuencia

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

| FRECUENCIA | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o inferior |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 4.00 | 6.00 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.25 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| De 1 evento por año en promedio o inferior | 0.17 | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 4.98 | 7.67 | 11.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.20 | 0.13 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

| FRECUENCIA | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o inferior | Vector Priorización |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | 0.500 | 0.603 | 0.522 | 0.353 | 0.300 | 0.456 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.167 | 0.201 | 0.261 | 0.265 | 0.350 | 0.249 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.125 | 0.100 | 0.130 | 0.265 | 0.150 | 0.154 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.125 | 0.067 | 0.043 | 0.088 | 0.150 | 0.095 |
| De 1 evento por año en promedio o inferior | 0.083 | 0.029 | 0.043 | 0.029 | 0.050 | 0.047 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

| | |
|----|-------|
| IC | 0.065 |
| RC | 0.059 |

Fuente: CENEPRED

9

3.4.3. Duración

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Duración

| Duración | Superior a 24 Horas | 10 a 24 Horas | 5 a 10 Horas | 1 a 5 Horas | Menor a 1 hora |
|---------------------|---------------------|---------------|--------------|-------------|----------------|
| Superior a 24 Horas | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| 10 a 24 Horas | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 |
| 5 a 10 Horas | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| 1 a 5 Horas | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Menor a 1 hora | 0.17 | 0.17 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.20 | 4.00 | 6.83 | 11.50 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.45 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.06 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro Duración

| Duración | Superior a 24 Horas | 10 a 24 Horas | 5 a 10 Horas | 1 a 5 Horas | Menor a 1 hora | Vector Priorización |
|---------------------|---------------------|---------------|--------------|-------------|----------------|---------------------|
| Superior a 24 Horas | 0.455 | 0.500 | 0.439 | 0.435 | 0.333 | 0.432 |
| 10 a 24 Horas | 0.227 | 0.250 | 0.293 | 0.261 | 0.333 | 0.273 |
| 5 a 10 Horas | 0.152 | 0.125 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153 |
| 1 a 5 Horas | 0.091 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089 |
| Menor a 1 hora | 0.076 | 0.042 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 20. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Duración

| | |
|----|-------|
| IC | 0.012 |
| RC | 0.011 |

Fuente: CENEPRED

3.4.4. Ponderaciones de los parametros de evaluación

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación

| Parametros de evaluación | Intensidad | Duración | Frecuencia |
|--------------------------|------------|----------|------------|
| Intensidad | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Duración | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Frecuencia | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.75 | 3.33 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.57 | 0.30 | 0.13 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro de evaluación

| Parametros de evaluación | Intensidad | Duración | Frecuencia | Vector Priorización |
|--------------------------|------------|----------|------------|---------------------|
| Intensidad | 0.571 | 0.600 | 0.500 | 0.557 |
| Duración | 0.286 | 0.300 | 0.375 | 0.320 |
| Frecuencia | 0.143 | 0.100 | 0.125 | 0.123 |

Fuente: CENEPRED

EVALUADOR DE RIESGOS
 YOLANDA ANDRUEZA VILLANUEVA
 CENEPRED

Cuadro 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro de evaluación

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del inundación pluvial en el Centro Poblado de Cruz del Médano, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Cuadro 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes |
|-----------------------|---|
| Anomalías de lluvias | Geología Geomorfología Pendientes |

Fuente: CENEPRED

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.5.1. Análisis del Factor Desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- a) Parámetro: Anomalías de lluvias

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de lluvias

| Rango de anomalías de lluvias | 2,000-5,000 % superior a su normal climática | 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 500-1,000 % superior a su normal climática | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática |
|--|--|--|--|--|--|
| 2,000-5,000 % superior a su normal climática | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 8.00 |
| 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| 500-1,000 % superior a su normal climática | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| 300-500 % superior a su normal climática | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.10 | 3.70 | 7.58 | 16.50 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.13 | 0.06 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias

| Anomalías de precipitación | 2,000-5,000 % superior a su normal climática | 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 500-1,000 % superior a su normal climática | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática | Vector Priorización |
|--|--|--|--|--|--|---------------------|
| 2,000-5,000 % superior a su normal climática | 0.476 | 0.541 | 0.396 | 0.424 | 0.381 | 0.443 |
| 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 0.238 | 0.270 | 0.396 | 0.303 | 0.286 | 0.299 |
| 500-1,000 % superior a su normal climática | 0.159 | 0.090 | 0.132 | 0.182 | 0.190 | 0.151 |
| 300-500 % superior a su normal climática | 0.068 | 0.054 | 0.044 | 0.061 | 0.095 | 0.064 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.059 | 0.045 | 0.033 | 0.030 | 0.048 | 0.043 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro anomalías de lluvias.

| | |
|----|-------|
| IC | 0.026 |
| RC | 0.023 |

Fuente: CENEPRED

3.5.2. Análisis de los Factores Condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Geología

Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

| Geología | Depósitos eólicos (Q-e) | Deposito fluvial aluvial (Q-fla) | Deposito aluvial reciente (Q-al2) | Depósitos fluviales (Q-fl) | Depósito eólico reciente (Qr-e2) |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Depósitos eólicos (Q-e) | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 9.00 |
| Deposito fluvial aluvial (Q-fla) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 |
| Deposito aluvial reciente (Q-al2) | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Depósitos fluviales (Q-fl) | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Depósito eólico reciente (Qr-e2) | 0.11 | 0.25 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.03 | 4.00 | 7.58 | 14.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.49 | 0.25 | 0.13 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

9

Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del geología reciente

| Geología | Depósitos eólicos (Q-e) | Deposito fluvial aluvial (Q-flal) | Deposito aluvial reciente (Q-al2) | Depósitos fluviales (Q-fl) | Depósito eólico reciente (Qr-e2) | Vector Priorización |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Depósitos eólicos (Q-e) | 0.493 | 0.500 | 0.527 | 0.419 | 0.429 | 0.474 |
| Deposito fluvial aluvial (Q-flal) | 0.247 | 0.250 | 0.264 | 0.279 | 0.190 | 0.246 |
| Deposito aluvial reciente (Q-al2) | 0.123 | 0.125 | 0.132 | 0.209 | 0.190 | 0.156 |
| Depósitos fluviales (Q-fl) | 0.082 | 0.063 | 0.044 | 0.070 | 0.143 | 0.080 |
| Depósito eólico reciente (Qr-e2) | 0.055 | 0.063 | 0.033 | 0.023 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

| | |
|----|--------|
| IC | 0.0141 |
| RC | 0.036 |

Fuente: CENEPRED

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

| Geomorfológicas | Mantos de arena (M-a) | Terrazas aluviales (T-al) | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Llanura o planicie costera (LI) |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Mantos de arena (M-a) | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Terrazas aluviales (T-al) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| Llanura o planicie aluvial (PI-al) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Llanura o planicie inundable (PI-i) | 0.17 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Llanura o planicie costera (LI) | 0.11 | 0.25 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.11 | 4.08 | 6.70 | 12.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | | | | | |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 32. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

| Geomorfológicas | Mantos de arena (M-a) | Terrazas aluviales (T-al) | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Llanura o planicie costera (LI) | Vector Priorización |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Mantos de arena (M-a) | 0.474 | 0.490 | 0.448 | 0.486 | 0.409 | 0.461 |
| Terrazas aluviales (T-al) | 0.237 | 0.245 | 0.299 | 0.243 | 0.182 | 0.241 |
| Llanura o planicie aluvial (PI-al) | 0.158 | 0.122 | 0.149 | 0.162 | 0.227 | 0.164 |
| Llanura o planicie inundable (PI-i) | 0.079 | 0.082 | 0.075 | 0.081 | 0.136 | 0.091 |
| Llanura o planicie costera (LI) | 0.053 | 0.061 | 0.030 | 0.027 | 0.045 | 0.043 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

| | |
|----|-------|
| IC | 0.025 |
| RC | 0.022 |

Fuente: CENEPRED

c) **Parámetro: Pendiente**

Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| Pendiente | 0° - 3° | 3° - 5° | 5° - 7° | 7° - 9° | > 9° |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 0° - 3° | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| 3° - 5° | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 4.00 |
| 5° - 7° | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| 7° - 9° | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| > 9° | 0.11 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.11 | 4.00 | 6.58 | 14.50 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.15 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 35. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| Pendiente | 0° - 3° | 3° - 5° | 5° - 7° | 7° - 9° | > 9° | Vector Priorización |
|-----------|---------|---------|---------|---------|-------|---------------------|
| 0° - 3° | 0.474 | 0.500 | 0.456 | 0.414 | 0.450 | 0.459 |
| 3° - 5° | 0.237 | 0.250 | 0.304 | 0.276 | 0.200 | 0.253 |
| 5° - 7° | 0.158 | 0.125 | 0.152 | 0.207 | 0.200 | 0.168 |
| 7° - 9° | 0.079 | 0.063 | 0.051 | 0.069 | 0.100 | 0.072 |
| > 9° | 0.053 | 0.063 | 0.038 | 0.034 | 0.050 | 0.048 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 36. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

| | |
|----|-------|
| IC | 0.018 |
| RC | 0.016 |

Fuente: CENEPRED

EVALUADOR DE RIESGOS

 Emillo A. Rodríguez Villanueva
 R.N. 007_CENEPRED

a) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 37. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

| Factores condicionantes | Pendiente | Geología | Geomorfología |
|-------------------------|-----------|----------|---------------|
| Pendiente | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Geología | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Geomorfología | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 3.50 | 6.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.29 | 0.17 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 38. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

| Factores condicionantes | Pendiente | Geología | Geomorfología | Vector Priorización |
|-------------------------|-----------|----------|---------------|---------------------|
| Pendiente | 0.545 | 0.571 | 0.500 | 0.539 |
| Geología | 0.273 | 0.286 | 0.333 | 0.297 |
| Geomorfología | 0.182 | 0.143 | 0.167 | 0.164 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

| | |
|----|-------|
| IC | 0.005 |
| RC | 0.009 |

Fuente: CENEPRED

3.6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado con apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.6.1. Población

Se muestra a continuación la población total expuesta en el área de influencia del Centro Poblado de Cruz del Médano. La población se considero del trabajo de campo.

