EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOLLO DE CATEGORÍA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO, PROVINCIA DE COTABAMBAS, DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

ING. ELISBAN LAURO CÁRDENAS

EVALUADOR DE RIESGOS POR FENÓMENOS NATURALES

ESPECIALITAS SIG

BACH. ING. RONAL CAMARGO GONZALES

BACH. ING. BHRAYAM CONDORI CAÑARI

CHOCOLLO - CHALLHUAHUACHO

2021

EQUIPO TECNICO

Evaluador de Riesgos:

Ing. Elisban Lauro Cárdenas – CIP N° 130179
R.I. Nº 096- 2021 – CENEPRED/J
Evaluador de Riesgo por Fenómenos Naturales, R.J. N°120-2018 – CENEPRED-J

Especialista en Sistema de Información Geográfica y Teledetección

Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 2021 CENEPRED J

INDICE

INTRODUCCIÓN 13

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 15

1.1. OBJETIVO GENERAL 15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
1.3. FINALIDAD 15
1.4. JUSTIFICACIÓN 15
1.5. ANTECEDENTES 16
1.5.1. IGP 16
1.5.2. CENEPRED - SIGRID 17
1.5.3. SOBRE EL PROYECTO – RESUMEN ARQUITECTÓNICO 17
1.5.4. ZONIFICACION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE CHALHUAHUACHO 18
1.5.5. PROGRAMA MÉDICO ARQUITECTÓNICO MODIFICADO 19
1.6. SOBRE EL AREA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA 22
1.6.1. LINDEROS Y MEDIDAS PERIMÉTRICAS 22
1.6.2. DESCRIPCIÓN 23
1.7. MARCO NORMATIVO 24

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES 26

2.1. UBICACIÓN 26
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 26
2.1.2. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA 26
2.2. VÍAS DE ACCESO 29
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES 29
2.3.1. POBLACIÓN 29
2.3.2. SERVICIOS BÁSICOS 31
2.4. CONDICIONES FISICAS DEL TERRITORIO 32
2.4.1. INTERPRETACION GEOTECNICA DEL EMS CON FINES DE CIMENTACION 32
2.4.2. DESCRIPCION DE DESCRIPTORES GEOTECNICOS 35
2.4.3. GEOLOGÍA REGIONAL 37
2.4.4. GEOLOGÍA LOCAL 38
2.4.5. GEODINAMICA INTERNA (SISMICIDAD) 47
2.4.6. GEOMORFOLOGÍA 53
2.4.7. PENDIENTES 61

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD 67

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO 67
3.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RECOPILADA 67
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO 69
3.4. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS. 70
3.5. IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA 70
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO 72
3.6.1. Análisis de los factores condicionantes 72
3.6.2. Análisis de los factores desencadenantes 76
3.7. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN 80
3.8. NIVELES DE PELIGRO 81
3.9. ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD. 82
3.10. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS: 83
3.11. MAPA DE PELIGRO POR SISMO EN EL AMBITO DE ESTUDIO 84

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

3.12. MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO 86
3.13. DEFINICIÓN DE ESCENARIO....87

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD. 88

4.1. ANALISIS DE VULNERABILIDAD 88
4.2. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION ECONOMICA 90
4.2.1. EXPOSICIÓN ECONÓMICA 92
4.2.1.1. Localización de la edificación respecto a fallas geológicas....92
4.2.2. Fragilidad Económica....93
4.2.2.1. Material predominante en vigas y columnas....94
4.2.2.2. Material predominante en techo 95
4.2.2.3. Material predominante en muros....95
4.2.2.4. Estado de conservación de la edificación....96
4.2.2.5. Niveles de edificación....97
4.2.3. Resiliencia Económica:....98
4.2.3.1. Cumplimiento de la normativa E.030....98
4.2.3.2. Cumplimiento de la normativa RNE 99
4.2.3.3. Documento que acredita la titularidad del terreno 100
4.3. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL 101
4.3.1. Exposición Social: 102
4.3.1.1. Categoría por nivel de atención 102
4.3.2. Fragilidad Social:....103
4.3.2.1. Grupo etareo....103
4.3.3. Resiliencia social: 104
4.3.3.1. Conocimiento de peligros en la zona 104
4.3.3.2. Capacitación en GRD....105
4.4. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL....106
4.4.1. Exposición Ambiental:....107
4.4.1.1. Cercanía a fuentes de agua 107
4.4.2. Fragilidad Ambiental:....108
4.4.2.1. Disposición final de residuos solidos 108
4.4.2.2. Generación de Residuos Solidos....109
4.4.3. Resiliencia Ambiental:....110
4.4.3.1. Conocimiento en temas ambientales....110
4.4.3.2. Cercanía a áreas verdes 111
4.5. NIVELES DE VULNERABILIDAD 112
4.6. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD 113
4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD FRENTE A SISMO 116

CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO....117

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO....120
5.2. NIVELES DEL RIESGO 120
5.3. ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR SISMO 120
5.4. MATRIZ DE RIESGOS....123
5.5. MAPA DEL RIESGO POR SISMO 124
5.6. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PERDIDAS)....125
5.6.1. Determinación y valorización de los elementos expuestos por probables efectos en daños y perdidas....125
5.6.1.1. Análisis de perdidas probables en un escenario sin medidas de reducción de riesgos S/MMR. 125

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

5.6.1.2. Análisis de perdidas probables en un escenario con medidas de reducción de riesgos S/MMR. 127

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO 129

6.1. COSTO/EFECTIVIDAD – COSTO/BENEFICIO 129
6.2. CONTROL DE RIESGOS. 130
6.3. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS 130
6.4. VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA 130
6.5. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ DE DOBLE ENTRADA) 131
6.6. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA. 131
6.7. MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO 132
6.8. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN 132
6.9. MEDIDAS NECESARIAS PARA LA PREVENCION DE RIESGO DEL PROYECTO 133
6.9.1. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE PREVENCION DE RIESGO 133

CONCLUSIONES 135

RECOMENDACIONES 138

ANEXOS 142

INDICE MAPAS

Mapa N° 1. *Ámbito de Estudio 28*
Mapa N° 2 *Geotecnia ámbito de estudio 36*
Mapa N° 3 *Geología ámbito de estudio 45*
Mapa N° 4 *Isoaceleraciones 47*
Mapa N° 5 *Zonificación de máx. Intensidades sísmicas 48*
Mapa N° 6 *Registro Sísmico 50*
Mapa N° 7 *Focos Sísmicos Superficiales 51*
Mapa N° 8 *Geomorfológico ámbito de estudio 59*
Mapa N° 9 *Pendientes ámbito de estudio 65*
Mapa N° 10 *Ámbito de evaluación del peligro por sismo 71*
Mapa N° 11 *Registros Sísmicos 78*
Mapa N° 12 *Susceptibilidad por sismo 79*
Mapa N° 13 *Elementos expuestos 83*
Mapa N° 14 *Peligro por sismo 84*
Mapa N° 15 *Peligro por sismo por elementos expuestos 86*
Mapa N° 16 *Vulnerabilidad ante Sismo 116*
Mapa N° 17 *Riesgo por Sismo 124*
Mapa N° 18 *Zonas seguras en caso de sismo 139*

INDICE CUADROS

Cuadro N° 1. *Registro Sísmico IGP 16*
Cuadro N° 2 *Programa médico Arquitectónico 20*
Cuadro N° 3 *Acceso al Establecimiento de Salud de Choccollo 29*
Cuadro N° 4 *Servicios Básicos de la población aledaña 31*
Cuadro N° 5 *Resumen de valores geotécnicos obtenidos para las 05 calicatas 33*
Cuadro N° 6 *Registros Sísmicos de la zona de interés e inmediaciones según igp 49*
Cuadro N° 7. *Cálculo de la Intensidad sísmica para el punto más crítico de las vías vecinales, sujeta a la escala de Mercalli. 52*
Cuadro N° 8. *Interpretación de la intensidad determinad en la escala de Mercalli. 52*
Cuadro N° 9 *Nomenclatura de Factores Condicionantes 72*

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 10 *Matriz de Comparación de Pares*.....73
Cuadro N° 11 *Matriz de Normalización de pares*.....73
Cuadro N° 12. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....73
Cuadro N° 13 *Nomenclatura de parámetro Geotecnia*.....73
Cuadro N° 14 *Matriz de Comparación de Pares*.....73
Cuadro N° 15 *Matriz de Normalización de pares*.....74
Cuadro N° 16. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....74
Cuadro N° 17 *Nomenclatura de Parámetro Geología*.....74
Cuadro N° 18 *Matriz de Comparación de Pares*.....74
Cuadro N° 19 *Matriz de Normalización de pares*.....74
Cuadro N° 20. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....74
Cuadro N° 21 *Nomenclatura de Parámetro Geomorfología*.....75
Cuadro N° 22 *Matriz de Comparación de Pares*.....75
Cuadro N° 23 *Matriz de Normalización de pares*.....75
Cuadro N° 24. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....75
Cuadro N° 25 *Nomenclatura de Parámetro Pendiente*.....75
Cuadro N° 26 *Matriz de Comparación de Pares*.....76
Cuadro N° 27 *Matriz de Normalización de pares*.....76
Cuadro N° 28. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....76
Cuadro N° 29 *Nomenclatura de Parámetro Magnitud Momento*.....76
Cuadro N° 30 *Matriz de Comparación de Pares*.....76
Cuadro N° 31 *Matriz de Normalización de pares*.....77
Cuadro N° 32. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....77
Cuadro N° 33 *Nomenclatura de Parámetro de evaluación – intensidad sísmica*.....80
Cuadro N° 34 *Matriz de Comparación de Pares*.....81
Cuadro N° 35 *Matriz de Normalización de pares*.....81
Cuadro N° 36. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....81
Cuadro N° 37 *Niveles de Peligro*.....81
Cuadro N° 38 *Matriz Nivel de Peligrosidad*.....82
Cuadro N° 39 *Nomenclatura Dimensión Económica*.....90
Cuadro N° 40 *Matriz de Comparación de Pares*.....90
Cuadro N° 41 *Matriz de Normalización de pares*.....90
Cuadro N° 42 *Nomenclatura Dimensión Económica*.....91
Cuadro N° 43 *Matriz de Comparación de Pares*.....91
Cuadro N° 44 *Matriz de Normalización de pares*.....91
Cuadro N° 45. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....92
Cuadro N° 46 *Pesos Exposición Social*.....92
Cuadro N° 47 *Nomenclatura Localización de la edificación respecto a fallas geológicas*.....92
Cuadro N° 48 *Matriz comparación de pares*.....92
Cuadro N° 49 *Matriz normalización de pares*.....93
Cuadro N° 50. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....93
Cuadro N° 51 *Nomenclatura Fragilidad Económica*.....93
Cuadro N° 52 *Matriz de Comparación de Pares*.....93
Cuadro N° 53 *Matriz de normalización de Pares*.....94
Cuadro N° 54. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....94
Cuadro N° 55 *Nomenclatura Material vigas y columna*.....94
Cuadro N° 56 *Matriz comparación de pares*.....94
Cuadro N° 57 *Matriz normalización de pares*.....94
Cuadro N° 58. *Índice de consistencia y relación de consistencia*.....95
Cuadro N° 59 *Nomenclatura material predominante techo*.....95
Cuadro N° 60 *Matriz comparación de pares*.....95

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 61 Matriz normalización de pares 95
Cuadro N° 62. Índice de consistencia y relación de consistencia 95
Cuadro N° 63 Nomenclatura Material predominante en muros 96
Cuadro N° 64 Matriz comparación de pares 96
Cuadro N° 65 Matriz normalización de pares 96
Cuadro N° 66. Índice de consistencia y relación de consistencia 96
Cuadro N° 67 Nomenclatura estado de conservación de la edificación 96
Cuadro N° 68 Matriz comparación de pares 97
Cuadro N° 69 Matriz normalización de pares 97
Cuadro N° 70. Índice de consistencia y relación de consistencia 97
Cuadro N° 71 Nomenclatura Nivel de edificación 97
Cuadro N° 72 Matriz comparación de pares 97
Cuadro N° 73 Matriz normalización de pares 98
Cuadro N° 74. Índice de consistencia y relación de consistencia 98
Cuadro N° 75 Nomenclatura Resiliencia Económica 98
Cuadro N° 76 Matriz comparación de pares 98
Cuadro N° 77 Matriz normalización de pares 98
Cuadro N° 78. Índice de consistencia y relación de consistencia 98
Cuadro N° 79 Nomenclatura Cumplimiento de la normativa E.030 99
Cuadro N° 80 Matriz comparación de pares 99
Cuadro N° 81 Matriz normalización de pares 99
Cuadro N° 82. Índice de consistencia y relación de consistencia 99
Cuadro N° 83 Nomenclatura Cumplimiento de la normativa RNE 99
Cuadro N° 84 Matriz comparación de pares 100
Cuadro N° 85 Matriz normalización de pares 100
Cuadro N° 86. Índice de consistencia y relación de consistencia 100
Cuadro N° 87 Nomenclatura Documento que acredita la titularidad del terreno 100
Cuadro N° 88 Matriz comparación de pares 100
Cuadro N° 89 Matriz normalización de pares 101
Cuadro N° 90. Índice de consistencia y relación de consistencia 101
Cuadro N° 91 Nomenclatura Dimensión Social 101
Cuadro N° 92 Matriz de Comparación de Pares 101
Cuadro N° 93 Matriz de Normalización de pares 101
Cuadro N° 94. Índice de consistencia y relación de consistencia 101
Cuadro N° 95 Pesos Exposición Social 102
Cuadro N° 96 Nomenclatura Categoría por nivel de atención 102
Cuadro N° 97 Matriz comparación de pares 102
Cuadro N° 98 Matriz normalización de pares 103
Cuadro N° 99. Índice de consistencia y relación de consistencia 103
Cuadro N° 100 Pesos Fragilidad Social 103
Cuadro N° 101 Nomenclatura de Grupo etareo 103
Cuadro N° 102 Matriz comparación de pares 104
Cuadro N° 103 Matriz normalización de pares 104
Cuadro N° 104. Índice de consistencia y relación de consistencia 104
Cuadro N° 105 Pesos Resiliencia Social 104
Cuadro N° 106 Nomenclatura de Conocimiento de peligros en la zona 104
Cuadro N° 107 Matriz comparación de pares 105
Cuadro N° 108 Matriz normalización de pares 105
Cuadro N° 109. Índice de consistencia y relación de consistencia 105
Cuadro N° 110 Nomenclatura Capacitación en GRD 105
Cuadro N° 111 Matriz comparación de pares 105

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Cuadro N° 112 Matriz normalización de pares 106
Cuadro N° 113. Índice de consistencia y relación de consistencia 106
Cuadro N° 114 Nomenclatura Dimensión Ambiental 106
Cuadro N° 115 Matriz de Comparación de Pares 107
Cuadro N° 116 Matriz de Normalización de pares 107
Cuadro N° 117. Índice de consistencia y relación de consistencia 107
Cuadro N° 118 Pesos Exposición Ambiental 107
Cuadro N° 119 Nomenclatura Cercanía a fuentes de agua 107
Cuadro N° 120 Matriz comparación de pares 108
Cuadro N° 121 Matriz normalización de pares 108
Cuadro N° 122. Índice de consistencia y relación de consistencia 108
Cuadro N° 123 Pesos Fragilidad Ambiental 108
Cuadro N° 124 Nomenclatura Disposición de residuos solidos 108
Cuadro N° 125 Matriz comparación de pares 109
Cuadro N° 126 Matriz normalización de pares 109
Cuadro N° 127 Nomenclatura Generación de residuos solidos 109
Cuadro N° 128 Matriz comparación de pares 109
Cuadro N° 129 Matriz normalización de pares 110
Cuadro N° 130. Índice de consistencia y relación de consistencia 110
Cuadro N° 131 Pesos Resiliencia Ambiental 110
Cuadro N° 132 Nomenclatura de Conocimiento en temas ambientales 110
Cuadro N° 133 Matriz comparación de pares 110
Cuadro N° 134 Matriz normalización de pares 111
Cuadro N° 135. Índice de consistencia y relación de consistencia 111
Cuadro N° 136 Nomenclatura de cercanía a áreas verdes 111
Cuadro N° 137 Matriz comparación de pares 111
Cuadro N° 138 Matriz normalización de pares 111
Cuadro N° 139. Índice de consistencia y relación de consistencia 111
Cuadro N° 140. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Económica 112
Cuadro N° 141. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Social 112
Cuadro N° 142. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Ambiental 112
Cuadro N° 143 Cálculo de niveles de vulnerabilidad 113
Cuadro N° 144 Niveles de Vulnerabilidad 113
Cuadro N° 145 Estratificación de la Vulnerabilidad 113
Cuadro N° 146 Niveles de Riesgo 120
Cuadro N° 147 Estratificación del Riesgo por Sismo 120
Cuadro N° 148 Matriz de Riesgo 123
Cuadro N° 149 Daños probables elementos expuestos en el EESS de Choccollo 126
Cuadro N° 150 Daños probables elementos expuestos en el EESS de Choccollo 126
Cuadro N° 151 Perdidas Probables 127
Cuadro N° 152 Resumen valorizado por Probables Daños y Perdidas 127
Cuadro N° 153 Cuantificación y Valorización de las medidas de Reducción de Riesgos 128
Cuadro N° 154 Cuantificación y Valorización de las medidas de Reducción de Riesgos 129
Cuadro N° 155 Alternativas para S/MRR y C/MRR 129
Cuadro N° 156 Valoración de las consecuencias 130
Cuadro N° 157 Valoración de frecuencias de recurrencia 131
Cuadro N° 158 Nivel de Consecuencia y daño 131
Cuadro N° 159 Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo 132
Cuadro N° 160 Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo 132
Cuadro N° 161 Prioridad de intervención 132

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Cuadro N° 162. *Cálculo de la Intensidad sísmica para el punto más crítico de las vías vecinales, sujeta a la escala de Mercalli.* *137*
Cuadro N° 163. *Interpretación de la intensidad determinad en la escala de Mercalli.* *137*

INDICE IMÁGENES

Imagen N° 1. *Intensidades sísmicas máximas* *17*
Imagen N° 2 *Zonificación del Proyecto* *19*
Imagen N° 3 *Linderos y medidas perimétricas* *23*
Imagen N° 4 *Área para el periodo de contingencia* *24*
Imagen N° 5 *Ubicación Política* *27*
Imagen N° 6 *Acceso Establecimiento de Salud Choccollo* *29*
Imagen N° 7 *Ubicación de Calicatas* *32*
Imagen N° 8 *Prueba de SPT en Campo* *34*
Imagen N° 9 *Distancia del punto de interés a la falla más cercana* *53*
Imagen N° 10. *Entorno de la plataforma del IGP* *67*
Imagen N° 11. *Entorno de la plataforma del SIGRID* *68*

INDICE GRAFICOS

Gráfico N° 1 *Población rural y urbana en el distrito de Challhuahucho* *30*
Gráfico N° 2 *Población por sexo en el distrito de Challhuahucho* *30*
Gráfico N° 3 *Población por edades en el distrito de Challhuahucho* *31*
Gráfico N° 4 *Porcentajes calculados de la Geotecnia que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones* *37*
Gráfico N° 5 *Porcentajes calculados de la geología que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones* *46*
Gráfico N° 6 *Porcentajes calculados de unidades geomorfológicas que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones* *60*
Gráfico N° 7 *Porcentajes calculados de las pendientes topográficas que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones* *66*
Gráfico N° 8 *Flujograma General del Proceso de Análisis de Información* *69*
Gráfico N° 9 *Clasificación de Fenómeno Natural – Peligro* *70*
Gráfico N° 10 *Metodología general para determinar la peligrosidad* *70*
Gráfico N° 11 *Factores y Parámetros de la Susceptibilidad* *72*
Gráfico N° 12 *Nivel de Susceptibilidad en el ámbito de estudio* *80*
Gráfico N° 13 *Nivel de peligro en el ámbito de estudio* *85*
Gráfico N° 14 *Secuencia de la metodología del análisis de vulnerabilidad* *89*
Gráfico N° 15 *Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Económica* *91*
Gráfico N° 16 *Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Social* *102*
Gráfico N° 17 *Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Ambiental* *106*
Gráfico N° 18. *Metodología para el cálculo del Riesgo* *117*
Gráfico N° 19 *Metodología para el cálculo de Riesgo* *118*
Gráfico N° 20 *Flujograma de la Metodología para el cálculo de Riesgo* *119*
Gráfico N° 21 *Fórmula para determinar el nivel del riesgo* *120*

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

INDICE FOTOS

Foto N° 1 *Afloramiento de areniscas cuarzosas en el cerro de Cuchilloorq'o 40*
Foto N° 2 *Material coluvio aluvial deposita en el área donde se ha de emplazar el futuro centro de salud 41*
Foto N° 3 *Material aluvial depositado en el lecho de rio Choccoyo 42*
Foto N° 4. *Cuerpos idiomorfos (Bofedales) de régimen estacionario 43*
Foto N° 5. *Zonas de acumulación de materiales antropogénicos 44*
Foto N° 6. *Corte estratigráfico de la litología existente en el C.P. de Chocollo 44*
Foto N° 7. *Abanicos de Pie de Monte en el cerro de Cuchilloorq'o 55*
Foto N° 8. *Montañas de rocas sedimentarias depositadas en los cerros de Condortiyana y Sankaorq´o 56*
Foto N° 9. *Terrazas aluviales formados a ambas márgenes del rio Chocollo 56*
Foto N° 10. *Colinas formadas en Unumillopata 57*
Foto N° 11 *Carcavamiento formado en la zona de Ccatcanta 58*
Foto N° 12. *Bofedales formados en la zona de Ccatcanta 58*
Foto N° 13. *Unidades morfológicas local donde se emplaza el área de interés 61*
Foto N° 14 *Zonas ligeramente inclinadas registrados en el poblado de Choccollo 62*
Foto N° 15. *Zona moderadamente inclinada registrados en el sector de Ccatcanta 63*
Foto N° 16 *Zona fuertemente inclinadas registrados en la vertiente baja del cerro Sayhuchayoq 63*
Foto N° 17 *Ladera Fuertemente Empinada desarrolladas en la vertiente del cerro Pukajaja 64*
Foto N° 18 *pendientes llanas a ligeramente inclinadas donde se emplaza el área constructiva ... 66*

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

PRESENTACIÓN

La presente evaluación corresponde a la evaluación del riesgo de desastres por fenómenos naturales, en el enfoque del componente correctivo por la naturaleza del proyecto de mejoramiento de la infraestructura de salud, los que son determinados en identificar las causas y consecuencias de la recurrencia de los movimientos telúricos y presencia de fallas activas y con la probabilidad de la ocurrencia de los peligros por sismos, caracterizados por la naturaleza de área en la que se encuentra asentada la población del distrito de Challhuahuacho de la provincia de Cotabambas en las áreas aledañas al Establecimiento Salud, la evaluación se dirige más a la exposición a este de la población profesional de médicos, pacientes, personal administrativo del ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOLLO, Sector Chocollo, Distrito de Challhuahuacho, provincia Cotabambas y región Apurímac.

Para el desarrollo de la evaluación se aplicó como guía la metodología técnica del "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, los lineamientos técnicos de la Resolución Jefatural N° 058-2020–CENEPRED/J, aspectos técnicos del Ministerio de Salud, Norma Técnica de Salud NTS N° 113-MINSA/DGIEM-V.01, "Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Segundo Nivel de Atención", y los criterios técnicos del profesional evaluador acreditado, que permite: analizar parámetros de evaluación y el análisis de la susceptibilidad con los factores condicionantes y factores desencadenantes, para determinar el nivel de peligrosidad y cuantificar los elementos expuestos; la que prosigue con el análisis de vulnerabilidad social, económico y ambiental de dichos elementos expuestos a los peligros lluvias intensas, en función a la exposición, fragilidad y resiliencia; para culminar en la determinación del cálculo y niveles de riesgos, control del riesgo y la formulación de propuestas estructurales y no estructurales finalizando con la conclusiones y recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas objeto de evaluación. Todo ello establecido en el marco de la Ley N°29664 del SINAGERD y su reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro del proceso de estimación del riesgo.

Se enmarca en la búsqueda de antecedentes, el que se incide en información existente de entidades técnicas científicas, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) Sistema de información para la

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED J

Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), Instituto de Defensa Civil INDECI y Municipalidad Distrital de Challhuahuacho.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

INTRODUCCIÓN

El Informe técnico de Evaluación del Riesgo por sismos originado por la presencia de una falla cuaternaria, permite identificar el peligro o amenaza en un área de influencia establecido de acuerdo a las condiciones del territorio e identificar los elementos que se exponen como lo es el Establecimiento de Salud Chocollo, analizar la vulnerabilidad de dichos elementos expuestos, para luego determinar el nivel de riesgos por sismos que presentara el establecimiento de salud y aledaños el que prosigue con el control de los mismos de manera preventiva y correctiva.

Dentro de la realización de Proyectos de inversión Pública (PIP) "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOLLO DE CATEGORÍA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC", compatibiliza con los lineamientos y planes en el concepto de pertinencia de un proyecto que se enmarque dentro de las normas técnicas sectoriales dentro del reglamento el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD, el documento técnico se representa como un anexo dentro de la función de orden y en relación a la normatividad y políticas relacionas al cambio climático en el Plan Bicentenario de la PCM, eje estratégico 6 que es de fomentar la reducción de las vulnerabilidades y la gestión de riesgos frente a desastres en el marco del desarrollo sostenible.

La ocurrencia de sismos está relacionada a la presencia de fallas cuaternarias, que puede causar daños considerables a los elementos expuestos, debido a su alta vulnerabilidad y ausencia de medidas que puedan reducir el riesgo existente. La evaluación contiene, aspectos generales, objetivos, justificación, antecedentes y marco normativo, aspectos generales del área de estudio: ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, seguido de la identificación del peligro, su caracterización y evaluación de acuerdo a los elementos expuestos, en base a los parámetros generales y la susceptibilidad geológica, en el área de influencia del peligro, en el área de evaluación el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental y sus factores de fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y el cálculo del riesgo, en el que se determina el nivel del riesgo por sismo, sabiendo que el riesgo es igual al factor del peligro por vulnerabilidad, todos ellos representados en mapas temáticos, culminando con la evaluación del control del

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

riesgo, para identificar su aceptabilidad y tolerancia, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir o reducir el riesgo identificados.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles del riesgo por sismo de magnitud 5.8 Mw , en el área de influencia del peligro a la que se encuentra expuesta el Establecimiento de Salud Chocollo, Sector de Challhuahuacho, del distrito de Challhuahuacho provincia Cotabambas y región Apurímac.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los parámetros del peligro por sismo del ámbito de influencia del área de evaluación.
- Identificar y caracterizar el peligro y niveles de peligrosidad.
- Identificar y cuantificar los elementos expuesto en el área de influencia del peligro.
- Analizar la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambientales; determinando los niveles de vulnerabilidad.
- Calcular los niveles de riesgo para el análisis del control de riesgo identificando su aceptabilidad y tolerancia.
- Calcular probables pérdidas o daños (vidas, infraestructura y ambiente) que podría ocasionar la ocurrencia de inundación fluvial en el área de evaluación.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural.
- Contribuir con el documento técnico para que la autoridad y entidad competente adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres según la normativa vigente.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un instrumento técnico que permita establecer medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres y favorezcan la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la Gestión del Riesgo para prevenir y reducir los efectos negativos o desastres que se puedan generar por los peligros sísmicos.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de reducción que permitan gestionar, mitigar y preparar acciones frente a la amenaza del área afectada por peligro de sismo que contribuye en su proceso del desarrollo sostenible en el área de

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

influencia del Establecimiento de Salud, Sector Choccollo, del distrito de Challhuahuacho, Provincia Cotabambas y Región Apurímac.

1.5. ANTECEDENTES

1.5.1. IGP

Cuadro N° 1. Registro Sísmico IGP

Latitud	Longitud	Magnitud (Mw)	Profundidad (Km)	Fecha (UTC)	Hora (UTC)	Centro Poblado Aledaño
S13.9613	W71.9556	3.3	13	19/04/2020	18:48:00	Pacuray
S13.9504	W71.9932	3.3	7	8/04/2021	09:27:35	Cuchina
S13.7272	W71.9666	3.4	11	21/03/2020	20:53:07	Tayancaya
S13.9111	W72	3.4	16	3/04/2021	03:00:21	Dracoy pampa
S13.9225	W72.0169	3.5	18	26/05/2021	13:24:33	Hacienda Buenavista
S14.2016	W72.3407	3.7	16	15/06/2020	16:27:40	Choccollo
S13.729	W71.9952	4	12	17/06/2021	08:27:49	Chamancorralnioc
S13.8504	W72.3937	4.5	15	26/09/2000	54:12.0	Jallpapata
S14.3784	W72.4499	4.5	93	7/12/2010	57:58.0	Tojrioc
S14.369	W72.4618	4.5	30	12/12/2013	46:05.0	Huarajuito
S14.308	W72.2934	4.5	106	4/10/2014	28:32.0	Ojorume
S14.47	W72.2259	4.5	104	11/10/2018	12:16.0	Maja
S14.4851	W72.4156	4.5	91	12/03/2019	06:32.5	Turuicucho
S14.41	W72.04	4.6	42	26/06/1994	27:13.0	San Jose Chaparral
S14.4536	W72.3919	4.6	19	15/08/2000	56:15.0	Runa Runa
S13.7564	W71.9659	4.6	44	24/06/2001	52:34.0	Alfa Pata
S13.77	W71.98	4.7	66	13/06/1987	00:57.0	Huillhues
S14.23	W72.19	4.7	53	15/04/1995	08:52.0	Minamaque
S14.2919	W72.341	4.7	106	12/12/2014	31:19.0	Lecleja
S14.4809	W72.2482	4.7	113	19/12/2016	30:44.0	Pucajocha
S14.2	W72.47	4.8	56	22/01/1986	19:26.0	Concanhaycha
S14.3	W72.1	4.8	75	6/08/1994	28:12.0	Angospata
S14.33	W72.03	4.8	196	10/10/1995	39:34.0	Pucrucancha
S14.4	W72.2	4.9	33	10/12/1967	46:33.0	Quincacho
S13.9233	W72.1857	4.9	57	12/02/2000	27:25.0	Palcaro
S14.045	W71.9733	4.9	13	25/10/2018	03:36.0	Pucacasa
S14.3081	W72.2637	4.9	99	15/12/2019	23:37.5	Huacotulla
S14.2	W71.9	5	31	18/08/1963	07:54.0	Marcaclla
S14.1858	W72.3908	5	84	10/06/2003	07:44.0	Palmadera
S13.98	W71.9	5.2	20	8/11/1961	30:00.0	Cochabamba
S14.32	W72.01	5.5	108	11/11/1989	04:48.0	Anchayllioc
S14.3	W71.9	5.6	68	10/11/1961	07:34.0	Pampahuasi
S14.253	W72.277	5.6	87	21/03/1971	31:39.0	Anucancha
S14.383	W72.205	5.8	92	29/07/1973	15:52.0	Ocshacollpa

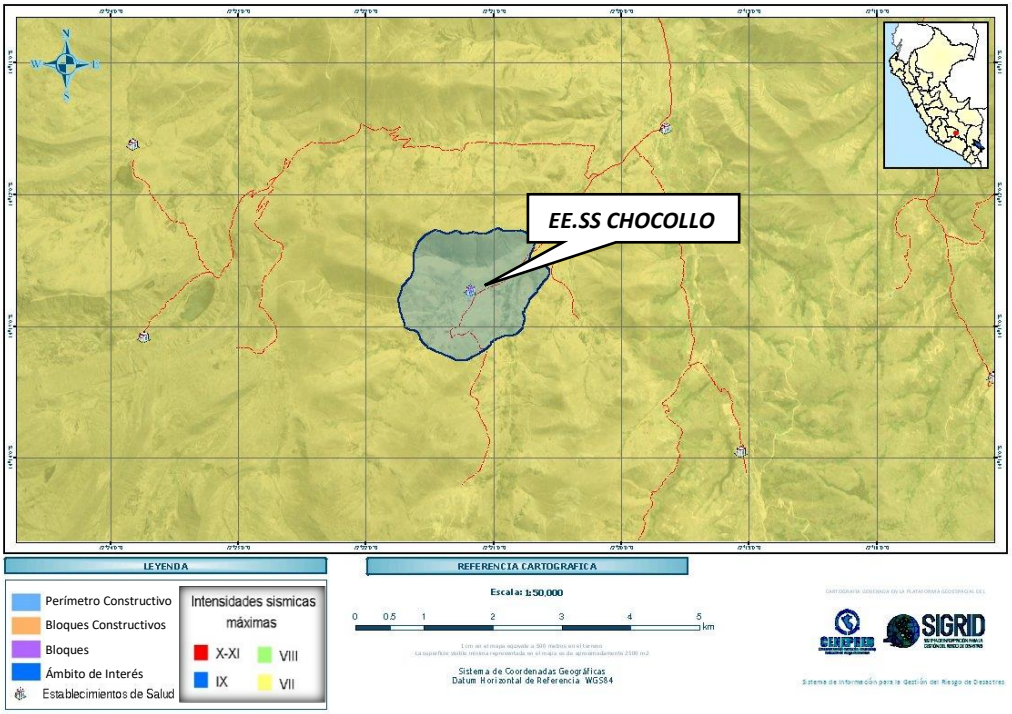
Fuente: IGP

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

1.5.2. CENEPRED - SIGRID

La información cartográfica obtenida del sistema de información para la gestión de riesgos de desastres SIGRID, para el área de estudio, se determina en la capa de peligros, para el análisis en la determinación y zonificación de la peligrosidad a la que se encuentra expuesta el área de estudio, a continuación, se muestra los diferentes peligros zonificados a nivel regional y nacional.

Imagen N° 1. Intensidades sísmicas máximas



Fuente: CENEPRED – SIGRID

1.5.3. Sobre el proyecto – Resumen Arquitectónico

El desarrollo de la propuesta arquitectónica, comprende la proyección del PMF, la evaluación de los ambientes y áreas propuestas de acuerdo a la NTS N°113-MINSA/DGIM, normas del sector salud y otras normas que no se opongan a estas. El concepto de integración de los servicios permite al establecimiento de salud realizar las actividades establecida en el plan funcional dotándolo de capacidad y características necesarios para atender las demandas proyectadas a futuro.

El planteamiento arquitectónico establece una relación entre las unidades del establecimiento de salud reflejando su funcionabilidad e integración espacial concordante con las nuevas técnicas y adelantos en equipamiento.

El proyecto contara con la implementación del sistema de señalización facilitando un adecuado desarrollo de actividades, circulaciones y flujos.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

El conjunto del establecimiento de salud, esta sectorizado por servicios según se describe en los planos. En ellas se indican la ubicación de cada servicio propuesto.

El dimensionamiento se ha resuelto considerando la normativa, la verificación y utilización de la demanda precisada en el PMF.

Se ha considerado la máxima operatividad y el uso de la iluminación y ventilación natural.

Se plantea 04 bloques debidamente articuladas, en el "Bloque A" de un solo piso cuya planta de distribución arquitectónica contempla las actividades de consultas externas y ambientes complementarios afines estas, con 03 accesos diferenciados (ingreso Principal, ingresos para Urgencia y Emergencia e ingreso diferenciado para VIH) desde la Calle N°33; el "Bloque B" corresponde a Prevención y Control de Tuberculosis con ingreso diferenciado que se accede por la Calle N°02; en el "Bloque C" se ubican los Servicios Generales con accesibilidad independiente desde la Calle N° 33 y el "Bloque D" corresponde a la "Residencia para personal".

1.5.4. ZONIFICACION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE CHALHUAHUACHO

La segunda forma básica de estructura funcional en relación con la organización espacial del establecimiento de salud es la zonificación, que se define como un espacio, zona o conjunto de varias unidades donde se desarrollan determinadas funciones correspondientes a técnicas o actuaciones asistenciales precisas que, sin ser específicas de ninguna especialidad, pueden ser utilizadas por varias de ellas.

La zonificación puede estar formada, a su vez, por una o varias unidades productoras de servicios, pero su característica diferencial es ser polivalente respecto a su utilización por parte de diversos Servicios Clínicos y configurar en su conjunto un proceso funcional completo.

Pero también puede ser considerada la zonificación como el conjunto de despachos clínicos de una serie de servicios asistenciales cuando se determina que se agrupen de alguna manera, o también, la formada por una serie de unidades productoras de servicios con nexo de relación que permita definirlas como conjunto.

Por tanto, la zonificación es el orden lógico dimensionado de las UPS y UPSS determinadas en el programa médico arquitectónico en razón de los siguientes principios: orientación y emplazamiento del terreno, accesibilidad, criterio de

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

circulación, flujos y relaciones funcionales entre sí y los demás espacios arquitectónicos de funciones afines y/o complementarios.

En el proyecto arquitectónico del Establecimiento de Salud Choccollo, las UPS y las UPSS han sido zonificadas considerando su interrelación funcional y los flujos de circulación y evacuación a zonas seguras.

El conjunto arquitectónico del Establecimiento ha sido diseñado en una edificación principal de un solo nivele para las asistencias médicas, administrativas, consulta externa y servicios generales (Ver planos).

Imagen N° 2 Zonificación del Proyecto

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

1.5.5. PROGRAMA MÉDICO ARQUITECTÓNICO MODIFICADO

En el Programa Arquitectónico (PA) del nuevo Establecimiento de Choccollo, se determina la asignación de recursos físicos para cada uno de las Unidades Productoras de Servicios de Salud (UPSS) y Unidades de Productoras de Servicios (UPS) que contará el nuevo establecimiento según Programa Médico Funcional (modificado) aprobado del proyecto de inversión.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 2 Programa médico Arquitectónico

PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO (MODIFICADO)					
PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO DE AREAS MINIMAS DEL ESTABLECIMEINTO DE SALUD CHOCCOLLO, COMPLEJIDAD I-2, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – COTABAMBAS - APURIMAC					
AMBIENTES PRESTACIONALES					
UPSS / UPS	PRESTACIONES DE LA CARTERA DE SERVICIOS DE SALUD	DENOMINACION	AREA MINIMA SEGÚN NTS 113 (m²)	AREA ES CHOCCOLLO (m²)	SUB TOTAL ÁREA (m²)
CONSULTA EXTERNA	CONSULTA AMBULATORIA POR MEDICO GENERAL	CONSULTORIO MEDICINA GENERAL I	13.50	13.97	201.01
	ATENCION AMBULATORIA POR OBSTETRA	CONTROL PRE NATAL (INC. CONTROL PUERPERAL) + 1/2 S.H.	17.00	18.89	
		PLANIFICACIÓN FAMILIAR	13.50		
		PSICOPROFILAXIS	13.50		
	ATENCION AMBULATORIA POR ENFERMERA (O)	CONSULTORIO CRED (CRECIMIENTO Y DESARROLLO)	17.00	21.11	
		SALA DE INMUNIZACIONES	15.00		
		SALA DE ESTIMULACION TEMPRANA +1/2 S.H.	24.00		
	ATENCION DIFERENCIADA POR PROFESIONAL DE LA SALUD	PREVENCION Y CONTROL DE TUBERCULOSIS	13.50	13.70	
		CONSEJERIA Y PREVENCION DE ITS,VIH Y SIDA	13.50	20.13	
		ATENCION INTEGRAL Y CONSEJERIA DEL ADOLECENTE	13.50		
		ATENCION INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR / CONSEJERIA Y PREVENCION DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES +1/2 S.H.	17.00		
	ADMISION	HALL PUBLICO	10.00	16.91	
		ADM. CITAS+CAJA+INFORMES	6.00	6.00	
		ARCHIVO DE HISTORIAS CLINICAS	9.00	11.60	
		REFERENCIAS Y CONTRAREFERENCIAS	9.00	6.72	
		SERVICIOS HIGIENICOS PERSONAL HOMBRES	2.50	3.11	
		SERVICIOS HIGIENICOS PERSONAL MUJERES	2.50	3.11	
	ASISTENCIAL	TRIAJE	9.00	9.20	
		SALA DE ESPERA	12.00	27.06	
		SERVICIO HIGIENICOS PUBLICOS HOMBRES	3.00	5.47	
		SERVICIO HIGIENICOS PUBLICOS MUJERES	2.50	4.66	
		SERVICIO HIGIENICOS PUBLICOS DISCAPACITADOS Y/O GESTANTES	5.00	4.20	
	APOYO CLINICO	CUARTO DE LIMPIEZA	4.00	4.86	
		ALMACENAMIENTO INTERMEDIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4.00	4.04	
	ATENCION DIFERENCIADA	MODULO PARA PREVENCION Y CONTROL DE TUBERCULOSIS		-	
		SH PACIENTES (MIXTO)	3	3.22	
		TOMA Y FIJACIÓN DE MUESTRA (ESPUTO)	3	3.05	
EMERGENCIA	ATENSIÓN DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS POR MEDICO GENERAL	TOPICO DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS + 1/2 S.H.	22.00	24.92	24.92
FARMACIA	DISPENSANCION DE MEDICAMENTOS, DISPOSITIVOS MEDICOS Y PRODUCTOS SANITARIOS	DISPENSACION Y EXPENDIO EN UPSS CONSULTA EXTERNA	15.00	15.89	15.89

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO (MODIFICADO)					
PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO DE AREAS MINIMAS DEL ESTABLECIMEINTO DE SALUD CHOCCOLLO, COMPLEJIDAD I-2, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – COTABAMBAS - APURIMAC					
AMBIENTES PRESTACIONALES					
UPSS / UPS	PRESTACIONES DE LA CARTERA DE SERVICIOS DE SALUD	DENOMINACION	AREA MINIMA SEGÚN NTS 113 (m²)	AREA ES CHOCCOLLO (m²)	SUB TOTAL ÁREA (m²)
CADENA DE FRIO	CADENA DE FRIO (ALMACEN ESPECIALIZADO)	AREA DE CAMARAS FRIAS	30.00	10.18	10.18
SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	SALON DE SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA	18.00	18.43	24.51
		DEPOSITO	6.00	6.08	
GESTION DE LA INFORMACION	UNIDAD INTERMEDIA I DE GESTION DE LA INFORMACION	SALA DE EQUIPOS I	12.00	13.16	13.16
ALMACEN	CATEGORIA I-2	ALMACEN GENERAL	12.00	12.04	12.04
CASA DE FUERZA	CASA DE FUERZA	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION	15.00	36.25	48.57
		SUB ESTACION ELECTRICA	20.00		
		GRUPO ELECTROGENO PARA SUBESTACION ELECTRICA	18.00		
		DEPOSITO DE COMBUSTIBLE		7.08	
		CUARTO TECNICO	4.50	5.24	
		SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
		SISTEMA CONTRAINCENDIO			
		CUARTO DE BOMBAS Y SISTEMAS AUXILIARES			
TRANSPORTE	TRANSPORTE TERRESTRE	COCHERA PARA AMBULANCIA TERRESTRE TIPO I	20.00	20.00	20.00
SALUD AMBIENTAL	NIVEL I-2	ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS	4.00	4.76	4.76
RESIDENCIA PARA PERSONAL	RESIDENCIA PARA PERSONAL	SALA DE ESTAR	12.50	12.36	12.36
		SERVICIO HIGIENICO PARA EL VISITANTE	2.50	2.07	2.07
		COMEDOR / COCINA	15.00	13.80	13.80
		HABITACIÓN HOMBRES-2 CAMAS (INCL. SH CON DUCHA)	15.00	15.01	15.01
		HABITACIÓN HOMBRES-2 CAMAS (INCL. SH CON DUCHA)	15.00	15.01	15.01
GUARDIANIA	GUARDIANIA	GUARDIANIA + 1/2 S.H.		7.80	7.80
				AREA UTIL REQUERIDA DE AMBIENTES	441.09
				CIRCULACION VERTICAL 10 %	44.11
				CIRCULACION Y MUROS 25%	110.27

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO (MODIFICADO)					
PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO DE AREAS MINIMAS DEL ESTABLECIMEINTO DE SALUD CHOCCOLLO, COMPLEJIDAD I-2, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – COTABAMBAS - APURIMAC					
AMBIENTES PRESTACIONALES					
UPSS / UPS	PRESTACIONES DE LA CARTERA DE SERVICIOS DE SALUD	DENOMINACION	AREA MINIMA SEGÚN NTS 113 (m²)	AREA ES CHOCCOLLO (m²)	SUB TOTAL ÁREA (m²)
				AREA TOTAL	595.47

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto

1.6. SOBRE EL AREA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA

1.6.1. Linderos y medidas perimétricas

El terreno levantado se encuentra limitado por un polígono de forma irregular conformado por seis tramos, definidos de la siguiente forma.