Cuadro 40. Población Expuesta

| Centro Poblado | Población |
|-----------------------------------|-----------|
| Centro Poblado de Cruz del Médano | 6724 |
| Total | 6724 |

Fuente: CENEPRED, sobre la base del trabajo de campo

P

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 EVALUACIÓN DE RIESGOS
 EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.6.2. Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas en el Centro Poblado de Cruz del Médano. La información se tomo del ntrabajo de campo.

Cuadro 41. Viviendas Expuestas

| Centro Poblado | Viviendas |
|-----------------------------------|-----------|
| Centro Poblado de Cruz del Médano | 1681 |
| Total | 1681 |

Fuente: CENEPRED, sobre la base del trabajo de campo

3.6.3. Educación

El Centro Poblado de Cruz del Médano, cuenta con 6 instituciones educativas.

Cuadro 42. Instituciones Educativas Expuestas

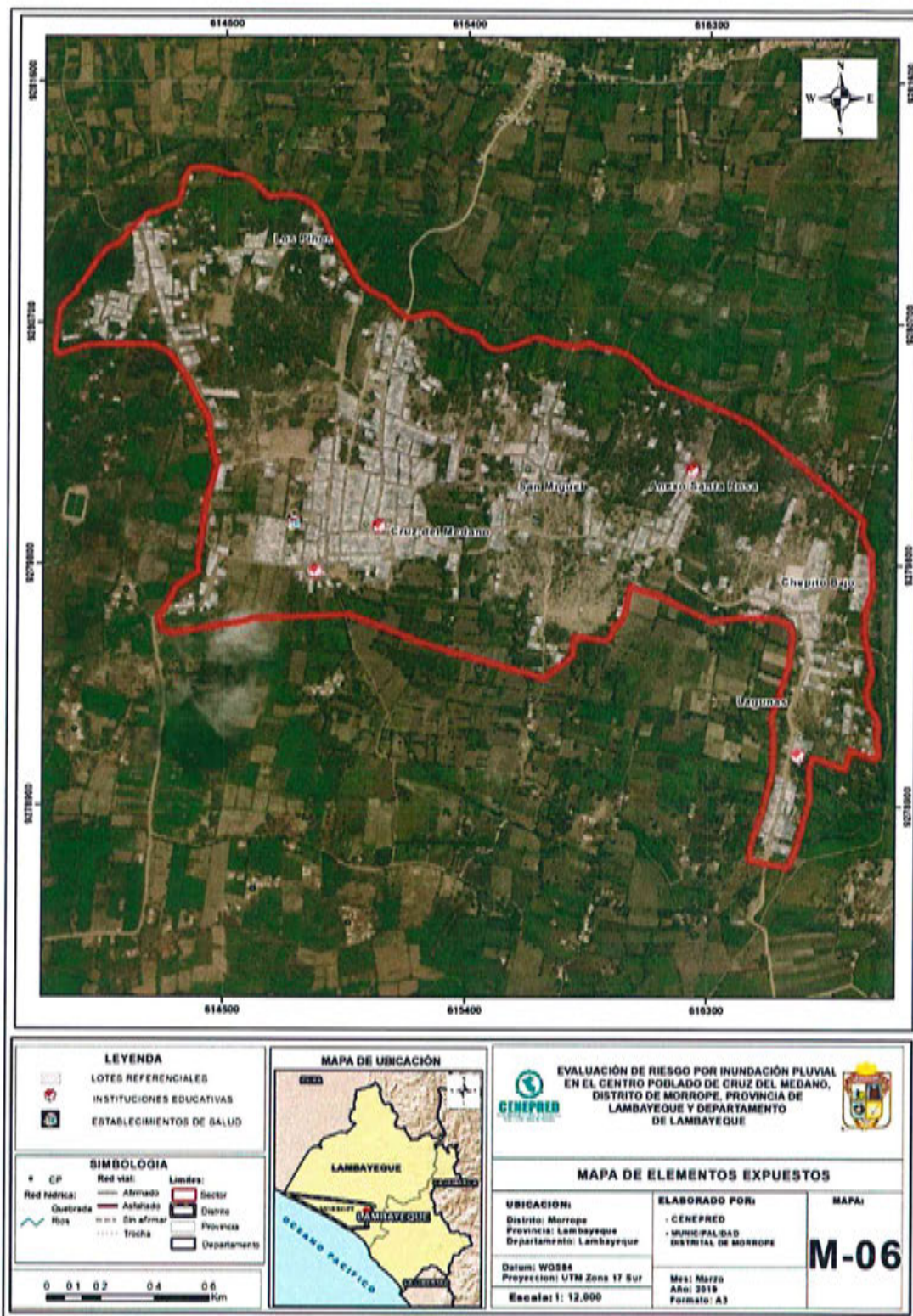
| Sector | Instituciones Educativas | Alumnos |
|------------------------------------|--------------------------|---------|
| Instituciones educativas (Publica) | 6 | 1249 |
| Total | 6 | 1249 |

Fuente: SIGRID-CENEPRED

El

EVALUADOR DE RIESGOS
[Firma]
Eduardo Rodríguez Villanueva
CENEPRED

Figura 8. Mapa de Elementos Expuestos del Centro Poblado de Cruz del Médano.



Fuente: CENEPRED

[Handwritten signature]

EVALUACIÓN DE RIESGOS
[Handwritten signature]
 Emilio P. Rodríguez
 INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL

3.7. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

Inundación pluvial generado por por una anomalía de precipitación del 2000 al 5000% superior a su normal climática de magnitud torrencial, con >60 mm/h. de intensidad, con una duración superior a las 24 horas. Con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, que se produciría en el Centro Poblado de Cruz del Médano, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

3.8. NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 43. Niveles de Peligro

| NIVEL | RANGO |
|----------|---------------------------|
| MUY ALTO | $0.273 \leq P \leq 0.455$ |
| ALTO | $0.152 \leq P < 0.273$ |
| MEDIO | $0.075 \leq P < 0.152$ |
| BAJO | $0.045 \leq P < 0.075$ |

Fuente: CENEPRED

3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro 44. Matriz de peligro

| Nivel de Peligro | Descripción | Rangos |
|------------------|--|---------------------------|
| Peligro Muy Alto | “Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >60 mm/h, con una duración superior a las 24 horas, y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio presentan pendiente de 0° a 3° , con una geomorfología de Mantos de arena (M-a), situados en depósitos eólicos (Q-e). | $0.273 \leq P \leq 0.455$ |
| Peligro Alto | Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >30 mm/h y ≤ 60 mm/h, con una duración entre 10 a 24 horas, con una frecuencia de por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio, con pendientes de 3° a 5° , con una geomorfología de terrazas aluviales (T-al), y se encuentran situados sobre deposito fluvial aluvial (Q-flal). | $0.152 \leq P < 0.273$ |

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Emilio A. Rodríguez Villanueva
 R.M. 000, 00000000

| | | |
|---------------|---|------------------------|
| Peligro Medio | Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad $>15\text{mm/h}$ y $\leq 30\text{mm/h}$, con una duración entre 5 a 10 horas, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio, con pendientes de 5° a 7° , presenta geomorfología de Llanura o planicie aluvial (PI-al), y se encuentran situados en depósito aluvial reciente (Q-al2). | $0.075 \leq P < 0.152$ |
| Peligro Bajo | Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad $>2\text{mm/h}$ y $\leq 15\text{mm/h}$, y menores de 2mm/h , con una duración entre 1 a 5 horas, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior y presenta pendientes mayores a 7° , con una geomorfología de Llanura o planicie inundable (PI-I) y Llanura o planicie costera (LI), situados en Depósitos fluviales (Qr-fl) y Depósito eólico reciente (Qr-e2). | $0.045 \leq P < 0.075$ |