Por el frente : En línea recta con la carretera existente s/n en 65.57m.

Por el fondo : En línea recta 45.69 m con propiedad privada.

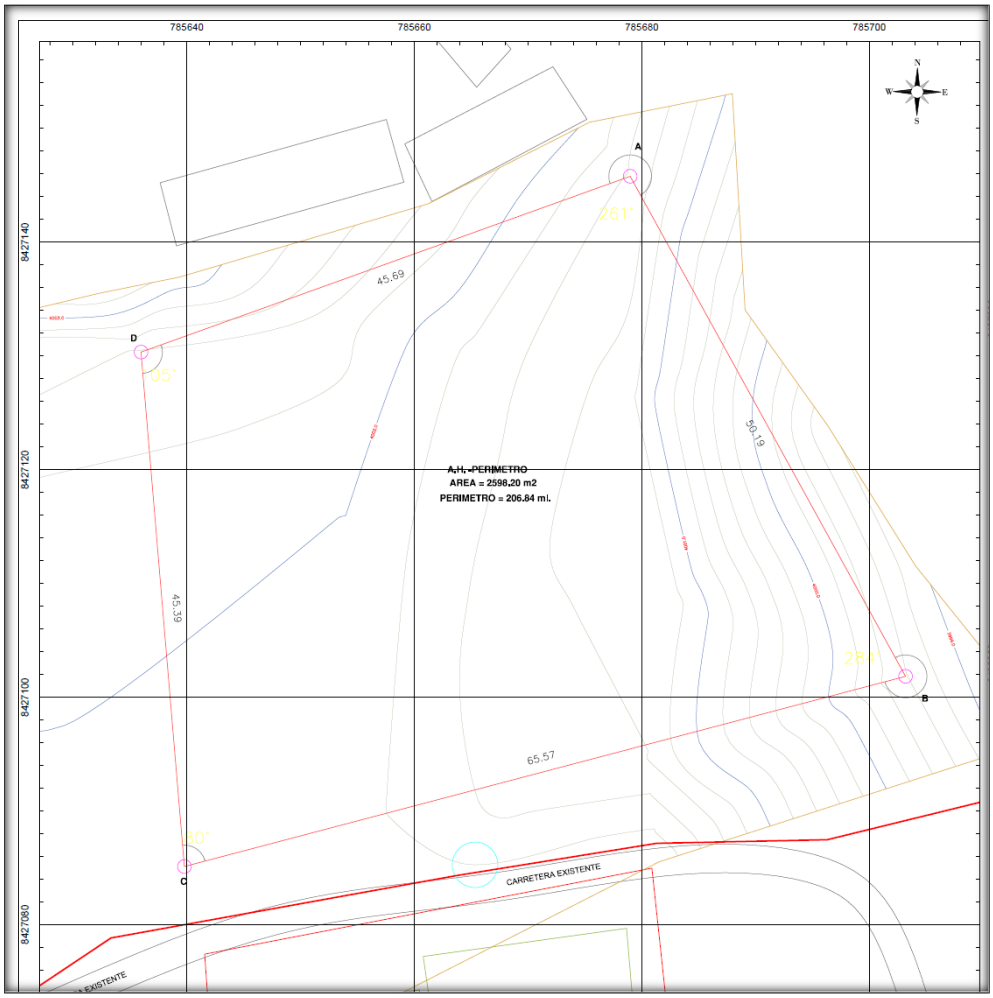
Por el lado derecho : En línea recta con la calle s/n en 50.19m

Por el lado izquierdo : En línea quebrada 45.39 m con la calle s/n

El área según levantamiento topográfico realizada por la brigada técnica es de 2´598.00 m2 y el perímetro es de 207.00ml.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Imagen N° 3 Linderos y medidas perimétricas



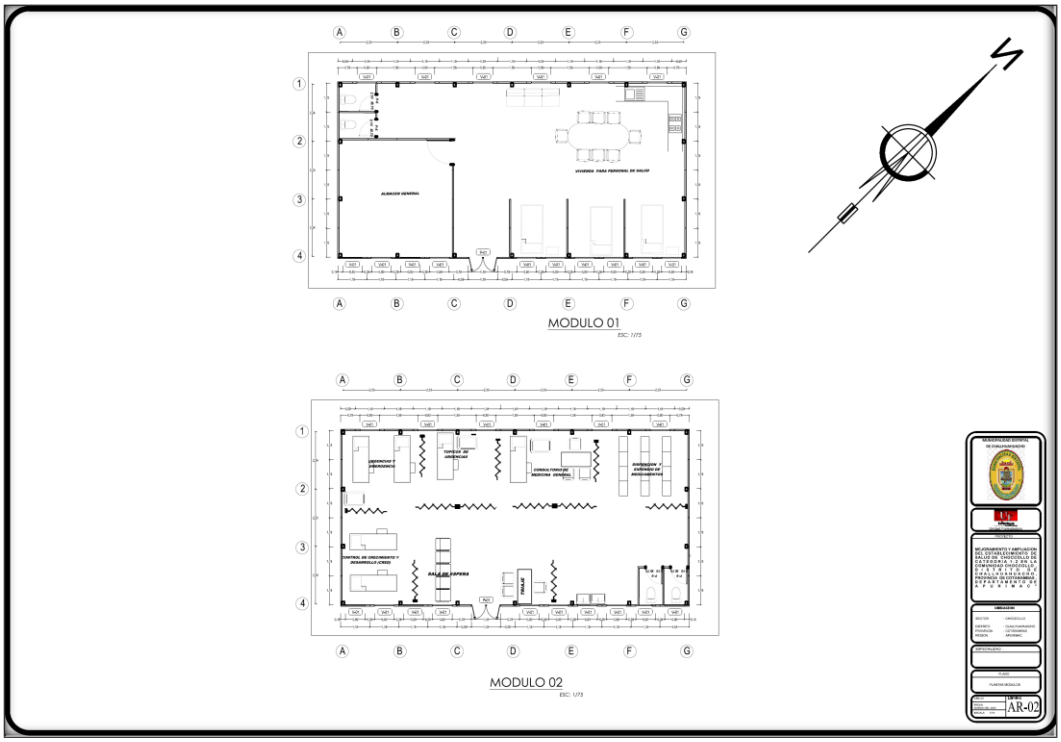
Fuente: Informe para el periodo de contingencia

1.6.2. Descripción

El espacio será utilizado como área de contingencia para la posta de salud de Choccollo mientras dure la construcción del establecimiento de salud. En dicho espacio se colocará dos módulos de atención prefabricados de 102.00 m2 el cual servirá para la atención primaria y urgencias del paciente.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Imagen N° 4 Área para el periodo de contingencia



Fuente: Informe para el periodo de contingencia

Esta área será usada momentáneamente durante un periodo aproximado de un año hasta la conclusión de la posta de salud.

1.7. MARCO NORMATIVO

- Constitución Política del Perú, 1993.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Jefatural N° 058 – 2020 – CENEPRED/J, que aprueba "Los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa"
- Resolución Jefatural N° 080 – 2020 – CENEPRED/J, que aprueba la "Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales"
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Legislativo Nº 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

- Decreto Supremo Nº 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- D. S N 038-2021-PCM - Política nacional de gestión del riesgo de desastres al 2050
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014–2021.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Directoral Nº 004-2019-EF/63.01, que aprueba Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- Resolución Directoral Nº 001-2019-EF/63.01, que aprueba Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, año 2003.
- La Norma Técnica E.030 de RNE.
- RESOLUCIÓN JEFATURAL Nº 080-2020-CENEPRED/J, Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

El área en evaluación se encuentra en el sector de Choccollo, en la Provincia de Cotabambas, Distrito de Challhuahuacho, Región Apurímac; el área de influencia consta de una extensión territorial de 278.66 Ha y el Establecimiento de Salud presenta un área de 0.42 Ha y un área de contingencia de 0.26 Ha.

2.1. UBICACIÓN

2.1.1. Ubicación geográfica

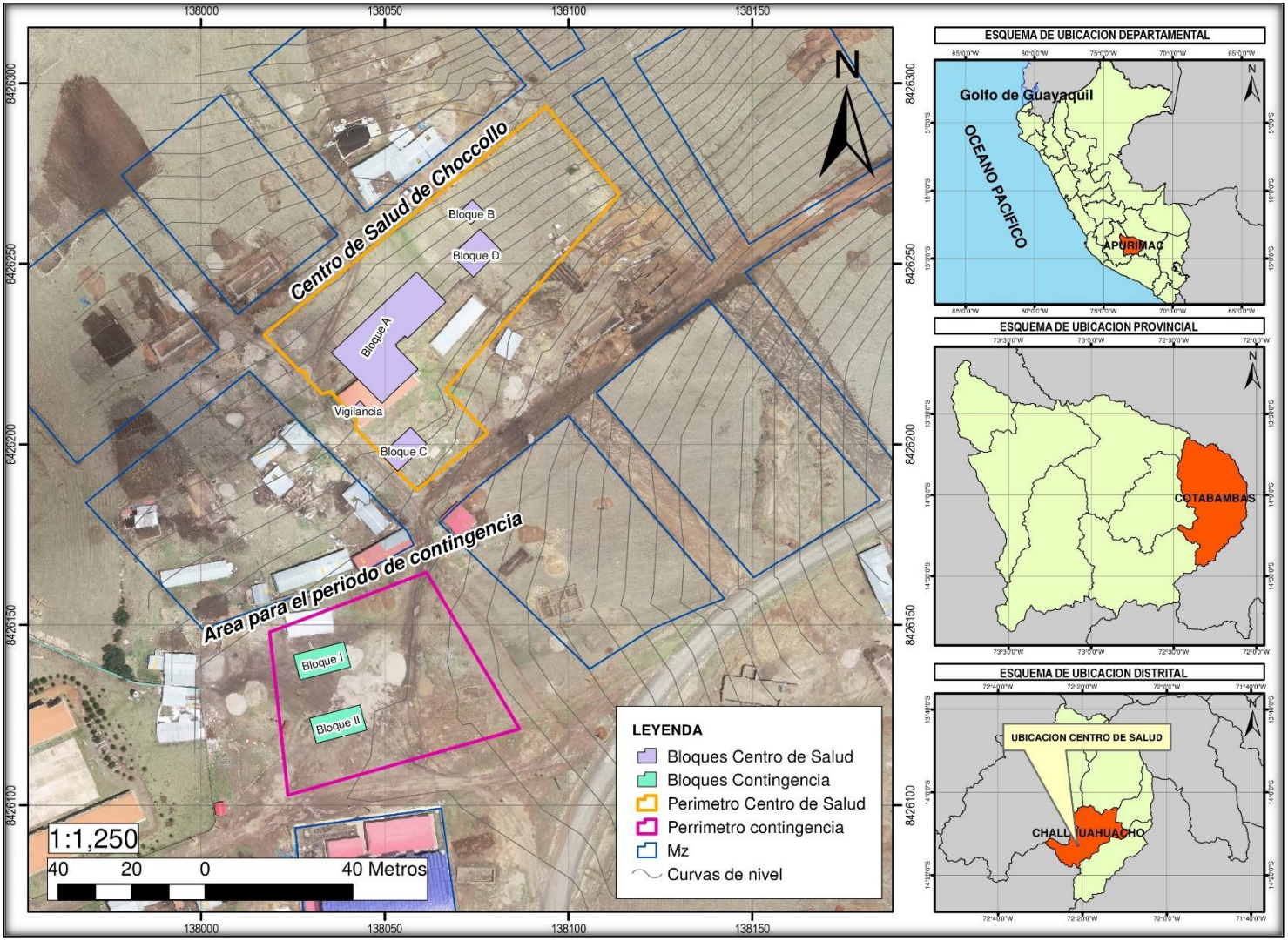
- Este : 785665.86
- Norte : 84277205.68
- Altitud : 3994 m.s.n.m.
- Zona : 18S
- Datum : WGS84

2.1.2. Ubicación geopolítica

- Región : Apurímac
- Provincia : Cotabambas
- Distrito : Challhuahuacho
- Sector: : Choccollo

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

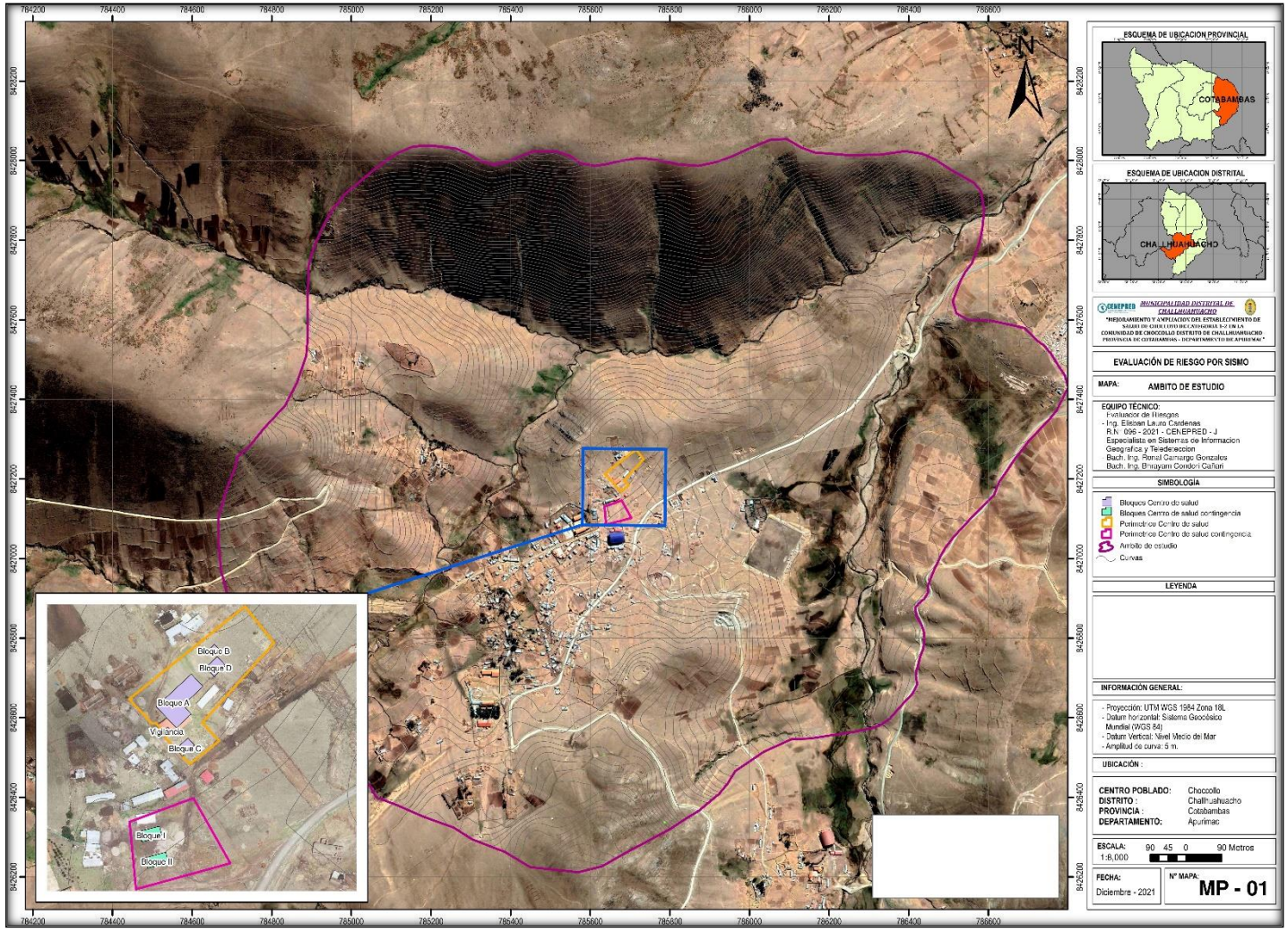
Imagen N° 5 Ubicación Política



Fuente: IGN

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Mapa N° 1. Ámbito de Estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 2021 CENEPRED J

2.2. VÍAS DE ACCESO

Cuadro N° 3 Acceso al Establecimiento de Salud de Choccollo

Desde	Hasta	Km	Tipo de Vía	Medio de transporte	Duración
Abancay	Challhuahuacho	259	Carrera nacional asfaltada (pavimento básico una vía)	Vehicular	6 hr 15 min
Recorrido total		1168	Hasta el Establecimiento de Salud de Choccollo		

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Imagen N° 6 Acceso Establecimiento de Salud Choccollo

Fuente: Equipo Técnico EVAR

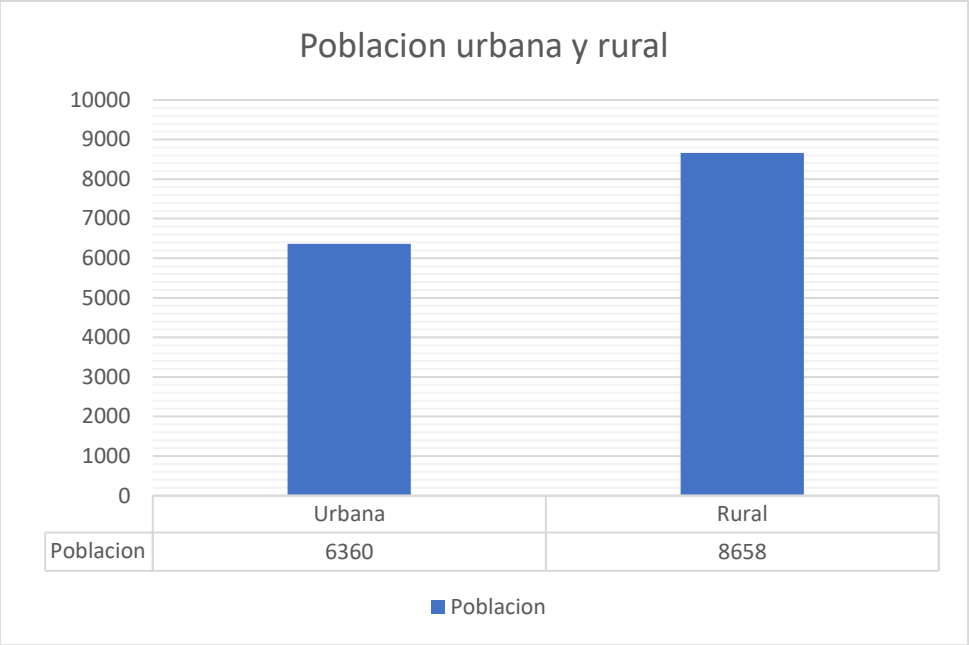
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. Población

i. **Población por zona urbana y rural:** El distrito de Challhuahuacho cuenta con una población en la zona urbana de 6360 habitantes y en la zona rural de 8658 habitantes haciendo un total de población de 15,018 habitantes que serán los beneficiarios de dicho proyecto.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

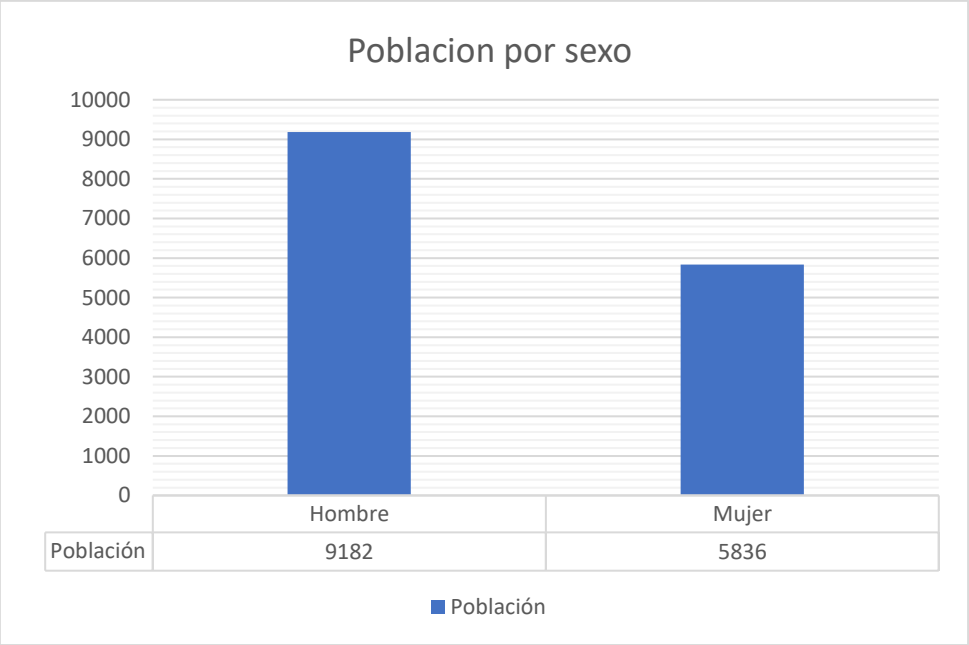
Gráfico N° 1 Población rural y urbana en el distrito de Challhuahucho



Fuente: Equipo Técnico EVAR, INEI 2017 (Censo Nacional de Población y Vivienda 2017).

ii. **Población por sexo:** El distrito de Challhuahuacho cuenta con una población de hombres de 9182 habitantes y de mujeres de 5836 habitantes haciendo un total de población de 15018 habitantes.

Gráfico N° 2 Población por sexo en el distrito de Challhuahucho

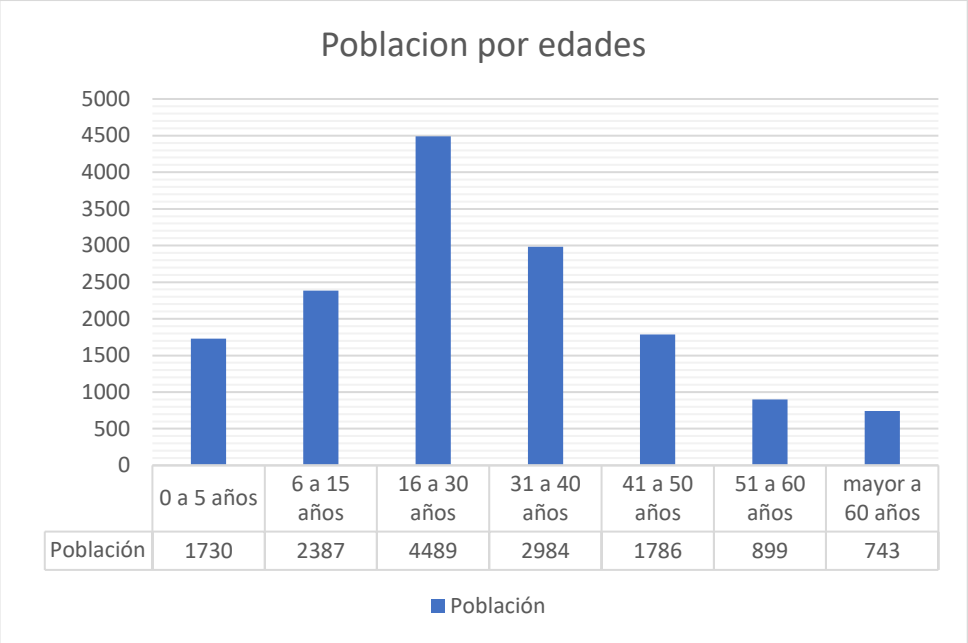


Fuente: Equipo Técnico EVAR, INEI 2017 (Censo Nacional de Población y Vivienda 2017).

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

iii. **Población por edades:** El distrito de Challhuahuacho cuenta con una población predominante de habitantes de entre 16 a 30 años.

Gráfico N° 3 Población por edades en el distrito de Challhuahucho



Fuente: Equipo Técnico EVAR, INEI 2017 (Censo Nacional de Población y Vivienda 2017).

2.3.2. Servicios Básicos

la información obtenida de acceso a servicios básicos, se obtuvo de la información del resumen arquitectónico del proyecto.

Cuadro N° 4 Servicios Básicos de la población aledaña

Acceso a servicios básicos
Agua potable
Desagüe
Energía eléctrica

Fuente: Equipo Técnico EVAR

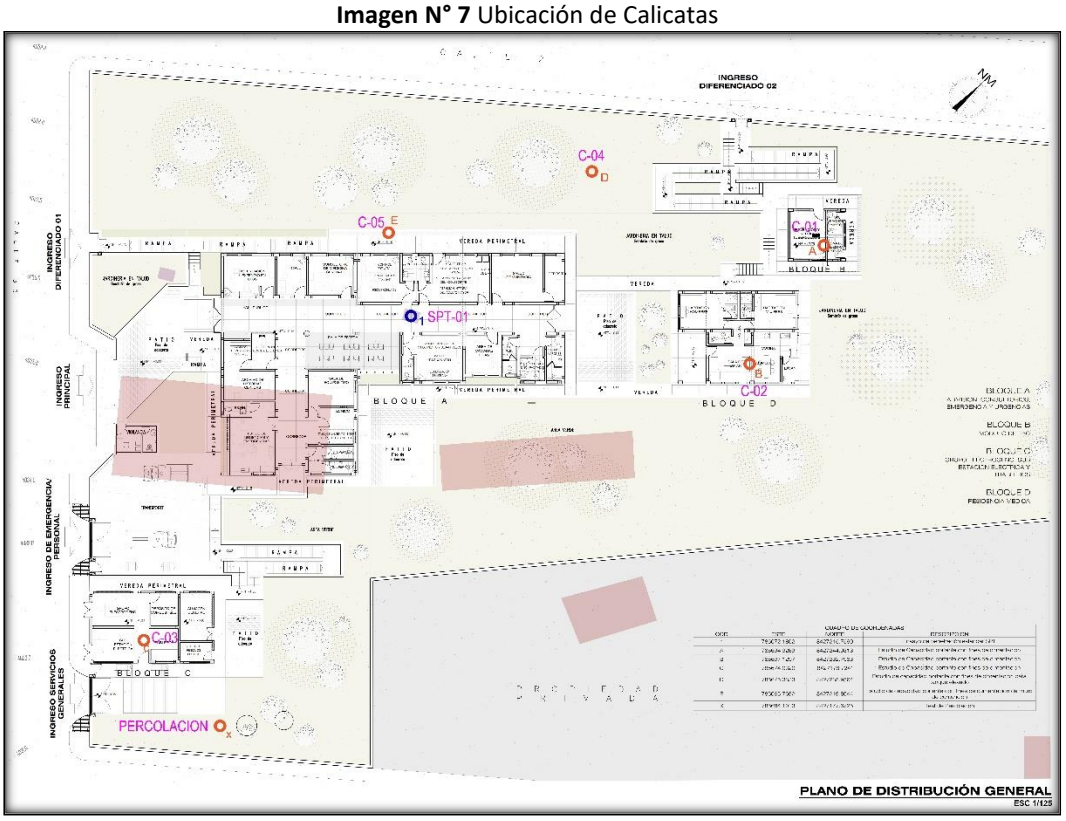
CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

2.4. CONDICIONES FISICAS DEL TERRITORIO

2.4.1. INTERPRETACION GEOTECNICA DEL EMS CON FINES DE CIMENTACION

Sujeto a 05 calicatas, aperturadas dentro de los 1703.72 m².

Imagen N° 7 Ubicación de Calicatas



Fuente: EMS-ASET INGENIERIA SRL

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 5 Resumen de valores geotécnicos obtenidos para las 05 calicatas

Calicata	OBJETIVO	Contenido Humedad Nat. (%)	GRAVAS %	ARENA %	L-A %	Índice Liquido (%)	Limite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripcion Litologica	IG
C-01	Clasificacion	24.49%	34.66%	65.34%	0.00%	32.50%	22.16%	10.34%	CL (Arcilla Ligera de Baja Plasticidad con Arena)	A-6(6)	Contienen Particulas Finas Limosas o Arcillosas con un llmite Liquido Bajo	6
C-02	Clasificacion	46.87%	11.54%	88.46%	0.00%	42.00%	36.58%	5.42%	ML (Limo de Baja Plasticidad)	A-5(8)	Contiene partculas limosas, generalmente elasticos y dificiles de compactar	8
C-03	Tanque Elevado	53.83%	32.64%	67.36%	0.00%	44.00%	30.25%	13.75%	ML (Limo de Baja Plasticidad)	A-7-5 (10)	Las Arcillas y Limos mas Plasticos	10
C-04	Muro de Contencion	26.37%	37.34%	62.66%	0.00%	36.80%	28.17%	8.63%	ML (Limo de Baja Plasticidad)	A-4-(8)	Principalmente Particulas finas Limosas	8
C-05	Clasificacion	52.43%	5.40%	94.60%	0.00%	60.00%	43.60%	16.40%	MH (Limo Elastico)	A-7-5(15)	Las Arcillasy Limos mas Plasticos	15

Fuente: EMS-ASET INGENIERIA SRL

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Imagen N° 8 Prueba de SPT en Campo

ASET INGENIERIA SRL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

RUC N° 20600236645 SAN SEBASTIAN - MIGUEL GRAU B-5 - CUSCO CEL: +51974223624

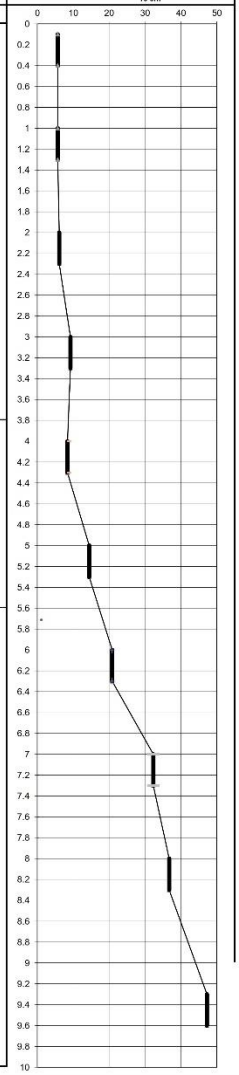
Proyecto	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOLLO DE CATEGORÍA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – PROVINCIA DE COTABAMBAS – DEPARTAMENTO DE APURIMAC"		
Ubicación de Proyecto	: C. DE CHOCOLLO, DEL DIST. DE CHALLHUAHUACHO, PROV. DE COTABAMBAS - APURIMAC		
Fecha de Ensayo:	: dic.21	Turno:	Diurno
Material	: Terreno existente	Muestreado por :	E.TAPIA
Código de Muestra	: M-01 a M-10	Profundidad Total:	10.0 m
Sondaje / Calicata	: SPT -01	Norte:	8427214.228 m
N° de Muestras	: 10	Este:	785672.571 m
Progresiva	: ---	Cota:	4034 ms.n.m.

REGISTRO DE SONDAJES

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	CORRELACIONES N SPT [N_{60}]	CORRELACIONES Φ (°) suelo friccionante	CORRELACIONES c (Kg/cm^2) suelo cohesivo
0.20		Arcilla ligera de baja plasticidad con arena y clastos de 3 cm (color negro) Matriz arcillosa color marron rojiza Densidad media, Alto contenido de humedad	CL	6	-	0.21
0.40						
0.60						
0.80						
1.00			CL	6	-	0.21
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00			CL	6	-	0.23
2.20						
2.40						
2.60						
2.80						
3.00			CL	9	-	0.35
3.20						
3.40						
3.60						
3.80						
4.00		Toba soldada de cristales y liticos de color beige, Comportamiento similar al de limo en contacto con el agua, alto contenido de humedad, color gris verdoso	TOBA	8	-	0.32
4.20						
4.40						
4.60						
4.80						
5.00			TOBA	14	-	0.54
5.20						
5.40						
5.60						
5.80		Toba soldada de cristales y liticos de color beige y negro color gris amarillento	TOBA	21	-	0.78
6.00						
6.20						
6.40						
6.60						
6.80			TOBA	32	-	1.21
7.00						
7.20						
7.40						
7.60						
7.80						
8.00			TOBA	37	-	1.38
8.20						
8.40						
8.60						
8.80						
9.00						
9.20			TOBA	47	-	1.77
9.40						
9.60						
9.80						
10.00						

ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

N_{SPT} — N° de golpes / 15 cm



Fuente: EMS-ASET INGENIERIA SRL

CENEPRED

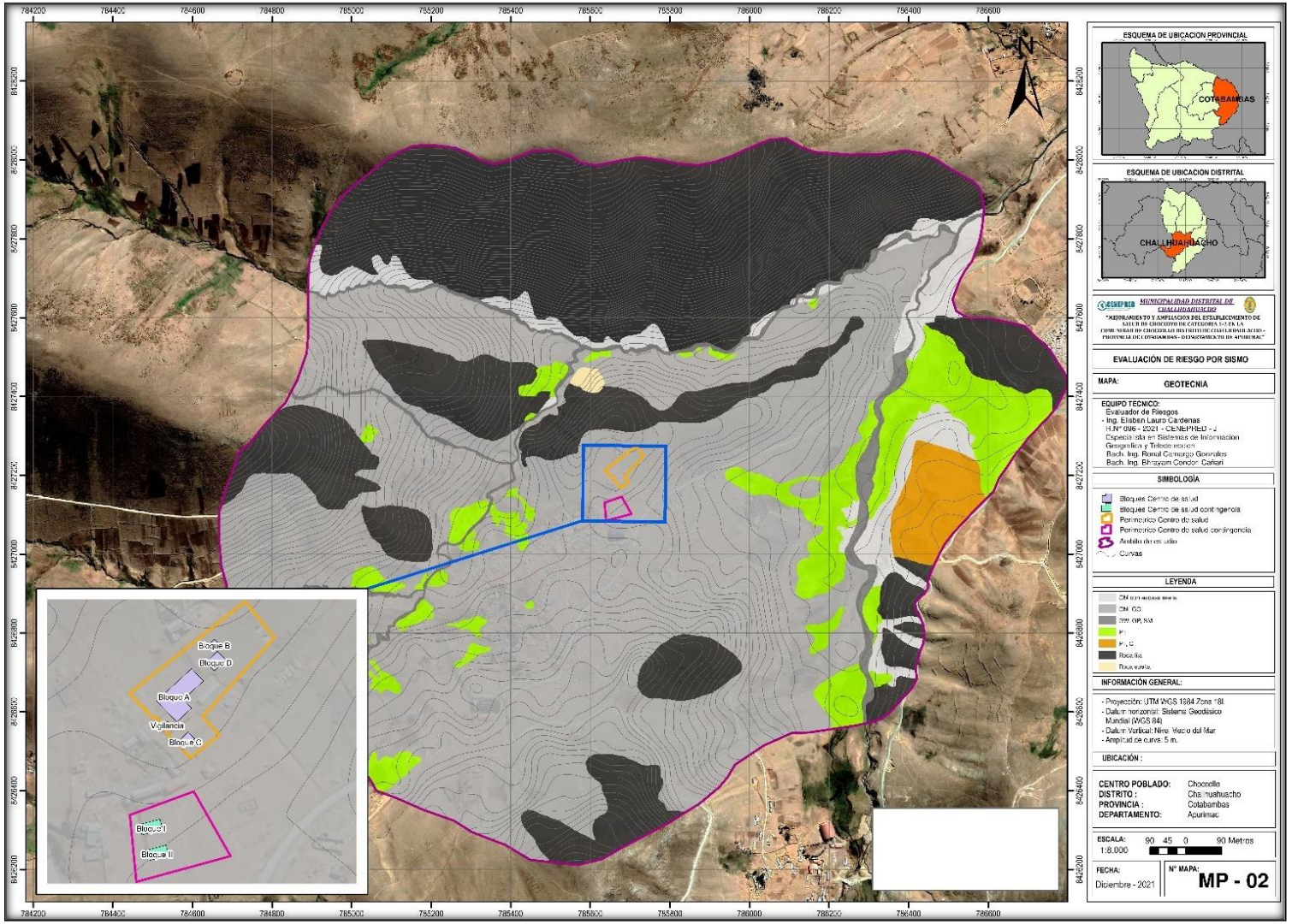
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

2.4.2. DESCRIPCION DE DESCRIPTORES GEOTECNICOS

Cabe mencionar que estos resultados obtenidos en laboratorio respecto a la CL (Arcilla ligera de baja plasticidad) así como las ígneas como son las Tonalitas el cual se muestra como roca fija y roca suelta este último por la alteración y e intemperismo que sufrió a través del tiempo, se obtuvieron dentro del entorno constructivo. Entretanto los materiales comprendidos dentro de la clasificación SUCS como pt (Turba orgánica), GW (Gravas bien Graduadas), GP (Gravas mal Graduadas), SM (Arenas Limosas), GM (Gravas Limosas con escasa arena), son materiales que fueron registrados en todo el ámbito de trabajo mediante un mapeo en campo el cual dio lugar a la elaboración del mapa Geotécnico demostrando el afloramiento de estos materiales. (Ver mapa 02).

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

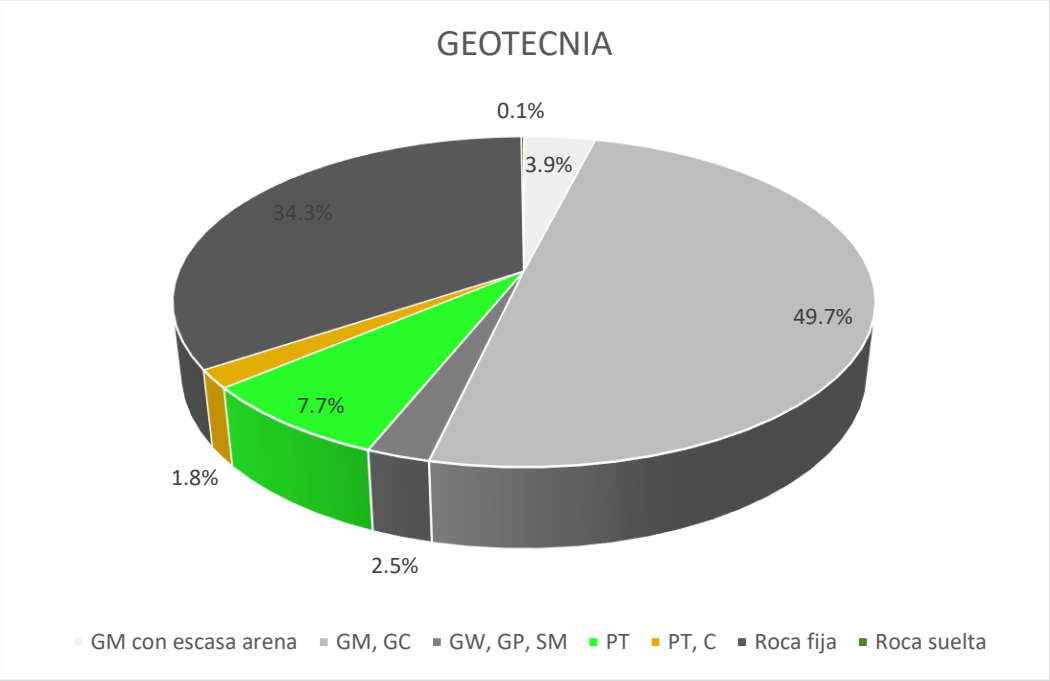
Mapa N° 2 Geotecnia ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Gráfico N° 4 Porcentajes calculados de la Geotecnia que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.3. GEOLOGÍA REGIONAL

El cuadrángulo de Santo Tomas Hoja 29 r - IV, abarca los territorios del distrito de Challhuahuacho y parte de la Distrito de Tambobamba, donde se describen unidades estratigráficas a nivel regional y local sujetas a áreas circundantes al proyecto para la recuperación del área degradada por residuos sólidos, en ese entender en el área de estudio e inmediaciones afloran formaciones como la de Labra, Gramadal y Huallhuani y Plutón de Oscollo, asimismo a nivel local está acompañado por la presencia de unidades cuaternarias todos estas unidades litológicas son descritas de acuerdo a la antigüedad de sus edades cronológicas:

2.4.3.1. FORMACION LABRA (Js-la)

Su constitución litológica consta de cuarcitas de grano fino a medio de color gris blanquecinas en superficie fresca y de color a veces amarillo rojizo en superficie intemperizada producto de la presencia de la disolución de dióxidos que es típico en inmediaciones de nuestra zona de interés, ello por la gran presencia de mineralización que comprenden sulfuros, se presentan en bancos de hasta 30 m de potencia, con granos seleccionados y con poco contenido de granos de feldespato. En algunos sectores presenta areniscas cuarcíticas de color gris oscuras a gris claras.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

A veces están constituidas principalmente por intercalaciones milimétricas de areniscas cuarzofeldespáticas de color blanco, marrón amarillento o gris; también se da con intercalación se da con niveles de areniscas calcáreas.