Fuente: CENEPRED

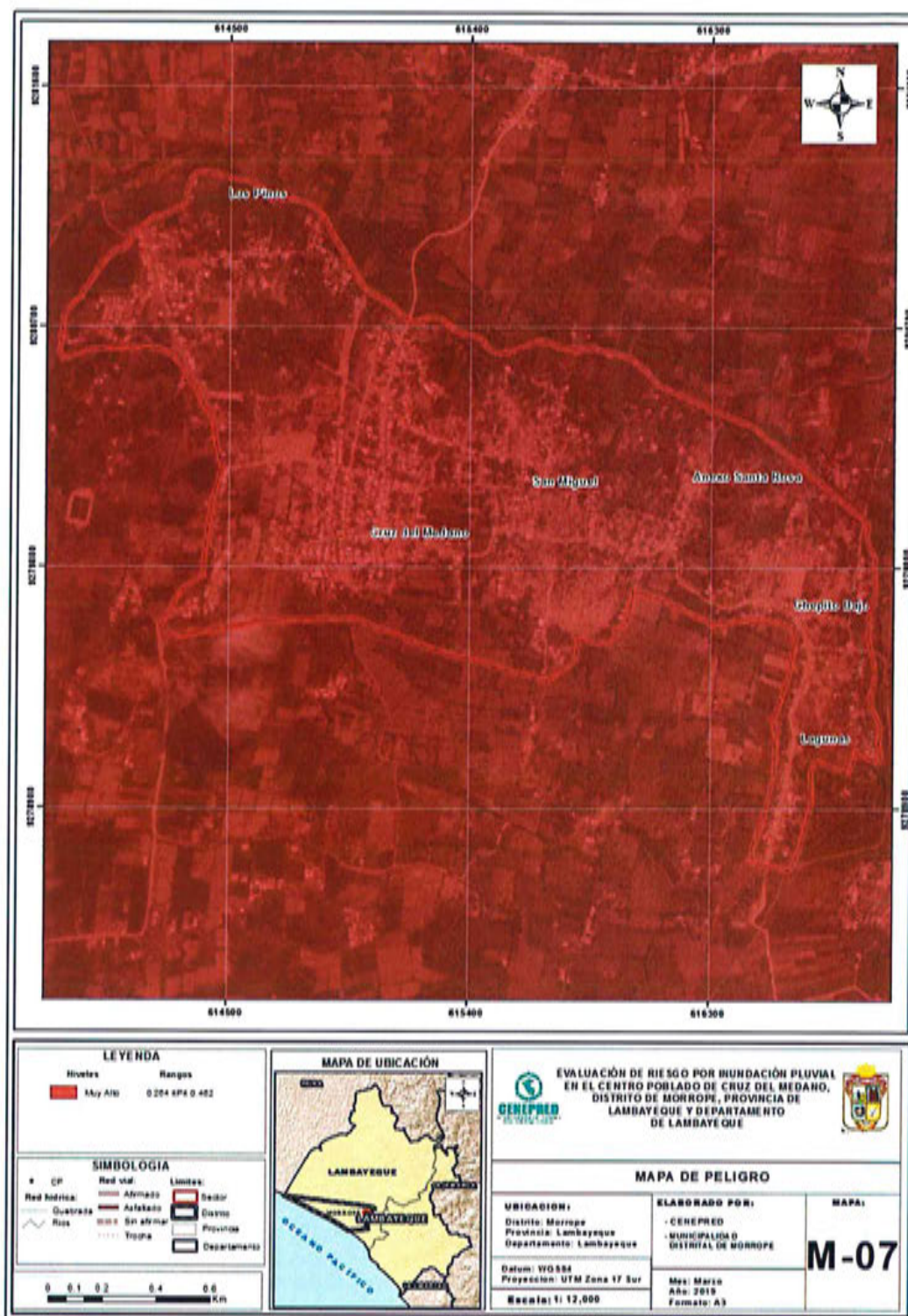
9

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 Ing. J. Rodríguez Villalpando
 CENEPRED

3.10. MAPA DE PELIGROSIDAD

Figura 9. Mapa de Peligro por inundación pluvial.



Fuente: CENEPRED

El

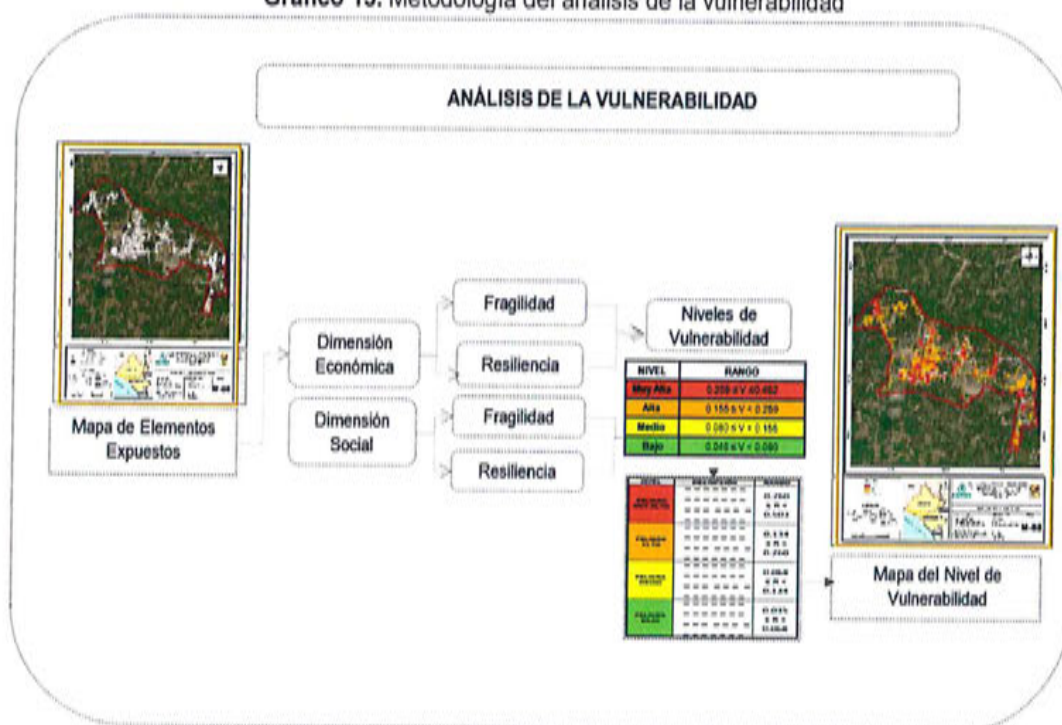
Handwritten signature

CAPÍTULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 13.

Gráfico 13. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Centro Poblado de Cruz del Médano, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

4.2. Dimensión Social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 45. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

| Dimensión Social | | |
|---|---|---|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Cantidad de personas que habitan en el lote | Abastecimiento de agua Servicios Higiénicos Tipo de Alumbrado | Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres. Capacitación en temas de riesgo de desastres Actitud frente al riesgo |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUADOR DE RIESGOS

 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS
 El Niño, Niña y Niños en Vulneración
 2011-2012

4.2.1. Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Cantidad de personas que habitan en el lote

Cuadro 46. Cantidad de personas que habitan en el lote

| Cantidad de personas que habitan en el lote | Mas de 10 personas | 7 a 10 personas | 4 a 6 personas | 2 a 3 personas | 1 persona |
|---|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|
| Mas de 10 personas | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| 7 a 10 personas | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| 4 a 6 personas | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| 2 a 3 personas | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| 1 persona | 0.13 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.16 | 4.03 | 6.58 | 12.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.25 | 0.15 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro cantidad de personas que habitan en el lote

| Cantidad de personas que habitan en el lote | Mas de 10 personas | 7 a 10 personas | 4 a 6 personas | 2 a 3 personas | 1 persona | Vector Priorizacion |
|---|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|---------------------|
| Mas de 10 personas | 0.463 | 0.496 | 0.456 | 0.405 | 0.381 | 0.440 |
| 7 a 10 personas | 0.232 | 0.248 | 0.304 | 0.243 | 0.238 | 0.253 |
| 4 a 6 personas | 0.154 | 0.124 | 0.152 | 0.243 | 0.190 | 0.173 |
| 2 a 3 personas | 0.093 | 0.083 | 0.051 | 0.081 | 0.143 | 0.090 |
| 1 persona | 0.058 | 0.050 | 0.038 | 0.027 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro cantidad de personas que habitan en el lote

| | |
|----|-------|
| IC | 0.029 |
| RC | 0.026 |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUADOR DE RIESGOS

 INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS
 TECNOLÓGICOS Y DE INGENIERÍA
 DEL CENTRO SUR DEL PERÚ

4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de Parámetros

a.) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

| Abastecimiento de Agua | No tiene | Rio, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilon de uso publico | Red publica |
|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| No tiene | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Rio, acequia, manantial o similar | 0.50 | 1.00 | 4.00 | 6.00 | 6.00 |
| camión cisterna u otro similar | 0.25 | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Pilon de uso publico | 0.20 | 0.17 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Red publica | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.09 | 3.56 | 9.53 | 15.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.28 | 0.10 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

| Abastecimiento de Agua | No tiene | Rio, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilon de uso publico | Red publica | Vector Priorización |
|-----------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|---------------------|
| No tiene | 0.478 | 0.562 | 0.420 | 0.326 | 0.318 | 0.421 |
| Rio, acequia, manantial o similar | 0.239 | 0.281 | 0.420 | 0.391 | 0.273 | 0.321 |
| camión cisterna u otro similar | 0.119 | 0.070 | 0.105 | 0.196 | 0.227 | 0.144 |
| Pilon de uso publico | 0.096 | 0.047 | 0.035 | 0.065 | 0.136 | 0.076 |
| Red publica | 0.068 | 0.040 | 0.021 | 0.022 | 0.045 | 0.039 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Abastecimiento de Agua

| | |
|----|-------|
| IC | 0.068 |
| RC | 0.061 |

Fuente: CENEPRED

b.) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Higiénicos

| Servicio Higiénico | No tiene | Rio, acequia o canal | Pozo ciego/negro | Letrina | Red publica de desagüe |
|------------------------|----------|----------------------|------------------|---------|------------------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| Rio, acequia o canal | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| Pozo ciego/negro | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 5.00 | 4.00 |
| Letrina | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 4.00 |
| Red publica de desagüe | 0.13 | 0.14 | 0.25 | 0.25 | 1.00 |
| SUMA | 1.91 | 4.98 | 7.45 | 14.25 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.20 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Dr. Carlos A. Rodríguez Vela
 ROLANDO VELA
 ROLANDO VELA

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

| Servicios Higiénicos | No tiene | Río, acequia o canal | Pozo ciego/negro | Letrina | Red pública de desagüe | Vector Priorización |
|------------------------|----------|----------------------|------------------|---------|------------------------|---------------------|
| No tiene | 0.524 | 0.603 | 0.537 | 0.351 | 0.333 | 0.470 |
| Río, acequia o canal | 0.175 | 0.201 | 0.268 | 0.211 | 0.292 | 0.229 |
| Pozo ciego/negro | 0.131 | 0.100 | 0.134 | 0.351 | 0.167 | 0.177 |
| Letrina | 0.105 | 0.067 | 0.027 | 0.070 | 0.167 | 0.087 |
| Red pública de desagüe | 0.066 | 0.029 | 0.034 | 0.018 | 0.042 | 0.037 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Servicios Higiénicos

| | |
|----|-------|
| IC | 0.098 |
| RC | 0.088 |

Fuente: CENEPRED

c.) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado | No tiene | Vela y Otro | Petróleo, gas, lámpara | Kerosene, mechero, lamparín | Electricidad |
|-----------------------------|----------|-------------|------------------------|-----------------------------|--------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Vela y Otro | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 4.00 |
| Electricidad | 0.14 | 0.17 | 0.25 | 0.25 | 1.00 |
| SUMA | 1.93 | 4.75 | 8.58 | 13.25 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.21 | 0.12 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado | No tiene | Vela y Otro | Petróleo, gas, lámpara | Kerosene, mechero, lamparín | Electricidad | Vector Priorización |
|-----------------------------|----------|-------------|------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------|
| No tiene | 0.519 | 0.632 | 0.466 | 0.377 | 0.318 | 0.462 |
| Vela y Otro | 0.173 | 0.211 | 0.350 | 0.302 | 0.273 | 0.262 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0.130 | 0.070 | 0.117 | 0.226 | 0.182 | 0.145 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 0.104 | 0.053 | 0.039 | 0.075 | 0.182 | 0.091 |
| Electricidad | 0.074 | 0.035 | 0.029 | 0.019 | 0.045 | 0.041 |

Fuente: CENEPRED

7

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Tipo Alumbrado

| | |
|----|-------|
| IC | 0.086 |
| RC | 0.077 |

d.) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en dimensión social

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

| Parámetros del Factor Fragilidad | Abastecimiento de Agua | Servicios Higiénicos | Tipo de Alumbrado |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| Abastecimiento de Agua | 1.00 | 2.00 | 7.00 |
| Servicios Higiénico | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Tipo de Alumbrado | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.64 | 3.33 | 11.00 |
| 1/SUMA | 0.61 | 0.30 | 0.09 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares de los parámetros del factor fragilidad

| Parámetros del Factor Fragilidad | Abastecimiento de Agua | Servicios Higiénicos | Tipo de Alumbrado | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Abastecimiento de Agua | 0.609 | 0.600 | 0.636 | 0.615 |
| Servicios Higiénico | 0.304 | 0.300 | 0.273 | 0.292 |
| Tipo de Alumbrado | 0.087 | 0.100 | 0.091 | 0.093 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la fragilidad social

| | |
|----|-------|
| IC | 0.001 |
| RC | 0.003 |

EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 Ing. Edgardo Rodríguez Villanueva
 RUT. 071.05698801

4.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social- Ponderación de parámetros

a.) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

| Capacitación en temas de riesgo de desastres | La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo | La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa | La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria | La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total | La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total |
|--|---|---|---|---|--|
| La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 7.00 |
| La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 |
| La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.89 | 4.73 | 8.58 | 15.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.53 | 0.21 | 0.12 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 Centro Poblado de Cruz del Médano
 Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque
 2022.002.000.00000

Cuadro 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

| Capacitación en temas de Riesgo de desastres | La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo | La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa | La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria | La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total | La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total | Vector Priorización |
|--|---|---|---|---|--|---------------------|
| La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo | 0.528 | 0.634 | 0.466 | 0.391 | 0.350 | 0.474 |
| La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa | 0.176 | 0.211 | 0.350 | 0.326 | 0.250 | 0.263 |
| La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria | 0.132 | 0.070 | 0.117 | 0.196 | 0.200 | 0.143 |
| La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total | 0.088 | 0.042 | 0.039 | 0.065 | 0.150 | 0.077 |
| La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total | 0.075 | 0.042 | 0.029 | 0.022 | 0.050 | 0.044 |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 Distrito de Mórrope
 Provincia de Lambayeque
 Departamento de Lambayeque

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

| | |
|----|-------|
| IC | 0.074 |
| RC | 0.067 |

Fuente: CENEPRED

b.) Parámetro: Conocimiento Local sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

| Conocimiento Local sobre la ocurrencia pasada de desastres | Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres | Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres. | Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres | La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres | Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. |
|--|--|--|--|--|---|
| Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres. | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.78 | 7.58 | 13.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

9

Cuadro 65. Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

| Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres. | Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres | Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres. | Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres | La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres | Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. | Vector Priorización |
|--|--|---|--|--|---|---------------------|
| Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres | 0.460 | 0.529 | 0.396 | 0.375 | 0.350 | 0.422 |
| Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres. | 0.230 | 0.264 | 0.396 | 0.300 | 0.250 | 0.288 |
| Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres | 0.153 | 0.088 | 0.132 | 0.225 | 0.200 | 0.160 |
| La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres | 0.092 | 0.066 | 0.044 | 0.075 | 0.150 | 0.085 |
| Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. | 0.066 | 0.053 | 0.033 | 0.025 | 0.050 | 0.045 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

| | |
|----|-------|
| IC | 0.051 |
| RC | 0.045 |

Fuente: CENEPRED

EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

c.) Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

| Actitud frente al riesgo | Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. | Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo. | Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. |
|--|---|---|--|---|--|
| Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 7.00 |
| Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo. | 0.17 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. | 0.14 | 0.25 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.89 | 5.08 | 7.70 | 12.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.53 | 0.20 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

7

EVALUACIÓN DE RIESGOS


Cuadro 68. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

| Actitud frente al riesgo | Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. | Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo. | Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. | Vector Priorización |
|--|---|---|--|---|--|---------------------|
| Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. | 0.528 | 0.590 | 0.519 | 0.486 | 0.350 | 0.495 |
| Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población. | 0.176 | 0.197 | 0.260 | 0.243 | 0.200 | 0.215 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo. | 0.132 | 0.098 | 0.130 | 0.162 | 0.250 | 0.154 |
| Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo. | 0.088 | 0.066 | 0.065 | 0.081 | 0.150 | 0.090 |
| Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo. | 0.075 | 0.049 | 0.026 | 0.027 | 0.050 | 0.046 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo

| | |
|----|-------|
| IC | 0.044 |
| RC | 0.040 |

Fuente: CENEPRED

EP

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

d.) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| Resiliencia Social | Conocimiento en ocurrencia de desastres | Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres | Actitud Frente al Riesgo |
|---|---|---|--------------------------|
| Conocimiento en ocurrencia de desastres | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Actitud Frente al Riesgo | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.75 | 3.33 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.57 | 0.30 | 0.13 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 71. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| Resiliencia Social | Conocimiento en ocurrencia de desastres | Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres | Actitud Frente al Riesgo | Vector Priorización |
|---|---|---|--------------------------|---------------------|
| Conocimiento en ocurrencia de desastres | 0.571 | 0.600 | 0.500 | 0.557 |
| Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres | 0.286 | 0.300 | 0.375 | 0.320 |
| Actitud Frente al Riesgo | 0.143 | 0.100 | 0.125 | 0.123 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

4.2.4. Análisis de los factores de la dimensión social

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares de los factores de la dimensión social

| Factores de dimensión social | Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
|------------------------------|------------|------------|-------------|
| Exposición | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Fragilidad | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Resiliencia | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.58 | 4.50 | 7.00 |
| 1/SUMA | 0.63 | 0.22 | 0.14 |

Fuente: CENEPRED

Q

EVALUACIÓN DE RIESGOS

 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Cuadro 74. Matriz de normalización de pares de los factores de la dimensión social

| Factores de dimensión social | Exposición | Fragilidad | Resiliencia | Vector Priorización |
|------------------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Exposición | 0.632 | 0.667 | 0.571 | 0.623 |
| Fragilidad | 0.211 | 0.222 | 0.286 | 0.239 |
| Resiliencia | 0.158 | 0.111 | 0.143 | 0.137 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de vulnerabilidad de la dimensión social