2.4.3.2. FORMACION HUALLHUANI (Cretácico Inferior) Ki_hu

Se describió esta unidad como Cuarcitas de Hualhuani en Arequipa. Esta formación litológicamente está compuesta por sedimentos de areniscas cuarzosas blancas y grises de grano fino, masivas y con laminaciones. Se presentan intercaladas con niveles de pelitas negras carbonosas. Se tiene afloramientos en la provincia de Andahuaylas en los distritos de Pacucha, Kishuara, Huancarama lugares donde aflora con dirección EW y en los distritos de San Antonio de Cachi, Huancaray, Tumay Huaraca y Andahuaylas con dirección NW a SE; por otro lado, en los límites del distrito de Huayana y Tumay Huaraca, este afloramiento rodea al distrito de Pomacocha. Pero donde aflora en grandes extensiones es en la provincia de Antabamba y distrito de Challhuahuacho.

2.4.4. GEOLOGÍA LOCAL

El cuadrángulo de Santo Tomas Hoja 29 r - IV, abarca los territorios del distrito de Challhuahuacho y parte de la Distrito de Tambobamba, donde se describen unidades estratigráficas a nivel regional y local sujetas a áreas circundantes al proyecto para la recuperación del área degradada por residuos sólidos, en ese entender en el área de estudio e inmediaciones afloran formaciones como la de Labra, Gramadal y Plutón de Oscollo, asimismo a nivel local está acompañado por la presencia de unidades cuaternarias todos estas unidades litológicas son descritas de acuerdo a la antigüedad de sus edades cronológicas:

2.4.4.1. FORMACION LABRA (Js-la)

Su constitución litológica consta de cuarcitas de grano fino a medio de color gris blanquecinas en superficie fresca y de color a veces amarillo rojizo en superficie intemperizada producto de la presencia de la disolución de dióxidos que es típico en inmediaciones de nuestra zona de interés, ello por la gran presencia de mineralización que comprenden sulfuros, se presentan en bancos de hasta 30 m de potencia, con granos seleccionados y con poco contenido de granos de feldespato. En algunos sectores presenta areniscas cuarcíticas de color gris oscuras a gris claras.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

A veces están constituidas principalmente por intercalaciones milimétricas de areniscas cuarzofeldespáticas de color blanco, marrón amarillento o gris; también se da con intercalación de niveles de areniscas calcáreas, estas unidades litológicas afloran cercanas al piso de valle o vertientes bajas de las quebradas de Catcanta y Secsecca.

2.4.4.2. FORMACIÓN GRAMADAL (Js - gr)

Esta unidad aflora en la región; en la provincia de Cotabambas, en los distritos de Chalhuahuacho y Haquira y en el cuadrángulo de Santo Tomas Hoja 29-r-IV, esta unidad se manifiesta al este y norte respecto a nuestra zona de interés, con una franja inicialmente orientada de SE a NO iniciándose a la altura de la comunidad de Patario hasta el C^{o} Ñacharacuna, para luego virar en sentido horizontal de este a oeste, abarcando los territorios de Chontahuillque, Patario, parte de Chocollo y del C^{o} Janjaloma y atravesando quebradas como el de Ccayarani, Chocollo y Catcanta cortándose de manera brusca en la Qda. Llactahuillque altura de la localidad de Llamahuire. Está constituido por areniscas calcáreas y calizas arenosas fuertemente fracturadas, de color gris claros y veces oscuros, engloban granos de cuarzo angulosos a subangulosos, se presentan intercalados con estratos de areniscas de grano fino, limolitas rojizas y lutitas de estratificación laminar, y tonalidades gris oscuras. Son generalmente calcáreos, en nuestra zona de estudio se tiene una secuencia intercalada de lutitas y areniscas restringidos muchas veces con trazas producto de la disolución de óxidos con niveles carbonatados restringidos de acuerdo a su posición estratigráfica se le asigna una edad Barremiano Inferior.

En nuestra zona de estudio esta unidad está constituido por lutita, limoarcillitas y areniscas de colores variables de bordes angulosos a subangulosos, se presentan intercalados con estratos de limolitas rojizas y lutitas de estratificación laminar, se da como una secuencia intercalada de lutitas, limoarcillitas y areniscas con niveles carbonatados restringido. El lugar más cercano que aflora esta unidad respecto a nuestra zona de interés se encuentra a tan solo 324m., ubicado al SE en línea recta, exactamente en la zona de Cuchiorq´o.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Foto N° 1 Afloramiento de areniscas cuarzosas en el cerro de Cuchilloorq'o

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.4.3. UNIDAD HAQUIRA

a. PLUTON DE OSCOLLO TONALITA (PN-h-h/to)

Esta unidad se hace evidente principalmente entre los distritos de Chalhuahuacho (Cerros Acojasa, Huanahuillca, Loma Quequecha,), Mara (Cerros Patabamba, Parhuani, Pucarumi, Coracpampa, Unturpay) y Haquira (Localidades de Cumille, Yuricancha, Huincho, Chacamachay, Huayllane). Estos intrusivos pertenecen al Plutón Haquira.

A nivel local la ubicamos al NE a 850 m., en línea recta de nuestro proyecto abarcando la parte baja del cerro Choncomarca, cercano al centro poblado de Chontahuillque, también ubicamos dicha formación en lugares aislados con poca potencia de la misma.

Esta unidad es una Tonalita granular. En estudios de lámina delgada se ha determinado que las plagioclasas presentan zonación, el cuarzo se presenta fragmentado y algunas veces deformados. La ortosa es baja y mayormente como patina. Como minerales accesorios se han determinado a la hornblenda y la biotita, la edad datada de esta formación es del cretácico superior.

2.4.4.4. DEPOSITO ELUVIO - COLUVIALES (Qh-ec)

Estos depósitos se caracterizan por presentar un material cuaternario cuyo transporte desde su punto de arranque es corto, por ello generalmente sus bloques son grandes a medianas, angulosos a sub angulosos, las cuales presentan una litología muy similar. En la zona de estudio se encuentran en las vertientes superiores de las montañas que rodean la comunidad de Chocollo, sobre todo las tiradas hacia el norte y este, estos materiales litológicamente están constituidos

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

por Tonalitas, Calizas, cuarcitas, limoareniscas, lutitas, etc, cuyos clastos tienen formas cubicas y planares de contorno angulosos a sub angulosos envueltos en matriz gravo areno limoso y arena limo arcillosa, con moderada consolidación natural y carácter moderadamente permeable.

2.4.4.5. DEPOSITOS COLUVIO ALUVIALES (Qh-ca)

Esta unidad litológica se caracteriza por estar conformada por depósitos aluviales, coluviales y eluviales, se exponen en las laderas, los materiales están constituidos de rodados, gravas, arenas y limos, generalmente provienen de la denudación existente en las rocas circundantes, se exponen asimismo en las partes bajas y de pendientes suaves a moderadas conformando rellenos, otros materiales han sido arrastrados por la erosión fluvial de los ríos. Los depósitos coluviales se presentan por la gravedad y la inestabilidad de las laderas rodando pendiente abajo, mientras que los depósitos eluviales son disgregaciones de las rocas pre-existentes y cuyos materiales se depositaron in situ sin ningún tipo de transporte, es sobre este material cuaternario en la que se hará el desplante de las futuras estructuras para el futuro centro de salud.

Foto N° 2 Material coluvio aluvial deposita en el área donde se ha de emplazar el futuro centro de salud

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.4.6. DEPÓSITOS ALUVIALES (Qh-al)

Los depósitos aluviales están compuestos por cantos rodados o guijarros, de rocas sedimentarias e intrusivas más o menos redondeadas que varían en tamaño según la distancia del transporte pudiendo llegar a 2 m. la matriz es la que está envuelta de arena y de limo. Tienen grandes exposiciones en los ríos principales formando terrazas a lo largo del rio Choccoyo o Challa Challa, se puede observar

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

pequeños conos aluviales originados por riachuelos que desembocan en ambas orillas de dicho río.

2.4.4.7. DEPOSITOS FLUVIALES (Qh-fl)

Prácticamente es el material reciente que se ha depositado netamente en los lechos del rio Chocollo, Secseccamayo y Challa challa, el cual es controlado por una carga fluvial, que es el caudal que discurre por el lecho, su velocidad de carga, la pendiente del terreno, la resistencia a la erosión de las rocas o materiales cuaternarios y finalmente el fracturamiento del material, donde su proceso geológico fluvial se da entre un inicio y fin de cada temporada, en nuestra zona de interés estos procesos son a moderada escala, agudizándose más en época de lluvias y siendo más connotado en partes de los tramos de los lechos de los ríos con transporte moderadamente considerables de estos materiales.

Foto N° 3 Material aluvial depositado en el lecho de rio Choccoyo

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.4.8. DEPOSITOS BIOGENICOS (BOFEDALES) (Qr-bo)

Este tipo de cuerpos hidromorfos es típico en este tipo de zonas alto andinas, en nuestra zona de interés también encontramos moderadas extensiones de estos cuerpos que en gran parte actúan como acuíferos, estos cuerpos esponjosos podemos encontrar al lado derecho de los depósitos proluviales y la parte superior izquierda muy cercano a nuestra zona de interés donde se ha generado el área degradada, en el lugar estos cuerpos irregulares a veces con niveles de agua subterránea moderados y un escurrimiento superficial permanente, para nuestra zona de interés estas áreas son de carácter estacionario por las escasas potencias que tienen estos cuerpos hidromorfos los cuales se activan sobre todo

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

en época de lluvias, algunos de estos cuerpos se mantiene hidratados en época de estiaje y otros tienden a secarse.

Foto N° 4. Cuerpos idiomorfos (Bofedales) de régimen estacionario

Fuente: Equipo Técnico EVAR.

2.4.4.9. DEPOSITOS ANTROPOGENICOS (Qr-An)

Son acumulaciones de materiales muy heterogéneos, en cuanto a origen y tamaño de grano. En este sentido se diferencian los rellenos sin compactar, asociados a vertederos y vertidos, de los rellenos controlados y compactados relacionados con obras civiles (carreteras). Se trata de materiales de procedencia antrópica, naturaleza heterogénea y con diferente grado de compactación. En la zona de estudio se encuentran a tan solo 64 m., al NE de nuestra zona de estudio.

Los ensayos realizados interceptan esta unidad en la zona más superficial de las investigaciones, identificando un espesor característico del orden de 1.5-2 m. Presentan un elevado grado de heterogeneidad tanto composicional como de compactación. Se trata de materiales que, por su posición estratigráfica y uso, pueden contener sustancias potencialmente contaminantes, no se consideran adecuados para formar rellenos de nueva construcción y, por ello, se recomienda su retirada a zonas previamente adecuadas.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

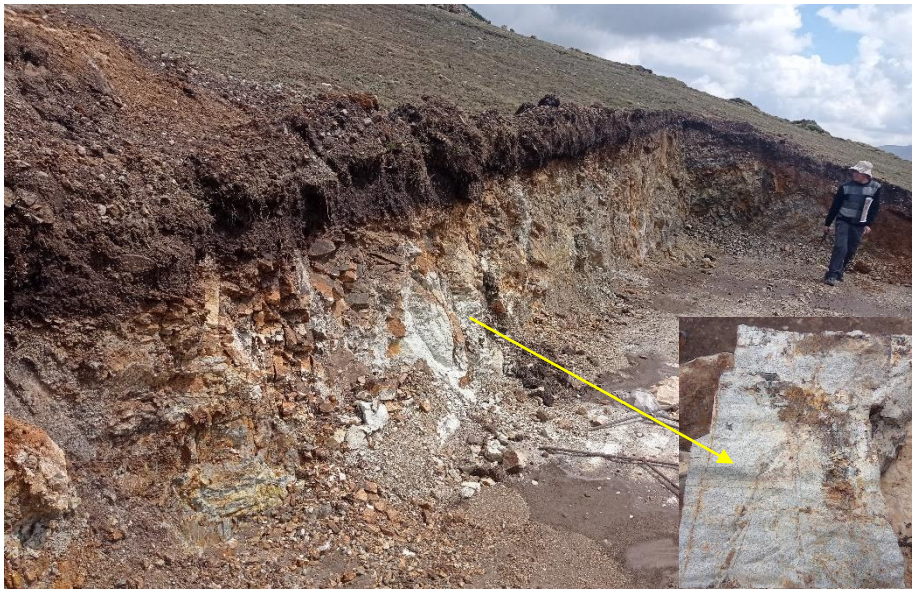
Foto N° 5. Zonas de acumulación de materiales antropogénicos

Fuente: Equipo Técnico EVAR.

2.4.4.10. DESCRIPCION DE DESCRIPTORES GEOLOGICOS

Respecto al afloramiento de rocas y suelos a nivel local, en el área donde se ha de fundar las futuras estructuras del establecimiento de salud, está conformado por dos capas superiores conformado por depósitos orgánicos o Biogénicos y eluvio coluviales y coluvio aluviales, más abajo se tiene el sustrato rocoso alterado conformado por tonalitas, asimismo los demás depósitos conformados antropógenos y las formaciones Labra (Areniscas Cuarcíticas) y Gramadal (Calizas Arenosas). Son afloramientos que fueron registrados mediante un mapeo en ciertas partes comprendidas dentro del ámbito de estudio o de interés, respecto a los depósitos fluviales y aluviales, estos los encontramos cercanos y en el propio lecho de los rios Chocollo, Secseccamayo y Challa Challa, tal como refleja el mapa N°03.

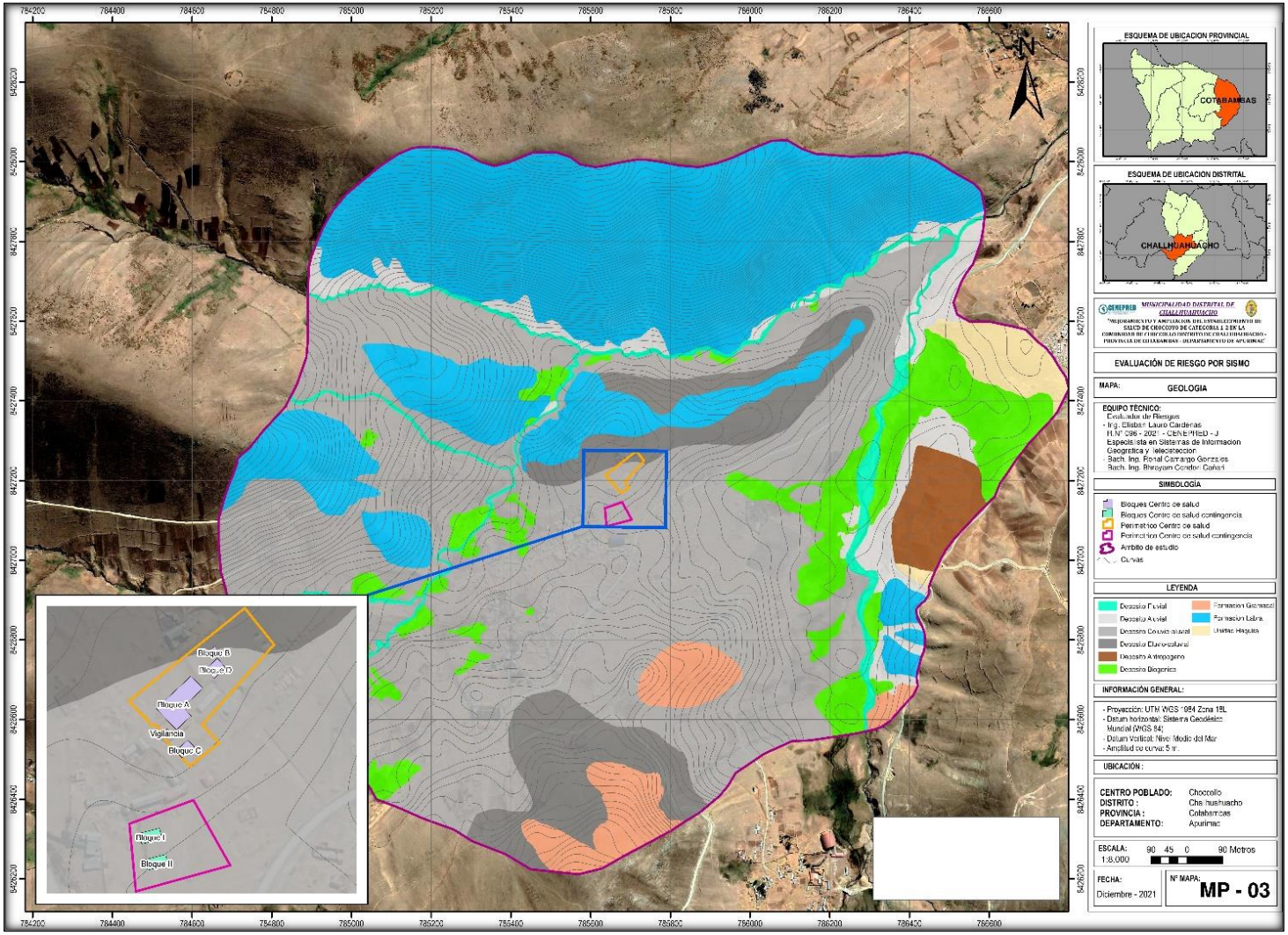
Foto N° 6. Corte estratigráfico de la litología existente en el C.P. de Chocollo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

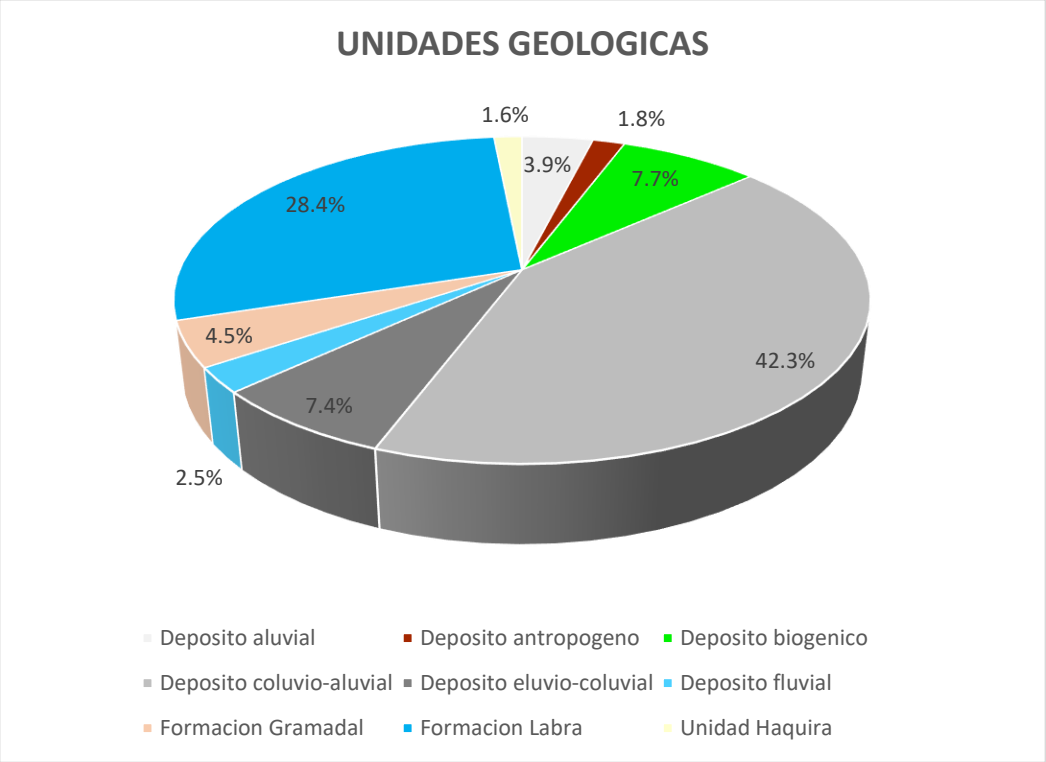
Mapa N° 3 Geología ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas

Gráfico N° 5 Porcentajes calculados de la geología que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones



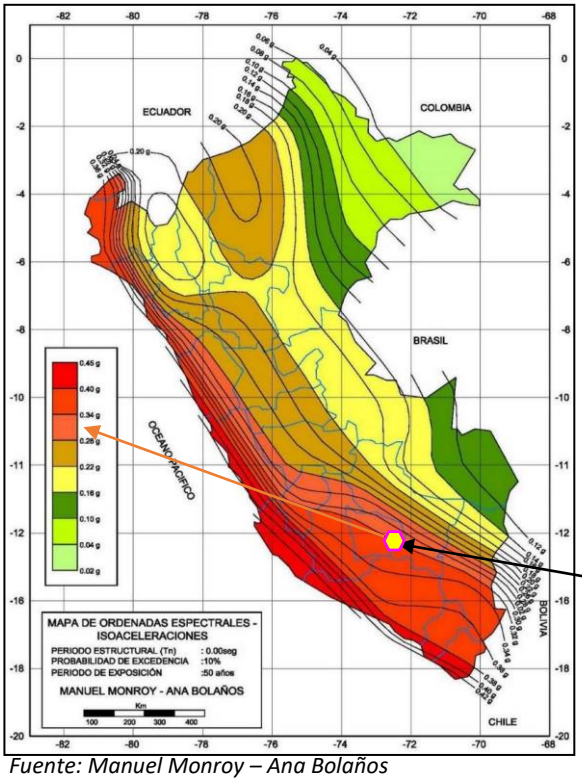
Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.5. GEODINAMICA INTERNA (Sismicidad)

La sismicidad del territorio peruano está ligada al proceso geotectónico de subducción. Los sismos de la región sur del Perú se enmarcan dentro de la sismicidad ocasionados por un sistema de fallas locales. Los epicentros en la zona sur son mayormente continentales. La amenaza de terremotos en nuestro territorio, lo somete a un factor externo que es el "riesgo sísmico", por lo que los daños consecuentes estarán en relación directa con la magnitud del evento (peligro natural) de origen sismológico y a la capacidad de respuesta de las estructuras, en general (Vulnerabilidad) a los diferentes valores de aceleración a las que están sometidas cuando ocurre un terremoto. El mayor conocimiento de los eventos sísmicos (epicentros y atenuaciones en su propagación), permitirá planificar obras que con éxito enfrenten las consecuencias sísmicas.

Es oportuno precisar qué las condiciones geológicas locales juegan un papel importante para atenuar o incrementar las aceleraciones sísmicas y, en consecuencia, los efectos sobre las obras de arte o civiles.

Mapa N° 4 Isoaceleraciones

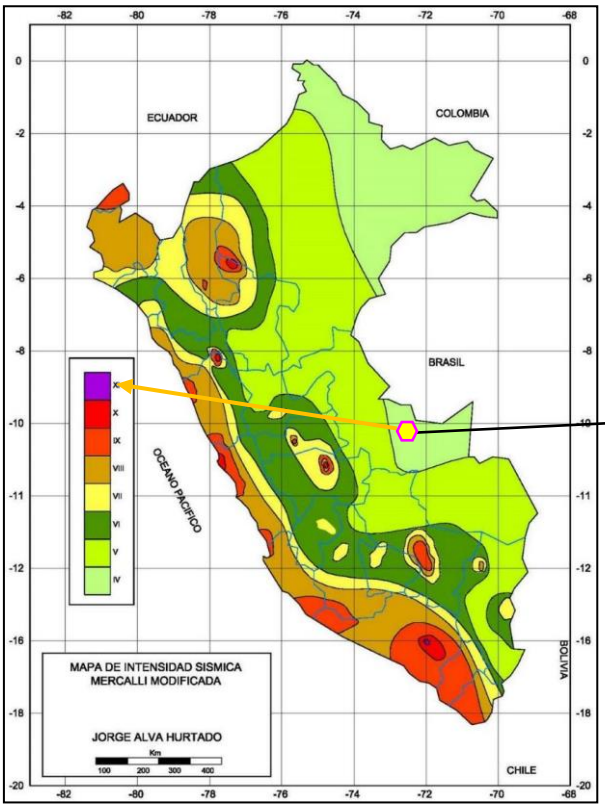


Fuente: Manuel Monroy – Ana Bolaños

Mapa 04. Isoaceleraciones, que para la zona en estudio se puede observar una aceleración sísmica de (0.30 a 0.32) g., correspondiente a un periodo de exposición de 50 años y una probabilidad de excedencia de 10% de acuerdo al mapa de isoaceleraciones del Perú. Fuente. Manuel Monrroy.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Mapa N° 5 Zonificación de máx. Intensidades sísmicas



Fuente: Jorge Alva Hurtado

De acuerdo al Mapa de Distribuciones de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú. Se tiene (Ver mapa de Distribuciones de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú).

Mapa 05. En la zona de estudio se pueden producir sismos con intensidad de VI grados en la Escala Modificada de Mercalli, Intensidad que debe ser considerada en el cálculo del diseño estructural y medidas de prevención. Fuente. (Alva Et Al-1984).

2.4.5.1. CÁLCULO DE LA ACELERACIÓN DE LA ONDA SÍSMICA E INTENSIDAD ESPERADA EN LA ESCALA DE MERCALLI

Para este cálculo se utilizó el Método Determinístico, este método supone que la sismicidad futura será similar a la pasada, siendo el máximo sismo ocurrido el máximo previsible. Es un proceso en que, repitiendo los mismos parámetros en un evento, sabemos con seguridad absoluta si ocurrirá o no cierto resultado; se basa en la relación de daños en estructuras de sismos anteriores con la intensidad sísmica.

Por inmediaciones a la zona de estudio se pudo ver la falla inversa de Chuspire Fuerabamba con dirección ONO-ESE y una longitud de falla de 3.99 Km., así como las fallas Sur y Norte que atraviesan transversalmente las litoestructuras del yacimiento de Ferrobamba, fallas que fueron evidenciadas con más 474 sondajes o perforaciones diamantinas, destinadas a evaluar recursos y estructuras (Ver*[1]).

*[1]. Fuente: FERROBAMBA: UN MEGAYACIMIENTO EN EL PROYECTO LAS BAMBAS publicado en el XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos. Sociedad Geológica del Perú, Pub. Esp. N° 9 (2010), Cusco pág. 506-509. Desarrollado por Félix Guillén, Fernando Gamero, Jorge Sequeiros, Marino Hanampa & Luis Palomino, gracias a Xstrata Perú S.A.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Asimismo, en los últimos 50 años solo se tiene un solo registro sísmico con epicentro cercano al ámbito de interés el cual fue registrado el 15 de junio del 2020 con 3.7 de magnitud según escala de Richter, esto según el IGP, hecho que demuestra la escasa actividad sísmica en la zona por ende con presencia de fallas inactivas, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6 Registros Sísmicos de la zona de interés e inmediaciones según igp

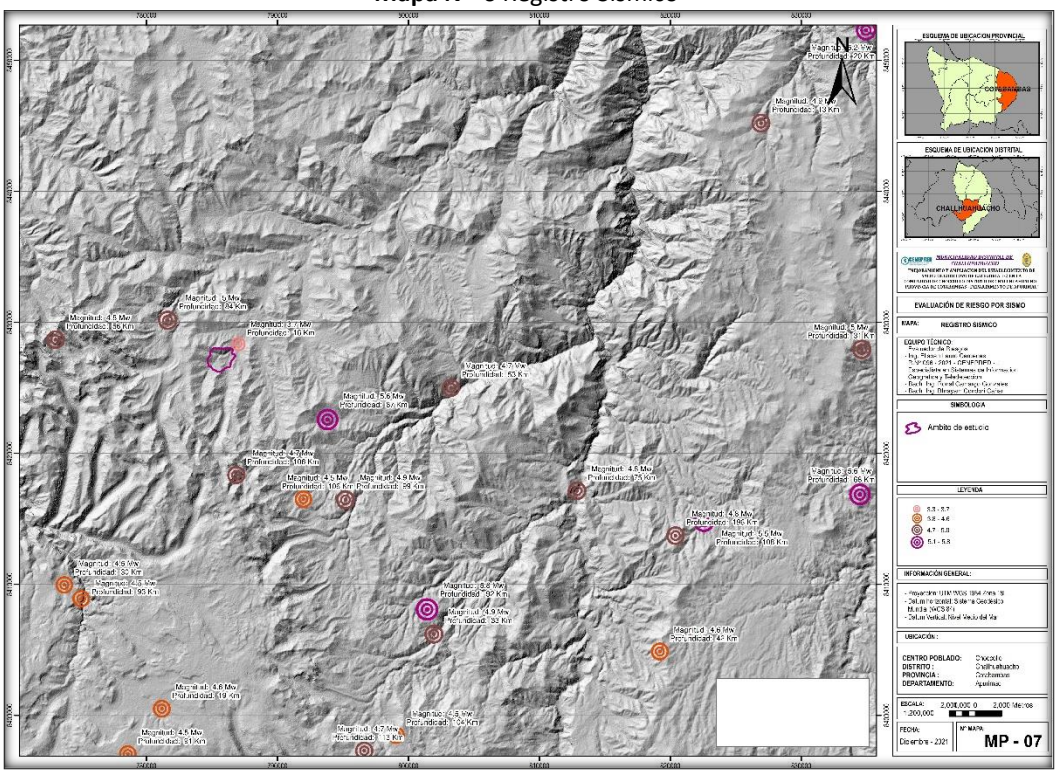
Latitud	Longitud	Magnitud (Mw)	Profundidad (Km)	Fecha (UTC)	Hora (UTC)	Centro Poblado Aledaño
S13.9613	W71.9556	3.3	13	19/04/2020	18:48:00	Pacuray
S13.9504	W71.9932	3.3	7	8/04/2021	09:27:35	Cuchina
S13.7272	W71.9666	3.4	11	21/03/2020	20:53:07	Tayancaya
S13.9111	W72	3.4	16	3/04/2021	03:00:21	Dracoy pampa
S13.9225	W72.0169	3.5	18	26/05/2021	13:24:33	Hacienda Buenavista
S14.2016	W72.3407	3.7	16	15/06/2020	16:27:40	Choccollo
S13.729	W71.9952	4	12	17/06/2021	08:27:49	Chamancorralnioc
S13.8504	W72.3937	4.5	15	26/09/2000	54:12.0	Jallpapata
S14.3784	W72.4499	4.5	93	7/12/2010	57:58.0	Tojrioc
S14.369	W72.4618	4.5	30	12/12/2013	46:05.0	Huarajuito
S14.308	W72.2934	4.5	106	4/10/2014	28:32.0	Ojorume
S14.47	W72.2259	4.5	104	11/10/2018	12:16.0	Maja
S14.4851	W72.4156	4.5	91	12/03/2019	06:32.5	Turuicucho
S14.41	W72.04	4.6	42	26/06/1994	27:13.0	San José Chaparral
S14.4536	W72.3919	4.6	19	15/08/2000	56:15.0	Runa Runa
S13.7564	W71.9659	4.6	44	24/06/2001	52:34.0	Alfa Pata
S13.77	W71.98	4.7	66	13/06/1987	00:57.0	Huillhues
S14.23	W72.19	4.7	53	15/04/1995	08:52.0	Minamaque
S14.2919	W72.341	4.7	106	12/12/2014	31:19.0	Lecleja
S14.4809	W72.2482	4.7	113	19/12/2016	30:44.0	Pucajocha
S14.2	W72.47	4.8	56	22/01/1986	19:26.0	Concanhaycha
S14.3	W72.1	4.8	75	6/08/1994	28:12.0	Angospata
S14.33	W72.03	4.8	196	10/10/1995	39:34.0	Pucrucancha
S14.4	W72.2	4.9	33	10/12/1967	46:33.0	Quincacho
S13.9233	W72.1857	4.9	57	12/02/2000	27:25.0	Palcaro
S14.045	W71.9733	4.9	13	25/10/2018	03:36.0	Pucacasa
S14.3081	W72.2637	4.9	99	15/12/2019	23:37.5	Huacotulla
S14.2	W71.9	5	31	18/08/1963	07:54.0	Marcaclla
S14.1858	W72.3908	5	84	10/06/2003	07:44.0	Palmadera
S13.98	W71.9	5.2	20	8/11/1961	30:00.0	Cochabamba
S14.32	W72.01	5.5	108	11/11/1989	04:48.0	Anchayllioc
S14.3	W71.9	5.6	68	10/11/1961	07:34.0	Pampahuasi
S14.253	W72.277	5.6	87	21/03/1971	31:39.0	Anucancha
S14.383	W72.205	5.8	92	29/07/1973	15:52.0	Ocshacollpa

Fuente: IGP

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Asimismo, el lugar de estudio está calificado como una zona donde no se da la existencia de sismos superficiales que en términos generales se puede considerar que en el lugar los focos epicentrales en profundidad son mayores a 60 km., a excepción del sismo de Choccollo del 15 de junio del 2020, el epicentro tuvo una profundidad superficial de 16 Km., tal como se muestra en el siguiente mapa de registro sísmico, hecho por el cual se definido el presente EVAR por riesgo sísmico.

Mapa N° 6 Registro Sísmico

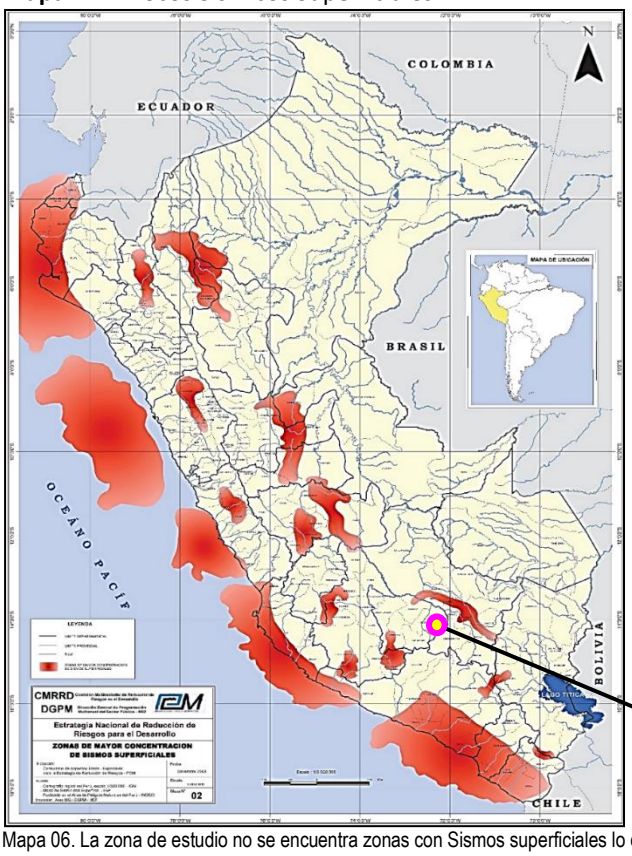


Fuente: Instituto Geofísico del Perú.

En cuanto al comportamiento de los suelos frente a las ondas sísmicas dependerá de su composición y presencia de agua este último se da en zonas adyacentes loa rio Quellojollo y Quebrada Honda, así por ejemplo en la zona se tiene suelos Gravo limosos y arcillosos con escasa arena con tramos de roca suelta muchas veces poco compactos y húmedos materiales que son favorablemente para generan aceleraciones medias de las ondas sísmicas logrando también que la amplificación de las ondas sísmicas sean moderadas.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Mapa N° 7 Focos Sísmicos Superficiales



Mapa 06. La zona de estudio no se encuentra zonas con Sismos superficiales lo que implica la inexistencia de focos y si los hay están a una profundidad > 60 Km. Fuente. DGPM-MEF.

Falla Inversa Chuspire-Fuerabamba: Con una longitud de 3,99 Km., la descripción de este tipo de falla es inversa, que para el cálculo determinísticos se considera la distancia del punto central del ámbito constructivo del establecimiento de Salud Choccollo hasta la falla Chuspire-Fuerabamba siendo esta una distancia de 3.990 Km. Para desarrollar los cálculos de estimación de la intensidad sísmica esperada en la escala de Mercalli, hemos utilizado el método determinístico de aceleración, (Steinmom, 1982), donde se calcula la probable intensidad que pueda afectar a nuestra zona de interés sujeto a la distancia más corta a la falla de hecho este resultado calculado es referencial en cuanto a su interpretación y lectura.

La fórmula de Steinmom es la siguiente:

$$A = \frac{224\, e^{0.823(MS)}}{(R + C(M))^{1.56}}$$

Dónde:

A = Aceleración (1 gal = 1cm/seg²).

Ms = 0.89+1.341Log L.

C (M) = $0.864\, e^{0.46(MS)}$

R = Distancia del centro poblado a la falla (km).

L = Longitud de la falla (Km).

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Sujeto a la expresión matemática anterior se realizan los cálculos de aceleración de la onda sísmica relacionada a las intensidades en la escala de Mercalli, calculada para la zona de interés y que podrían ser originadas por la falla inversa Chuspire-Fuerabamba descritas en el cuadro de abajo:

Cuadro N° 7. Cálculo de la Intensidad sísmica para el punto más crítico de las vías vecinales, sujeta a la escala de Mercalli.

NOMBNRE DE LA FALLA	LONGITUD DE LA FALLA (L) (Km)	DIST. PROM. DE YCC. CHOCOLLO A LA FALLA (R) (Km)	MS	C(M)	ACELERACIÓN (A) (gal cm/seg2)	INTENSIDAD SISMICA ESPERADA EN LA ESCALA DE MERCALLI
CHUSPIRE-FUERABAMBA	3.99	12.20	1.70	1.88	14.59	V Poco Fuerte

Fuente: Equipo Técnico EVAR

En la descripción del cuadro, se observa que esta escala de Mercalli va aumentando de intensidad si menor es la cercanía de la falla a la parte central de nuestra área de interés por lo tanto mayor será la calidad destructiva de esta, como un resumen podemos acotar que:

Falla inversa Chuspire-Fuerabamba presenta una intensidad sísmica de POCO FUERTE escala V, esto desde el área de interés donde se ha de emplazar el EESS al punto más cercano de la falla Chuspire-Fuerabamba.

Cuadro N° 8. Interpretación de la intensidad determinad en la escala de Mercalli.

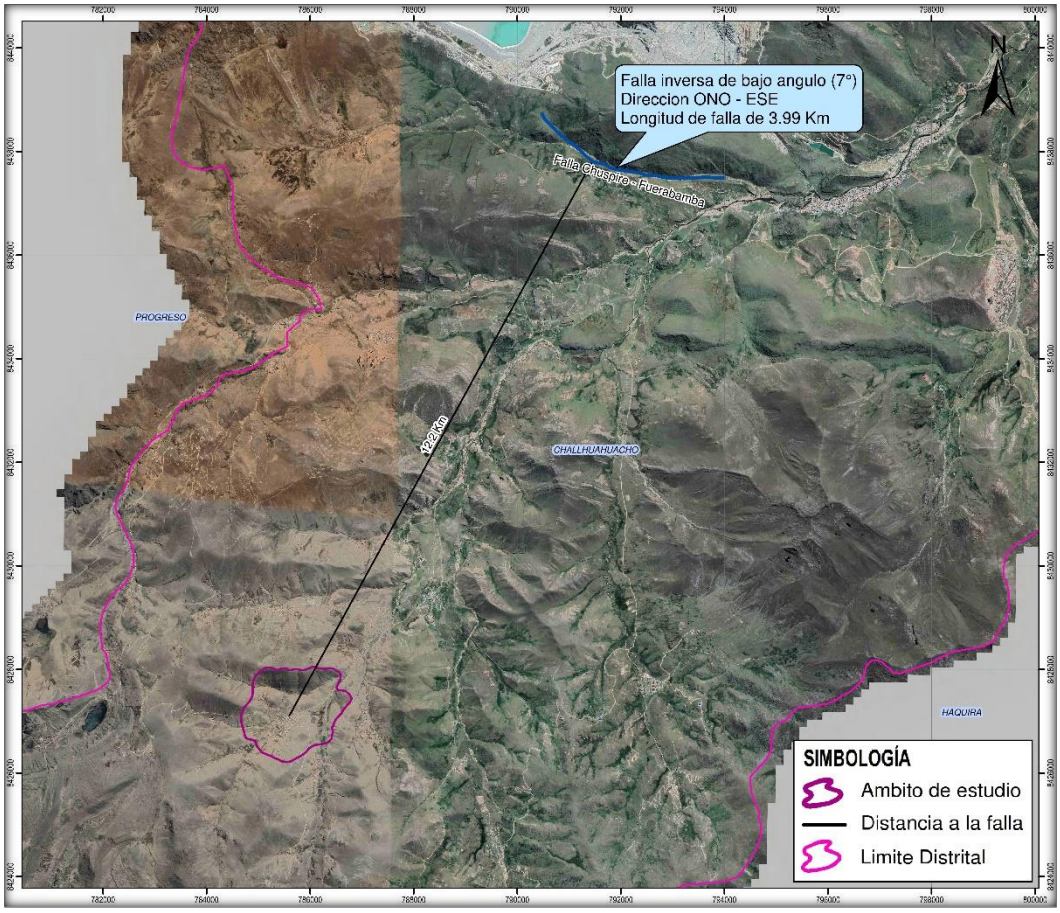
ESCALA DE MERCALLI	
GRADO	**DESCRIPCION**
V. POCO FUERTE	La mayoría de los objetos se caen, caminar es dificultoso, las ventanas suelen hacer ruido, a nivel de estructuras podrían generarse pequeñas fisuras. Aceleración entre 20 y 35 Gal.