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

4.3. Dimensión Económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 76. Parámetros a utilizar en los factores de la Dimensión Económica

| Dimensión Económica | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Cercanía de la vivienda a la zona | Material predominante de las paredes Material predominante de los techos Estado de conservación | Ingreso promedio familiar Actividad laboral Ocupación |

Fuente: CENEPRED

4.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

a) Parámetro: Cercanía de la vivienda a la zona

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro de cercanía de la vivienda a la zona

| Cercanía de la vivienda a la zona afectada | Muy cerca a la zona afectada | cerca a la zona afectada | medio cerca a la zona afectada | alejada a la zona afectada | muy alejada a la zona afectada |
|--|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Muy cerca a la zona afectada | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 4.00 | 6.00 |
| cerca a la zona afectada | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| medio cerca a la zona afectada | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| alejada a la zona afectada | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| muy alejada a la zona afectada | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.12 | 4.03 | 8.83 | 10.33 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.11 | 0.10 | 0.06 |

Fuente: CENEPRED

El

EVALUACIÓN DE RIESGOS

ESTADO DE LAMBAYEQUE

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAMBAYEQUE

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAMBAYEQUE

Cuadro 78. Matriz de normalización de pares del parámetro de cercanía de la vivienda a la zona

| Cercanía de la vivienda a la zona afectada | Muy cerca a la zona afectada | cerca a la zona afectada | medio cerca a la zona afectada | alejada a la zona afectada | muy alejada a la zona afectada | Vector Priorización |
|--|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Muy cerca a la zona afectada | 0.472 | 0.496 | 0.566 | 0.387 | 0.333 | 0.451 |
| cerca a la zona afectada | 0.236 | 0.248 | 0.226 | 0.290 | 0.278 | 0.256 |
| medio cerca a la zona afectada | 0.094 | 0.124 | 0.113 | 0.194 | 0.167 | 0.138 |
| alejada a la zona afectada | 0.118 | 0.083 | 0.057 | 0.097 | 0.167 | 0.104 |
| muy alejada a la zona afectada | 0.079 | 0.050 | 0.038 | 0.032 | 0.056 | 0.051 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de cercanía de la vivienda a la zona

| | |
|----|-------|
| IC | 0.037 |
| RC | 0.033 |

Fuente: CENEPRED

4.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

a.) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| Material Predominante de las Paredes | Estera, madera o triplay | Adobe o tapia | Quincha (caña con barro) | Piedra con Mortero de barro | Ladrillo o bloque de cemento |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Estera, madera o triplay | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Adobe o tapia | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Quincha (caña con barro) | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Piedra con Mortero de barro | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.93 | 4.78 | 8.58 | 13.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.21 | 0.12 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 81. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| Material Predominante en las Paredes | Estera, madera o triplay | Adobe o tapia | Quincha (caña con barro) | Piedra con Mortero de barro | Ladrillo o bloque de cemento | Vector Priorización |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| Estera, madera o triplay | 0.519 | 0.627 | 0.466 | 0.375 | 0.350 | 0.467 |
| Adobe o tapia | 0.173 | 0.209 | 0.350 | 0.300 | 0.250 | 0.256 |
| Quincha (caña con barro) | 0.130 | 0.070 | 0.117 | 0.225 | 0.200 | 0.148 |
| Piedra con Mortero de barro | 0.104 | 0.052 | 0.039 | 0.075 | 0.150 | 0.084 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.074 | 0.042 | 0.029 | 0.025 | 0.050 | 0.044 |

Fuente: CENEPRED

9

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

| | |
|----|-------|
| IC | 0.072 |
| RC | 0.064 |

Fuente: CENEPRED

b.) Parámetro: Material predominante de Techos

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| Material Predominante en los Techos | Otro material | Madera, Estera | Caña o estera con torta de barro | Calamina | Concreto de cemento |
|-------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------|--------------|---------------------|
| Otro material | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Madera, Estera | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Caña o estera con torta de barro | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Calamina | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Concreto de cemento | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.78 | 7.58 | 13.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 84. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| Material Predominante en los Techos | Otro material | Madera, Estera | Caña o estera con torta de barro | Calamina | Concreto de cemento | Vector Priorización |
|-------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------|----------|---------------------|---------------------|
| Otro material | 0.460 | 0.529 | 0.396 | 0.375 | 0.350 | 0.422 |
| Madera, Estera | 0.230 | 0.264 | 0.396 | 0.300 | 0.250 | 0.288 |
| Caña o estera con torta de barro | 0.153 | 0.088 | 0.132 | 0.225 | 0.200 | 0.160 |
| Calamina | 0.092 | 0.066 | 0.044 | 0.075 | 0.150 | 0.085 |
| Concreto de cemento | 0.066 | 0.053 | 0.033 | 0.025 | 0.050 | 0.045 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

| | |
|----|-------|
| IC | 0.051 |
| RC | 0.045 |

Fuente: CENEPRED

9

c.) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

| Estado de conservación | Muy Mala | Mala | Regular | Buena | Muy Buena |
|------------------------|----------|------|---------|-------|-----------|
| Muy Mala | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Mala | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Regular | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Buena | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Buena | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.75 | 7.83 | 12.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.27 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 87. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

| Estado de conservación | Muy Mala | Mala | Regular | Buena | Muy Buena | Vector Priorización |
|------------------------|----------|------|---------|-------|-----------|---------------------|
| Muy Mala | 0.46 | 0.53 | 0.38 | 0.41 | 0.35 | 0.426 |
| Mala | 0.23 | 0.27 | 0.38 | 0.32 | 0.30 | 0.301 |
| Regular | 0.15 | 0.09 | 0.13 | 0.16 | 0.15 | 0.136 |
| Buena | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.15 | 0.091 |
| Muy Buena | 0.07 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.046 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación

| | |
|----|-------|
| IC | 0.030 |
| RC | 0.027 |

Fuente: CENEPRED

d.) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

| Parámetros del Factor Fragilidad | Material Paredes | Material Techos | Estado de conservación |
|----------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| Material Paredes | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Material Techos | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Estado de conservación | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.58 | 4.50 | 7.00 |
| 1/SUMA | 0.63 | 0.22 | 0.14 |

Fuente: CENEPRED



Cuadro 90. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

| Parámetros del Factor Fragilidad | Material Paredes | Material Techos | Estado de conservación | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| Material Paredes | 0.632 | 0.667 | 0.571 | 0.623 |
| Material Techos | 0.211 | 0.222 | 0.286 | 0.239 |
| Estado de conservación | 0.158 | 0.111 | 0.143 | 0.137 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

a.) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

| Ingreso promedio familiar | Menor del sueldo mínimo | De 850 a 1500 soles | De 1501 a 2200 soles | De 2201 a 2860 soles | Mayor a 2860 soles |
|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Menor del sueldo mínimo | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 8.00 |
| De 850 a 1500 soles | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 1501 a 2200 soles | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| De 2201 a 2860 soles | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 2860 soles | 0.13 | 0.14 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.10 | 3.68 | 7.58 | 16.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.13 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar

| Ingreso promedio familiar | Menor del sueldo mínimo | De 850 a 1500 soles | De 1501 a 2200 soles | De 2201 a 2860 soles | Mayor a 2860 soles | Vector Priorización |
|---------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Menor del sueldo mínimo | 0.476 | 0.544 | 0.396 | 0.429 | 0.348 | 0.438 |
| De 850 a 1500 soles | 0.238 | 0.272 | 0.396 | 0.306 | 0.304 | 0.303 |
| De 1501 a 2200 soles | 0.159 | 0.091 | 0.132 | 0.184 | 0.174 | 0.148 |
| De 2201 a 2860 soles | 0.068 | 0.054 | 0.044 | 0.061 | 0.130 | 0.072 |
| Mayor a 2860 soles | 0.059 | 0.039 | 0.033 | 0.020 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso promedio familiar

| | |
|----|-------|
| IC | 0.041 |
| RC | 0.037 |

Fuente: CENEPRED

9

[Firma manuscrita]

b.) Parámetro: Ocupación principal del jefe del hogar

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar

| Ocupación Principal (Jefe del Hogar) | Trabajador Familiar No Remunerado | Obrero | Empleado | Trabajador Independiente | Empleador |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------|--------------------------|-----------|
| Trabajador Familiar No Remunerado | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| Obrero | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| Empleado | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Trabajador Independiente | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Empleador | 0.13 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.08 | 3.70 | 8.53 | 14.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar

| Ocupación Principal (Jefe del Hogar) | Trabajador Familiar No Remunerado | Obrero | Empleado | Trabajador Independiente | Empleador | Vector Priorización |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------|--------------------------|-----------|---------------------|
| Trabajador Familiar No Remunerado | 0.482 | 0.541 | 0.469 | 0.349 | 0.348 | 0.438 |
| Obrero | 0.241 | 0.270 | 0.352 | 0.349 | 0.261 | 0.295 |
| Empleado | 0.120 | 0.090 | 0.117 | 0.209 | 0.217 | 0.151 |
| Trabajador Independiente | 0.096 | 0.054 | 0.039 | 0.070 | 0.130 | 0.078 |
| Empleador | 0.060 | 0.045 | 0.023 | 0.023 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar

| | |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

Fuente: CENEPRED

c.) Parámetro: Actividad Laboral de Jefe del Hogar

Cuadro 98. Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Laboral del Jefe del Hogar

| Rama de Actividad Laboral (Jefe de Hogar) | Agricultura, ganadería y pesca | Empresas de servicios | Comercio al por mayor y menor | Hospedajes y restaurantes | Otros |
|---|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|-------|
| Agricultura, ganadería y pesca | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| Empresas de servicios | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Comercio al por mayor y menor | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Hospedajes y restaurantes | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Otros | 0.17 | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.12 | 4.03 | 7.58 | 12.33 | 19.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

Cuadro 99. Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Laboral del jefe del Hogar

| Rama de Actividad Laboral | Agricultura, ganadería y pesca | Empresas de servicios | Comercio al por mayor y menor | Hospedajes y restaurantes | Otros | Vector Priorización |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|-------|---------------------|
| Agricultura, ganadería y pesca | 0.472 | 0.496 | 0.527 | 0.405 | 0.316 | 0.443 |
| Empresas de servicios | 0.236 | 0.248 | 0.264 | 0.243 | 0.263 | 0.251 |
| Comercio al por mayor y menor | 0.118 | 0.124 | 0.132 | 0.243 | 0.211 | 0.166 |
| Hospedajes y restaurantes | 0.094 | 0.083 | 0.044 | 0.081 | 0.158 | 0.092 |
| Otros | 0.079 | 0.050 | 0.033 | 0.027 | 0.053 | 0.048 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Rama de Actividad Laboral (Jefe del Hogar)

| | |
|----|-------|
| IC | 0.048 |
| RC | 0.043 |

Fuente: CENEPRED

d.) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 101. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

| Parámetros del Factor Resiliencia económica | Ingreso promedio familiar | Actividad laboral | Ocupación principal |
|---|---------------------------|-------------------|---------------------|
| Ingreso promedio familiar | 1.00 | 2.00 | 6.00 |
| Actividad laboral | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Ocupación principal | 0.17 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.67 | 3.50 | 9.00 |
| 1/SUMA | 0.60 | 0.29 | 0.11 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 102. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

| Parámetros del factor resiliencia | Ingreso promedio familiar | Actividad laboral | Ocupación principal | Vector Priorización |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Ingreso promedio familiar | 0.600 | 0.571 | 0.667 | 0.613 |
| Actividad laboral | 0.300 | 0.286 | 0.222 | 0.269 |
| Ocupación principal | 0.100 | 0.143 | 0.111 | 0.118 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 103. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

9



4.3.4. Análisis de los factores de la dimensión económica

Cuadro 104. Matriz de comparación de pares de los parámetros factores de vulnerabilidad de la dimensión económica

| Dimensión económica | Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
|---------------------|------------|------------|-------------|
| Exposición | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Fragilidad | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Resiliencia | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.75 | 3.33 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.57 | 0.30 | 0.13 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 105. Matriz de normalización de pares de los factores de vulnerabilidad de la dimensión económica

| factores de vulnerabilidad de la dimensión económica | Exposición | Fragilidad | Resiliencia | Vector Priorización |
|--|------------|------------|-------------|---------------------|
| Exposición | 0.571 | 0.600 | 0.500 | 0.557 |
| Fragilidad | 0.286 | 0.300 | 0.375 | 0.320 |
| Resiliencia | 0.143 | 0.100 | 0.125 | 0.123 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros factores de vulnerabilidad de la dimensión económica

| | |
|----|-------|
| IC | 0.009 |
| RC | 0.017 |

Fuente: CENEPRED

4.4. NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 107. Niveles de Vulnerabilidad

| NIVEL | RANGO |
|----------|---------------------------|
| Muy Alta | $0.264 \leq V \leq 0.446$ |
| Alta | $0.152 \leq V < 0.264$ |
| Medio | $0.092 \leq V < 0.152$ |
| Bajo | $0.046 \leq V < 0.092$ |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGO
 EVALUACIÓN DE RIESGO
 EVALUACIÓN DE RIESGO
 EVALUACIÓN DE RIESGO

4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

Cuadro 108. Estratificación de la Vulnerabilidad

| Nivel De Vulnerabilidad | Descripción | Rangos |
|-------------------------|--|---------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta | <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: Mas de 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo, tienen una actitud fatalista conformista y con desidia de la mayoría de la población y existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: Vivienda muy cerca a la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueldo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p> | $0.264 \leq V \leq 0.446$ |
| Vulnerabilidad Alta | <p>DIMENSION SOCIAL Exposición De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de rio, acequia, manantial o similar, que emplea el rio o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa, tienen una actitud escasamente previsor de la mayoría de la población, y Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: Vivienda muy cerca a la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p> | $0.152 \leq V < 0.264$ |
| Vulnerabilidad Media | <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria , y tiene una actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: medio cerca a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p> | $0.092 \leq V < 0.152$ |
| Vulnerabilidad Baja | <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: Menor a 3 personas que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios</p> | $0.046 \leq V \leq 0.092$ |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsoras de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres .</p> <p>DIMENSION ECONOMICA</p> <p>Exposición: alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con mortero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p> | |
|--|---|--|

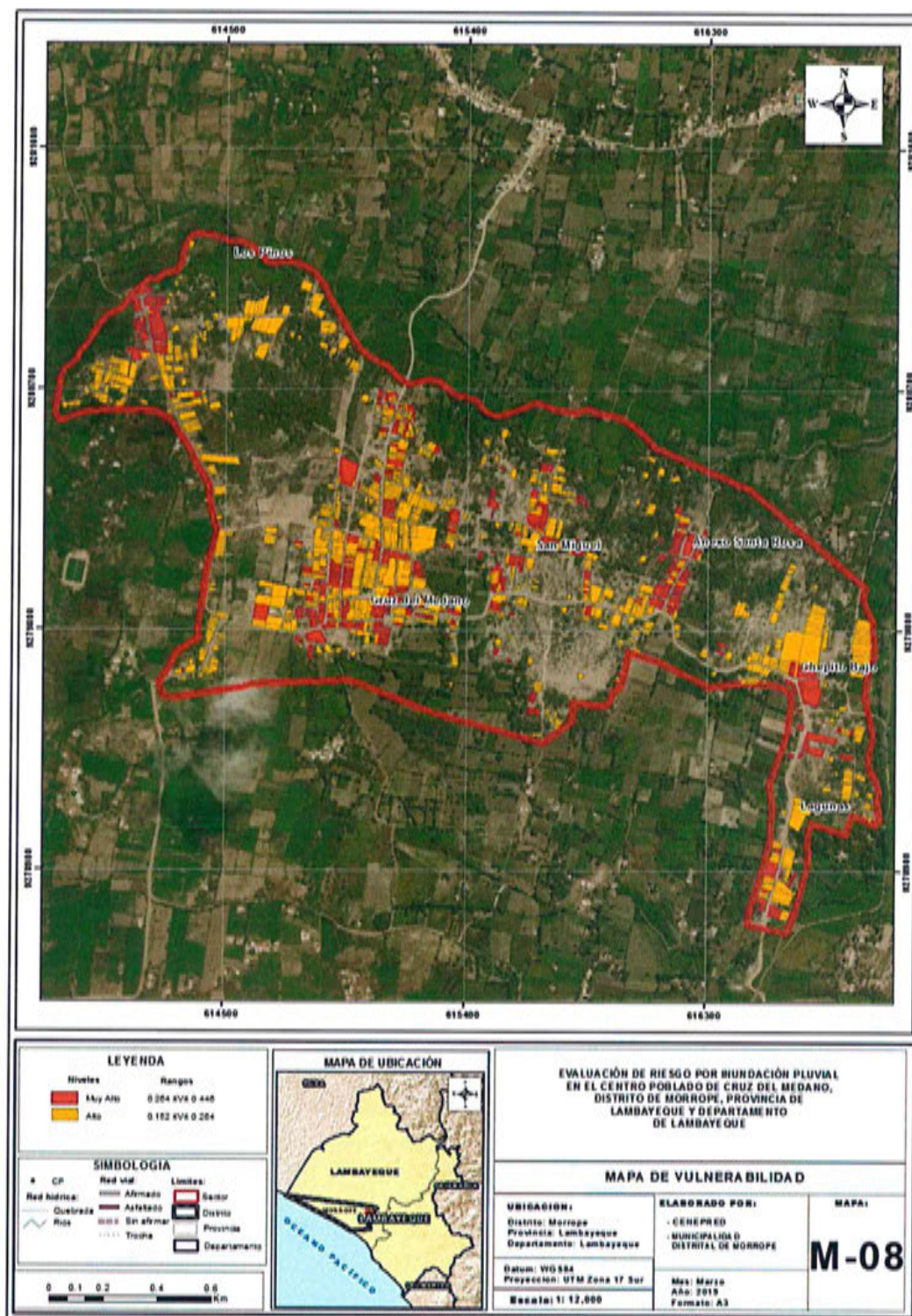
Fuente: CENEPRED

9

EVALUACIÓN DE RIESGO
CENEPRED

4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad de Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