Fuente: Equipo Técnico EVAR

El cuadro anterior de intensidad sísmica se relaciona con el cuadro de escala de Mercalli. En conclusión, para nuestro proyecto se estima un peligro sísmico de Poco Fuerte (V), una manera de ajustar esta escala de Mercalli según a las inmediaciones del emplazamiento es observando el tipo de litología que presenta, principalmente Metamórficos (cuarcitas de grano fino a medio de color gris blanquecinas). Asimismo cabe mencionar que la zona de estudio se encuentra inmerso en un lugar de escaso historial sísmico, cuyos tiempos de recurrencia son esporádicos y de bajas intensidades, también mencionamos que la zona no está comprendida dentro de los hipocentros superficiales lo que hacen que los efectos de las fallas inversas sean menos peligrosos.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Imagen N° 9 Distancia del punto de interés a la falla más cercana



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6. GEOMORFOLOGÍA

Estas geoformas son las unidades locales del Relieve, que comprenden los ambientes morfogenéticos, y su origen se encuentra en el contexto de las asociaciones de relieves con relaciones de parentesco climático, geogenético, litológico y orogénico entre sí (condiciones que han creado unidades heterogéneas). Las relaciones geogenéticas, implican que la morfología del relieve se debe a los procesos geomorfológicos endógenos y/o exógenos mayores que los que lo originaron, tales como: cauces del rio, vertientes, terrazas aluviales, colinas, montañas en roca intrusiva y sedimentarias, superficies de flujo piroclásticos, lomadas y bofedales. El parentesco litológico se entiende a nivel de grupos de rocas: sedimentarias, volcánicas, plutónicas y metamórficas. Por su parte, las relaciones topográficas se dan a nivel de meso relieve y se refieren a la morfología general del relieve ligada a su origen (Villota, 1997). En la zona de estudio se determinaron las siguientes unidades geomorfológicas:

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

2.4.6.1. CAUCE DE RIO

El cauce de un río Chocollo o también conocido como lecho fluvial es la superficie cubierta por agua en el momento de máxima crecida del régimen de un río, de acuerdo con la legislación de aguas. En nuestra zona de interés se tiene la preponderancia del cauce del rio Chocollo, lugar donde yacen los materiales fluviales y fluvio aluviales.

2.4.6.2. VERTIENTE DE PIE DE MONTE COLUVIAL-DELUVIAL

Es una superficie topográfica inclinada situada entre los puntos altos o puntos culminantes del relieve (picos, crestas, bordes de cerros o mesetas). que están compuestas por depósitos sedimentarios como las limolitas y calizas de a lomada de Pakario, zona en el cual se ha de emplazar el futuro centro de salud, así como también el área para el periodo de contingencia.

2.4.6.3. ABANICOS DE PIEDEMONTE

Por inmediaciones de nuestra zona de estudio prácticamente alrededor de nuestra zona de interés se encuentra emplazado en esta unidad Geomorfológica, incluso inmerso dentro del poblado de Chocollo, se da la formación de esta sub unidad geomorfológica, conformado en su mayoría por cuaternarios, cuya geoforma ha dado lugar a la formación de cauces erosivos, bofedales y terrazas, estos abanicos de piedemonte son formas de relieve deposicional originada en la base o pie (piedemonte) de los frentes montañosos de Sayhuachayoc, las colinas de Condormarka y Sankaorqo, genéticamente están asociadas a las descargas sólidas (sedimentarias) de un curso de agua (riachuelo intermitente o quebrada) que drena desde un área topográficamente elevada a un área más baja y plana adyacente, sedimentación que es promovida principalmente por los fuertes cambios (disminución) de pendiente experimentados por el cauce a lo largo de su recorrido.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Foto N° 7. Abanicos de Pie de Monte en el cerro de Cuchilloorq'o

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6.4. MONTAÑA EN ROCA INTRUSIVA

Estas geoformas también son las unidades genéticas del relieve, comprenden los ambientes morfogenéticos, y su origen se encuentra en el contexto de las asociaciones de relieves con relaciones de parentesco climático, geogenético, litológico y orogénico entre sí (condiciones que han creado unidades homogéneas). En esta clasificación se hace distinción específica de las características que presenta a la vertiente de la montaña Huanahuillca donde yace la comunidad de Patario conformado por rocas intrusivas como la Tonalita.

2.4.6.5. MONTAÑA EN ROCA SEDIMENTARIA

En su formación más connotada se da prácticamente abarcando las vertientes medias y bajas de las montañas de Condortiyana y Sankaorq´o y la colina de Condormarka, estas unidades morfológicas están conformados por laderas de topografía moderadamente abrupta, con pendientes mayores a 25° y elevaciones que alcanzan los 4269 msnm. Compuestas por rocas sedimentarias con una preponderancia de calizas, conformada por roca dura de alta resistencia y aspecto masivo.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Foto N° 8. Montañas de rocas sedimentarias depositadas en los cerros de Condortiyana y Sankaorq´o

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6.6. TERRAZA ALUVIAL

Las terrazas aluviales o terraza del río Chocollo en nuestra zona de interés constituyen moderadas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan y redepositan ambos lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastre también se hace menor. Generalmente se emplazan a lo largo de un valle con un banco a manera de escalón que las separa, ya sea de la planicie de inundación o de una terraza inferior. Por inmediaciones de nuestra zona de interés en los pisos de valle de las zonas de Catcanta y Secsecca donde tambien se formaron ciertos remanentes de cauces antiguos de corrientes que se han abierto camino hacia un nivel subyacente, mediante la erosión de sus propios depósitos.

Foto N° 9. Terrazas aluviales formados a ambas márgenes del rio Chocollo

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

2.4.6.7. COLINAS

En nuestra zona de estudio se dan elevaciones de menor altura que no sobrepasan los 90 m., de altitud, como son las colinas de Condormarca con una altitud de tan solo 35 m., ubicada en la parte central, y el de Sankaorqo, cabe mencionar que las colinas son una elevaciones del terreno que en general, no supera los 300 metros desde la base (Sima) hasta su punto más elevado (cima), como es el caso de la colina de Cuchilloorq'o, cuya altitud no mayor a 80 m.s.n.m., su formación se debe a diversos eventos geomorfológicos y geológicos, por la surgencia de fallas locales y por erosión de otros accidentes mayores del terreno, como las montañas u otras elevaciones, en la formación de esta geoforma influyo la deposición de metamórficos como cuarcitas arenosas e ígneos como las Tonalitas, que por su dureza tienden a ser más resistentes a las erosiones superficiales.

Foto N° 10. Colinas formadas en Unumillopata

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6.8. CARCAVAS

Estos surcos son formados en las vertientes de la montañas o terrenos inclinados que rodean el centro poblado de Choccollo, fenómeno que tiende a no afectar ni darse en nuestras áreas de interés, generalmente son originados por lluvias torrenciales, alcanzando algunas veces proporciones considerables como los registrados en la zona de Ccatcanta o en la comunidad de Chontahuillque.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Foto N° 11 Carcavamiento formado en la zona de Ccatcanta

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6.9. BOFEDAL

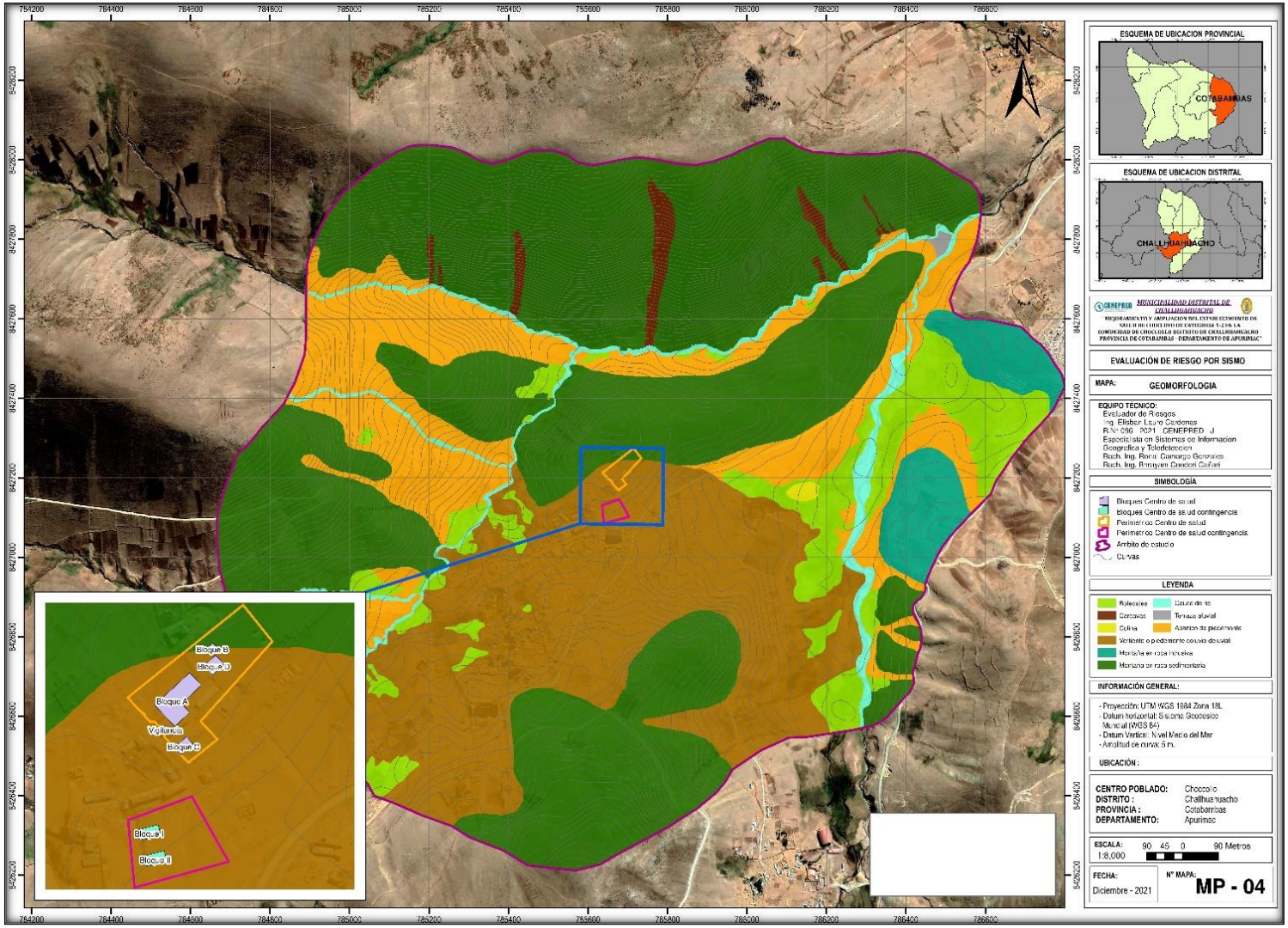
Esta formaciones son típicas en regiones como la Quechua, Puna y Suni así como por inmediaciones de nuestra zona de interés, donde tienden a formar humedales los cuales tienden a comportarse como acuíferos, por inmediaciones de nuestras zonas estos bofedales tienden a formase en pisos de valle o pequeñas depresiones interandinas, ubicadas sobre los 3800 m., de altura, en donde las planicies almacenan aguas provenientes de precipitaciones pluviales y ojos de manante y principalmente afloramientos superficiales de aguas subterráneas.

Foto N° 12. Bofedales formados en la zona de Ccatcanta

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

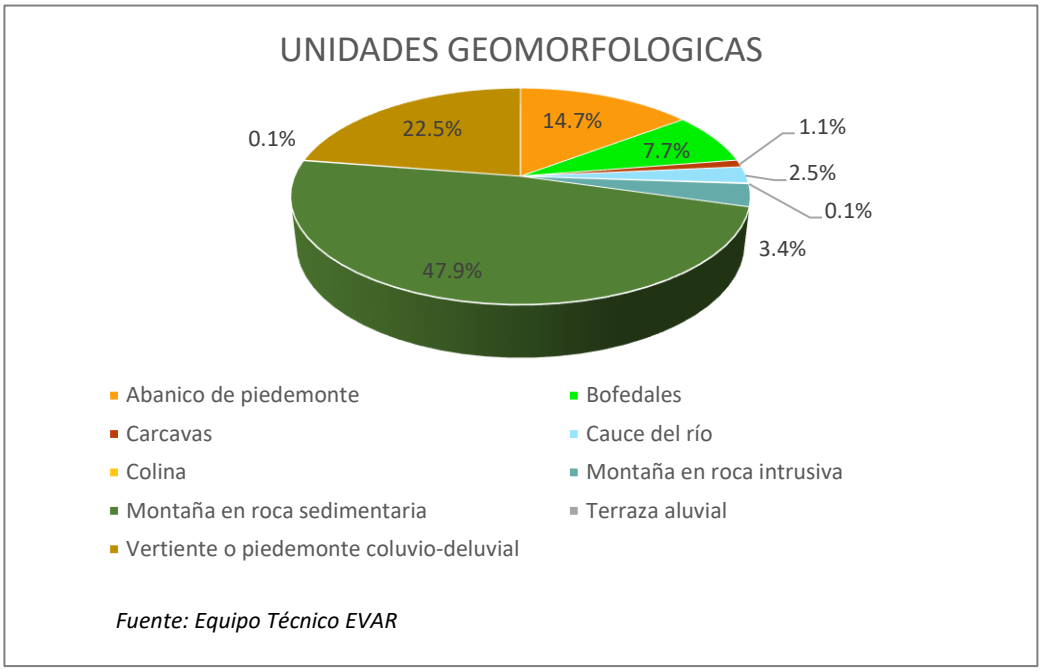
Mapa N° 8 Geomorfológico ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED J

Gráfico N° 6 Porcentajes calculados de unidades geomorfológicas que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.6.10. DESCRIPCION DE DESCRIPTORES GEOMORFOLOGICOS

A nivel geomorfológico parte de nuestra área constructiva se emplaza en una vertiente coluvio deluvial y parte en roca suelta conformado ya por un material sedimentario que geotécnicamente fueron clasificados como gravas limoarcillosas, las demás unidades geomorfológicas fueron mapeados y registrados en todo el ámbito de estudio tal como lo muestra el Mapa N° 4. nótese que estas unidades donde se emplaza nuestra área constructiva junto a los abanicos de pie de monte son los más connotados en todo nuestro ámbito de estudio.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Foto N° 13. Unidades morfológicas local donde se emplaza el área de interés

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.7. PENDIENTES

La evolución tectónica en general de la Región, ha generado la existencia de un relieve muy accidentado y variado ahora ya moldeado, dentro de la cual se encuentra el distrito de Challhuahuacho, este relieve tiene diversas características de elevaciones o inclinaciones en su superficie, esto se expresa a través de la Pendiente del terreno, para el área de estudio e inmediaciones se tienen superficies topográficas clasificadas como zonas llanas, ligeramente inclinadas, moderadamente inclinadas, fuertemente inclinadas y moderadamente empinados.

Se identificaron en la zona de estudio e inmediaciones 05 unidades topográficas cuyos rangos de pendientes del terreno van desde terrenos llanos hasta los moderadamente empinados.

2.4.7.1. ZONAS LLANAS (0-8) °

En el distrito de Challhuahuacho como en nuestra zona de interés muchas veces estas áreas son aprovechadas para áreas de cultivo y de estar cercanas al lecho de un rio son aprovechados por temas de extracción de material de agregados, son de pendientes que fluctúan entre los (0 a 8) °. Como los registrados en pleno centro poblado de Chocollo.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

2.4.7.2. ZONAS LIGERAMENTE INCLINADAS (8-15) °

Son topografías estables a aspectos geodinámicos, excelentes para temas constructivos, considerando las fuertes precipitaciones de las lluvias estas superficies se prestan al fácil discurrir de las aguas pluviales, a nivel de cultivos excelentes suelos para la producción de tubérculos., que es típico en el poblado de Chocollo e inmediaciones.

Foto N° 14 Zonas ligeramente inclinadas registrados en el poblado de Choccollo

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.7.3. ZONAS MODERAMENTE INCLINADAS (15-20) °

Estos relieves con pendientes que fluctúan entre los (15 a 20) °, que también pueden ser aprovechables para usos agrícolas, pero ya con ciertas limitaciones, estas áreas se encuentran mayormente concentrados hacia las vertientes de los cerros, donde se dan las nacientes de los cuerpos hidromorfos (Bofedales), muy pocas veces estas zonas suelen ser aprovechadas por los asentamientos poblacionales y/o zonas de reforestación, por inmediaciones de nuestra zona de estudio como los sectores de Catcanta y Secsecca, los cuales se registran en la parte superior pendiente arriba respecto a nuestra zona de interés.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

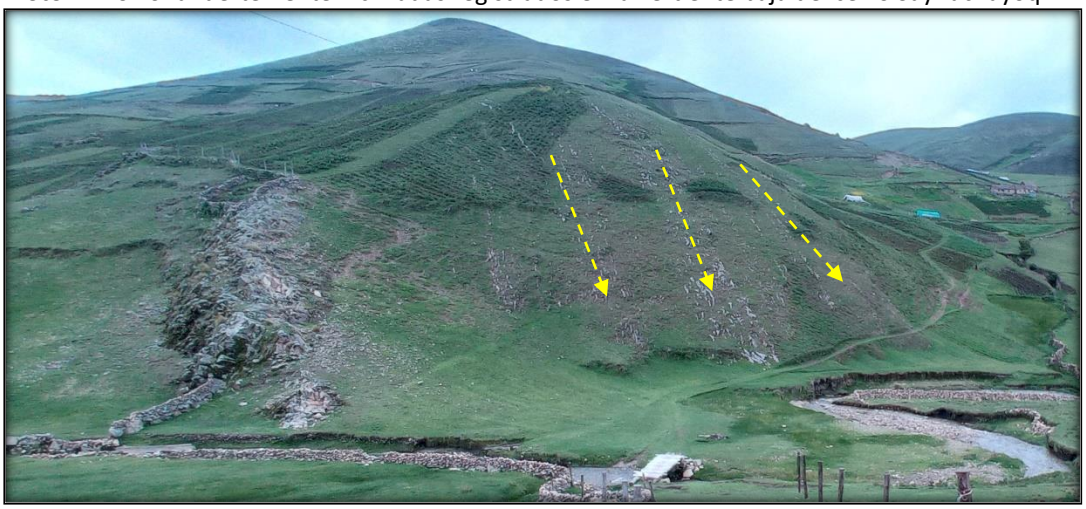
Foto N° 15. Zona moderadamente inclinada registrados en el sector de Ccatcanta

Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.7.4. ZONAS FUERTEMENTE INCLINADAS (20-30) °

Los relieves moderadamente abruptos con pendientes que fluctúan entre los 20 a 30°. Se encuentran mayormente concentrados en zonas moderadamente elevadas como es el caso de nuestra zona y a veces cercanas a las cabeceras, constituyen zonas de transición a relieves de pendiente más elevadas, su formación se da como consecuencia de la actividad erosiva sedimentaria de los agentes erosivos y los sistemas hídricos dando lugar a activaciones geodinámicas.

Foto N° 16 Zona fuertemente inclinadas registrados en la vertiente baja del cerro Sayhuchayoq



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.7.5. ZONAS FUERTEMENTE EMPINADA (> 35)°

Los relieves muy inclinados con pendientes de mayores a 35°, se encuentran mayormente concentrados hacia las partes altas de la montaña Pukajaja, estas zonas son el resultado eminentemente de la actividad de los agentes erosivos y los sistemas hídricos erosiónales, estas unidades presentan cobertura vegetal en

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

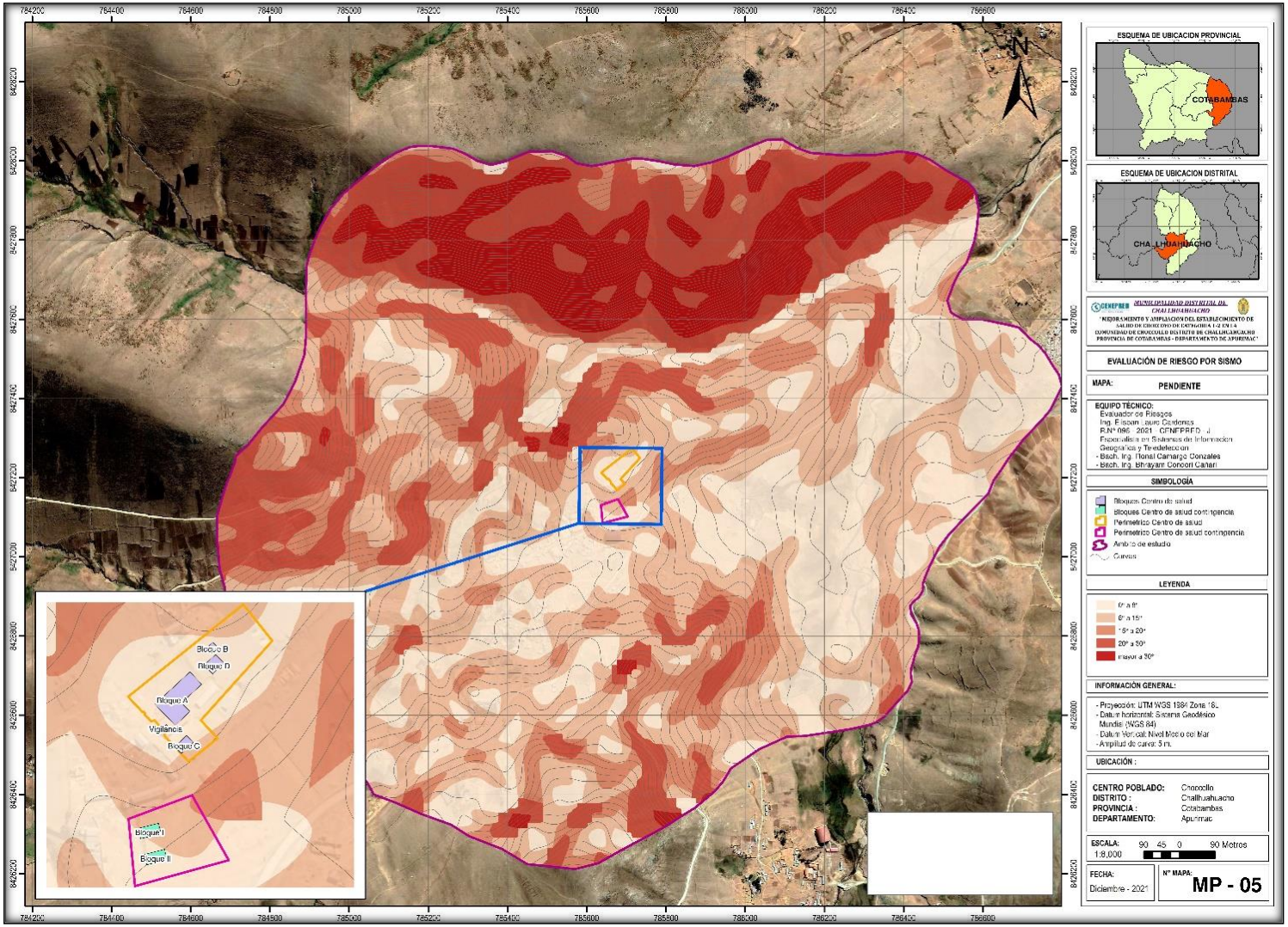
zonas donde no se les da uso agrícola, prácticamente en nuestra zona de interés están constituidos por macizos rocosos que otorgan resistencia a los agentes erosivos.

Foto N° 17 Ladera Fuertemente Empinada desarrolladas en la vertiente del cerro Pukajaja

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

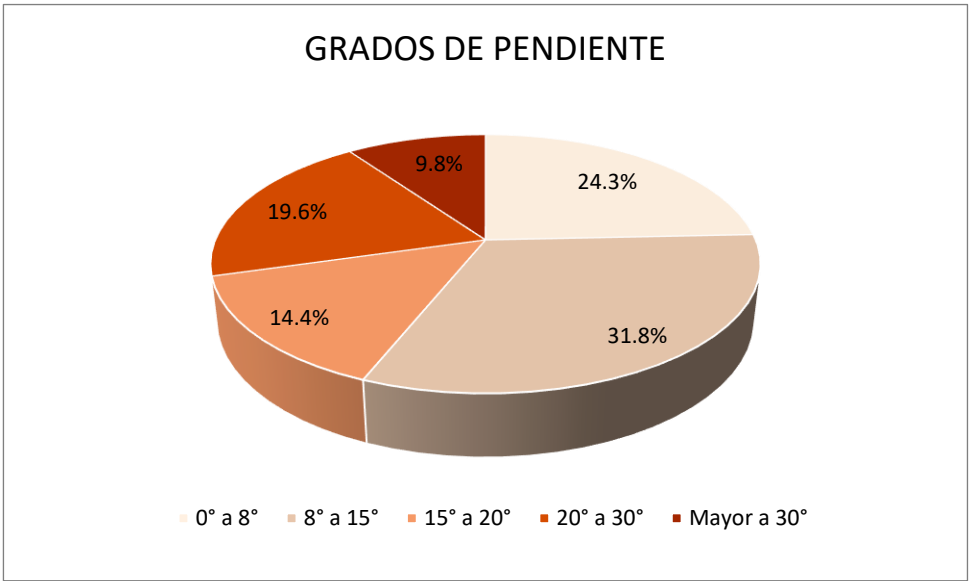
Mapa N° 9 Pendientes ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 2021 CENEPRED J

Gráfico N° 7 Porcentajes calculados de las pendientes topográficas que afloran en nuestra zona de interés e inmediaciones



Fuente: Equipo Técnico EVAR

2.4.7.6. DESCRIPCION DE DESCRIPTORES GEOMORFOLOGICOS

Dado que el relieve superficial de nuestra área constructiva se encuentra en un área con moderada inclinación cuya pendiente fluctúa entre los 0° y 15°, es por ello que morfológicamente la zona es catalogada como una vertiente, a nivel de todo el ámbito de trabajo ya encontramos áreas superficiales que llagan hasta pendientes mayores a 30° como es el caso de las vertientes bajas de la montaña de Condortiyana, en Choccollo.

Foto N° 18 pendientes llanas a ligeramente inclinadas donde se emplaza el área constructiva

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

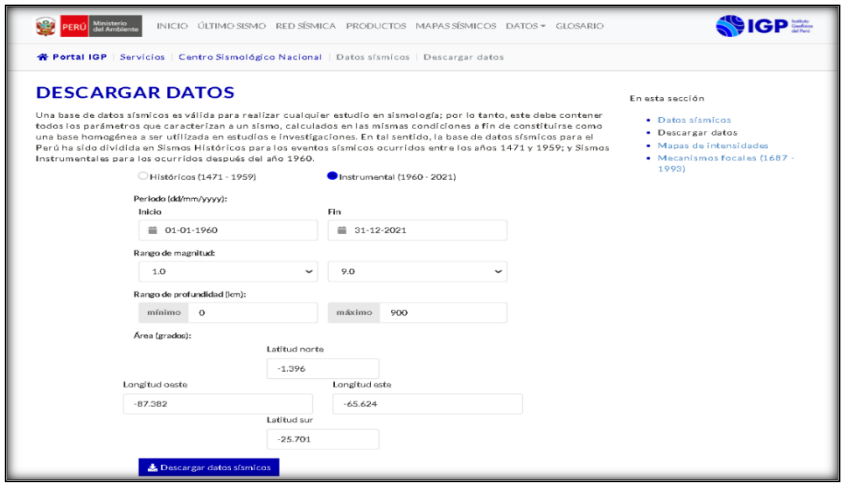
Para determinar el nivel de peligrosidad por sismo, se utilizó la clasificación geotecnia, la geología, la geomorfología y las pendientes todo ello como factores condicionantes, la distancia a las fallas como factores desencadenantes, para el parámetro de evaluación se consideró la aceleración máxima esperada, magnitud momento del sismo, profundidad del sismo, seguido de la cuantificación los elementos expuestos y para la determinación del nivel de peligrosidad con los datos de la susceptibilidad en el área de influencia de acuerdo a los elementos expuestos para determinar los niveles de peligrosidad.

3.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RECOPILADA

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, IGP, CISMID: información histórica, estudio de peligros, cartografía, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por movimiento de masas. Así también se ha realizado el análisis de la información proporcionada por la municipalidad distrital de Challhuahuacho (Fuente PPRRD Distrito de Chalhuahuacho) y de información en la plataforma SIGRID.

- Mapa geológico a escala 1: 50 000, del cuadrángulo de Santo Tomas (29-r), de INGEMMET (2021). Mediante el siguiente Link virtual se accede al mapa: https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/Descargas/mapas/Geologia100/28-r.zip.
- Descarga de datos del registro sismico de la pagina ofical del IGP:

Imagen N° 10. Entorno de la plataforma del IGP



Fuente: IGP

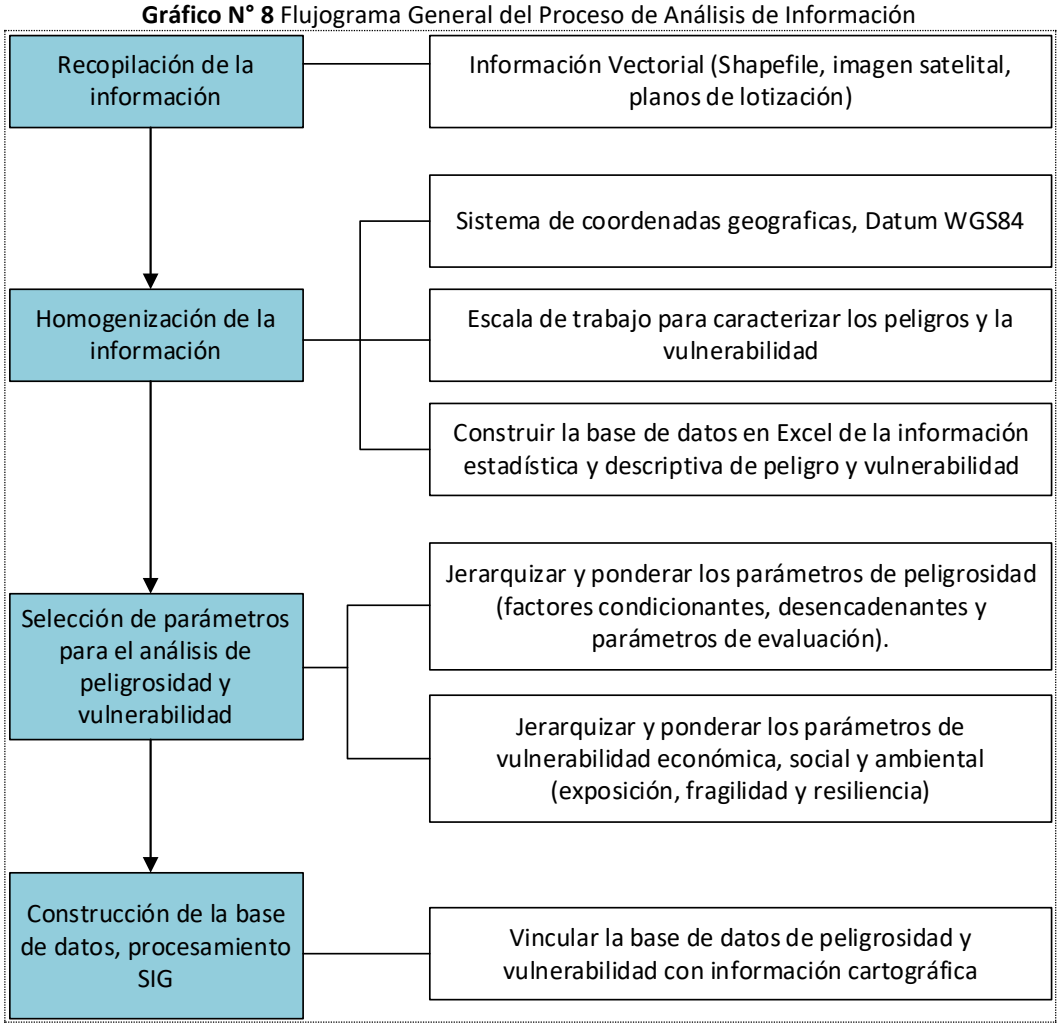
CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años hasta la actualidad.
- Información histórica sobre aceleraciones sísmicas obtenidas del SISMID.
- Enlace virtual para acceder a la información de la plataforma del SIGRID: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa

Imagen N° 11. Entorno de la plataforma del SIGRID

Fuente: SIGRID

Gráfico N° 8 Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: Equipo Técnico EVAR

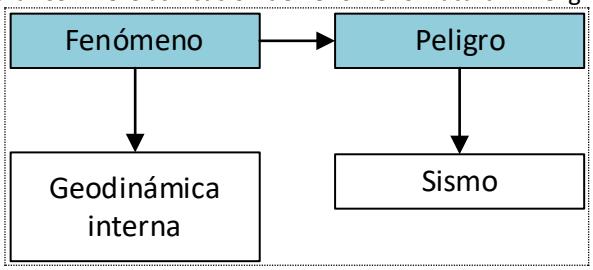
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro a evaluar es por: Sismo.
- El área de estudio pertenece a una zona de replegamiento relacionada a fallas inversas haciendo flexión en el área, por ello las condiciones de peligro del área de estudio se basan en los eventos sísmicos, los cuales afectan los medios de vida de los pobladores e infraestructura del sector de Chocollo.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

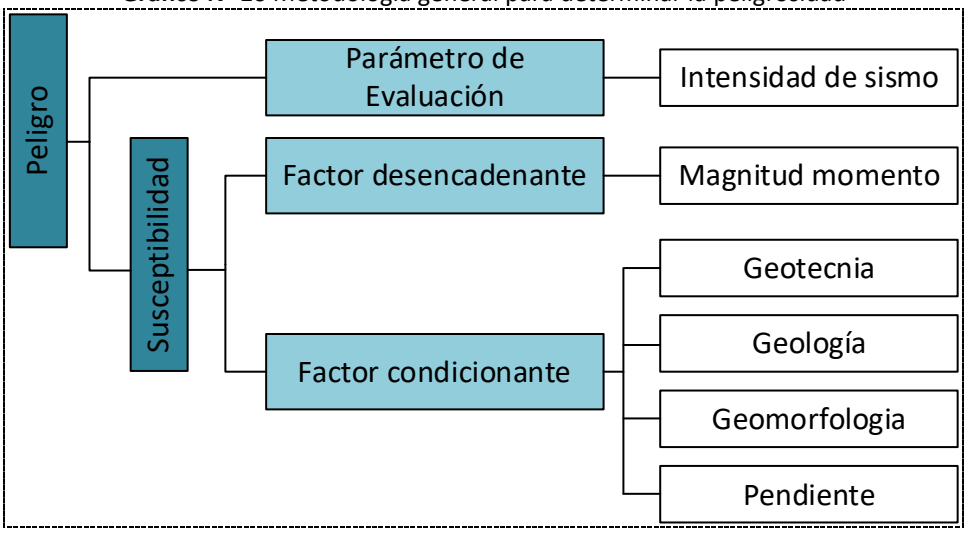
Gráfico N° 9 Clasificación de Fenómeno Natural – Peligro



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.4. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

Gráfico N° 10 Metodología general para determinar la peligrosidad



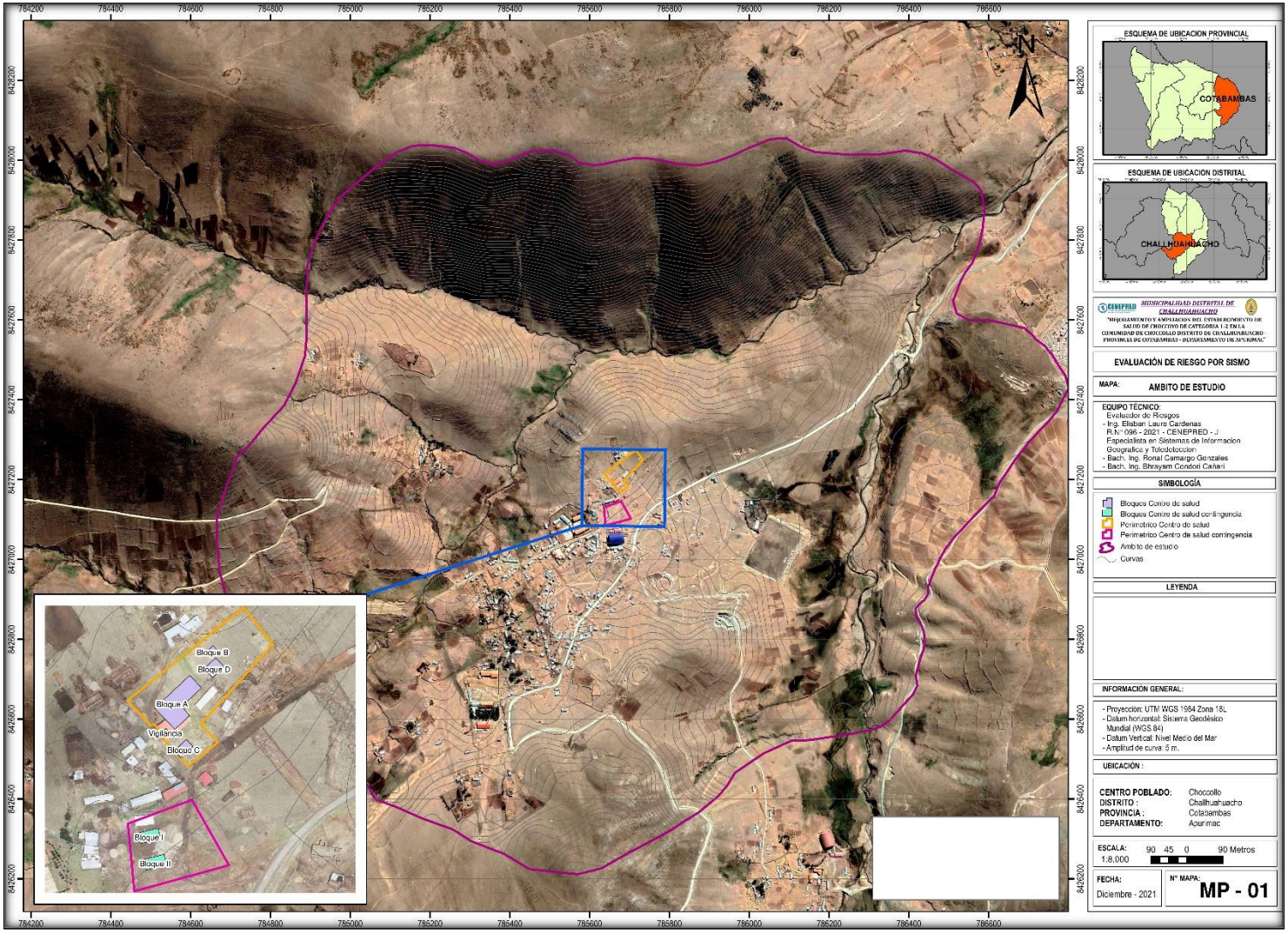
Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.5. IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA

El ámbito de evaluación presenta una extensión territorial de 278.66 Ha. Identificadas de acuerdo al número de elementos expuestos en principal la población, servicios básicos, infraestructura vial, etc.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Mapa N° 10 Ámbito de evaluación del peligro por sismo



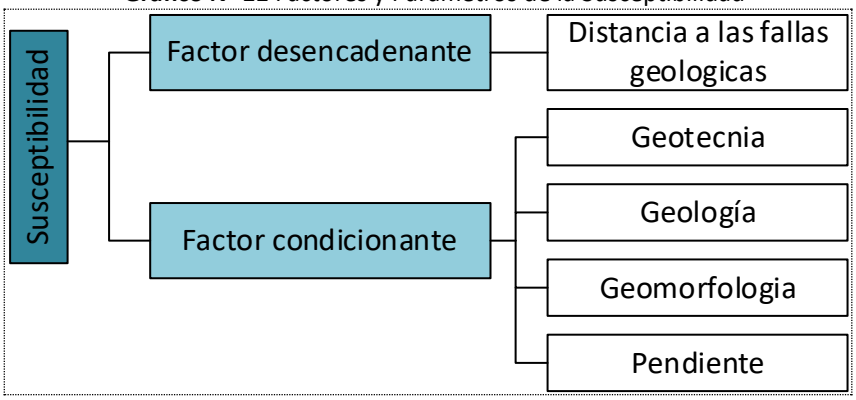
Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 CENEPRED J

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de influencia del peligro por sismo; se han considerado como factores condicionantes del territorio la geotecnia, la geología, la geomorfología y la pendiente y como factor desencadenante la distancia a las fallas. Se presenta ponderación utilizando el proceso de análisis jerárquico, el método de Saaty.

Gráfico N° 11 Factores y Parámetros de la Susceptibilidad



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.6.1. Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor condicionante, se utilizó un método cuantitativo con los datos obtenidos del mapeo que se hizo del ámbito de influencia de la geotecnia, la geología, la geomorfología y la pendiente.

Cuadro N° 9 Nomenclatura de Factores Condicionantes

CODIGO	PARAMETROS
FC1	Geotecnia
FC2	Geología
FC3	Geomorfología
FC4	Pendiente

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 10 Matriz de Comparación de Pares

PARAMETROS	FC1	FCA2	FC3	FC4
FC1	1.00	3.00	5.00	7.00
FC2	0.33	1.00	3.00	5.00
FC3	0.20	0.33	1.00	3.00
FC4	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 11 Matriz de Normalización de pares

PARAMETROS	FC1	FC2	FC3	FC4	Vector priorización
FC1	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558
FC2	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263
FC3	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122
FC4	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 12. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.039
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.032

Fuente: Equipo Técnico EVAR

PARÁMETRO: GEOTECNIA

Cuadro N° 13 Nomenclatura de parámetro Geotecnia

CODIGO	DESCRIPTORES
GT1	Pt, C
GT2	GW, GP, SM
GT3	GM, GC Y GM con escasa arena
GT4	Roca suelta
GT5	Roca fija

Fuente: Equipo Técnico EVAR. Ver ITEMS 2.4.2. y Pág. 35-37.

Cuadro N° 14 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
GT1	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
GT2	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
GT3	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
GT4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
GT5	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 15 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	Vector priorización
GT1	0.543	0.632	0.513	0.444	0.350	0.496
GT2	0.181	0.211	0.308	0.296	0.300	0.259
GT3	0.109	0.070	0.103	0.148	0.200	0.126
GT4	0.090	0.053	0.051	0.074	0.100	0.074
GT5	0.078	0.035	0.026	0.037	0.050	0.045

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 16. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.042
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR

PARÁMETRO: GEOLOGÍA

Cuadro N° 17 Nomenclatura de Parámetro Geología

CODIGO	DESCRIPTORES
GEO1	Deposito Antropógeno y Deposito Biogénico
GEO2	Deposito Fluvial y Deposito Aluvial
GEO3	Deposito Coluvio-aluvial y Deposito Eluvio-coluvial
GEO4	Formación Labra
GEO5	Unidad Haquira y Formación Gramadal

Fuente: Equipo Técnico EVAR. Ver ITEMS 2.4.4.10. y Pág. 45-47.

Cuadro N° 18 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	GEO1	GEO2	GEO3	GEO4	GEO5
GEO1	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
GEO2	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
GEO3	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
GEO4	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
GEO5	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 19 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	GEO1	GEO2	GEO3	GEO4	GEO5	Vector priorización
GEO1	0.478	0.529	0.457	0.405	0.350	0.444
GEO2	0.239	0.264	0.343	0.324	0.250	0.284
GEO3	0.119	0.088	0.114	0.162	0.200	0.137
GEO4	0.096	0.066	0.057	0.081	0.150	0.090
GEO5	0.068	0.053	0.029	0.027	0.050	0.045

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 20. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.040
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.036

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

PARÁMETRO: GEOMORFOLOGÍA

Cuadro N° 21 Nomenclatura de Parámetro Geomorfología

CODIGO	DESCRIPTORES
GM1	Terraza aluvial, Bofedales y Cauce de rio
GM2	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
GM3	Abanico de piedemonte y colina
GM4	Cárcavas
GM5	Montaña en roca intrusiva y Montaña en roca sedimentaria

Fuente: Equipo Técnico EVAR. Ver ITEMS 2.4.5.10. y Pág. 53-54.

Cuadro N° 22 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5
GM1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
GM2	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
GM3	0.33	0.33	1.00	2.00	3.00
GM4	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
GM5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 23 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5	Vector priorización
GM1	0.460	0.529	0.383	0.400	0.389	0.432
GM2	0.230	0.264	0.383	0.320	0.278	0.295
GM3	0.153	0.088	0.128	0.160	0.167	0.139
GM4	0.092	0.066	0.064	0.080	0.111	0.083
GM5	0.066	0.053	0.043	0.040	0.056	0.051

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 24. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico EVAR

PARÁMETRO: PENDIENTE

Cuadro N° 25 Nomenclatura de Parámetro Pendiente

CODIGO	DESCRIPTORES
PE1	De 0° a 8°
PE2	De 8° a 15°
PE3	De 15° a 20°
PE4	De 20° a 30°
PE5	Mayor a 30°

Fuente: Equipo Técnico EVAR. Ver ITEMS 2.4.6.6. y Pág. 59-60.

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 26 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5
PE1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
PE2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
PE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
PE4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PE5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 27 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	Vector priorización
PE1	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
PE2	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
PE3	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
PE4	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
PE5	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 28. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.043

Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.6.2. Análisis de los factores desencadenantes

Se considera como factor desencadenante a la magnitud momento según el registro histórico del IGP en áreas aledañas al área del proyecto, 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:

Parámetro: Magnitud Momento

Cuadro N° 29 Nomenclatura de Parámetro Magnitud Momento

CODIGO	DESCRIPTORES
MW1	5 a +7
MW2	5 a 6
MW3	4 a 5
MW4	3 a 4
MW5	1 a 3

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 30 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5
MW1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MW2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MW3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MW4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
MW5	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 31 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5	Vector priorización
MW1	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
MW2	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
MW3	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
MW4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
MW5	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR

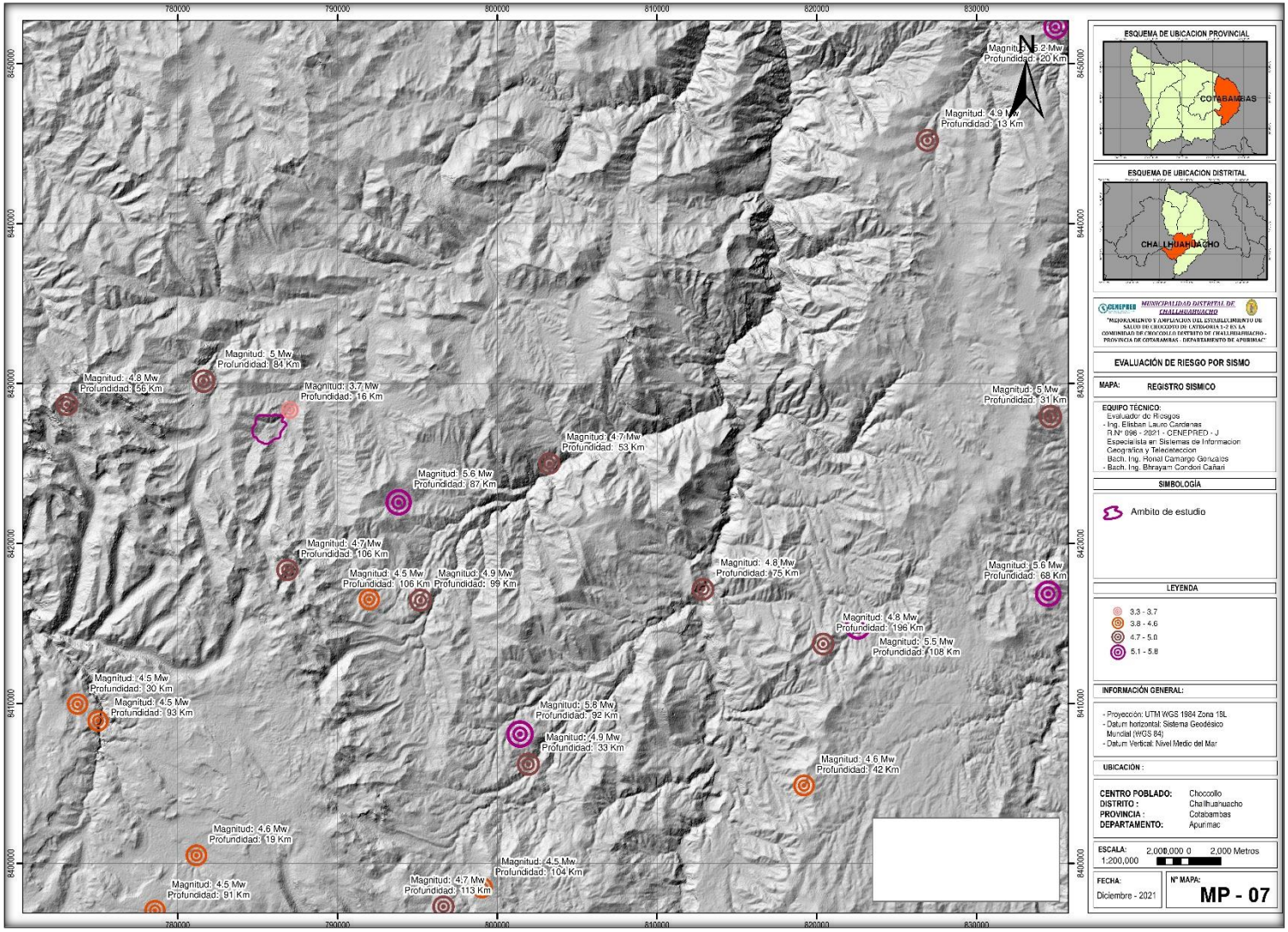
Cuadro N° 32. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.042

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

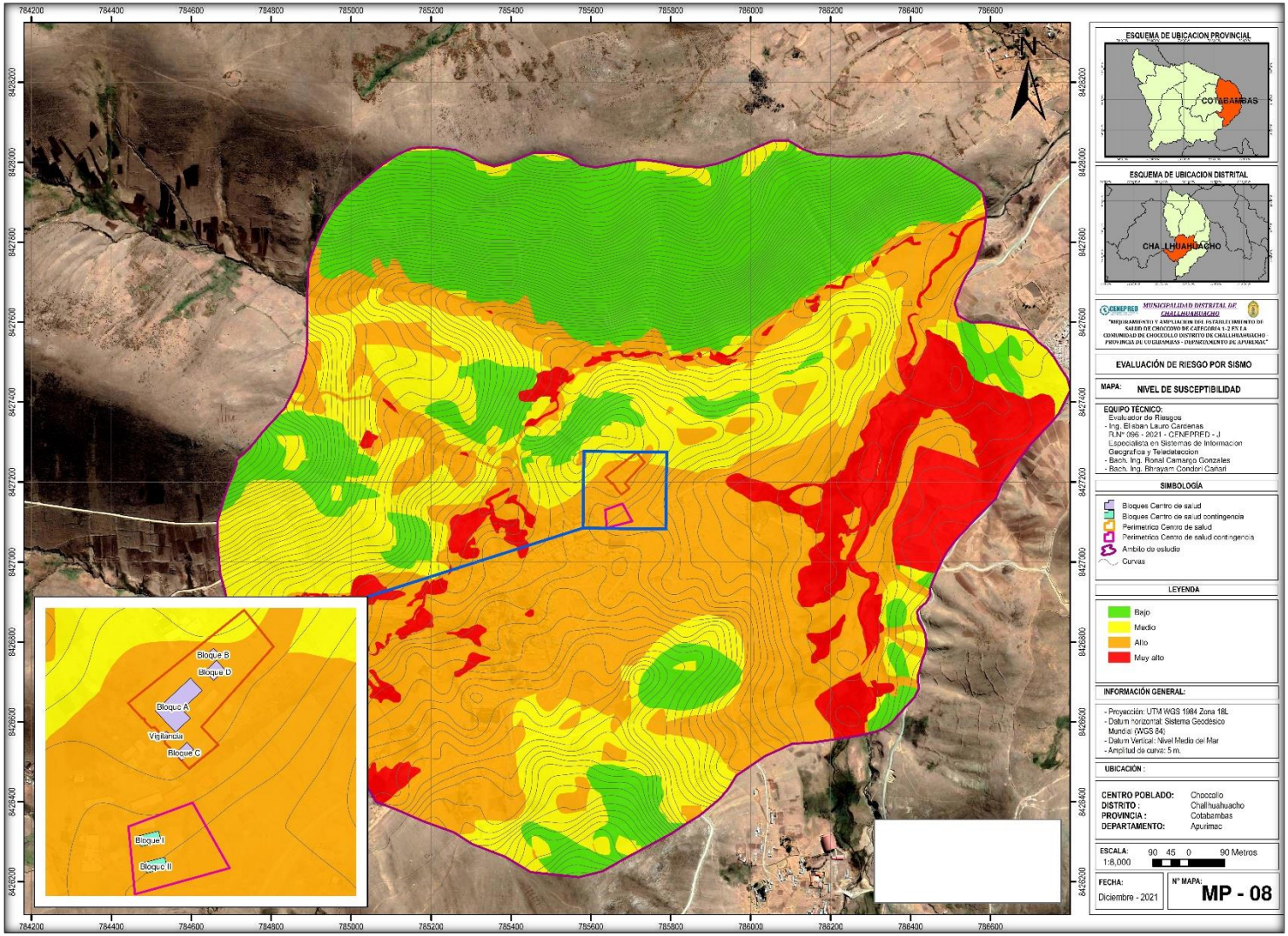
Mapa N° 11 Registros Sísmicos



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

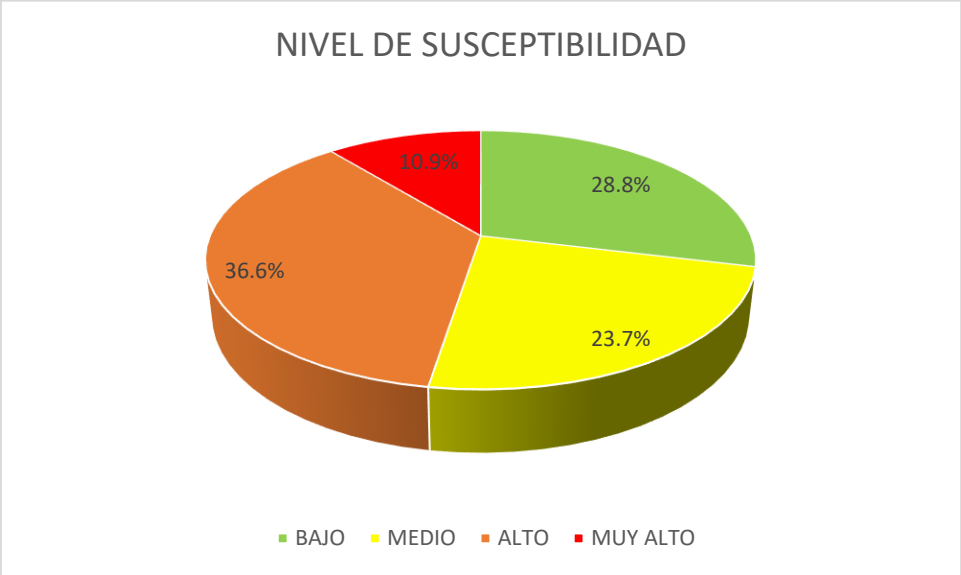
Mapa N° 12 Susceptibilidad por sismo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED J

Gráfico N° 12 Nivel de Susceptibilidad en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.7. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para identificación y determinación del parámetro de evaluación se determina datos e información de eventos anómalos y se ha considerado la intensidad de sismo.

PARÁMETRO: INTENSIDAD DE SISMO

Cuadro N° 33 Nomenclatura de Parámetro de evaluación – intensidad sísmica

CODIGO	DESCRIPTORES
IS1	XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.
IS2	IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.
IS3	VI, VII y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.
IS4	III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.
IS5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 34 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	IS1	IS2	IS3	IS4	IS5
IS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
IS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
IS3	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
IS4	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
IS5	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 35 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	IS1	IS2	IS3	IS4	IS5	Vector priorización
IS1	0.560	0.642	0.513	0.452	0.391	0.511
IS2	0.187	0.214	0.308	0.323	0.304	0.267
IS3	0.112	0.071	0.103	0.129	0.174	0.118
IS4	0.080	0.043	0.051	0.065	0.087	0.065
IS5	0.062	0.031	0.026	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 36. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.0311
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.0279

Fuente: Equipo Técnico EVAR

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 N° 37 Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	≤ P <	0.489
ALTO	0.128	≤ P <	0.269
MEDIO	0.072	≤ P <	0.128
BAJO	0.042	≤ P <	0.072

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

3.9. ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N° 38 Matriz Nivel de Peligrosidad

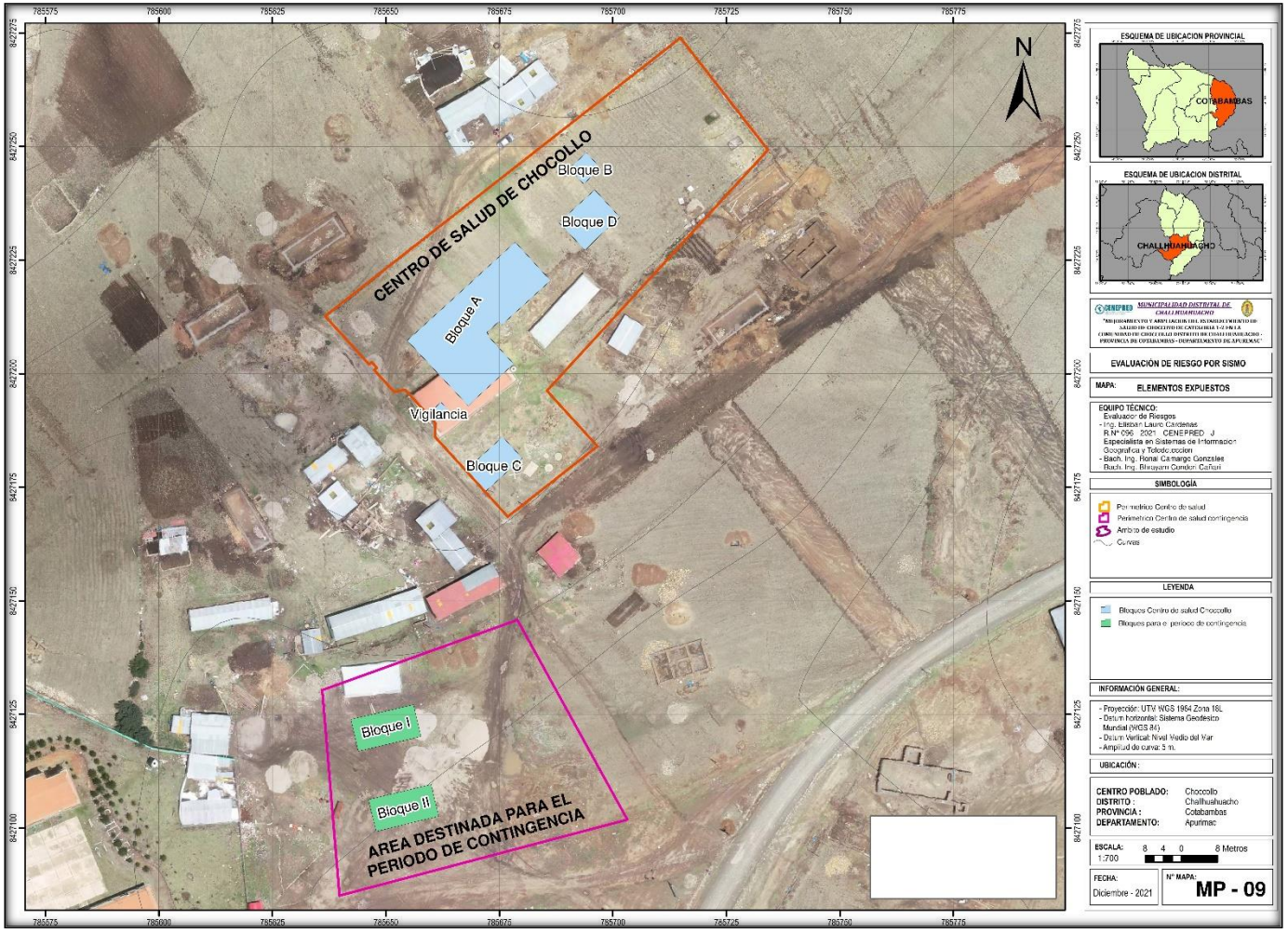
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GW, GP, SM, Pt y C, con geología de Deposito Antropógeno, Deposito Biogénico, Deposito Fluvial y Deposito Aluvial, con geomorfología de Terraza aluvial, Bofedales, Cauce de rio y Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, con pendientes de 0° a 15°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc.	0.269 ≤ P < 0.489
ALTO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GW, GP, SM, GM, GC Y GM con escasa arena, con geología Deposito Fluvial, Deposito Aluvial, Deposito Coluvio-aluvial y Deposito Eluvio-coluvial, con geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Abanico de piedemonte y colina, con pendientes de 8°a 20°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc.	0.128≤ P < 0.269
MEDIO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GM, GC, GM con escasa arena y roca suelta, con geología de Deposito Coluvio-aluvial, Deposito Eluvio-coluvial y Formación Labra, con geomorfología de Abanico de piedemonte y colina y cárcavas, con pendientes de 15° a 30°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc.	0.072≤ P < 0.128
BAJO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de roca suelta y roca fija, con geología Formación Labra, Unidad Haquira y Formación Gramadal, con geomorfología de cárcava, Montaña en roca intrusiva y Montaña en roca sedimentaria, con pendientes mayores de 20°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc.	0.042≤ P < 0.072

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R N° 2021 CENEPRED

3.10. MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

Mapa N° 13 Elementos expuestos

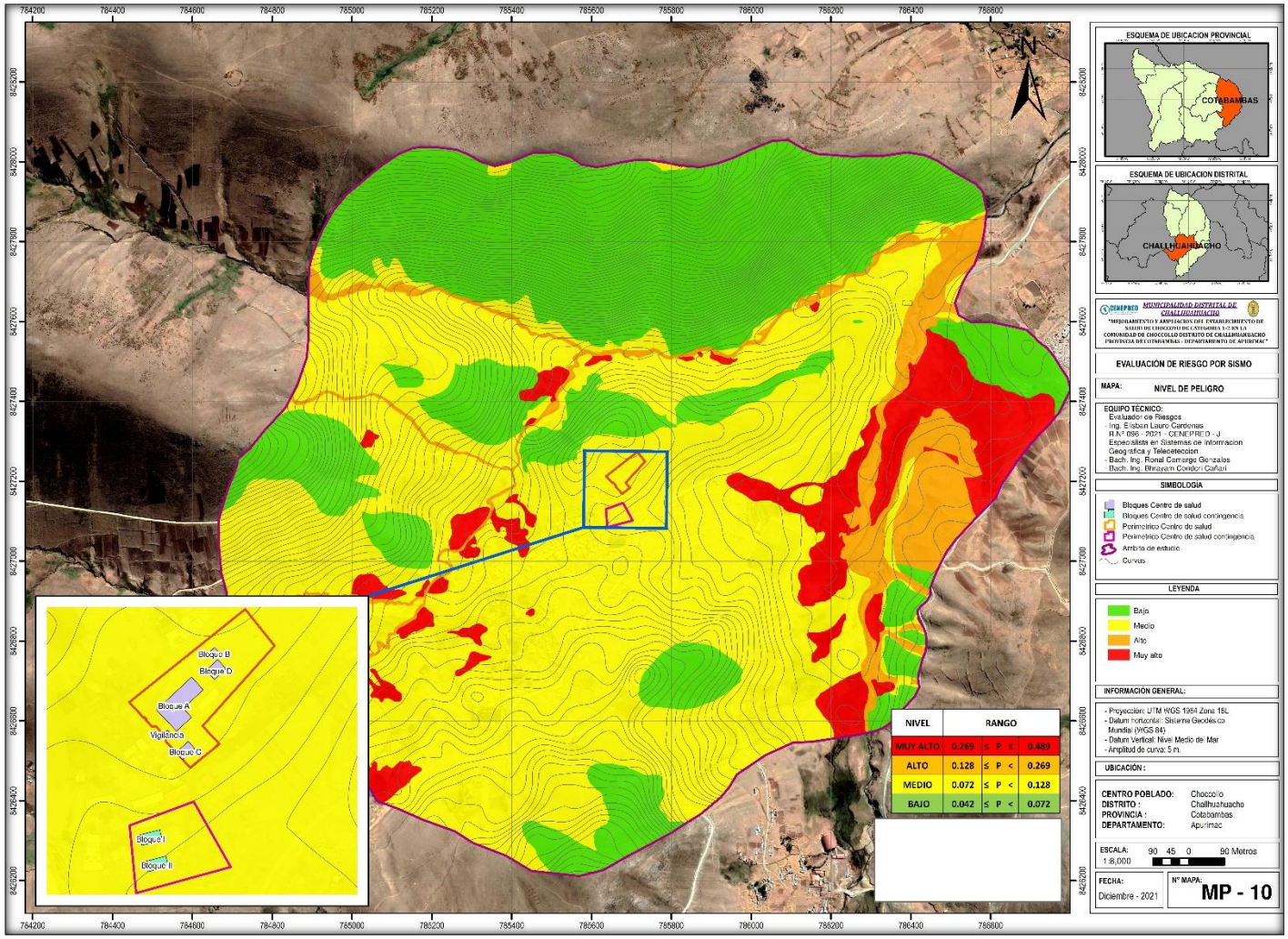


Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 096 2021 CENEPRED J

3.11. MAPA DE PELIGRO POR SISMO EN EL AMBITO DE ESTUDIO

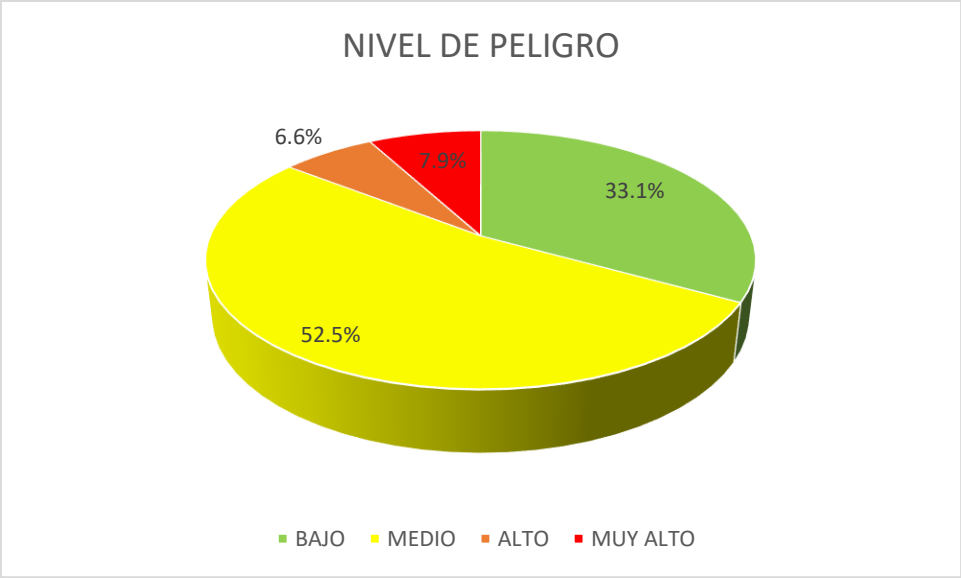
Mapa N° 14 Peligro por sismo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED J

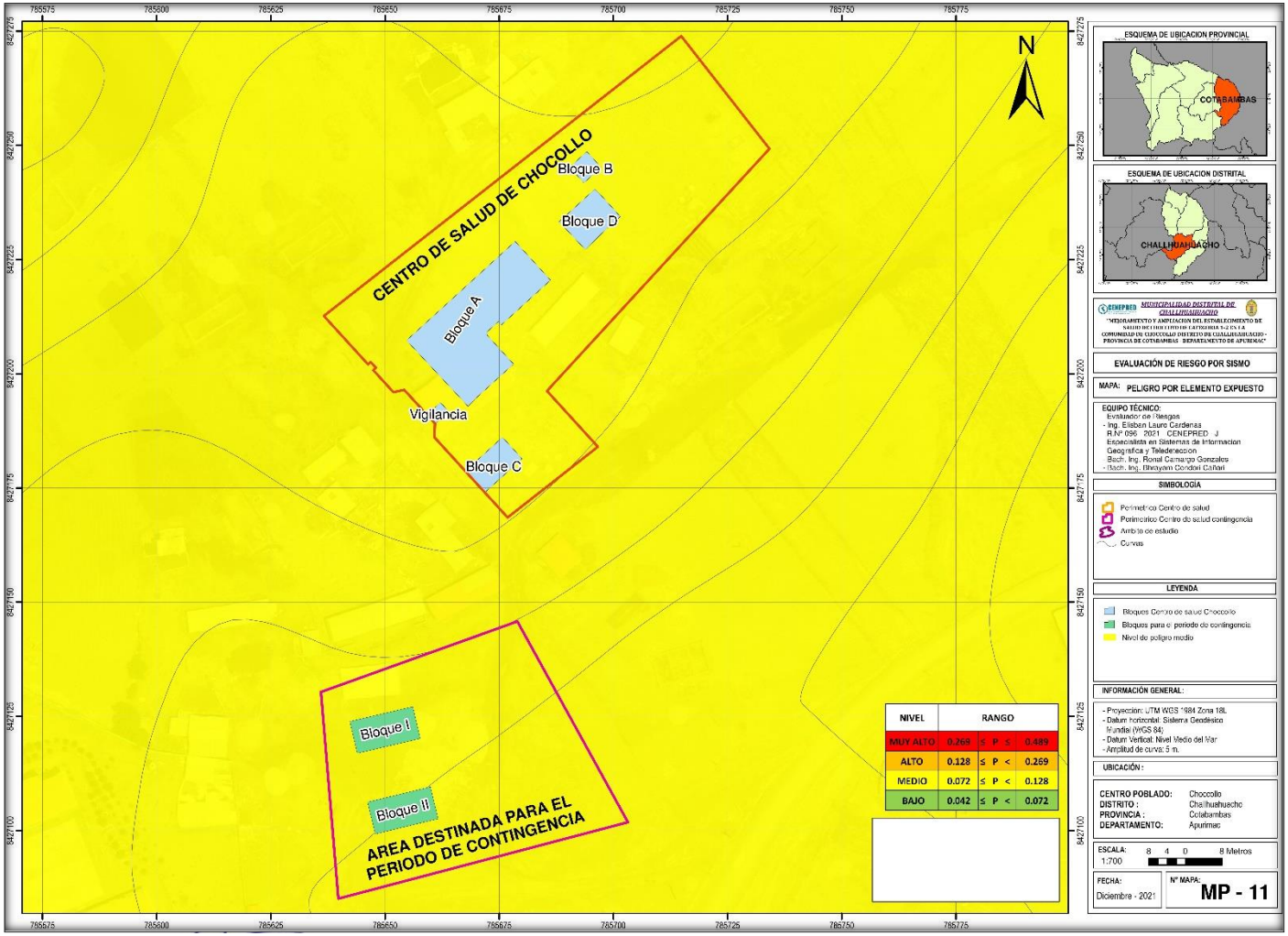
Gráfico N° 13 Nivel de peligro en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR

3.12. MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO

Mapa N° 15 Peligro por sismo por elementos expuestos



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 2021 CENEPRED J

3.13. DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado un escenario de nivel de peligro medio, la población que laborara en el Establecimiento de Salud y los pacientes en general, infraestructura de Establecimiento de Salud del Centro poblado de Choccollo del distrito de Challhuahuacho, población y vivienda circundante, presentan riesgo y pueden ser medianamente afectados por sismo condicionados por la geotecnia GM, GC, GM con escasa arena y roca suelta, con geología de Deposito Coluvio-aluvial, Deposito Eluvio-coluvial y Formación Labra, con geomorfología de Abanico de piedemonte y colina y cárcavas, con pendientes de 15° a 30°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc.

CENEPRED
Ing. Elisban Labra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.1. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

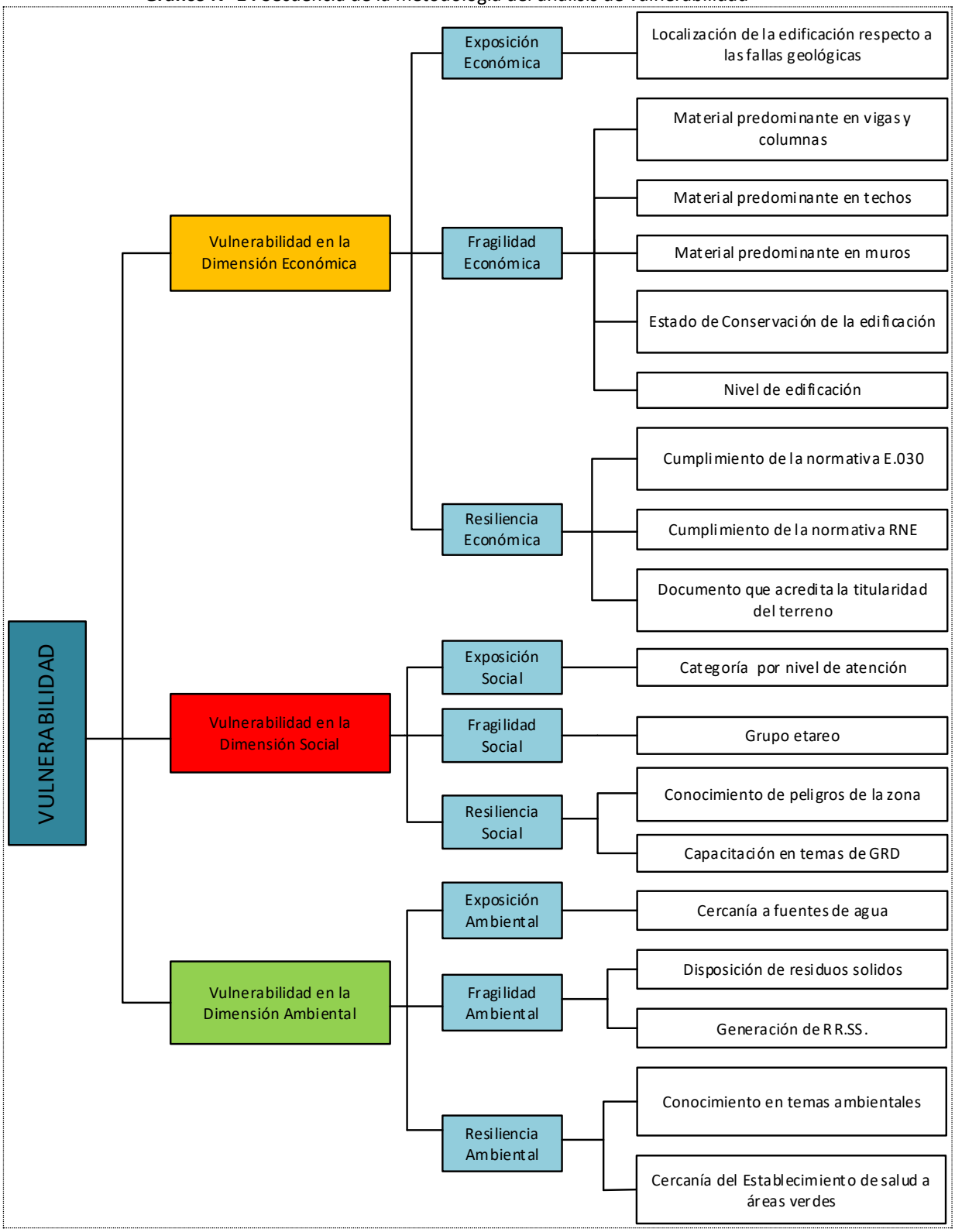
Se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el proceso de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de sistemas organizacionales inadecuados y la presión sobre los recursos naturales, han hecho aumentar en forma continua la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de fenómenos de origen natural.

El análisis de vulnerabilidad para este proyecto en el Establecimiento de Salud de Choccollo considera **el enfoque correctivo por la naturaleza de intervención de Mejoramiento de la infraestructura,** se considera de acuerdo a los elementos expuestos, por la naturaleza del análisis de vulnerabilidad en el Establecimiento de Salud de Choccollo, se tomará como objeto la infraestructura del Establecimiento de Salud de creación, población que labore en dicho Establecimiento de Salud, el entorno del área en evaluación.

Metodología para la determinación del nivel de vulnerabilidad

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Gráfico N° 14 Secuencia de la metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Adaptada de CENEPRED

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

PARAMETROS ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Cuadro N° 39 Nomenclatura Dimensión Económica

CODIGO	DESCRIPTORES
DIM_ECO	DIMENSIÓN ECONÓMICA
DIM_SOC	DIMENSIÓN SOCIAL
DIM_AMB	DIMENSIÓN AMBIENTAL

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 40 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	DIM_ECON	DIM_SOC	DIM_AMB
DIM_ECO	1.00	2.00	3.00
DIM_SOC	0.50	1.00	2.00
DIM_AMB	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 41 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	DIM_ECON	DIM_SOC	DIM_AMB	Vector priorización
DIM_ECO	0.545	0.571	0.500	0.539
DIM_SOC	0.273	0.286	0.333	0.297
DIM_AMB	0.182	0.143	0.167	0.164

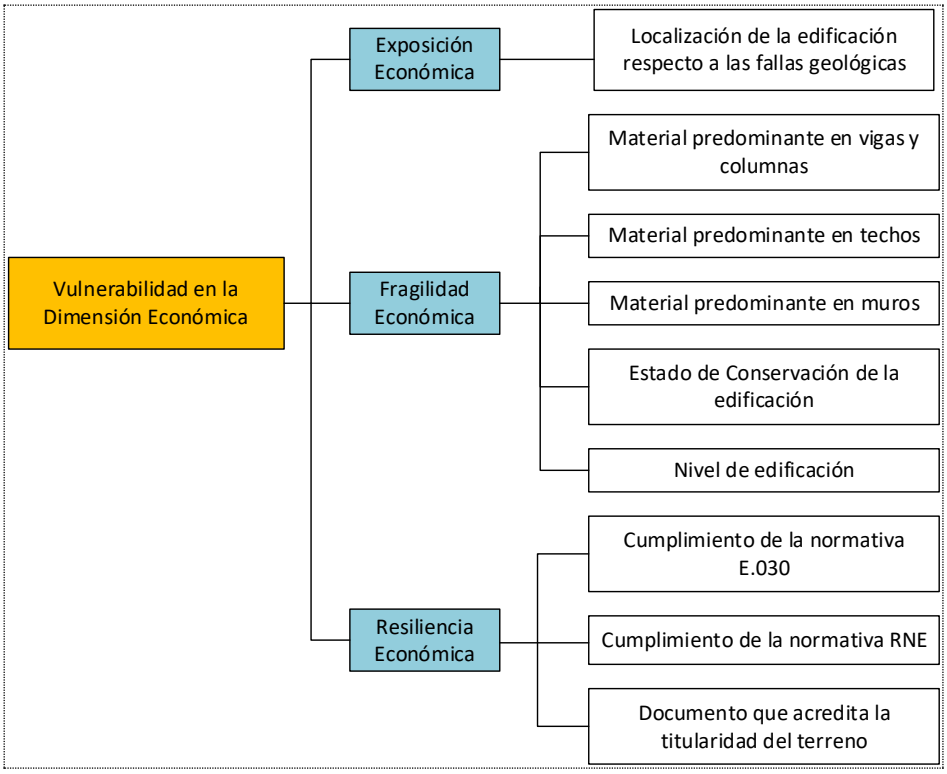
Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de la infraestructura. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Gráfico N° 15 Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Económica



Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 42 Nomenclatura Dimensión Económica

CODIGO	DESCRIPTORES
EXP_E	EXPOSICIÓN ECONÓMICA
FRAG_E	FRAGILIDAD ECONÓMICA
RESL_E	RESILIENCIA ECONÓMICA

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 43 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	EXP_E	FRAG_E	RESL_E
EXP_E	1.00	3.00	5.00
FRAG_E	0.33	1.00	3.00
RESL_E	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 44 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	EXP_E	FRAG_E	RESL_E	Vector priorización
EXP_E	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAG_E	0.217	0.231	0.333	0.260
RESL_E	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 45. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.1. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Cuadro N° 46 Pesos Exposición Social

PARÁMETROS	Peso
Localización de la edificación respecto a fallas geológicas	1.0

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.1.1. Localización de la edificación respecto a fallas geológicas

Para la evaluación de la localización de la edificación respecto a fallas geológicas se consideró el mapeo de las fallas o neotectónica del Sector, considerando las distancias en la que la más cercana se encuentra a aproximadamente 3 Km.

Cuadro N° 47 Nomenclatura Localización de la edificación respecto a fallas geológicas

CODIGO	DESCRIPTORES
LEP1	Muy cercana (Menor a 200 m)
LEP2	Cercana (200 a 400m)
LEP3	Regular (400 a 600 m)
LEP4	Alejada (600 a 1000 m)
LEP5	Muy alejada (Mayor a 1000 m)

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 48 Matriz comparación de pares

Descriptores	LEP1	LEP2	LEP3	LEP4	LEP5
LEP1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
LEP2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
LEP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
LEP4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LEP5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 49 Matriz normalización de pares

Descriptores	LEP1	LEP2	LEP3	LEP4	LEP5	Vector de priorización
LEP1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
LEP2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
LEP3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
LEP4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
LEP5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 50. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2. Fragilidad Económica

Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. Centrada a las características físicas de la Infraestructura del establecimiento de salud y zona de influencia.

Cuadro N° 51 Nomenclatura Fragilidad Económica

CODIGO	DESCRIPTORES
FAG_E1	Material predominante en vigas y columnas
FAG_E2	Material predominante en techo
FAG_E3	Material predominante en muros
FAG_E4	Estado de conservación de la edificación
FAG_E5	Niveles de la edificación

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 52 Matriz de Comparación de Pares

PARÁMETROS	FAG_E1	FAG_E2	FAG_E3	FAG_E4	FAG_E5
FAG_E1	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
FAG_E2	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
FAG_E3	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
FAG_E4	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
FAG_E5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 53 Matriz de normalización de Pares

PARÁMETROS	FAG_E1	FAG_E2	FAG_E3	FAG_E4	FAG_E5	Vector de Priorización
FAG_E1	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.462
FAG_E2	0.239	0.248	0.255	0.261	0.278	0.256
FAG_E3	0.119	0.124	0.128	0.174	0.167	0.142
FAG_E4	0.096	0.083	0.064	0.087	0.111	0.088
FAG_E5	0.068	0.050	0.043	0.043	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 54. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.042

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2.1. Material predominante en vigas y columnas

La información de material de vigas y columnas se obtuvo a partir de la información del resumen Arquitectónico, la cual corresponde a Concreto armado.

Cuadro N° 55 Nomenclatura Material vigas y columna

CODIGO	DESCRIPTORES
MVC1	Mixto precario
MVC2	Adobe
MVC3	Acero
MVC4	Hormigón y bloqueta o ladrillo
MVC5	Concreto armado

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 56 Matriz comparación de pares

Descriptores	MVC1	MVC2	MVC3	MVC4	MVC5
MVC1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MVC2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MVC3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MVC4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
MVC5	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 57 Matriz normalización de pares

Descriptores	MVC1	MVC2	MVC3	MVC4	MVC5	Vector de priorización
MC1	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
MC2	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
MC3	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
MC4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
MC5	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 58. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.054
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.049

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2.2. Material predominante en techo

La información de material predominante en techos se obtuvo del resumen arquitectónico, correspondiente a Losa aligerada.

Cuadro N° 59 Nomenclatura material predominante techo

CODIGO	DESCRIPTORES
MT1	Mixto precario
MT2	Madera
MT3	Solo Aluzinc
MT4	Acero
MT5	Losa aligerada con cobertura de Aluzinc

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 60 Matriz comparación de pares

Descriptores	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5
MT1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MT2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MT3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MT4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MT5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 61 Matriz normalización de pares

Descriptores	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	Vector de priorización
MT1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MT2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MT3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MT4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MT5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 62. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.054
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.049

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2.3. Material predominante en muros

La información del material en muros se obtuvo del resumen arquitectónico, correspondiendo a muros de Albañilería.