89

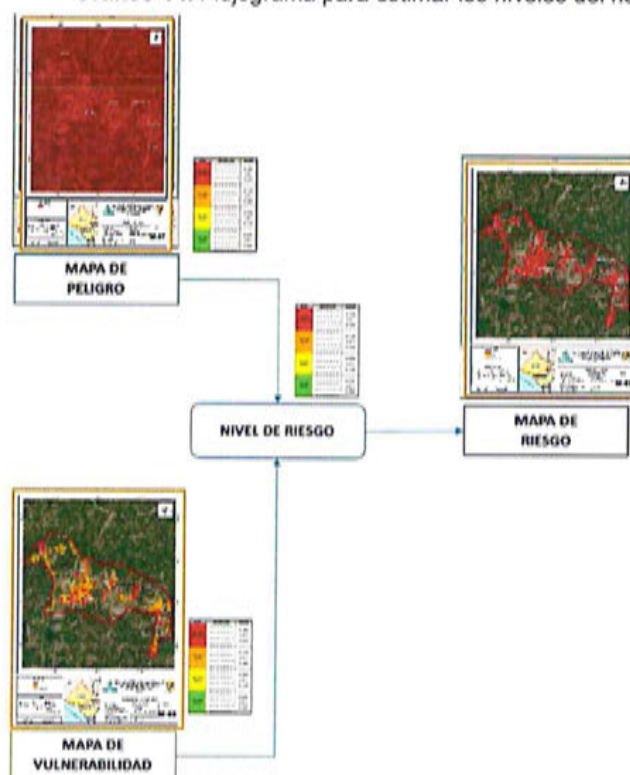
EVALUADOR
EVALUADOR DE RIESGOS
[Firma]
RODRIGUEZ VILLALBA
www.cenepred.gob.pe

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 14. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2. NIVELES DE RIESGOS

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del Centro Poblado de Cruz del Médano se detallan a continuación:

Cuadro 109. Niveles del Riesgo

| Nivel del Riesgo | Rango |
|------------------|---------------------------|
| Riesgo Muy Alto | $0.072 \leq R \leq 0.203$ |
| Riesgo Alto | $0.023 \leq R < 0.072$ |
| Riesgo Medio | $0.007 \leq R < 0.023$ |
| Riesgo Bajo | $0.002 \leq R < 0.007$ |

Fuente: CENEPRED

9

EVALUADOR DE RIESGOS

5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro 110. Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgo | Descripción | Rangos |
|-----------------|--|---------------------------|
| Riesgo Muy Alto | <p>EVALUACIÓN DE PELIGRO: *Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >60mm/h, con una duración superior a las 24 horas, y con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio presentan pendiente menores de 0° a 3°, con una geomorfología de Mantos de arena (M-a), situados en depósitos eólicos (Q-e).</p> <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: Mas de 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que no cuenta con servicios de abastecimiento de agua, ni tipo de alumbrado y servicios higiénicos; Resiliencia: La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en temas de concernientes a Gestión del Riesgo, tienen una actitud fatalista conformista y con desidia de la mayoría de la población y existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: Vivienda muy cerca a la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de estera, madera o triplay, del mismo modo presentan como material predominante en los techos el plástico u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población es menor al sueldo mínimo mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura, ganadería y pesca.</p> | $0.072 \leq R \leq 0.203$ |
| Riesgo Alto | <p>EVALUACION DEL PELIGRO: Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >30mm/h y <=60mm/h, con una duración entre 10 a 24 horas, con una frecuencia de por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio, con pendientes de 3° a 5°, con una geomorfología de terrazas aluviales (T-al), y se encuentran situados sobre deposito fluvial aluvial (Q-flal).</p> <p>DIMENSION SOCIAL Exposición De 7 a 10 personas que habitan en el lote; Fragilidad: la población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro; Resiliencia: La población esta escasamente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, siendo su difusión y cobertura es casa, tienen una actitud escasamente previsor de la mayoría de la población, y Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: Vivienda muy cerca a la zona afectada; Fragilidad Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera o estera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 850 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a las empresas de servicios.</p> | $0.023 \leq R < 0.072$ |
| Riesgo Medio | <p>EVALUACION DEL PELIGRO: Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >15mm/h y <=30mm/h, con una duración entre 5 a 10 horas, por lo menos de 2 a 3 eventos por año en promedio, con pendientes de 5° a 7°, presenta geomorfología de Llanura o planicie aluvial (Pl-al), y se encuentran situados en deposito aluvial reciente (Q-al2).</p> <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: De 4 a 6 personas que habitan en el lote; Fragilidad: Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara; Resiliencia: La Población se capacita con regular frecuencia en temas concerniente a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria , y tiene una actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, y existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA</p> | $0.007 \leq R < 0.023$ |

| | | |
|--------------------|--|---|
| | <p>Exposición: medio cerca a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña o estera con torta de barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos calamina, teja, planchas de polipropileno, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1501 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p> | |
| <p>Riesgo Bajo</p> | <p>EVALUACION DEL PELIGRO: Con una anomalía de 2000-5000 % superior a su normal climática de magnitud torrencial, con una intensidad >2mm/h y <=15mm/h, y menores de 2mm/h, con una duración entre 1 a 5 horas, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año y de 1 evento por año en promedio o inferior y presenta pendientes mayores a 7°, con una geomorfología de Llanura o planicie inundable (PI-i) y Llanura o planicie costera (LI), situados en Depósitos fluviales (Qr-fl) y Depósito eólico reciente (Qr-e2).</p> <p>DIMENSION SOCIAL Exposición: Menor a 3 personas que habitan en el lote; Fragilidad: que se abastecen del servicio de agua a través letrina o de la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado el mechero, kerosene o lamparín y otras la red pública de energía eléctrica; Resiliencia: La Población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total, y la Población se capacita constantemente en temas concernientes a la Gestión de Riesgos, actualizaciones participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura, tienen una actitud parcialmente previsoras de la mayoría o totalidad de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo ocurrencia de desastre y La mayoría o totalidad de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>DIMENSION ECONOMICA Exposición: alejada y muy alejada a la zona afectada; Fragilidad: Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la piedra con montero de barro, y ladrillo o bloque de cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos de concreto armado y calamina, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de buena y muy buena; Resiliencia: El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2201 a mayor de 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal es trabajador independiente y empleador, y según su actividad laboral en hospedajes, restaurantes u otros.</p> | <p>$0.002 \leq R \leq 0.007$</p> |

Fuente: CENEPRED

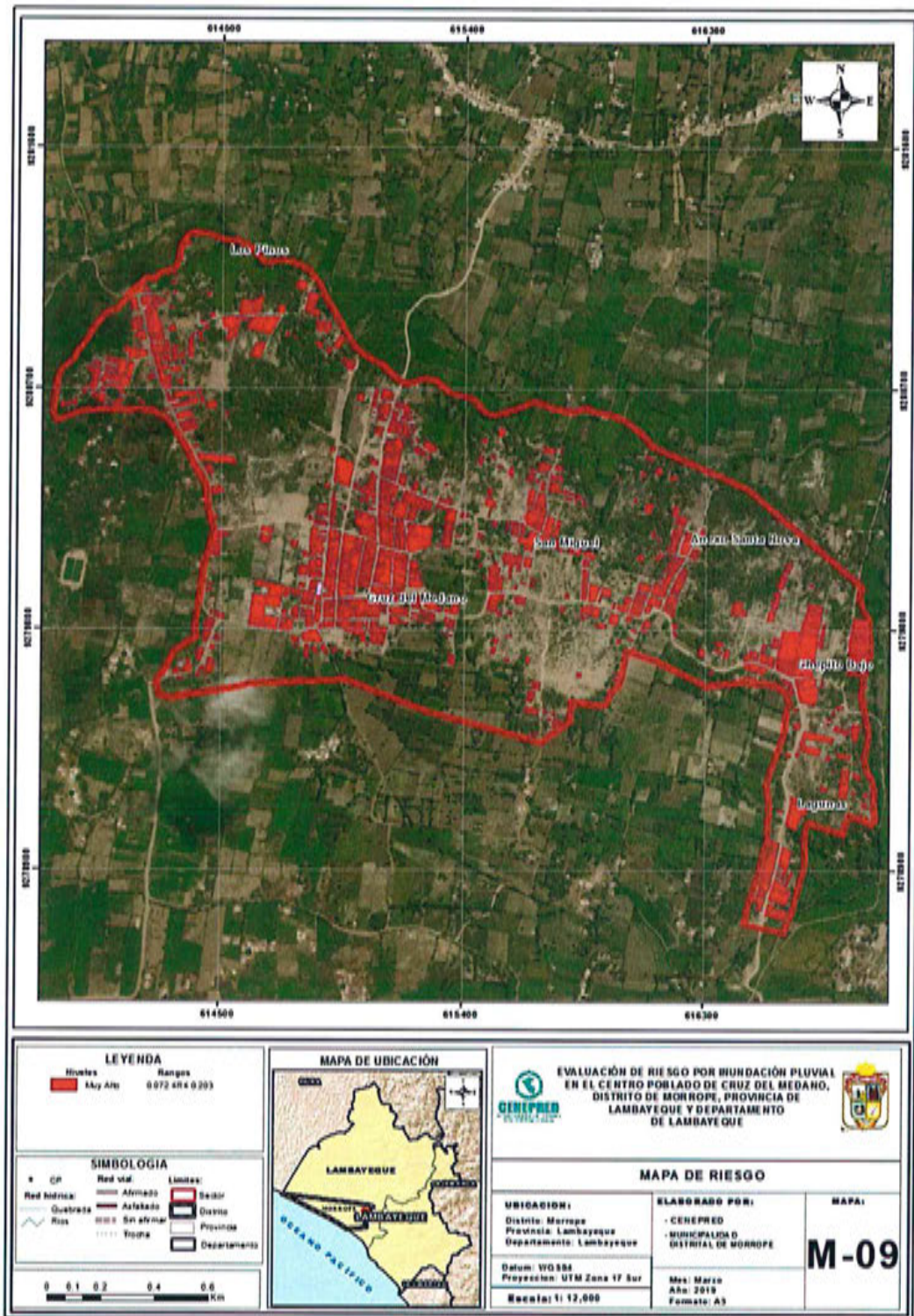
EP

EVALUACION DE RIESGOS

 INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

5.4. MAPA DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL

Figura 11. Mapa de Riesgo del Centro Poblado de Cruz del Médano



Fuente: CENEPRED

P
EVALUACIÓN DE RIESGOS
[Signature]