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 63 Nomenclatura Material predominante en muros

CODIGO	DESCRIPTORES
MM1	Mixto precario
MM2	Adobe
MM3	Drywall y acero
MM4	Hormigón y bloqueta o ladrillo
MM5	Albañilería

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 64 Matriz comparación de pares

Descriptores	MM1	MM2	MM3	MM4	MM5
MM1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MM2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MM3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MM4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MM5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 65 Matriz normalización de pares

Descriptores	MM1	MM2	MM3	MM4	MM5	Vector de priorización
MM1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MM2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MM3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MM4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MM5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 66. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.054
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.049

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2.4. Estado de conservación de la edificación

Se identifica a este parámetro como el estado de conservación de cada bloque y estructura, considerando al proyecto dentro de un enfoque correctivo, será nueva infraestructura, y en un estado muy bueno.

Cuadro N° 67 Nomenclatura estado de conservación de la edificación

CODIGO	DESCRIPTORES
EC1	Muy malo (Mayor a 30 años)
EC2	Malo (20 años)
EC3	Regular (10 años)
EC4	Bueno (5 años)
EC5	Muy bueno (Nueva)

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 68 Matriz comparación de pares

Descriptores	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
EC1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
EC2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
EC3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
EC4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
EC5	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 69 Matriz normalización de pares

Descriptores	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5	Vector de priorización
EC1	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	0.476
EC2	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	0.287
EC3	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	0.138
EC4	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	0.061
EC5	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 70. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.2.5. Niveles de edificación

Este parámetro de determina por el diseño estructural del proyecto, identificándose bloques de 1 nivel en su totalidad.

Cuadro N° 71 Nomenclatura Nivel de edificación

CODIGO	DESCRIPTORES
NE1	Más de 5 niveles
NE2	4 niveles
NE3	3 niveles
NE4	2 niveles
NE5	1 nivel

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 72 Matriz comparación de pares

Descriptores	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5
NE1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
NE2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
NE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
NE4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
NE5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 73 Matriz normalización de pares

Descriptores	NE1	NE2	NE3	NE4	NE5	Vector de priorización
NE1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
NE2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
NE3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
NE4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
NE5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 74. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.077
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.069

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.3. Resiliencia Económica:

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro.

Cuadro N° 75 Nomenclatura Resiliencia Económica

CODIGO	DESCRIPTORES
RES_E1	Cumplimiento de la normativa E.050
RES_E2	Cumplimiento de la normatividad RNE
RES_E3	Documento que acredita la titularidad del terreno

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 76 Matriz comparación de pares

Descriptores	RES_E1	RES_E2	RES_E3
RES_E1	1.00	2.00	3.00
RES_E2	0.50	1.00	2.00
RES_E3	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 77 Matriz normalización de pares

Descriptores	RES_E1	RES_E2	RES_E3	Vector de priorización
RES_E1	0.545	0.571	0.500	0.539
RES_E2	0.273	0.286	0.333	0.297
RES_E3	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 78. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.01

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.3.1. Cumplimiento de la normativa E.030

Para la evaluación de este parámetro se obtuvo del estudio de mecánica de suelos, para

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R N° 2021 CENEPRED J

verificar si cumple con la norma del reglamento de diseño sismo resistente E.030.

Cuadro N° 79 Nomenclatura Cumplimiento de la normativa E.030

CODIGO	DESCRIPTORES
E030_1	Desconoce
E030_2	No cumple
E030_3	Conoce, pero no cumple
E030_4	Cumple parcialmente
E030_4	Cumple en totalidad

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 80 Matriz comparación de pares

Descriptores	E030_1	E030_2	E030_3	E030_4	E030_5
E030_1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
E030_2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
E030_3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
E030_4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
E030_4	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 81 Matriz normalización de pares

Descriptores	E030_1	E030_2	E030_3	E030_4	E030_5	Vector de priorización
E030_1	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
E030_2	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
E030_3	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
E030_4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
E030_4	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 82. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.079
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.071

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.3.2. Cumplimiento de la normativa RNE

Para la evaluación de este parámetro se obtuvo del estudio de mecánica de suelos, para verificar si cumple con la norma del reglamento nacional de edificaciones.

Cuadro N° 83 Nomenclatura Cumplimiento de la normativa RNE

CODIGO	DESCRIPTORES
RNE1	Desconoce
RNE2	No cumple
RNE3	Conoce, pero no cumple
RNE4	Cumple parcialmente
RNE5	Cumple en totalidad

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 84 Matriz comparación de pares

Descriptores	RNE1	RNE2	RNE3	RNE4	RNE5
RNE1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
RNE2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
RNE3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
RNE4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
RNE5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 85 Matriz normalización de pares

Descriptores	RNE1	RNE2	RNE3	RNE4	RNE5	Vector de priorización
RNE1	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
RNE2	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
RNE3	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
RNE4	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
RNE5	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 86. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.043

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.2.3.3. Documento que acredita la titularidad del terreno

Este parámetro está definido por el documento que acredita la titularidad del terreno o en su defecto algún documento que acredite la posesión del terreno destinado para el proyecto.

Cuadro N° 87 Nomenclatura Documento que acredita la titularidad del terreno

CODIGO	DESCRIPTORES
DTT1	Desconoce
DTT2	No posee
DTT3	Documento diferente
DTT4	Posee documento no acreditado
DTT5	Posee documento acreditado

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 88 Matriz comparación de pares

Descriptores	DTT1	DTT2	DTT3	DTT4	DTT5
DTT1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
DTT2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
DTT3	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
DTT4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
DTT5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 89 Matriz normalización de pares

Descriptores	DTT1	DTT2	DTT3	DTT4	DTT5	Vector de priorización
DTT1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
DTT2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
DTT3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
DTT4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
DTT5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 90. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL

Para el análisis de la dimensión social se ha identificado las características intrínsecas de la población estudiantil y docente. y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Cuadro N° 91 Nomenclatura Dimensión Social

CODIGO	DESCRIPTORES
EXP_S	Exposición Social
FRAG_S	Fragilidad Social
RESL_S	Resiliencia Social

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 92 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	EXP_S	FRAG_S	RESL_S
EXP_S	1.00	3.00	5.00
FRAG_S	0.33	1.00	3.00
RESL_S	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 93 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	EXP_S	FRAG_S	RESL_S	Vector priorización
EXP_S	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAG_S	0.217	0.231	0.333	0.260
RESL_S	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 94. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.037

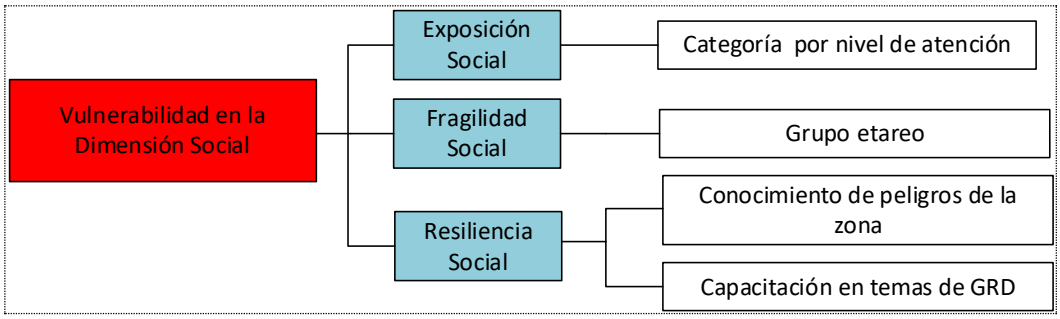
Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

4.3.1. Exposición Social:

Referida a las decisiones y prácticas que ubican a la población que hará uso del proyecto de manera permanente y población que hará uso de modo eventual. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Gráfico N° 16 Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Social



Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 95 Pesos Exposición Social

PARÁMETROS	Peso
Categoría por nivel de atención	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.1.1. Categoría por nivel de atención

La siguiente matriz fue evaluada para determinar el nivel de vulnerabilidad de los bloques para el Establecimiento de Salud Chocollo en base a la categoría por nivel de atención en Salud.

Cuadro N° 96 Nomenclatura Categoría por nivel de atención

CODIGO	DESCRIPTORES
CNA1	III-3, III-2
CNA2	II-E, III-1
CNA3	II-1, II-2
CNA4	I-3, I-4
CNA5	I-1, I-2

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 97 Matriz comparación de pares

Descriptores	CNA1	CNA2	CNA3	CNA4	CNA5
CNA1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CNA2	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
CNA3	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
CNA4	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
CNA5	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 98 Matriz normalización de pares

Descriptores	CNA1	CNA2	CNA3	CNA4	CNA5	Vector de priorización
CNA1	0.560	0.596	0.566	0.519	0.450	0.538
CNA2	0.187	0.199	0.226	0.222	0.250	0.217
CNA3	0.112	0.099	0.113	0.148	0.150	0.125
CNA4	0.080	0.066	0.057	0.074	0.100	0.075
CNA5	0.062	0.040	0.038	0.037	0.050	0.045

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 99. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.011

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.2. Fragilidad Social:

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

Cuadro N° 100 Pesos Fragilidad Social

PARÁMETROS	Peso
Grupo etareo	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.2.1. Grupo etareo

Este parámetro caracteriza al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada estructura, vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a 5 grupos de edades, considerando el grupo etareo que será atendido en el Establecimiento de Salud y datos de la población.

Cuadro N° 101 Nomenclatura de Grupo etareo

CODIGO	DESCRIPTORES
GE1	De 0 a 5 y mayor a 65 años
GE2	De 5 a 12 y 60 a 65 años
GE3	De 12 a 15 y 50 a 60 años
GE4	De 15 a 30 años
GE5	De 30 a 50 años

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 102 Matriz comparación de pares

Descriptores	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5
GE1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
GE2	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
GE3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
GE4	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
GE5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 103 Matriz normalización de pares

Descriptores	GE1	GE2	GE3	GE4	GE5	Vector de priorización
GE1	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
GE2	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
GE3	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
GE4	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
GE5	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 104. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.006

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.3. Resiliencia social:

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

Cuadro N° 105 Pesos Resiliencia Social

PARÁMETROS	Peso
Conocimiento de peligros en la zona	0.50
Capacitación en temas de GRD	0.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.3.1. Conocimiento de peligros en la zona

Cuadro N° 106 Nomenclatura de Conocimiento de peligros en la zona

CODIGO	DESCRIPTORES
CPZ1	Desconoce
CPZ2	Muy poco
CPZ3	Poco
CPZ4	Regular
CPZ5	Tiene conocimiento

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 107 Matriz comparación de pares

Descriptores	CPZ1	CPZ2	CPZ3	CPZ4	CPZ5
CPZ1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CPZ2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CPZ3	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CPZ4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CPZ5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 108 Matriz normalización de pares

Descriptores	CPZ1	CPZ2	CPZ3	CPZ4	CPZ5	Vector de priorización
CPZ1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CPZ2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CPZ3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CPZ4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CPZ5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 109. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.3.3.2. Capacitación en GRD

Cuadro N° 110 Nomenclatura Capacitación en GRD

CODIGO	DESCRIPTORES
GRD1	Desconoce
GRD2	Nunca
GRD3	Poco
GRD4	Regular
GRD5	Siempre

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 111 Matriz comparación de pares

Descriptores	GRD1	GRD2	GDR3	GRD4	GRD5
GRD1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
GRD2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
GRD3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
GRD4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
GRD5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 112 Matriz normalización de pares

Descriptores	GRD1	GRD2	GDR3	GRD4	GRD5	Vector de priorización
GRD1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
GRD2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
GRD3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
GRD4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
GRD5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 113. Índice de consistencia y relación de consistencia

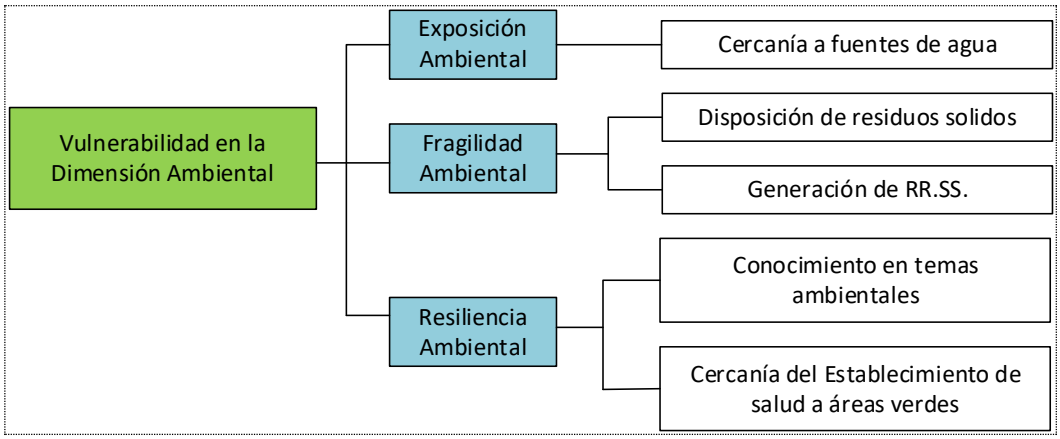
INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.011

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se ha identificado las características intrínsecas de la población estudiantil y docente y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico N° 17 Secuencia de la metodología la vulnerabilidad en la dimensión Ambiental



Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 114 Nomenclatura Dimensión Ambiental

CODIGO	DESCRIPTORES
EXP_A	Exposición Ambiental
FRAG_A	Fragilidad Ambiental
RESL_A	Resiliencia Ambiental

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 115 Matriz de Comparación de Pares

DESCRIPTORES	EXP_A	FRAG_A	RESL_A
EXP_A	1.00	3.00	5.00
FRAG_A	0.33	1.00	3.00
RESL_A	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 116 Matriz de Normalización de pares

DESCRIPTORES	EXP_A	FRAG_A	RESL_A	Vector priorización
EXP_A	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAG_A	0.217	0.231	0.333	0.260
RESL_A	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 117. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.1. Exposición Ambiental:

Referida a las decisiones y prácticas que ubican a la población que hará uso del proyecto de manera permanente y población que hará uso de modo eventual. La exposición se genera por la cercanía a fuentes de agua. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Cuadro N° 118 Pesos Exposición Ambiental

PARÁMETROS	Peso
Cercanía a fuentes de agua	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.1.1. Cercanía a fuentes de agua

La siguiente matriz fue evaluada para determinar el nivel de vulnerabilidad ambiental con el parámetro cercanía a fuentes de agua al Establecimiento de Salud.

Cuadro N° 119 Nomenclatura Cercanía a fuentes de agua

CODIGO	DESCRIPTORES
CFA1	Muy cerca (0 a 40 m)
CFA2	Cerca (40 a 80 m)
CFA3	Medio (80 a 120 m)
CFA4	Lejos (120 a 160 m)
CFA5	Muy lejos (Mayor a 160 m)

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 120 Matriz comparación de pares

Descriptores	CFA1	CFA2	CFA3	CFA4	CFA5
CFA1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
CFA2	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
CFA3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
CFA4	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
CFA5	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 121 Matriz normalización de pares

Descriptores	CFA1	CFA2	CFA3	CFA4	CFA5	Vector de priorización
CFA1	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
CFA2	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
CFA3	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
CFA4	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
CFA5	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 122. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.066
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.060

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.2. Fragilidad Ambiental:

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

Cuadro N° 123 Pesos Fragilidad Ambiental

PARÁMETROS	Peso
Disposición de residuos solidos	0.50
Generación de RR.SS	0.50

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.2.1. Disposición final de residuos solidos

Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de trabajos de campo en la zona del proyecto, la disposición de residuos sólidos se obtuvo a partir de encuestas.

Cuadro N° 124 Nomenclatura Disposición de residuos solidos

CODIGO	DESCRIPTORES
DRSS1	Desecha en río
DRSS2	Quema de RR. SS
DRSS3	Desecha en vías y calles
DRSS4	Desecha en botaderos
DRSS5	Desecha al carro recolector

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 125 Matriz comparación de pares

Descriptores	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5
DRSS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DRSS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DRSS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DRSS4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DRSS5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 126 Matriz normalización de pares

Descriptores	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5	Vector de priorización
DRSS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DRSS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DRSS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DRSS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DRSS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.2.2. Generación de Residuos Solidos

Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de trabajos de campo en la zona del proyecto, la disposición de residuos sólidos del establecimiento de salud se obtuvo a partir de encuestas.

Cuadro N° 127 Nomenclatura Generación de residuos solidos

CODIGO	DESCRIPTORES
GRS1	Mayor a 7 Tn/mes
GRS2	5 a 7 Tn/mes
GRS3	3 a 5 Tn/mes
GRS4	1 a 3 Tn/mes
GRS5	Menor a 1 Tn/mes

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 128 Matriz comparación de pares

Descriptores	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5
GRS1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
GRS2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
GRS3	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
GRS4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
GRS5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Ladra Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED J

Cuadro N° 129 Matriz normalización de pares

Descriptores	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5	Vector de priorización
GRS1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
GRS2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
GRS3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
GRS4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
GRS5	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 130. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.3. Resiliencia Ambiental:

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro.

Cuadro N° 131 Pesos Resiliencia Ambiental

PARÁMETROS	Peso
Conocimiento en temas ambientales	0.5
Cercanía del Establecimiento de Salud a áreas verdes	0.5

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.3.1. Conocimiento en temas ambientales

Cuadro N° 132 Nomenclatura de Conocimiento en temas ambientales

CODIGO	DESCRIPTORES
CTA1	Ninguna
CTA2	Por otras personas
CTA3	Por radio y TV
CTA4	Por medios de internet
CTA5	Sensibilización

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 133 Matriz comparación de pares

Descriptores	SRS1	SRS2	SRS3	SRS4	SRS5
CTA1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CTA2	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CTA3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CTA4	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
CTA5	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

Cuadro N° 134 Matriz normalización de pares

Descriptores	SRS1	SRS2	SRS3	SRS4	SRS5	Vector de priorización
CTA1	0.512	0.544	0.524	0.424	0.375	0.476
CTA2	0.256	0.272	0.315	0.303	0.292	0.287
CTA3	0.102	0.091	0.105	0.182	0.208	0.138
CTA4	0.073	0.054	0.035	0.061	0.083	0.061
CTA5	0.057	0.039	0.021	0.030	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 135. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.030

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.4.3.2. Cercanía a áreas verdes

Cuadro N° 136 Nomenclatura de cercanía a áreas verdes

CODIGO	DESCRIPTORES
CAV1	Muy lejos (Mayor a 80 m)
CAV2	Lejos (60 a 80 m)
CAV3	Regular (40 a 60 m)
CAV4	Cerca (20 a 40 m)
CAV5	Muy cerca (0 a 20 m)

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 137 Matriz comparación de pares

Descriptores	CAV1	CAV2	CAV3	CAV4	CAV5
CAV1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CAV2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
CAV3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CAV4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CAV5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 138 Matriz normalización de pares

Descriptores	CAV1	CAV2	CAV3	CAV4	CAV5	Vector de priorización
CAV1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CAV2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
CAV3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
CAV4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
CAV5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 139. Índice de consistencia y relación de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA< 0.1	RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

4.5. NIVELES DE VULNERABILIDAD

Los niveles de vulnerabilidad, resultan del procesamiento de la información en formato Shp – GIS, de cada una de las dimensiones económica, social y ambiental, de las cuales se han dado como resultado los 04 niveles por defecto.

Cuadro N° 140. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Económica

DIMENSIÓN SOCIAL															
EXPOSICIÓN SOCIAL				FRAGILIDAD SOCIAL				RESILIENCIA SOCIAL						VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
CATEGORIA POR NIVEL DE ATENCIÓN		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	GRUPO ETAREO		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	CONOCIMIENTO DE PELIGROS EN LA ZONA		CAPACITACIÓN EN GRD		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social		
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.00	0.538	0.538	0.633	1.00	0.444	0.444	0.260	0.50	0.468	0.50	0.503	0.486	0.106	0.508	0.297
1.00	0.217	0.217	0.633	1.00	0.262	0.262	0.260	0.50	0.268	0.50	0.260	0.264	0.106	0.234	0.297
1.00	0.125	0.125	0.633	1.00	0.153	0.153	0.260	0.50	0.144	0.50	0.134	0.139	0.106	0.133	0.297
1.00	0.075	0.075	0.633	1.00	0.089	0.089	0.260	0.50	0.076	0.50	0.068	0.072	0.106	0.079	0.297
1.00	0.045	0.045	0.633	1.00	0.053	0.053	0.260	0.50	0.044	0.50	0.035	0.039	0.106	0.047	0.297

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 141. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Social

DIMENSIÓN ECONÓMICA																							
EXPOSICIÓN ECONÓMICA				FRAGILIDAD ECONÓMICA												RESILIENCIA ECONÓMICA								VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA
LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO A FALLAS GEOLÓGICAS		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	MATERIAL PREDOMINANTE EN VIGAS Y COLUMNAS		MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO		MATERIAL PREDOMINANTE EN MUROS		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		NIVELES DE EDIFICACIÓN		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	CUMPLIMIENTO DEL RNE		CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA E.050		DOCUMENTO QUE ACREDITA LA TITULARIDAD DEL TERRENO		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica		
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.00	0.503	0.503	0.633	0.462	0.505	0.256	0.503	0.142	0.503	0.088	0.476	0.052	0.503	0.501	0.260	0.539	0.474	0.297	0.505	0.164	0.468	0.482	0.106	0.500	0.539
1.00	0.260	0.260	0.633	0.462	0.262	0.256	0.260	0.142	0.260	0.088	0.287	0.052	0.260	0.263	0.260	0.539	0.286	0.297	0.262	0.164	0.268	0.276	0.106	0.263	0.539
1.00	0.134	0.134	0.633	0.462	0.136	0.256	0.134	0.142	0.134	0.088	0.138	0.052	0.134	0.135	0.260	0.539	0.136	0.297	0.136	0.164	0.144	0.137	0.106	0.135	0.539
1.00	0.068	0.068	0.633	0.462	0.060	0.256	0.068	0.142	0.068	0.088	0.061	0.052	0.068	0.064	0.260	0.539	0.069	0.297	0.060	0.164	0.076	0.067	0.106	0.067	0.539
1.00	0.035	0.035	0.633	0.462	0.037	0.256	0.035	0.142	0.035	0.088	0.038	0.052	0.035	0.036	0.260	0.539	0.035	0.297	0.037	0.164	0.044	0.037	0.106	0.035	0.539

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 142. Cálculo de rangos de vulnerabilidad Ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL															
EXPOSICIÓN AMIBENTAL				FRAGILIDAD AMIBENTAL						RESILIENCIA AMBIENTAL						VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL
CERCANÍA A FUENTES DE AGUA		Valor Exposición ambiental	Peso Exposición ambiental	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		Valor Fragilidad ambiental	Peso Fragilidad ambiental	CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES		CERCANIA A AREAS VERDES		Valor Resiliencia ambiental	Peso Resiliencia ambiental		
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.00	0.444	0.444	0.633	0.50	0.503	0.50	0.468	0.486	0.260	0.50	0.476	0.50	0.503	0.489	0.106	0.459	0.164
1.00	0.262	0.262	0.633	0.50	0.260	0.50	0.268	0.264	0.260	0.50	0.287	0.50	0.260	0.274	0.106	0.264	0.164
1.00	0.153	0.153	0.633	0.50	0.134	0.50	0.144	0.139	0.260	0.50	0.138	0.50	0.134	0.136	0.106	0.147	0.164
1.00	0.089	0.089	0.633	0.50	0.068	0.50	0.076	0.072	0.260	0.50	0.061	0.50	0.068	0.065	0.106	0.082	0.164
1.00	0.053	0.053	0.633	0.50	0.035	0.50	0.044	0.039	0.260	0.50	0.038	0.50	0.035	0.036	0.106	0.047	0.164

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

Cuadro N° 143 Cálculo de niveles de vulnerabilidad

VALOR DE VULNERABILIDAD						
DIM_E		DIM_S		DIM_A		VALORES
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.508	0.297	0.500	0.539	0.459	0.164	**0.496**
0.234	0.297	0.263	0.539	0.264	0.164	**0.254**
0.133	0.297	0.135	0.539	0.147	0.164	**0.137**
0.079	0.297	0.067	0.539	0.082	0.164	**0.073**
0.047	0.297	0.035	0.539	0.047	0.164	**0.041**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 144 Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.254	≤ V ≤	0.496
ALTO	0.137	≤ V <	0.254
MEDIO	0.073	≤ V <	0.137
BAJO	0.041	≤ V <	0.073

Fuente: Equipo Técnico EVAR

4.6. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Cuadro N° 145 Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTA	Este estrato nivel está determinado por la categoría por nivel de atención III-3, III-2, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de entre 0 a 12 y mayor a 60 años, edad en su mayoría, además la población desconoce y conoce muy poco de los peligros en la zona, así mismo desconocen y nunca tuvieron una capacitación en temas de GRD, muy cercana a fallas geológicas (Menor a 200 m), Material predominante en vigas y columnas mixtas precarias y adobe, Material predominante en techo mixto precario y madera, y material predominante en muros Mixto precario y adobe, estado de conservación de la edificación Muy malo (Mayor a 30 años), con más de 5 niveles, Desconoce y no cumple de la normatividad del registro nacional de edificaciones, desconoce y no cumple la normativa E.050, Desconoce y no posee del documento que acredita la titularidad del terreno, Muy cerca del establecimiento de salud a fuentes de agua (0 a 40 m) a fuentes de agua, y dispone sus desechos o residuos sólidos a los ríos y quema RR.SS., genera residuos sólidos Mayor a 7 Tn/mes, no tienen ningún conocimiento en temas ambientales y tiene conocimiento por otras personas, y muy alejada de áreas verdes (> 80 m).	0.254 ≤ V ≤ 0.496

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° [illegible] 2021 CENEPRED

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
ALTA	Este estrato nivel está determinado por la categoría por nivel de atención II-E, III-1, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 5 a 15 años y 50 a 65 años de edad, además la población conoce muy poco de los peligros en la zona, así mismo nunca y tuvieron poca capacitación en temas de GRD, Cercana (200 a 400 m) a fallas geológicas, Material predominante en vigas y columnas adobe, Material predominante en techo madera, y material predominante en muros adobe, estado de conservación de la edificación Malo (20 años), 4 niveles, no cumple y conoce pero no cumple de la normatividad del registro nacional de edificaciones, no cumple y conoce pero no cumple la normativa E.050, no posee y tiene un documento diferente del documento que acredita la titularidad del terreno, fuentes de agua cerca al establecimiento de salud a (40 a 80 m), y dispone sus desechos o residuos sólidos en vías, calles y quema RR.SS., genera residuos sólidos entre 5 a 7 Tn/mes, conocimiento en temas ambientales por otras personas, por radio y TV, Lejos (60 a 80 m) a áreas verdes.	$0.137 \leq V < 0.254$
MEDIA	Este estrato nivel está determinado por la categoría por nivel de atención II-1, II-2, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 12 a 15 y 50 a 60 años de edad, además la población conoce muy poco de los peligros en la zona, así mismo nunca y tuvieron poca capacitación en temas de GRD, Regular (400 a 600 m) a fallas geológicas, Material predominante en vigas y columnas de Acero, Material predominante en techo Solo Aluzinc, y material predominante en muros Drywall y acero, estado de conservación de la edificacion Regular (10 años), 3 niveles, conoce pero no cumple de la normatividad del registro nacional de edificaciones, conoce pero no cumple la normativa E.050, posee un documento diferente del documento que acredita la titularidad del terreno, cercanías del establecimiento de salud a fuentes de agua Medio (80 a 120 m) desecha en vías y calles, calles, genera residuos sólidos entre 3 a 5 Tn/mes, conocimiento en temas ambientales por radio y TV, Regular (40 a 60 m) a áreas verdes.	$0.073 \leq V < 0.137$

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

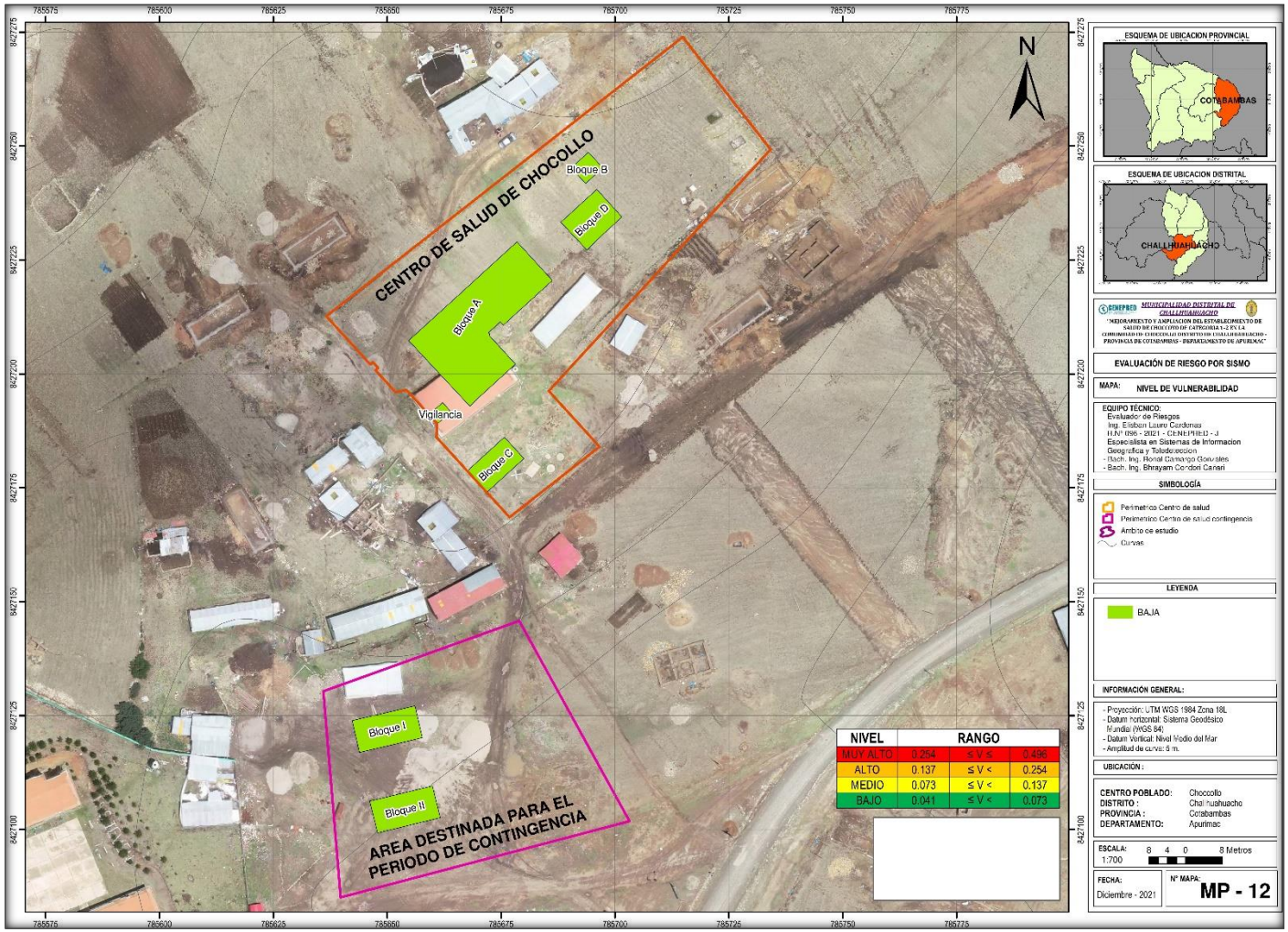
NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
BAJA	Este estrato nivel está determinado por la categoría por nivel de atención I-3, I-4 y I-1, I-2, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 15 a 30 años y de 30 a 50 años edad, además la población conoce regularmente a bien los peligros en la zona, así mismo se les capacitación en temas de GRD regularmente a siempre, Alejada (600 a 1000 m) a Muy alejada (Mayor a 1000 m) de fallas geológicas, Material predominante en vigas y columnas de Hormigón y bloqueta o ladrillo y concreto armado, Material predominante en techo acero o Losa aligerada con cobertura de Aluzinc, y material predominante en muros Hormigón y bloqueta o ladrillo o de concreto armado, estado de conservación de la edificación Bueno (5 años) a Muy bueno (Nueva), 1 o 2 niveles, cumple parcialmente o en totalidad la normatividad del registro nacional de edificaciones, cumple parcialmente o en totalidad la normativa E.050, posee documento no acreditado o acreditado del documento que acredita la titularidad del terreno, cercanías del establecimiento de salud a fuentes de agua (120 a 160 m) a Muy lejos (Mayor a 160 m), Desecha en botaderos o Desecha al carro recolector, genera residuos sólidos entre 1 a 3 Tn/mes o menor a 1 tn/mes, conocimiento en temas ambientales por radio y TV por sensibilización, Cerca (20 a 40 m) a Muy cerca (0 a 20 m) de áreas verdes.	0.041≤ V < 0.073

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Ladra Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED J

4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD FRENTE A SISMO

Mapa N° 16 Vulnerabilidad ante Sismo



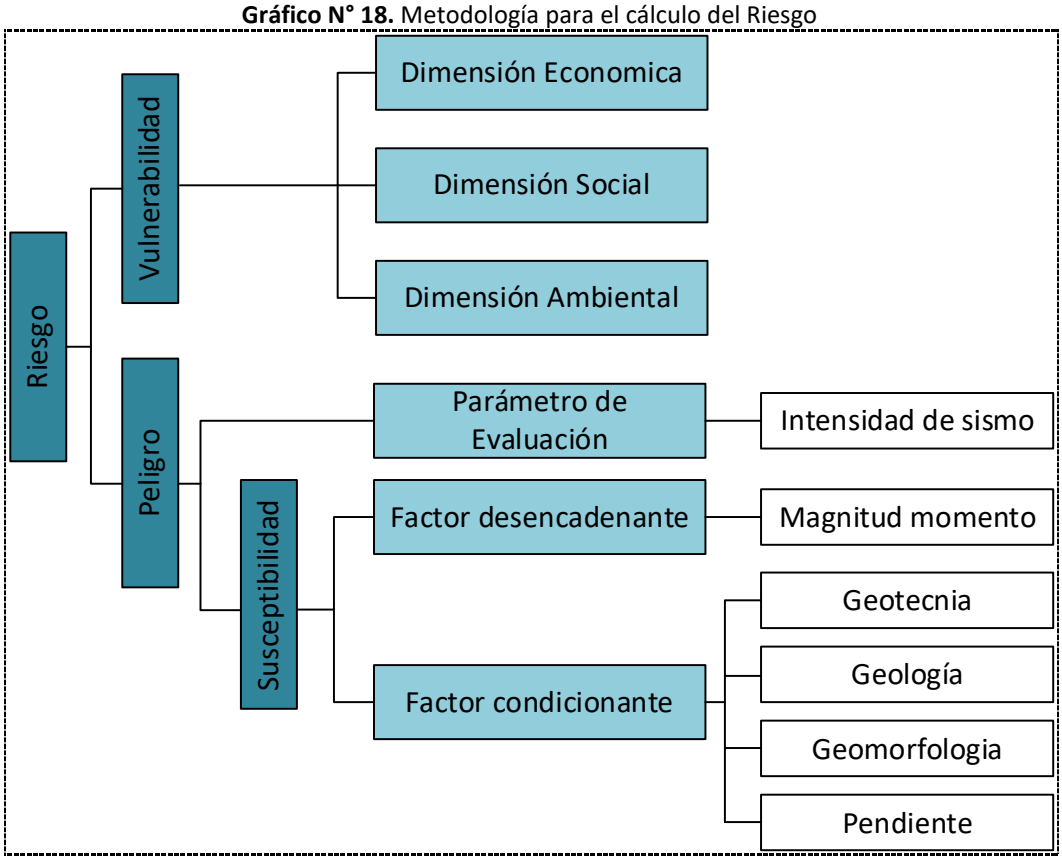
Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el Establecimiento de Salud, mediante el nivel de susceptibilidad ante sismo y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación de los peligros por sismo e identificado la exposición ante el peligro y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad en sus componentes de exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

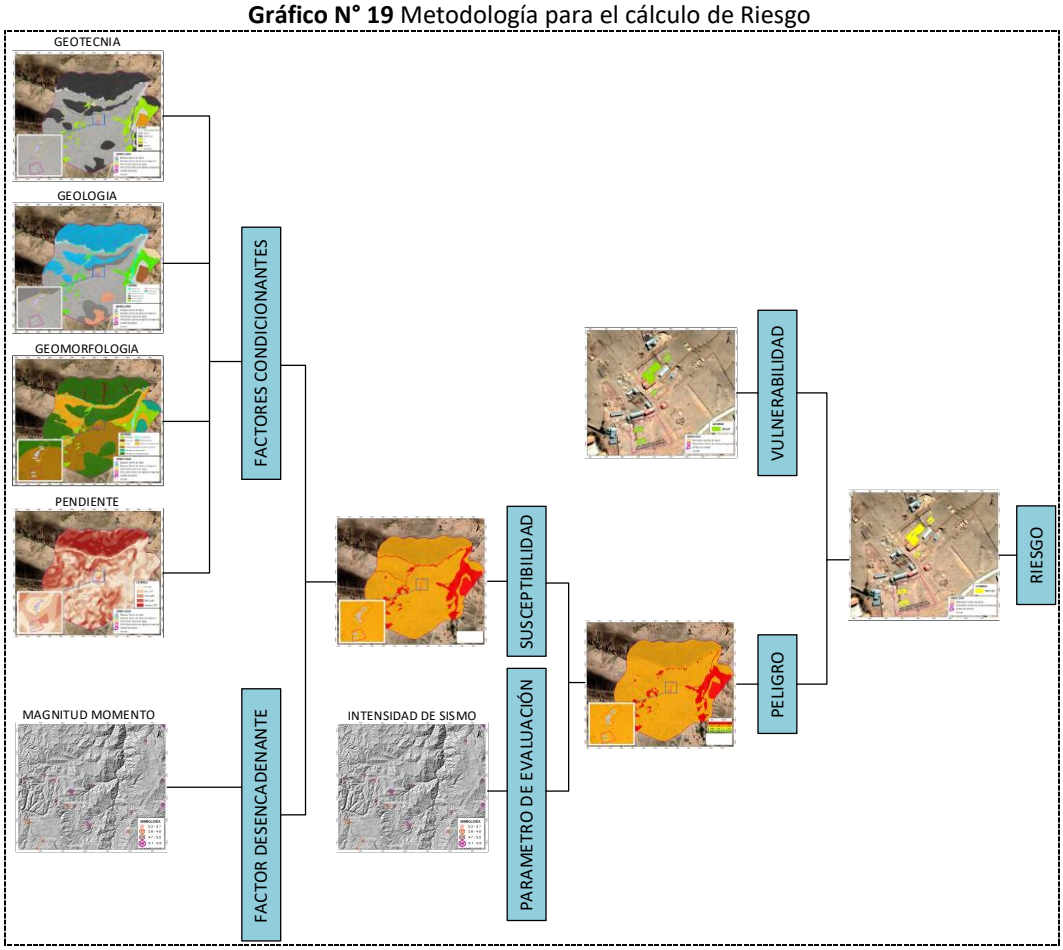
Gráfico N° 18. Metodología para el cálculo del Riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

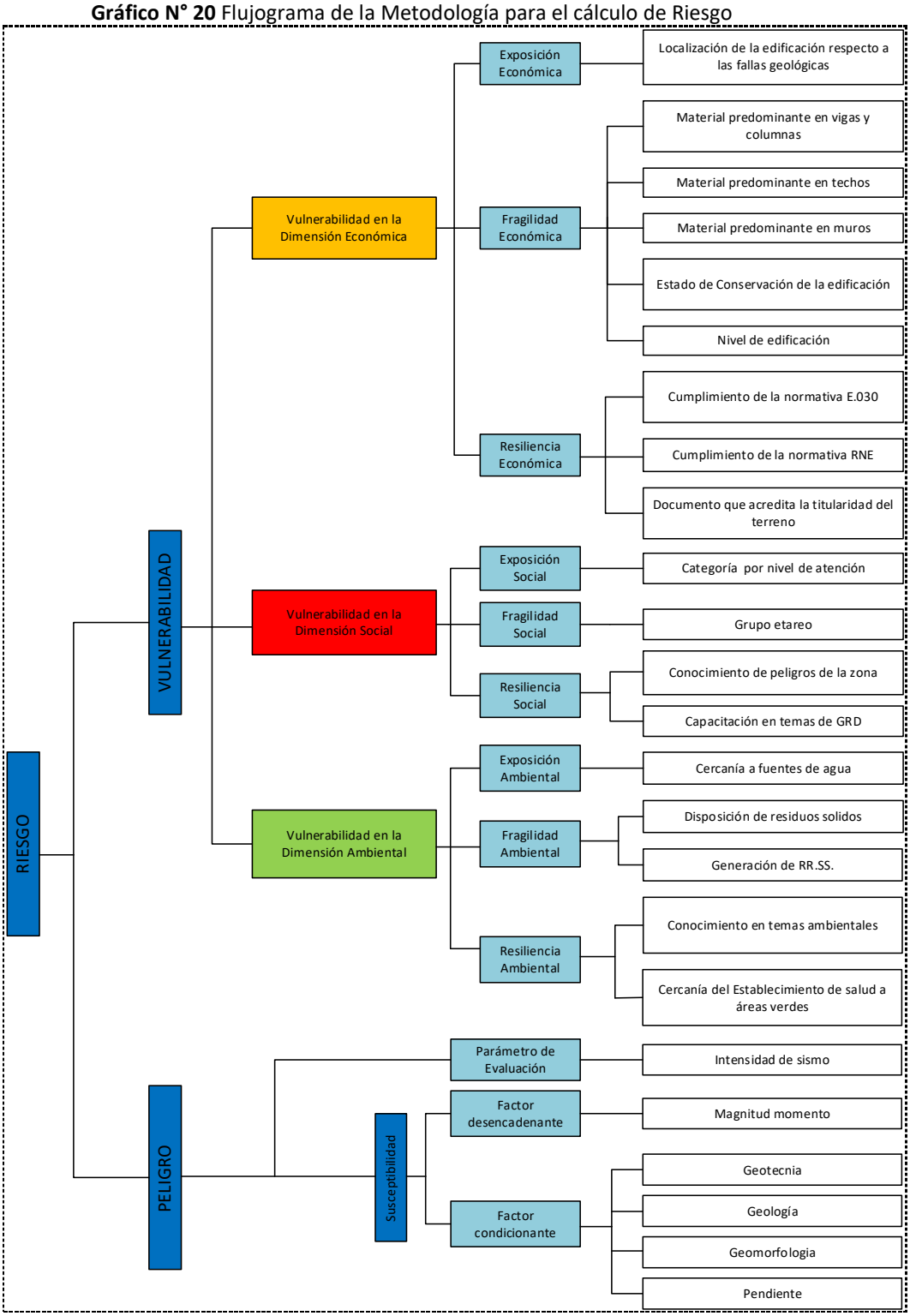
Gráfico N° 19 Metodología para el cálculo de Riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Gráfico N° 20 Flujograma de la Metodología para el cálculo de Riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

5.1. METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO

Gráfico N° 21 Fórmula para determinar el nivel del riesgo

$$R_{ie}\Big|_t = f(P_i, V_e)\Big|_t$$

Dónde:

R= Riesgo.
f= En función
P_i =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t
V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto $_e$

Fuente: CENEPRED

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Cuadro N° 146 Niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	RANGO	≤ R <	RANGO
MUY ALTO	0.068	≤ R ≤	0.243
ALTO	0.017	≤ R <	0.068
MEDIO	0.005	≤ R <	0.017
BAJO	0.002	≤ R <	0.005

Fuente: Equipo Técnico EVAR

5.3. ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR SISMO

Cuadro N° 147 Estratificación del Riesgo por Sismo

NIVEL	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GW, GP, SM, Pt y C, con geología de Deposito Antropógeno, Deposito Biogénico, Deposito Fluvial y Deposito Aluvial, con geomorfología de Terraza aluvial, Bofedales, Cauce de rio y Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, con pendientes de 0° a 15°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc. Este estrato nivel está determinado por el nivel educativo de pronoi e inicial, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de entre 0 a 12 y mayor a 60 años, edad, además la población desconoce y conoce muy poco de los peligros en la zona, así mismo desconocen y nunca tuvieron una capacitación en temas de GRD, muy cercanas (Menor a 20 m) y cercana (20 a 50m) al área de impacto del peligro, Material predominante en vigas y columnas mixtas precarias y adobe, Material predominante en techo mixto precario y madera, y material predominante en muros Mixto precario y adobe, estado de conservación muy malo y malo, con más de 4 niveles, Desconoce y no cumple de la normatividad del registro nacional de	0.068 ≤ R ≤ 0.243

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

	edificaciones, desconoce y no cumple la normativa E.050, Desconoce y no posee del documento que acredita la titularidad del terreno, muy cercana y cerca a fuentes de agua, y dispone sus desechos o residuos sólidos a los ríos y quema RR.SS., genera residuos sólidos mayor a 5 tn/mes, no tienen ningún conocimiento en temas ambientales y tiene por otras personas, y muy alejada y lejos a áreas verdes.	
ALTO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GW, GP, SM, GM, GC Y GM con escasa arena, con geología Deposito Fluvial, Deposito Aluvial, Deposito Coluvio-aluvial y Deposito Eluvio-coluvial, con geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Abanico de piedemonte y colina, con pendientes de 8°a 20°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc. Este estrato nivel está determinado por el nivel educativo de inicial e primaria, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 5 a 15 años y 50 a 65 años de edad, además la población conoce muy poco y poco de los peligros en la zona, así mismo nunca y tuvieron poca capacitación en temas de GRD, cercanas (20 a 50 m) y regular (50 a 80m) al área de impacto del peligro, Material predominante en vigas y columnas adobe y acero, Material predominante en techo madera y aluzinc, y material predominante en muros adobe, drywall y acero, estado de conservación malo y regular, con 3 y 4 niveles, no cumple y conoce pero no cumple de la normatividad del registro nacional de edificaciones, no cumple y conoce pero no cumple la normativa E.050, no posee y tiene un documento diferente del documento que acredita la titularidad del terreno, cerca y medianamente cerca a fuentes de agua, y dispone sus desechos o residuos sólidos en vías, calles y quema RR.SS., genera residuos sólidos mayor de 3 a 7 tn/mes, conocimiento en temas ambientales por otras personas, por radio y TV, lejos y regularmente cerca de áreas verdes.	$0.017 \leq R < 0.068$
MEDIO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de geotecnia GM, GC, GM con escasa arena y roca suelta, con geología de Deposito Coluvio-aluvial, Deposito Eluvio-coluvial y Formación Labra, con geomorfología de Abanico de piedemonte y colina y cárcavas, con pendientes de 15° a 30°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc. Este estrato nivel está determinado por el nivel educativo de primaria e secundaria, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 12 a 30 años y 50	$0.005 \leq R < 0.017$

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

	a 60 años de edad, además la población conoce poco y regular de los peligros en la zona, así mismo tuvieron poca y regular capacitación en temas de GRD, alejadas (80 a 100 m) y regular (50 a 80m) al área de impacto del peligro, Material predominante en vigas y columnas acero, hormigón y bloqueta o ladrilla, Material predominante en techo aluzinc y acero, y material predominante en muros drywall, acero, hormigón, bloqueta o ladrillo, estado de conservación regular y bueno, con 2 y 3 niveles, conoce pero no cumple y cumple parcialmente de la normatividad del registro nacional de edificaciones, conoce pero no cumple y cumple parcialmente la normativa E.050, tiene un documento diferente y posee documento no acreditado del documento que acredita la titularidad del terreno, medianamente cerca y lejos a fuentes de agua, y dispone sus desechos o residuos sólidos en vías, calles y botaderos, genera residuos sólidos mayor de 1 a 5 tn/mes, conocimiento en temas ambientales por radio, TV y por medio de internet, cerca y regularmente cerca de áreas verdes.	
BAJO	Este nivel presenta la susceptibilidad con las condicionantes de roca suelta y roca fija, con geología Formación Labra, Unidad Haquira y Formación Gramadal, con geomorfología de cárcava, Montaña en roca intrusiva y Montaña en roca sedimentaria, con pendientes mayores de 20°, todo ellos desencadenados con un sismo de 3.7 grados de magnitud momento, con parámetros de evaluación para un sismo con intensidad de Mercalli de V con elementos expuestos de infraestructura de Establecimiento de Salud, vías, población, etc. Este estrato nivel está determinado por el nivel educativo secundario y ceba, además de personal docente y administrativo, perteneciendo al grupo etareo que va del rango entre 15 a 30 y 30 a 50 años. Conoce regularmente y tiene conocimiento de los peligros en la zona de intervención, se le capacita regularmente y siempre en temas de GRD, se localiza alejada (80 a 100m) y muy alejada (Mayor a 100 m) al área de impacto del peligro, el material predominante en vigas y columnas es de hormigón y bloqueta y/o concreto armado; y el material predominante en techos es de Acero y/o losa aligerada, y el material predominante en muros es de Bloqueta y ladrillo o de Albañileria, el estado de conservación es bueno a muy bueno, y cuenta con 1 a 2 niveles de edificación, conoce y cumple parcialmente o en totalidad la normativa de registro nacional de edificaciones, y posee un documento acreditado de la titularidad del terreno, lejos a muy lejos de fuentes de agua, Dispone sus residuos sólidos en botaderos y/o carro recolector, genera residuos sólidos de entre menor a 0.2 tn/mes y de 0.2 a 0.4 tn/mes, conoce en temas ambientales por medios de internet o sensibilización, cerca y muy cerca de áreas verdes.	$0.002 \leq R < 0.005$

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

Cuadro N° 148 Matriz de Riesgo

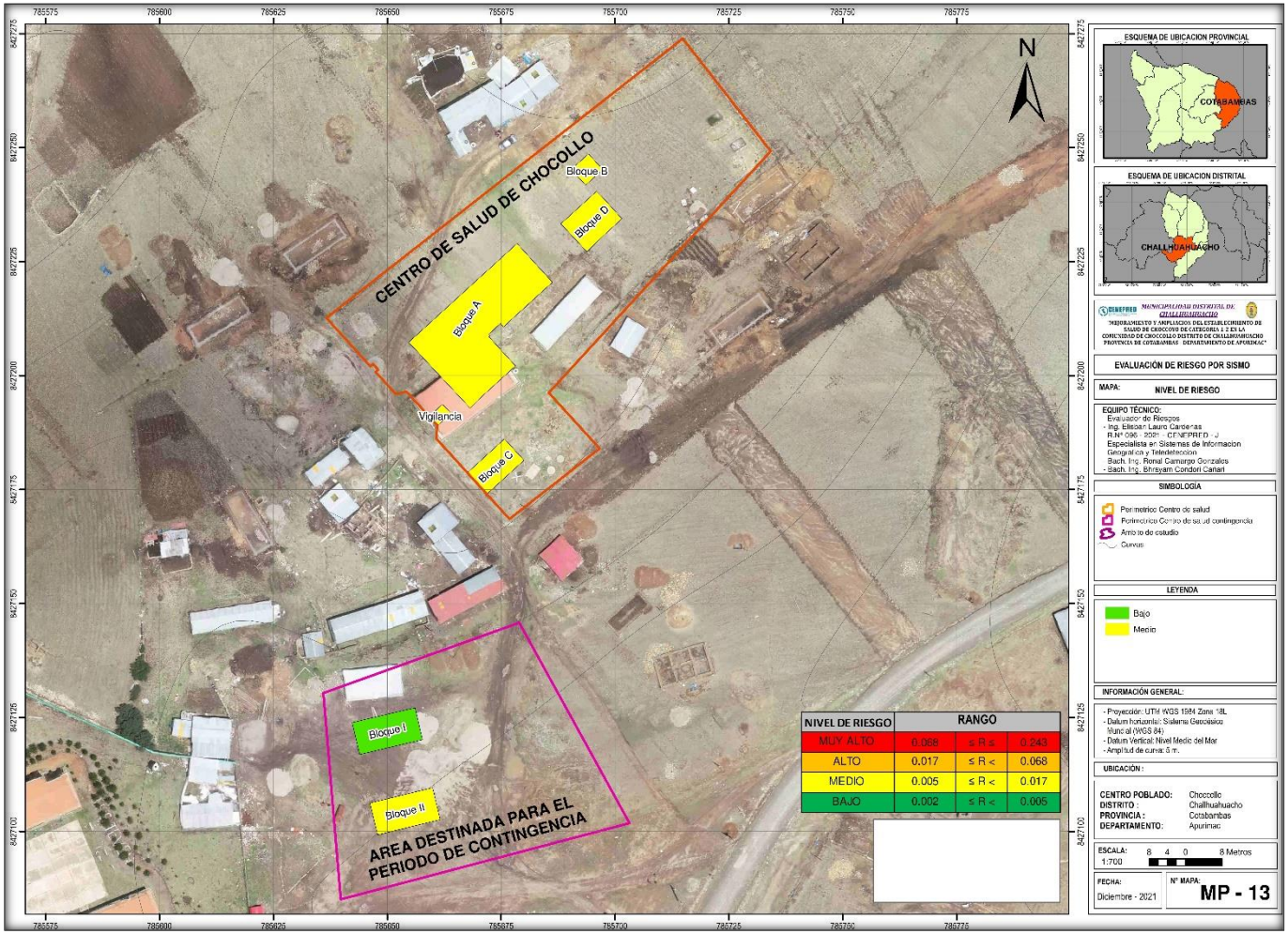
PMA	0.489	0.036	0.067	0.124	0.243
PA	0.269	0.020	0.037	0.068	0.133
PM	0.128	0.009	0.017	0.032	0.063
PB	0.072	0.005	0.010	0.018	0.036
		0.073	0.137	0.254	0.496
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

5.5. MAPA DEL RIESGO POR SISMO

Mapa N° 17 Riesgo por Sismo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED J

5.6. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PERDIDAS)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el establecimiento de salud de Choccollo del centro poblado de Chocollo del distrito de Challhuahuacho, a consecuencia del impacto del peligro por sismo.

El desarrollo de cálculo de probables Daños y Pérdidas comprende el análisis en un escenario al que se ha denominado Situación sin Medidas de Reducción de Riesgo S/MRR, para el cual la metodología consistió en la determinación de los elementos expuestos (de acuerdo al mapa de riesgo) y su valorización por los niveles Muy Alto, Alto, Medio y Bajo determinados en el Capítulo V, cada elemento fue analizado por separado para establecimiento de salud de Chocollo, y contingencia, también considera su valorización según el probable nivel de daño (Colapso, Severo, Moderado, y Leve).

5.6.1. Determinación y valorización de los elementos expuestos por probables efectos en daños y perdidas

Para este análisis se toma en cuenta dos escenarios los cuales responden a lo siguiente:

a) Análisis de Perdidas Probables en un escenario Sin Medidas de Reducción de Riesgos S/MMR.
b) Análisis de Perdidas Probables en un escenario Con Medidas de Reducción de Riesgos S/MMR.

5.6.1.1. Análisis de perdidas probables en un escenario sin medidas de reducción de riesgos S/MMR.

Los elementos expuestos son cuantificados y valorizados en base a los mapas de vulnerabilidad tanto en cantidad a nivel de lotes y los costos se obtienen en base a los cuadros de resumen de análisis de valores unitarios ofíciales para edificaciones en la sierra del Perú.

Cuadro de cuantificación y valorización de elemento expuestos en el establecimiento de salud de Choccollo, e infraestructura externa.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 149 Daños probables elementos expuestos en el EESS de Choccollo

Nivel de riesgo	Elementos expuestos en el Establecimiento de salud de Choccollo								Valorizacion cuadro N°	Descripcion del estado	Valorización según estado de construcción
	BLOQUE 1A		BLOQUE 2A		BLOQUE B		BLOQUE C				
	Cant	Area	Cant	Area	Cant	Area	Cant	Area			
Valor unitario por m2	S/ 7,550.15		S/ 7,550.20		S/ 7,550.10		S/ 7,550.20				
Muy alto											
Alto	1	286.89	1	232.51	1	45.15	1	35.67	S/ 4,531,762.18	Severo 60%	S/ 2,719,057.31
Medio											
Bajo									-	Leve 10%	-
Subtotal									S/ 4,531,762.18	Subtotal	S/ 2,719,057.31

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 150 Daños probables elementos expuestos en el EESS de Choccollo

Nivel de riesgo	Elementos expuestos en el Establecimiento de salud de Choccollo						Valorizacion cuadro N°	Descripcion del estado	Valorización según estado de construcción
	BLOQUE D		BLOQUE E		GUARDIANIA				
	Cant	Area	Cant	Area	Cant	Area			
Valor unitario por m2	S/ 7,550.25		S/ 7,550.00		S/ 2,900.04				
Muy alto							-	Colapso 100%	-
Alto	1	70.27	1	127.1	1	13.82	S/ 1,530,239.62	Severo 60%	S/ 918,143.77
Medio								Moderado 20%	S/ 0.00
Bajo							-	Leve 10%	-
Subtotal							S/ 1,530,239.62	Subtotal	S/ 918,143.77

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Para la cuantificación y determinación del costo por perdidas probables se ha analizado un escenario de sismo donde el área de interés del estudio se encuentra afectado requiriendo para su operatividad actividades de limpieza remoción de escombros, se ha cuantificado las viviendas afectadas, se asume un periodo de puesta en marcha de los servicios educativos ascendente a tres meses, y un costo de atención de emergencias en salud y logística, las cantidades, tiempos y costos se detallan en el siguiente cuadro.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 151 Perdidas Probables

Perdidas probales								
Remosion y limpieza de escombros			Adquision de carpas			Gastos atencion de emergencias		
Area	P.U.	Parcial	Cant.	P.U.	Parcial	Cant.	P.U.	Parcial
811.41	S/ 60.00	S/ 48,684.60	10	S/ 515.00	S/ 5,150.00	1	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
								S/ 63,834.60

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Cuadro N° 152 Resumen valorizado por Probables Daños y Perdidas

	Daños probables		**Perdidas probables**		
	Infraestructura viviendas aledañas	EESS de Choccollo y area de contingencia	Remosion y limpieza de escombros	Adquision de carpas	Gastos atencion emergencias
Parciales	S/ 2,719,057.31	S/ 918,143.77	S/ 48,684.60	S/ 5,150.00	S/ 10,000.00
Subtotales		S/ 3,637,201.08			S/ 63,834.60
Totales					**S/ 3,701,035.68**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

5.6.1.2. Análisis de perdidas probables en un escenario con medidas de reducción de riesgos S/MMR.

El elemento expuesto para este escenario corresponde a una situación con la implementación de las respectivas actividades correctivas y son cuantificados y valorizados en base a los mapas de vulnerabilidad y riesgo, en esta situación se implementan las acciones de protección de acuerdo a un nivel de ingeniería edificación de las viviendas tomando en cuenta la norma técnica E.030 para el diseño sismorresistente de edificaciones, charlas informativas a toda la población estudiantil y a la población aledaña, liderar la difusión del riesgo sísmico en el sector, entre las organizaciones, dirigentes, y población en general, Identificar los puntos críticos para asegurar la adecuada señalización, rutas de evacuación y refugio.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 153 Cuantificación y Valorización de las medidas de Reducción de Riesgos

RESUMEN VALORIZADO POR PROBABLES DAÑOS Y PERDIDAS				
Descripción	Und.	**Metrado**	**Cant.**	**Parcial**
Señalización de rutas de escape	Und.	S/ 75.00	15	S/ 1,125.00
Sistema de alerta temprana (SAT)	Und.	S/ 800.00	1	S/ 800.00
Señaléticas de seguridad	Und.	S/ 350.00	10	S/ 3,500.00
Simulacros	Und.	S/ 300.00	3	S/ 900.00
Charlas informativas	Glob	S/ 500.00	10	S/ 5,000.00
Total:				**S/ 11,325.00**

Fuente: Equipo Técnico EVAR

La Evaluación de Riesgo por sismo, en el área de influencia del Proyecto "EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOLLO DE CATEGORÍA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC" muestran los resultados dentro de un área de influencia al peligro por sismo con nivel muy alto, alto y medio. El análisis de vulnerabilidad se da en las dimensión social, económico y ambiental presenta nivel baja, media, alta y muy alta ante sismo, cuyo cálculo de riesgo es medio, alto y muy alto.

El cálculo de los efectos probables del establecimiento de salud que presenta un nivel de riesgo medio y alto el cual indica que se realizaría mejoramiento de la infraestructura de los módulos y demás del EESS.

Los montos de los efectos probables son:

a) Sin Medidas de Reducción de Riesgos S/MRR asciende a S/. 3'701,035.68 aproximadamente.
b) Con Medidas de Reducción de Riesgos C/MRR asciende a S/. 11,325.00 aproximadamente.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. COSTO/EFECTIVIDAD – COSTO/BENEFICIO

El cálculo de los efectos probables asume un monto de S/. 662,336.15 aproximadamente.

Así mismo del proceso de mitigación de los peligros y reducción y/o prevención de los riesgos se considera la señalización de rutas evacuación, charlas informativas, etc., que involucra el área de contingencias del establecimiento de salud de Choccollo de categoría I-2 se calcula en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 154 Cuantificación y Valorización de las medidas de Reducción de Riesgos

Análisis de perdidas con medidas de reducción de riesgo				
Descripción	Und.	Metrado	Cant.	Parcial
Señalización de rutas de escape	Glob.	S/ 75.00	50	S/ 3,750.00
Sistema de alerta temprana (SAT)	Glob.	S/ 800.00	4	S/ 3,200.00
Señaléticas de seguridad	Glob.	S/ 350.00	30	S/ 10,500.00
Simulacros	Glob.	S/ 300.00	5	S/ 1,500.00
Charlas informativas	Glob.	S/ 500.00	10	S/ 5,000.00
Total				S/ 23,950.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR

El consiguiente análisis del costo efectividad - costo beneficio asume una evaluación de alternativas que se presentan a través de una situación S/MRR y C/MRR de las cuales se evidencia y tomará en cuenta la mejor opción o la más rentable socialmente.

Cuadro N° 155 Alternativas para S/MRR y C/MRR

Alternativas	Costos
Alternativa 01 costos sin medidas de reducción de riesgo S/MRR	S/. 3'701,035.68
Alternativa 02 costos con medidas de reducción de riesgo C/MRR	S/. 11,325.00
Totales (S/MR-C/MRR)	S/3,689,710.68

Fuente: Equipo Técnico EVAR

Del cuadro anterior se advierte que de implementar las medidas de Reducción de Riesgos C/MRR se evitarían costos adicionales de S/. 3,689,710.68 que resulta de la diferencia de los costos de una situación:

(S/MRR-C/MRR) = (s/. 3'701,035.68 - s/. 11,325.00) = s/. 3,689,710.68

que sería la diferencia del cálculo de los efectos probables (daños y perdidas) con las medidas de prevención y reducción del riesgo por sismo.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

6.2. CONTROL DE RIESGOS.

- **Tipo de Peligro:** Sismo
- **Tipo de Fenómeno:** Geodinámica interna

6.3. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

En consideración a lo expuesto, el peligro por sismo que está asociado a fenómenos de Geodinámica interna en zonas susceptibles, afectaran a todo elemento expuesto, para este caso son áreas donde se encontrara asentada la infraestructura del establecimiento de salud, que tiene una valorización de consecuencias media, indicando: ***Las consecuencias debido al impacto de ocasionado por sismo pueden ser gestionado con los recursos del gobierno local o regional*** y el cual se encuentra descrito en la siguiente matriz.

Presenta el valor de 2 de nivel MEDIA

Cuadro N° 156 Valoración de las consecuencias

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy alta	Las consecuencias debido al impacto del sismo por ser un peligro recurrente son graves.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto del sismo por ser un peligro recurrente pueden ser gestionados con apoyo de entidades pertenecientes a la PDC
2	Media	Las consecuencias debido al impacto del sismo por ser un peligro no recurrente, pueden ser gestionado con los recursos del gobierno local o regional.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto del sismo por ser un peligro recurrente pueden ser gestionados sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

6.4. VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Según la evaluación la frecuencia de la recurrencia del fenómeno mínima, los sismos son recurrentes en periodos de lluvias, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia en la zona ***Podría ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias,*** la que esta descrita en la siguiente matriz.

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

Presenta el valor de 2 de nivel MEDIA

Cuadro N° 157 Valoración de frecuencias de recurrencia

Valor	Niveles	Descripción
4	Muy alta	Podría ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Podría ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Podría ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Podría ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

6.5. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (matriz de doble entrada)

El nivel MEDIO se obtiene al interceptar en la matriz de doble entrada la consecuencia de nivel MEDIO y Frecuencia de nivel MEDIA.

La consecuencia y daños es MEDIA

Cuadro N° 158 Nivel de Consecuencia y daño

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	ALTA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED

6.6. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.

Del análisis de consecuencia y daño que corresponde al nivel MEDIO, este nivel se proyecta en la matriz de aceptabilidad y tolerancia, obteniendo el valor 2 como nivel o **RIESGO TOLERABLE**, donde l***a municipalidad debe desarrollar actividades para el manejo de riesgo para reducir efectos***.

CENEPRED Ing. Elisban Laura Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 2021 CENEPRED

Cuadro N° 159 Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

Valor	Niveles	Descripción
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se debe desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de los riesgos
2	TOLERABLE	La municipalidad debe desarrollar actividades para el manejo de riesgo para reducir efectos.
1	ACEPTABLE	Riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED

6.7. MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

Como se identifica el RIESGO TOLERABLE, por consiguiente, en se determina el **NIVEL MEDIO** en la matriz de aceptabilidad y tolerancia del riesgo por inundación fluvial.

Cuadro N° 160 Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO			
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED

6.8. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

De acuerdo al análisis establecido se ha determinado que el riesgo es **TOLERABLE**, por el cual la priorización para la intervención será de **NIVEL DE PRIORIZACION III.**

Cuadro N° 161 Prioridad de intervención

PRIORIDAD DE INTERVENCION		
VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACION
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

En el control del riesgo por Sismo, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgo para la prevención y/o reducción del riesgo de desastres, como la priorización del mejoramiento de la infraestructura del Establecimiento de Salud, desarrollando así la política de estado en la REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES, como finalidad de proteger a la población que labore en el Establecimiento de Salud de Choccollo del distrito de Challhuahuacho.

6.9. MEDIDAS NECESARIAS PARA LA PREVENCION DE RIESGO DEL PROYECTO

- En lo posible, prever los tiempos de adquisición de materiales, transporte.
- Disponer de los almacenes los materiales, herramientas, equipos y otros a lugares seguros.
- Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes, como la revegetación de especies arbustos de preferencia nativas, con el fin también de lograr cortinas ecológicas para ventarrones.
- Incrementar la resiliencia a través del desarrollo de campañas de sensibilización, preparación para la respuesta, fortalecimiento de las organizaciones de base y de los gobiernos locales (planes de desarrollo que incorporen la gestión del riesgo y planes de emergencia.

6.9.1. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE PREVENCION DE RIESGO

- A inicios de ejecución del proyecto deberán establecerse unidades de contingencias, cuya responsabilidad será la de hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, sismos, etc.).
- Asimismo, durante la ejecución del proyecto debe de considerarse la presencia de un supervisor SOMA quien deberá contar con la capacitación necesaria para enfrentar posibles contingencias en el área de operaciones asimismo dirigir la unidad de contingencia ante cualquier emergencia.
- Para que el plan de contingencia se lleve a cabo de manera eficaz se deberá de contar con un listado de números de emergencia tanto de entidades de

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

socorro como de autoridades (Defensa civil, Municipalidad, Policía nacional, Bomberos, etc.).

- Se contará por lo menos con un personal con capacitación y experiencia en primeros auxilios, con botiquines de primeros auxilios equipado con los elementos básicos para atender heridos en caso de accidente. Dichos botiquines se ubicarán en áreas estratégicas a lo largo del sistema y contarán con la debida señalización.
- Concientizar mediante charlas a los vecinos del centro poblado frente a la amenaza por sismo al que están expuestas según las condiciones del entorno (geografía) y el lugar (infraestructura) en que viven.
- De preferencia desarrollar construcciones de mejor calidad, así como refaccionar o rehacer viviendas construidas con madera y adobe. Y de ser muy antiguas simplemente demolerlas.
- Retire los objetos que puedan ser arrastrados por el agua, sobre todo los productos peligrosos que pueden ocasionar contaminaciones.
- Revise el estado de desagües próximos.
- Identificar, suelos inestables y alejarse de estos.
- Evitar la quema y talado de árboles.
- Controlar el uso de fertilizantes y pesticidas.
- Hacer un depósito, para la basura, evitando así botar a cualquier lugar.
- Crear conciencia ciudadana.
- Por inmediaciones mantener limpios los cauces de las quebradas, evitando todo tipo de construcción sobre ellas.
- Reubicar algunos inmuebles construidos en plenos cauces erosivos.
- Construir por inmediaciones muros secos y pircas para evitar derrumbes en los cauces de las quebradas.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

CONCLUSIONES

1. El peligro por sismo en el ámbito de influencia determina los niveles medio, Alto y muy alto, en el área del Establecimiento de Salud, asimismo en el ítem 3.11. El área para el periodo de contingencia se determinó con un nivel alto.

2. La susceptibilidad por sismo del ámbito de evaluación está condicionada por la geotecnia, geología, geomorfología y pendientes desencadenado por distancia a las fallas geológicas, y tomando como parámetro de evaluación las aceleraciones máximas, magnitud de momento y profundidad.

3. La vulnerabilidad del Establecimiento de Salud de Choccollo ante sismo es de nivel bajo, debido a que se presenta en este estrato nivel que está determinado por la categoría por nivel de atención I-3, I-4 y I-1, I-2, perteneciendo al grupo etareo que va del rango de 15 a 30 años y de 30 a 50 años edad, además la población conoce regularmente a bien los peligros en la zona, así mismo se les capacitación en temas de GRD regularmente a siempre, Alejada (600 a 1000 m) a Muy alejada (Mayor a 1000 m) de fallas geológicas, material predominante en vigas y columnas de Hormigón y bloqueta o ladrillo y concreto armado, material predominante en techo acero o Losa aligerada con cobertura de Aluzinc, y material predominante en muros Hormigón y bloqueta o ladrillo o de concreto armado, estado de conservación Bueno (5 años) a Muy bueno (Nueva), 1 o 2 niveles, cumple parcialmente o en totalidad la normatividad del registro nacional de edificaciones, cumple parcialmente o en totalidad la normativa E.050, posee documento no acreditado o acreditado del documento que acredita la titularidad del terreno, Lejos (120 a 160 m) a Muy lejos (Mayor a 160 m) de fuentes de agua, Desecha en botaderos o Desecha al carro recolector, genera residuos sólidos entre 1 a 3 Tn/mes o menor a 1 tn/mes, conocimiento en temas ambientales por radio y TV por sensibilización, Cerca (20 a 40 m) a Muy cerca (0 a 20 m) de áreas verdes.

4. La vulnerabilidad en el área para el periodo de contingencia es BAJO.

5. El cálculo del riesgo por sismo del Establecimiento de Salud y el área para el periodo de contingencia presenta nivel de riesgo medio, de acuerdo a la determinación del peligro y al análisis de la vulnerabilidad. Ver Items 5.5.

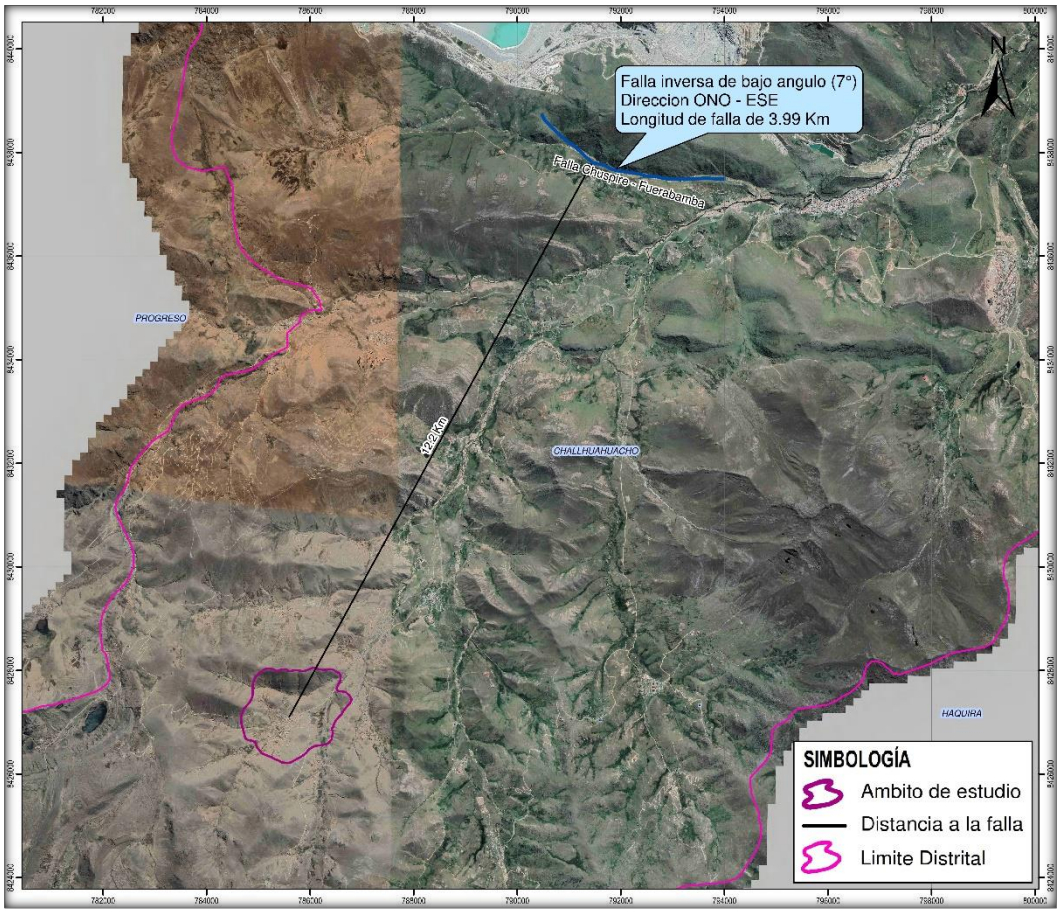
6. En el control del riesgo se considera el Riesgo TOLERABLE, con nivel de priorización III; en el que se desarrollaran actividades para el manejo del riesgo.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

7. Para el cálculo de la intensidad se utilizó el Método Determinístico, método que supone que la sismicidad futura será similar a la pasada; se basa en la relación de daños en estructuras de sismos anteriores con la intensidad sísmica, en la que se considera la distancia del punto hasta la falla.

8. Asimismo en los últimos 50 años solo se tiene un solo registro sísmico con epicentro cercano al ámbito de interés el cual fue registrado el 15 de junio del 2020 con 3.7 de magnitud según escala de Richter, esto según el IGP, hecho que demuestra la escasa actividad sísmica en la zona por ende con presencia de fallas inactivas.

9. Por inmediaciones a nuestra zona de interés se tiene registrado **la Falla Inversa Chuspire-Fuerabamba**: Con dirección ONO-ESE y una longitud de 3,99 Km., así como las fallas Sur y Norte que atraviesan transversalmente las litoestructuras del yacimiento de Ferrobamba, fallas que fueron evidenciadas con más 474 sondajes o perforaciones diamantinas, descrita y publicada por la Sociedad Geológica del Perú (1). Es esta falla la que fue tomado en cuenta para la localización de la edificación respecto a las fallas Geológicas. Ver cuadro N° 06. Pág. 48.



1. FERROBAMBA UN MEGAYACIMIENTO EN EL PROYECTO LAS BAMBAS, autores varios y Xtrata Perú S.A. Publicado por la Sociedad Geológica del Perú Pág. 506-509

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

10. Asimismo, se hizo uso de la fórmula de Steinmom es la siguiente:
Dónde:

A = Aceleración (1 gal = 1cm/seg²).
Ms = 0.89+1.341Log L.
C (M) = $\mathbf{0.864\ e^{0.46(MS)}}$
R = Distancia del centro poblado a la falla (km).
L = Longitud de la falla (Km).

$$A = \frac{224\ e^{0.823(MS)}}{(R + C(M))^{1.56}}$$

Sujeto a la expresión matemática anterior se realizan los cálculos de aceleración de la onda sísmica relacionada a las intensidades en la escala de Mercalli, calculada para la zona de interés y que podrían ser originadas por la falla inversa Chuspire-Fuerabamba descritas en el cuadro de abajo:

Cuadro N° 162. Cálculo de la Intensidad sísmica para el punto más crítico de las vías vecinales, sujeta a la escala de Mercalli.

NOMBNRE DE LA FALLA	LONGITUD DE LA FALLA (L) (Km)	DIST. PROM. DE YCC. CHOCOLLO A LA FALLA (R) (Km)	MS	C(M)	ACELERACIÓN (A) (gal cm/seg2)	INTENSIDAD SISMICA ESPERADA EN LA ESCALA DE MERCALLI
CHUSPIRE-FUERABAMBA	3.99	12.20	1.70	1.88	14.59	V Poco Fuerte

Fuente: Equipo Técnico EVAR

11. Falla inversa Chuspire-Fuerabamba presenta una intensidad sísmica de POCO FUERTE escala V, esto desde el área de interés donde se ha de emplazar el EESS al punto más cercano de la falla Chuspire-Fuerabamba.

Cuadro N° 163. Interpretación de la intensidad determinad en la escala de Mercalli.

ESCALA DE MERCALLI	
GRADO	**DESCRIPCION**
V. POCO FUERTE	La mayoría de los objetos se caen, caminar es dificultoso, las ventanas suelen hacer ruido, a nivel de estructuras podrían generarse pequeñas fisuras. Aceleración entre 20 y 35 Gal.

Fuente: Equipo Técnico EVAR

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

RECOMENDACIONES

A. DE CARÁCTER ESTRUCTURAL OBRAS DE PROTECCIÓN:

1. Una vez construido el centro de salud ya cercano a su vida útil, la infraestructura a nivel de vigas y columnas estas deben ser sometidas a pruebas de resistencia a compresión simple del concreto, esto de acuerdo a las consideraciones sísmicas de la zona.

2. Considerar drenes y cunetas de coronación construidas alrededor de las futuras infraestructuras, drenes y cunetas que deben de tener mantenimientos y limpiezas programadas y así lograr una funcionalidad permanente.

3. Por inmediaciones a la construcción de la futura infraestructura debe de contemplar la instalación de un sistema de protección ante rayos conocido también como pararayos.

4. Adoptar criterios para hacer las edificaciones más resistentes, por ej., estudios de mecánica de suelos, considerando asentamientos y capacidades portantes del suelo.

B. DE CARÁCTER NO ESTRUCTURAL.

1. Se deberán identificar las rutas de evacuación y zonas seguras para ocuparlas de ser necesarias para casos de sismos.

2. El proyecto debe estar sujeto al cumplimiento de normas de construcción sismos resistentes.

3. Se debe de formar cuadrilla con integrantes de lugar ante situaciones de incendios, quienes puedan tener respuesta diligente, y puedan formar parte del comité de emergencias y desastres.

4. Los depósitos de desechos (normales y patógenos) deben depositarse en zonas seguras los cuales no deben estar expuestas al aire libre, como actualmente se registró en campo.

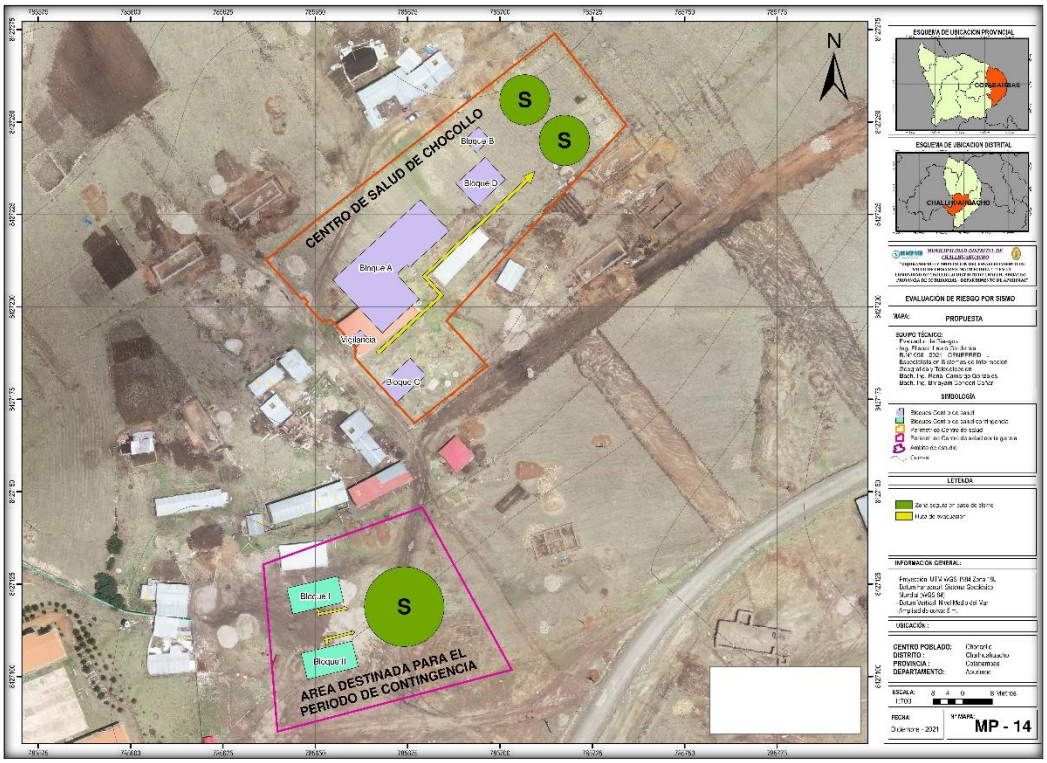
CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

5. Se debe disponer de procedimientos para la habilitación de espacios para aumentar la capacidad de respuesta del establecimiento y/o la expansión de las áreas críticas.

6. Se debe de contar con procedimientos para la evacuación de la edificación ante emergencias (tanto interna como externa).

7. Sera importante desarrollar la señalética para evacuación a zonas seguras ante sismos o descargas eléctricas.

Mapa N° 18 Zonas seguras en caso de sismo



Fuente: Equipo Técnico EVAR

OBRAS DE REGULACIÓN:

1. El establecimiento debe de contar con un sistema de alarma definido y socializado.

2. Se recomienda generar barreras ecológicas que pueden acompañar a los cercos con estructuras metálicas y evitar el ingreso de animales de pastoreo y silvestres, y lograr una restauración paisajística, haciendo uso de especies nativas, como arbustos que no modifiquen el esquema natural del lugar, ello para lograr una mimetización y protección ecológica del lugar.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 2021 CENEPRED

3. Promover e impulsar programas y/o actividades de capacitación en protección y conservación ambiental, generando sensibilización y conciencia ambiental. Fomentar una cultura y modo de vida en relación a la seguridad ante eventos naturales que puedan producirse en la zona o áreas de incidencia, promoviendo el conocimiento, la participación y el respeto sobre las normas y recomendaciones ante riesgos.

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

BIBLIOGRAFÍA

1. CENEPRED (2020). Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 2.
2. INGEMMET Mapa geológico a escala 1: 50 000, del cuadrángulo de Santo Tomas(29-r).
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática; Censo Poblacional. Año 2017.
4. Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2017).
5. http://webinei.inei.gob.pe/nino/index.php/welcome/getInicio#
6. https://www.gob.pe/igp.
7. http://www.cismid.uni.edu.pe/.
8. USGS (2012) United States Geological Survey's from http://earthquake.usgs.gov/hazards/designmaps/pdfs/?code=NEHRP&edition=2009.
9. Aguilar B. Z. y Gamarra R.C. (2009). Nuevas fuentes sismogénicas para la evaluación del peligro sísmico y generación de espectros de peligro uniforme en el Perú Universidad Nacional de Ingeniería.
10. Chávez A., Zenón A., Alva H. J. L. y Lazares F. (2006). Leyes de Atenuación para Aceleraciones Espectrales en el Perú. Universidad Nacional de Ingeniería.
11. (Decreto N° 61), 2011. Aprueba Reglamento que Fija el Diseño Sísmico de Edificios y Deroga Decreto Nº 117, de 2010.