5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el Centro Poblado de Cruz del Médano es el siguiente:

Cuadro 111. Matriz del Riesgo

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.455 | 0.042 | 0.069 | 0.120 | 0.203 |
| PA | 0.273 | 0.025 | 0.042 | 0.072 | 0.122 |
| PM | 0.152 | 0.014 | 0.023 | 0.040 | 0.068 |
| PB | 0.075 | 0.007 | 0.011 | 0.020 | 0.033 |
| | | 0.092 | 0.152 | 0.264 | 0.446 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

Fuente: CENEPRED

5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro Poblado de Cruz del Médano, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Centro Poblado de Cruz del Médano, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 11,210,500 de los cuales S/.10,908,000 corresponde a los daños probables y S/. 302,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 112.Efectos probables del Centro Poblado de Cruz del Médano

| Efectos probables | Total | Daños probables | Pérdidas probables |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|
| Daños probables | | | |
| Viviendas con material de concreto | 1,428,000 | 1,428,000 | |
| Viviendas con material precario | 9,240,000 | 9,240,000 | |
| 6 Institución educativa (publicas y privadas) | 180,000 | 180,000 | |
| 1 establecimiento de salud | 60,000 | 60,000 | |
| Perdidas probables | | | |
| 7494 horas perdidas de clases lectivas | | | |
| Costos de adquisicion de carpas | 22,500 | | 22,500 |
| Costos de adquisicion de modulos de viviendas | 280,000 | | 280,000 |
| Total | 11,210,500 | 10,908,000 | 302,500 |

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

* Viviendas con material de adobe o tapia, quincha(caña con barro).

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS
 1.7.1. INUNDACIÓN PLUVIAL

- Se identificó el nivel de **PELIGRO MUY ALTO** en el área de influencia del Centro Poblado de Cruz del Médano ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron 469 viviendas con nivel de **VULNERABILIDAD MUY ALTA**, 1212 viviendas con nivel de **VULNERABILIDAD ALTA**
- De la relación del peligro con la vulnerabilidad, se identificó 1681 viviendas con nivel de **RIESGO MUY ALTO**,
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es **de Inaceptable**, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables **asciende a** S/. 11,210,500.

9

EVALUACIÓN DE RIESGOS
INUNDACIÓN PLUVIAL
CENTRO POBLADO DE CRUZ DEL MÉDANO
DISTRITO DE MÓRROPE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 113. Valoración de consecuencias

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|----------|---|
| 4 | Muy Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas. |
| 3 | Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo. |
| 2 | Medio | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles. |
| 1 | Baja | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad. |

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 114. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|----------|---|
| 4 | Muy Alta | Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias. |
| 3 | Alta | Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias. |
| 2 | Medio | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. |
| 1 | Baja | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales. |

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 115. Nivel de consecuencia y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona de Consecuencias y daños | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy Alta | 4 | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| Alta | 3 | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| Media | 2 | Media | Media | Alta | Alta |
| Baja | 1 | Baja | Media | Media | Alta |
| | Nivel | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Frecuencia | Baja | Media | Alta | Muy Alta |

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 116. Nivel de consecuencia y daños

| Valor | Descriptor | Descripción |
|-------|-------------|---|
| 4 | Inadmisible | Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos. |
| 3 | Inaceptable | Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos |
| 2 | Tolerable | Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos |
| 1 | Aceptable | El riesgo no presenta un peligro significativo |

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Cruz del Médano es de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

cuadro 117. Matriz de aceptabilidad y tolerancia

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED

9

[Handwritten signature and stamp]

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 118. Prioridad de Intervención

| Valor | Descriptor | Nivel de priorización |
|-------|-------------|-----------------------|
| 4 | Inadmisible | I |
| 3 | Inaceptable | II |
| 2 | Tolerable | III |
| 1 | Aceptable | IV |

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Se establecen la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras:

a) Medidas Estructurales:

- Se debe realizar la des colmatación y protección de los canales
- Solicitar asesoramiento técnico para la construcción de sus viviendas, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones.
- Se deben implementar proyectos para la canalización de las aguas de lluvia y así evitar empozamientos.
- Se deben realizar obras de mejoramiento de drenaje pluvial.

b) Medidas No Estructurales:

- Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante inundaciones pluviales originado por lluvias intensas, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de lluvias intensas.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante inundaciones por lluvias intensas.

 EVALUACIÓN DE RIESGOS
INUNDACIONES PLUVIALES
CENTRO POBLADO DE CRUZ DEL MÉDANO
DISTRITO DE MÓRROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE

BIBLIOGRAFÍA

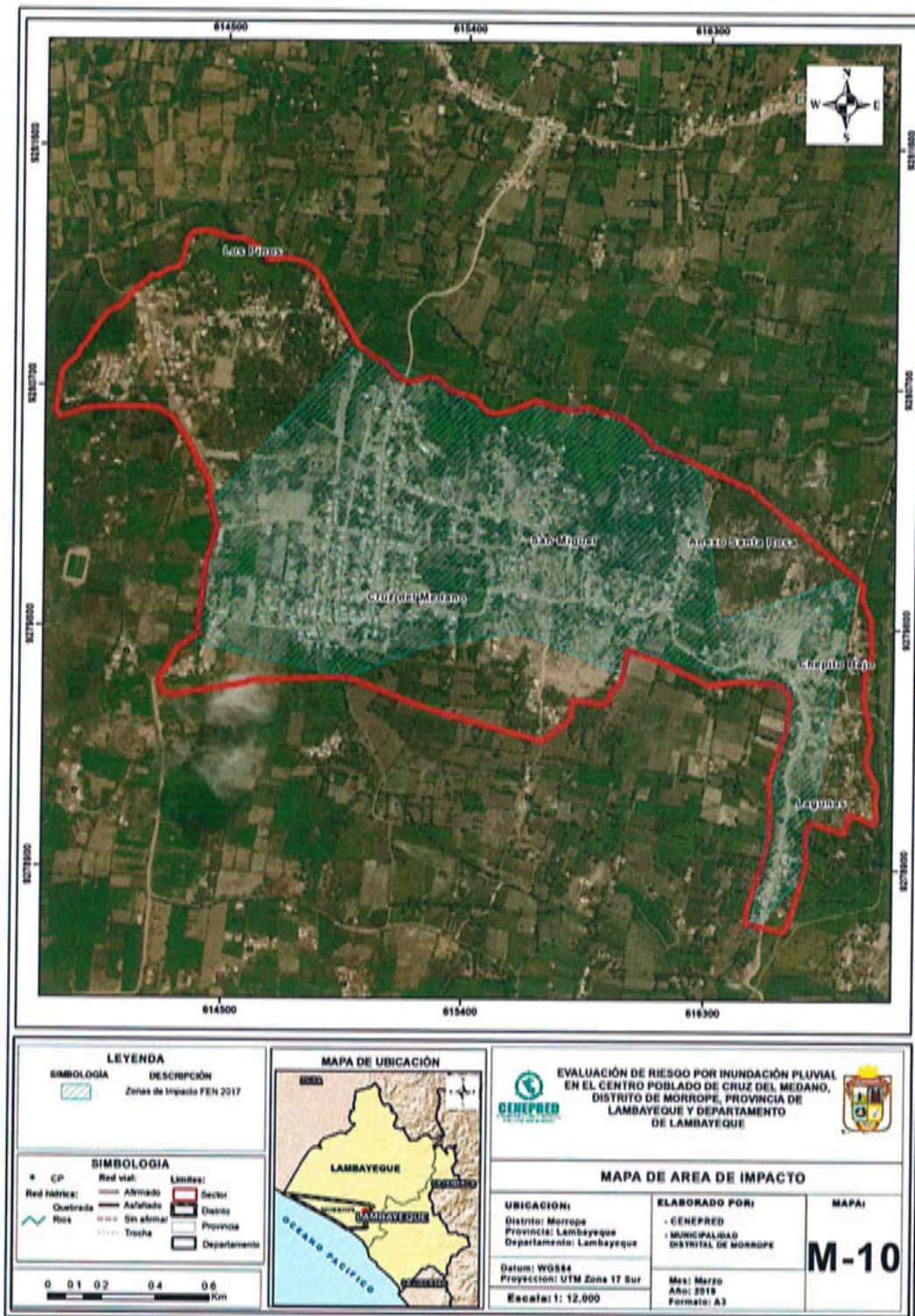
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 6454) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.

7



ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017 del Centro Poblado de Cruz del Médano.



Fuente: CENEPRED

EVALUACIÓN DE RIESGOS

9