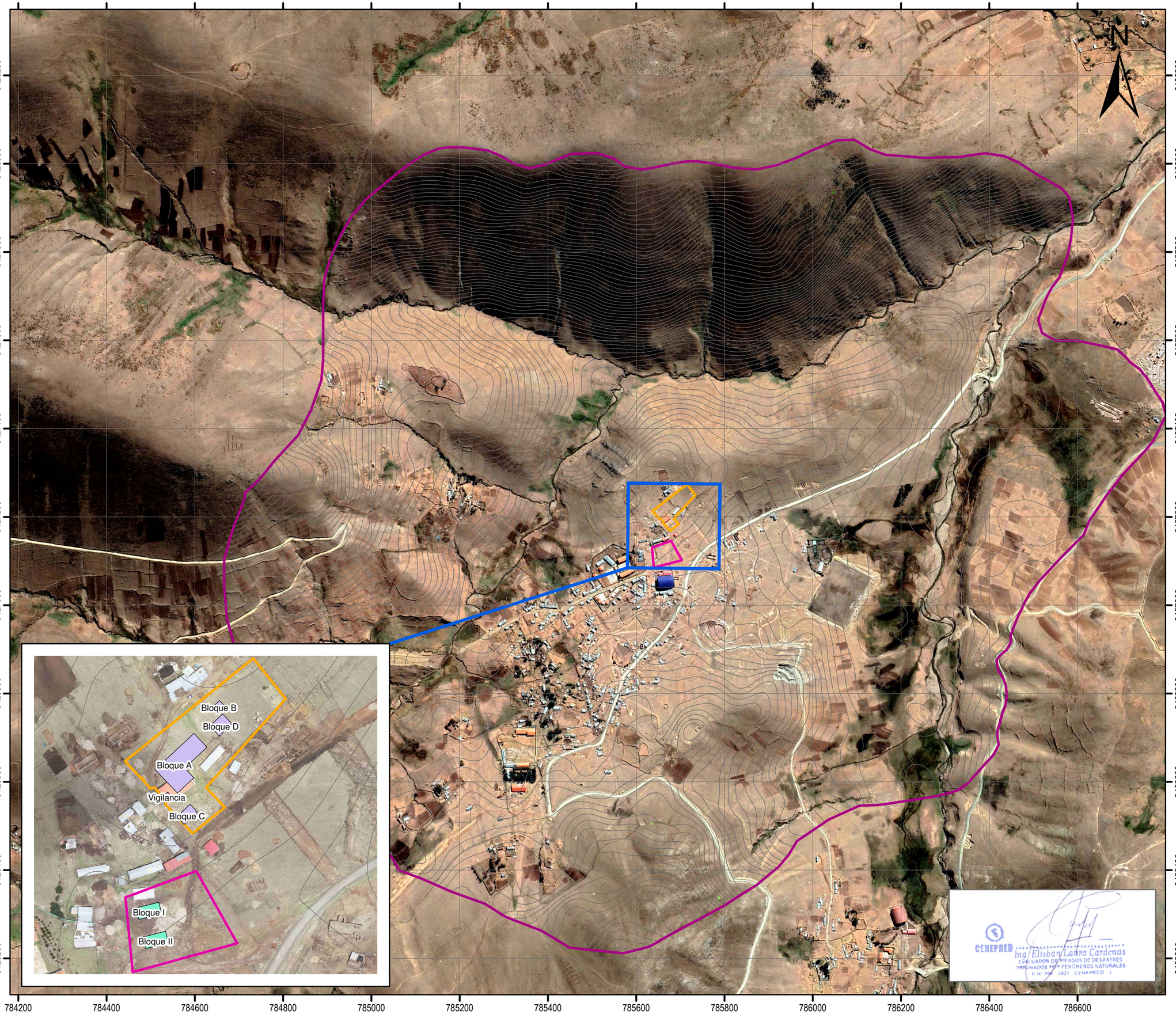
CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R N° 2021 CENEPRED

ANEXOS

CENEPRED
Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° [illegible] 2021 CENEPRED

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: AMBITO DE ESTUDIO

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000

90 45 0 90 Metros

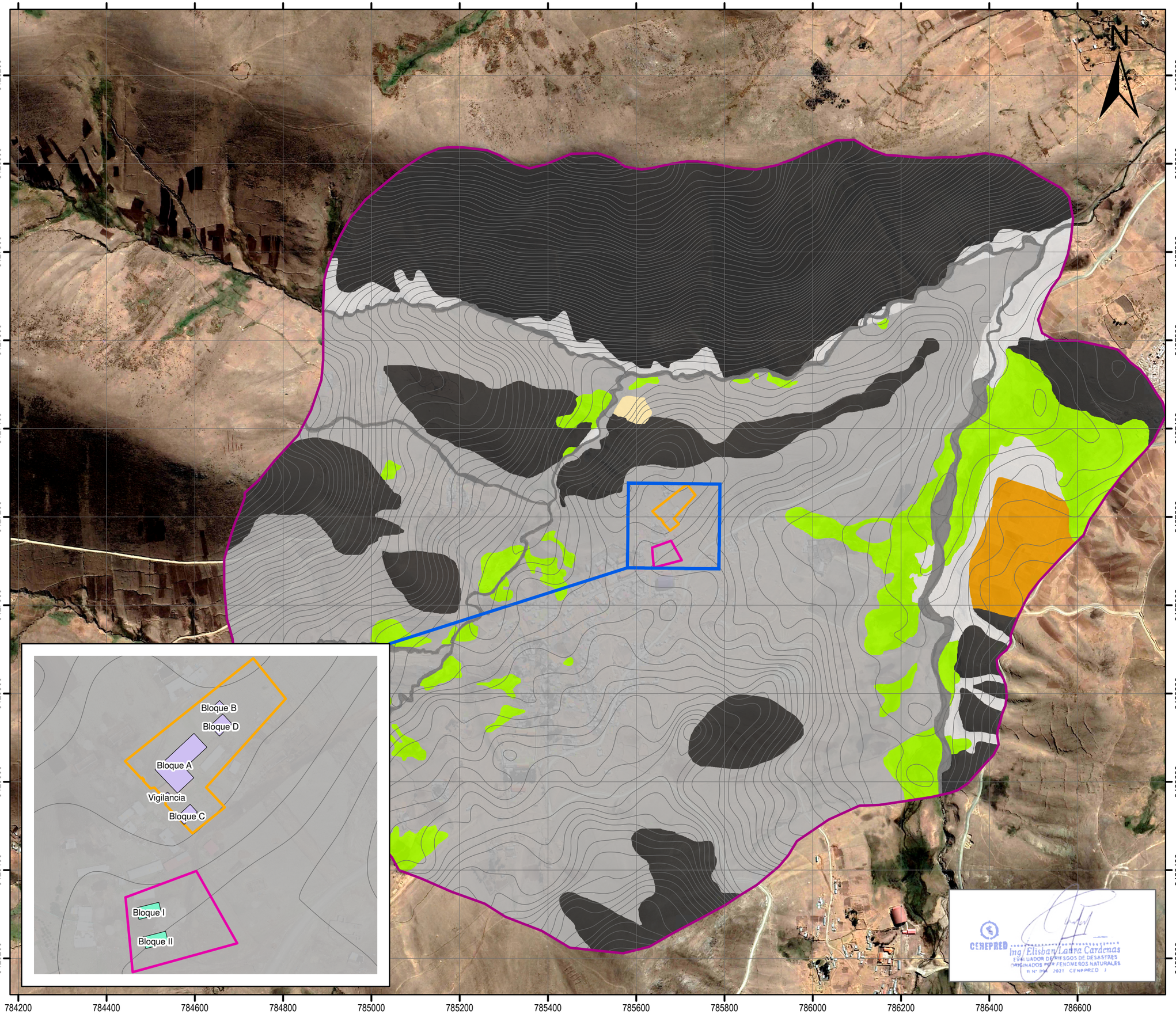
FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 01**

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: GEOTECNIA

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- GM con escasa arena
- GM, GC
- GW, GP, SM
- PT
- PT, C
- Roca fija
- Roca suelta

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

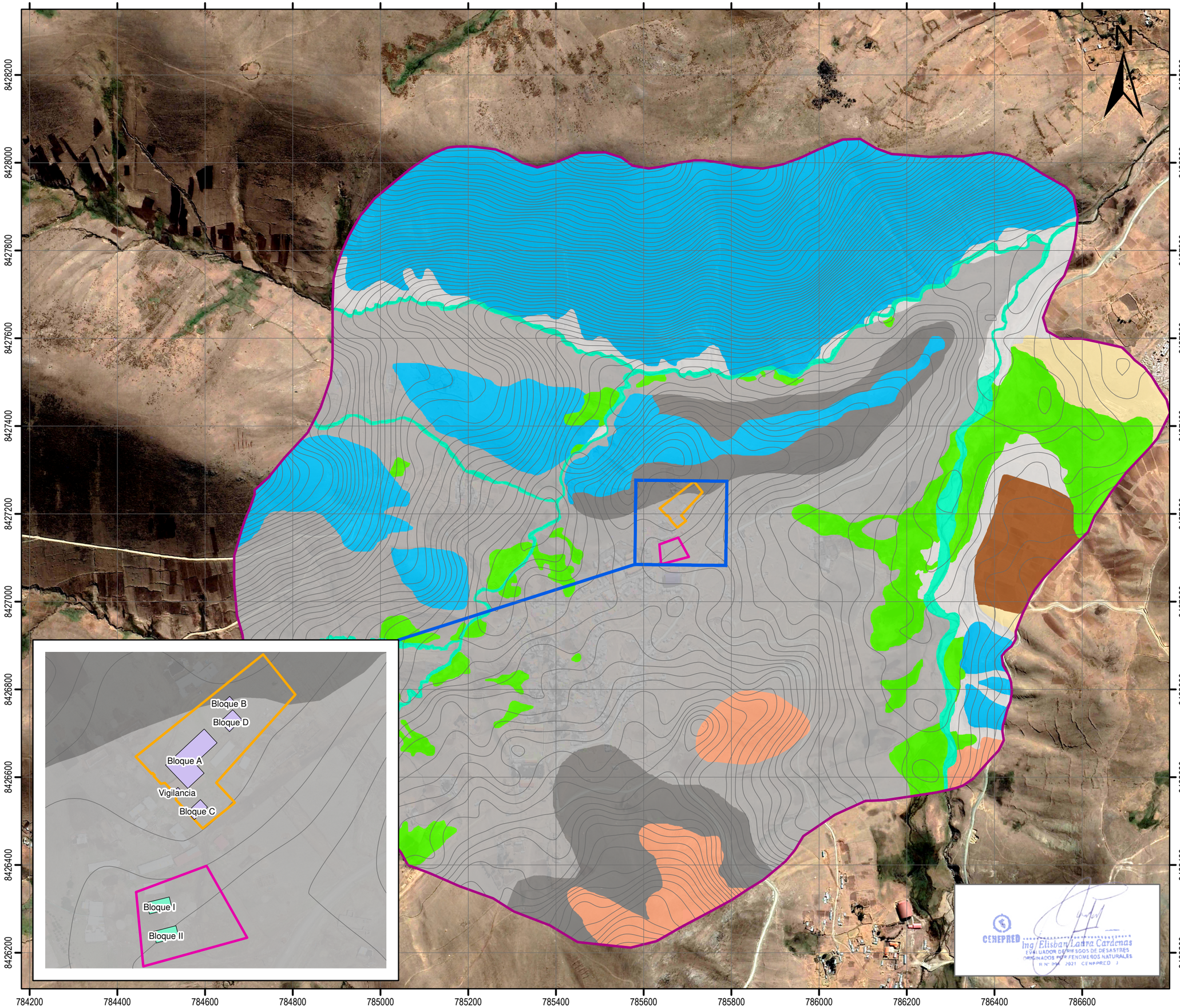
CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000 — 90 45 0 90 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 02**

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA 1-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: GEOLOGIA

EQUIPO TÉCNICO:
Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Deposito Fluvial
- Deposito Aluvial
- Deposito Coluvio-aluvial
- Deposito Eluvio-coluvial
- Deposito Antropogeno
- Deposito Biogenico
- Formacion Gramadal
- Formacion Labra
- Unidad Haquira

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

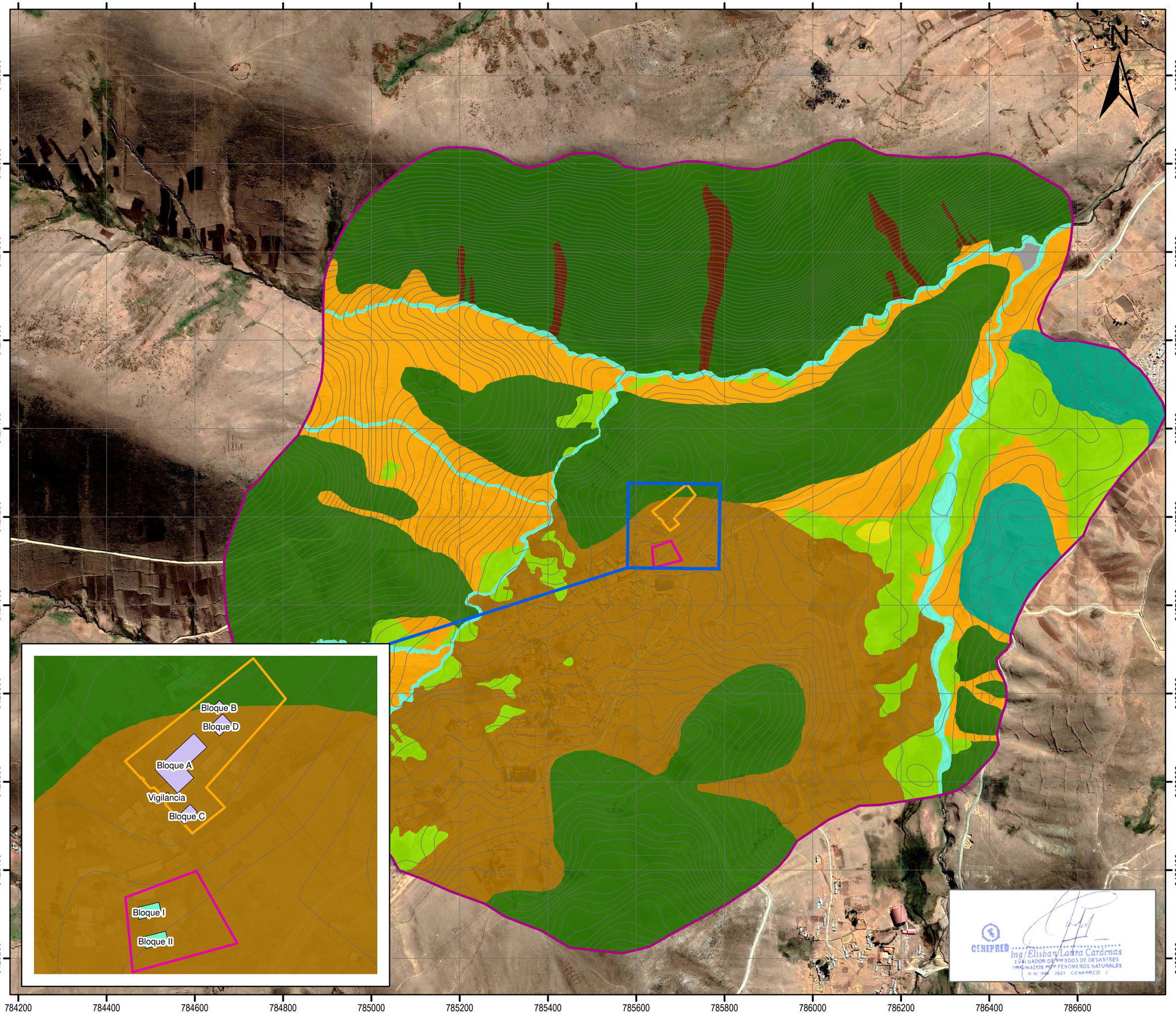
ESCALA: 1:8,000 — 90 45 0 90 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 03

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: GEOMORFOLOGIA

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bofedales
- Carcavas
- Colina
- Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
- Montaña en roca intrusiva
- Montaña en roca sedimentaria
- Cauce de rio
- Terraza aluvial
- Abanico de piedemonte

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000

90 45 0 90 Metros

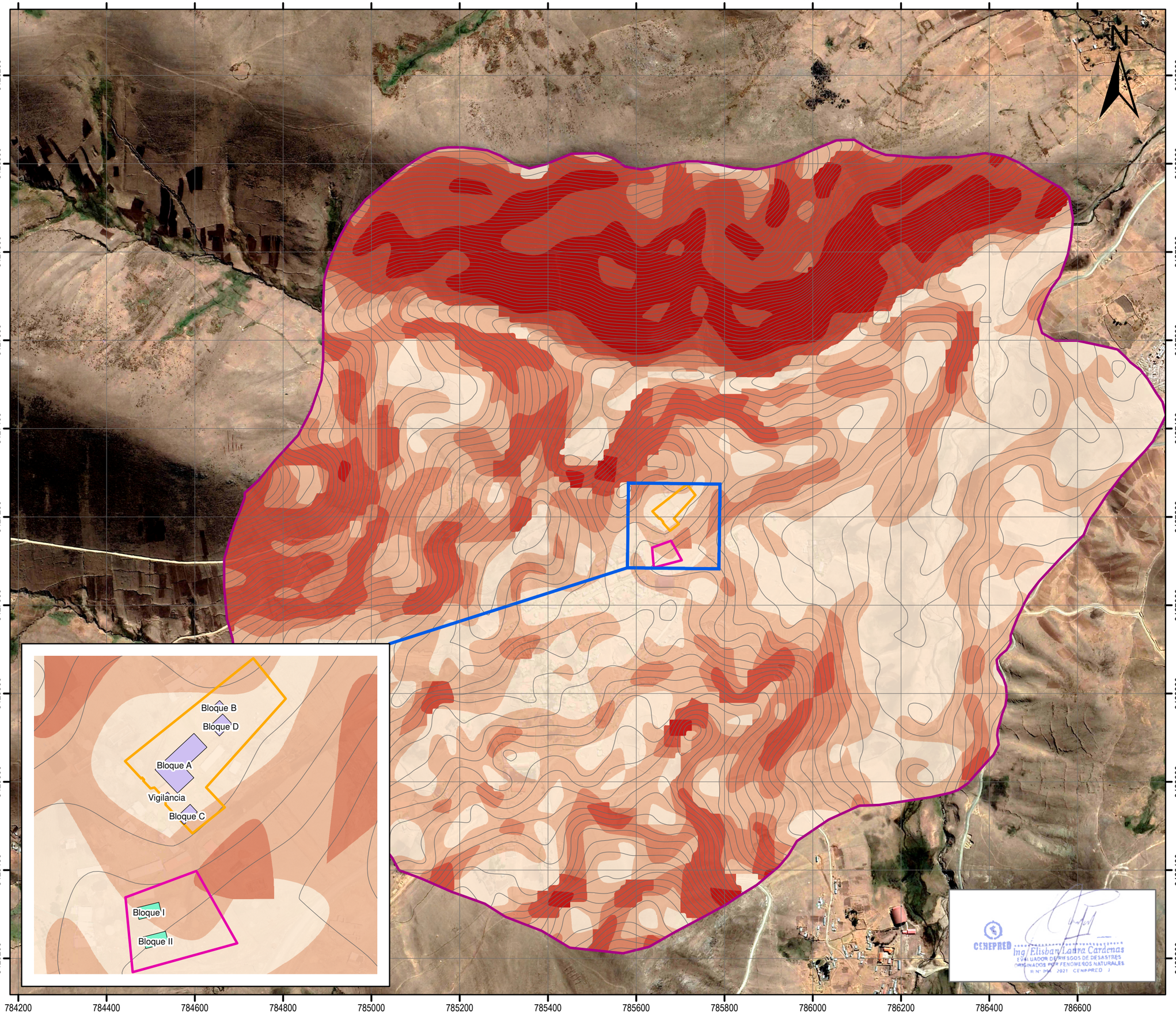
FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 04**

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED — *MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO*

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: PENDIENTE

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- 0° a 8°
- 8° a 15°
- 15° a 20°
- 20° a 30°
- mayor a 30°

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

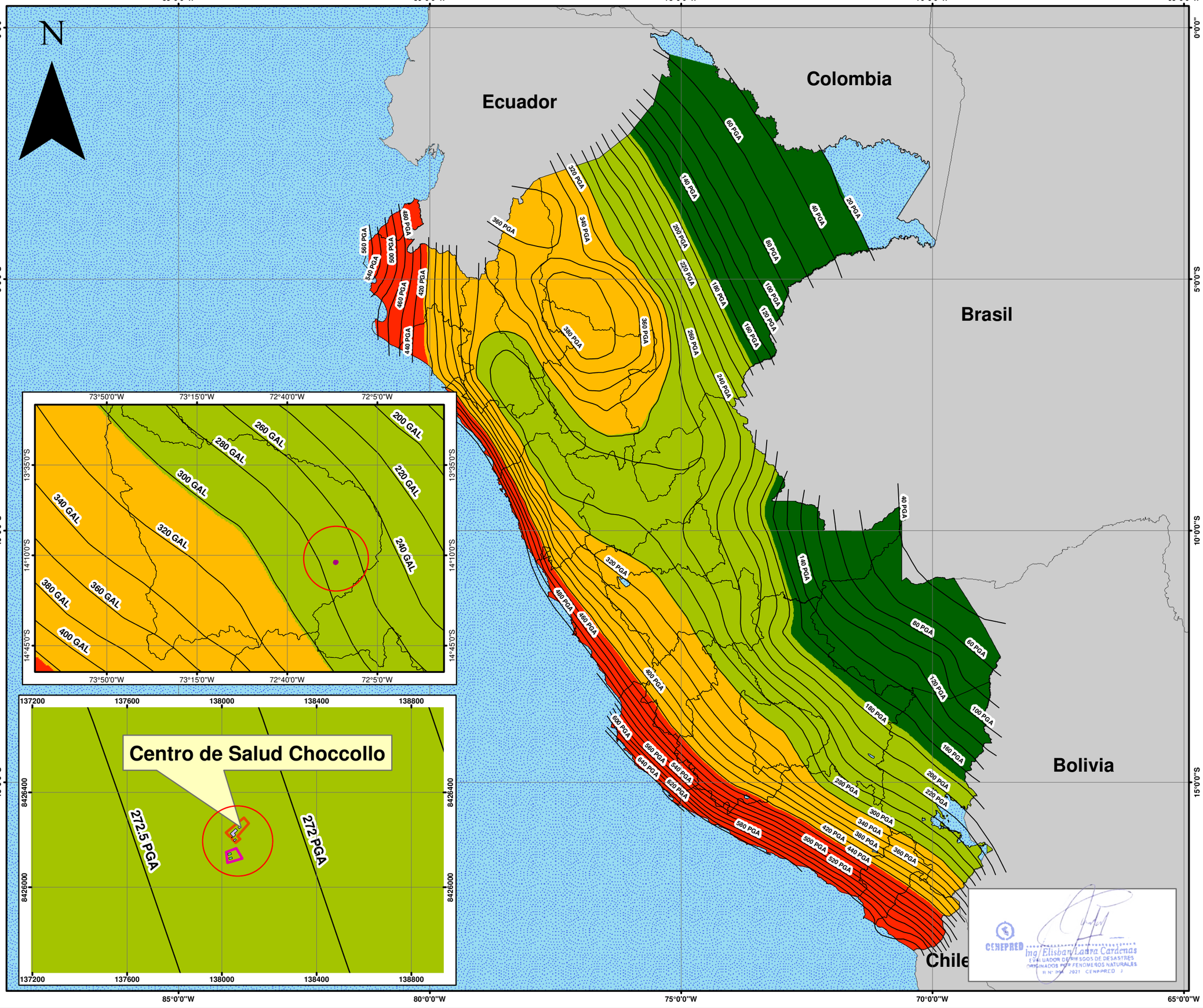
CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000 — 90 45 0 90 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 05**

CENEPRED Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J



ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED — *MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO*

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA 1-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: ZONIFICACION SISMICA

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Isoaceleraciones

LEYENDA

Zonas
- ZONA 1
- ZONA 2
- ZONA 3
- ZONA 4
- Paises Forntera
- Oceano Pacífico

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:7,859,003 — 76,000 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 06

CENEPRED Ing. Elisban Lauro Cardenas EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES R.N° 096 - 2021 CENEPRED J

780000 790000 800000 810000 820000 830000

8450000 8440000 8430000 8420000 8410000 8400000

Magnitud: 5.2 Mw
Profundidad: 20 Km

Magnitud: 4.9 Mw
Profundidad: 13 Km

Magnitud: 5 Mw
Profundidad: 84 Km

Magnitud: 4.8 Mw
Profundidad: 56 Km

Magnitud: 3.7 Mw
Profundidad: 16 Km

Magnitud: 5 Mw
Profundidad: 31 Km

Magnitud: 4.7 Mw
Profundidad: 53 Km

Magnitud: 5.6 Mw
Profundidad: 87 Km

Magnitud: 4.7 Mw
Profundidad: 106 Km

Magnitud: 4.5 Mw
Profundidad: 106 Km

Magnitud: 4.9 Mw
Profundidad: 99 Km

Magnitud: 4.8 Mw
Profundidad: 75 Km

Magnitud: 5.6 Mw
Profundidad: 68 Km

Magnitud: 4.8 Mw
Profundidad: 196 Km

Magnitud: 5.5 Mw
Profundidad: 108 Km

Magnitud: 4.5 Mw
Profundidad: 30 Km

Magnitud: 4.5 Mw
Profundidad: 93 Km

Magnitud: 5.8 Mw
Profundidad: 92 Km

Magnitud: 4.9 Mw
Profundidad: 33 Km

Magnitud: 4.6 Mw
Profundidad: 42 Km

Magnitud: 4.6 Mw
Profundidad: 19 Km

Magnitud: 4.5 Mw
Profundidad: 104 Km

Magnitud: 4.5 Mw
Profundidad: 91 Km

Magnitud: 4.7 Mw
Profundidad: 113 Km

780000 790000 800000 810000 820000 830000

N

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA 1-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: REGISTRO SISMICO

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

Ambito de estudio

LEYENDA

- 3.3 - 3.7
- 3.8 - 4.6
- 4.7 - 5.0
- 5.1 - 5.8

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:200,000

2,000 0 2,000 Metros

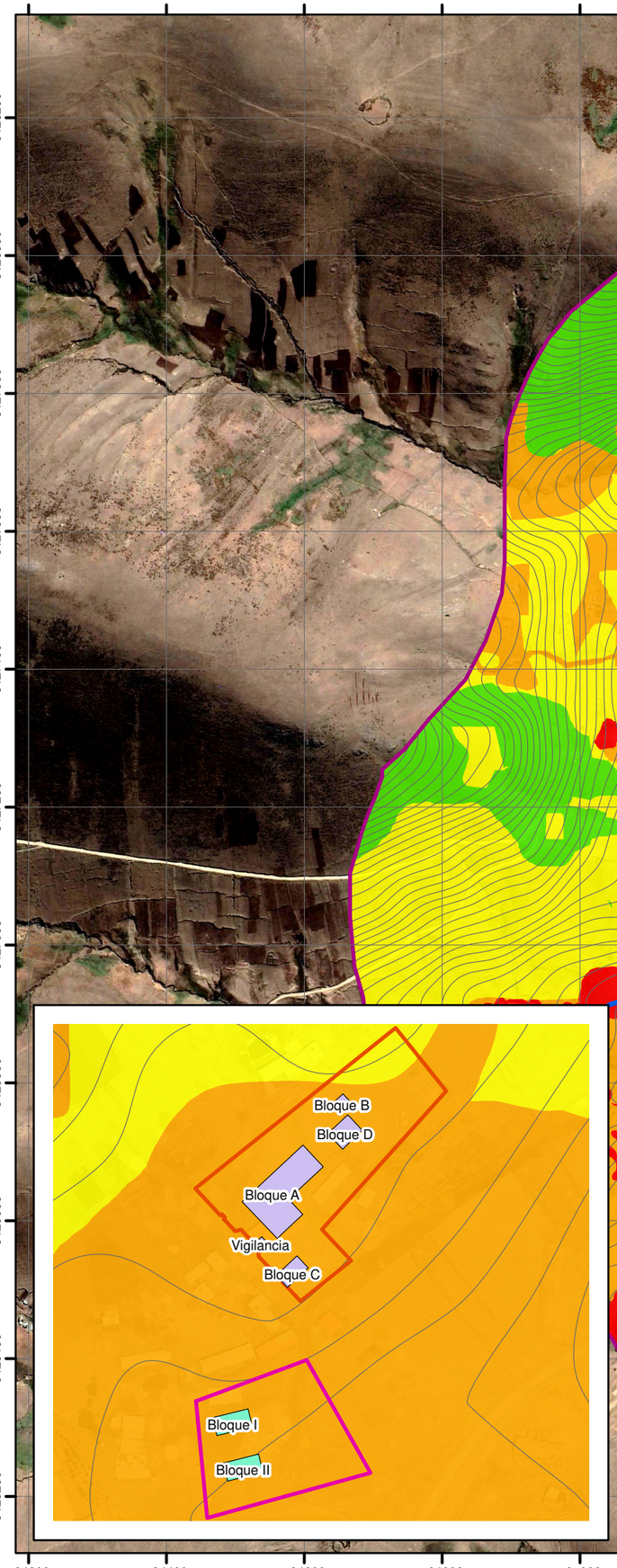
FECHA: Diciembre - 2021

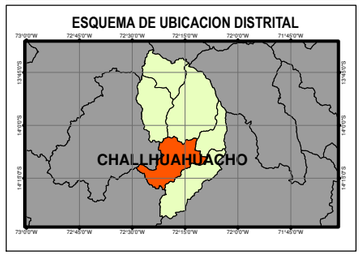
N° MAPA: **MP - 07**

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200





CENEPRED — *MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO*

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD

EQUIPO TÉCNICO:
Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000 — 90 45 0 90 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 08**

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

785575 785600 785625 785650 785675 785700 785725 785750 785775

8427275 8427250 8427225 8427200 8427175 8427150 8427125 8427100

CENTRO DE SALUD DE CHOCOLLO

Bloque A

Bloque B

Bloque C

Bloque D

Vigilancia

Bloque I

Bloque II

AREA DESTINADA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA

N

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: ELEMENTOS EXPUESTOS

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bloques Centro de salud Choccollo
- Bloques para el periodo de contingencia

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:700 — 8 4 0 8 Metros

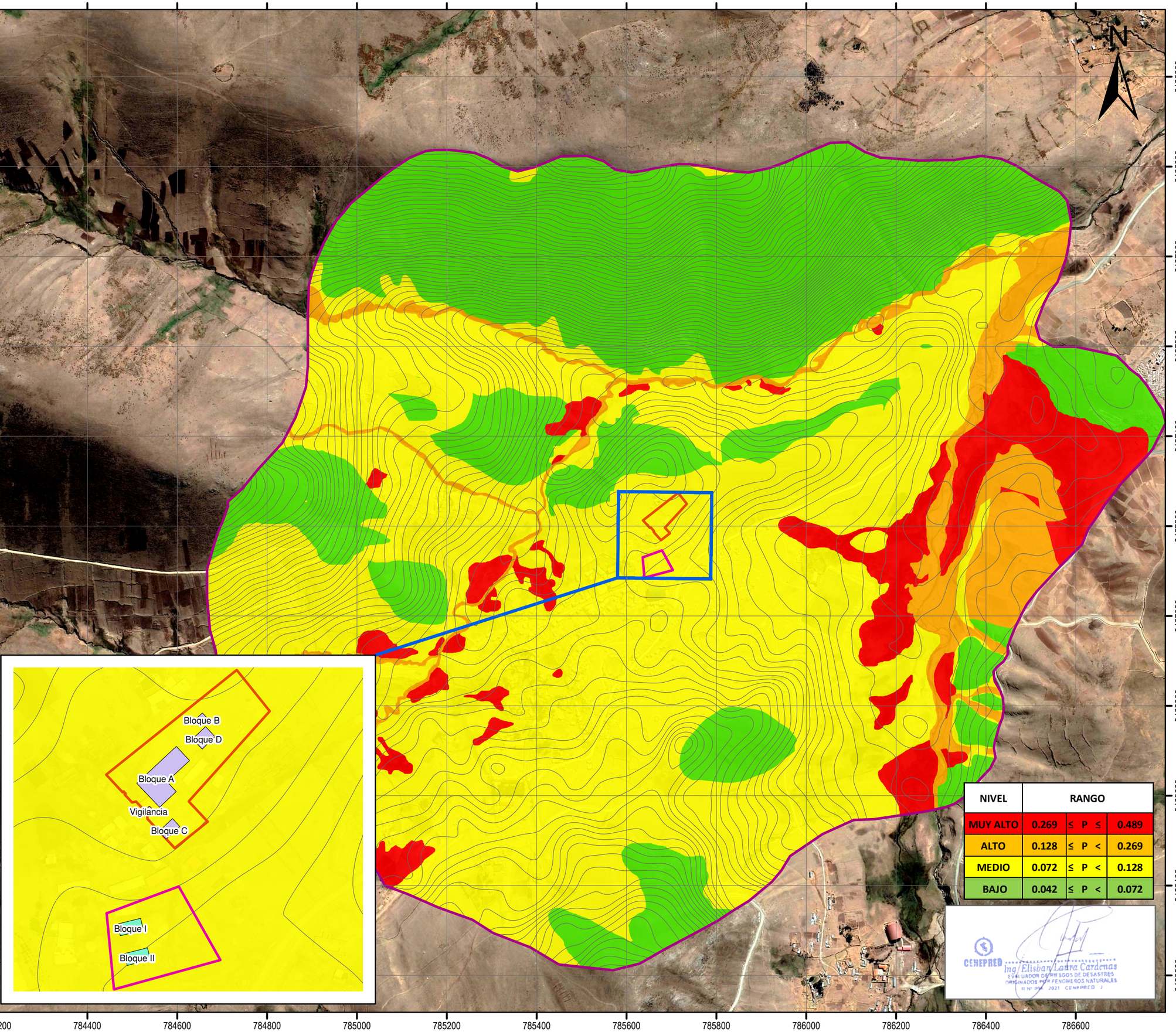
FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 09

CENEPRED Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

784200 784400 784600 784800 785000 785200 785400 785600 785800 786000 786200 786400 786600

8428200 8428000 8427800 8427600 8427400 8427200 8427000 8426800 8426600 8426400 8426200



NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	≤ P ≤	0.489
ALTO	0.128	≤ P <	0.269
MEDIO	0.072	≤ P <	0.128
BAJO	0.042	≤ P <	0.072

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: NIVEL DE PELIGRO

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

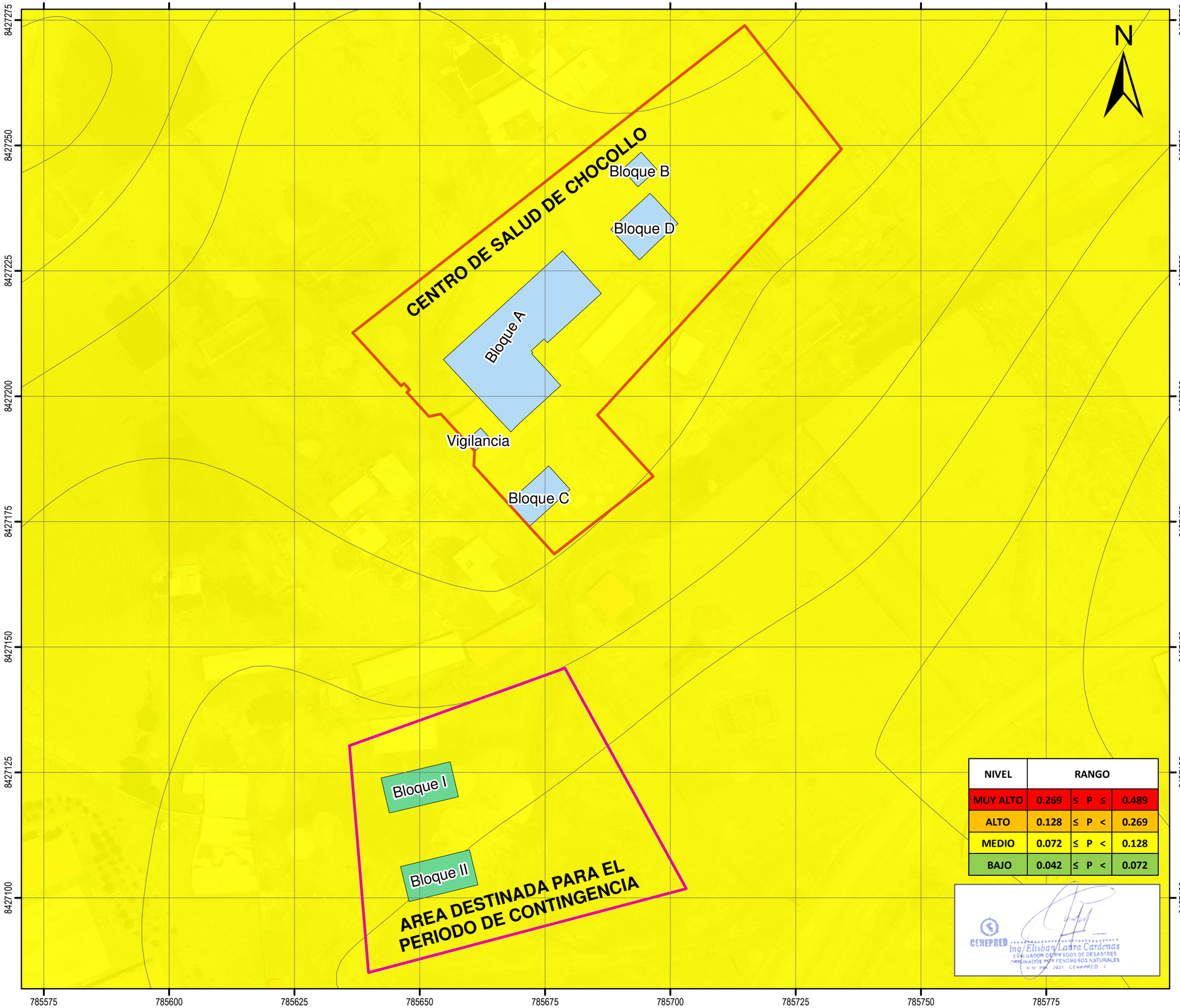
UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:8,000 — 90 45 0 90 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: **MP - 10**



NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.269	≤ P ≤	0.489
ALTO	0.128	≤ P <	0.269
MEDIO	0.072	≤ P <	0.128
BAJO	0.042	≤ P <	0.072

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 CENEPRED - J

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED — *MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO*

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO

EQUIPO TÉCNICO:
Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bloques Centro de salud Choccollo
- Bloques para el periodo de contingencia
- Nivel de peligro medio

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:700 — 8 4 0 8 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 11

785575 785600 785625 785650 785675 785700 785725 785750 785775

8427275 8427250 8427225 8427200 8427175 8427150 8427125 8427100

CENTRO DE SALUD DE CHOCOLLO

Bloque A

Bloque B

Bloque C

Bloque D

Vigilancia

Bloque I

Bloque II

AREA DESTINADA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA

N

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.254	≤ V ≤	0.496
ALTO	0.137	≤ V <	0.254
MEDIO	0.073	≤ V <	0.137
BAJO	0.041	≤ V <	0.073

CENEPRED

Ing. Elisban Laura Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED — MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: NIVEL DE VULNERABILIDAD

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- BAJA

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:700 — 8 4 0 8 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 12

785575 785600 785625 785650 785675 785700 785725 785750 785775

8427275 8427250 8427225 8427200 8427175 8427150 8427125 8427100

CENTRO DE SALUD DE CHOCOLLO

Bloque A

Bloque B

Bloque C

Bloque D

Vigilancia

Bloque I

Bloque II

AREA DESTINADA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA

N

NIVEL DE RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.068	≤ R ≤	0.243
ALTO	0.017	≤ R <	0.068
MEDIO	0.005	≤ R <	0.017
BAJO	0.002	≤ R <	0.005

CENEPRED

Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED — MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA 1-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: NIVEL DE RIESGO

EQUIPO TÉCNICO:
Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Bajo
- Medio

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:700 — 8 4 0 8 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 13

785575 785600 785625 785650 785675 785700 785725 785750 785775

8427275 8427250 8427225 8427200 8427175 8427150 8427125 8427100

CENTRO DE SALUD DE CHOCOLLO

Bloque A

Bloque B

Bloque C

Bloque D

Vigilancia

S

S

S

Bloque I

Bloque II

AREA DESTINADA PARA EL PERIODO DE CONTINGENCIA

N

ESQUEMA DE UBICACION PROVINCIAL

ESQUEMA DE UBICACION DISTRITAL

CENEPRED

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD DE CHOCCOYO DE CATEGORIA I-2 EN LA COMUNIDAD DE CHOCCOLLO DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - PROVINCIA DE COTABAMBAS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO

MAPA: PROPUESTA

EQUIPO TÉCNICO:

Evaluador de Riesgos
- Ing. Elisban Lauro Cardenas
  R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J
  Especialista en Sistemas de Informacion Geografica y Teledeteccion
- Bach. Ing. Ronal Camargo Gonzales
- Bach. Ing. Bhrayam Condori Cañari

SIMBOLOGÍA

- Bloques Centro de salud
- Bloques Centro de salud contingencia
- Perimetrico Centro de salud
- Perimetrico Centro de salud contingencia
- Ambito de estudio
- Curvas

LEYENDA

- Zona segura en caso de sismo
- Ruta de evacuacion

INFORMACIÓN GENERAL:

- Proyección: UTM WGS 1984 Zona 18L
- Datum horizontal: Sistema Geodésico Mundial (WGS 84)
- Datum Vertical: Nivel Medio del Mar
- Amplitud de curva: 5 m.

UBICACIÓN :

CENTRO POBLADO:	Choccollo
DISTRITO :	Challhuahuacho
PROVINCIA :	Cotabambas
DEPARTAMENTO:	Apurimac

ESCALA: 1:700 — 8 4 0 8 Metros

FECHA: Diciembre - 2021

N° MAPA: MP - 14

CENEPRED
Ing. Elisban Lauro Cardenas
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.N° 096 - 2021 - CENEPRED - J