



**“EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE  
DETRITOS A CONSECUENCIA DE LLUVIAS  
INTENSAS EN LA COMUNIDAD DE SANTA INÉS  
DISTRITO UNIÓN ASHÁNKI PROVINCIA LA  
CONVENCIÓN DEPARTAMENTO DE CUSCO”**

 CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN  
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

  
ING. JAIRO OCHOA  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R. 2019-00000000-CENEPREDUJ

**JUNIO - 2024**



**ELABORACION DEL INFORME TECNICO:**

**ECOINGENIEROS E.I.R.L.**

**PROFESIONAL RESPONSABLE**

**ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA**

**EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 068-2019-CENEPRED/J**

ING. Agronómica Josué Olsér Quispe Ochoa

**Equipo técnico**

BACH. Ing Amb. Rocío Oriundo Velarde

BACH. Ing Amb Fredy Fausto Guillen Ccorahua.

**PARTICIPACION:**

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UNIÓN ASHÁNINKA – CONVENCION – CUSCO.

  
CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN  
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES  
ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA  
EVALUADOR DE RIESGOS  
R.J - N° 068-2019-CENEPRED/J



## INDICE

<b>PRESENTACION.....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>16</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	16
1.3. FINALIDAD .....	16
1.4. JUSTIFICACION .....	16
1.5. ANTECEDENTES .....	17
1.6. MARCO NORMATIVO .....	18
<b>CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>19</b>
1.1. UBICACIÓN POLITICA .....	19
1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA .....	19
1.3. BASE TOPOGRAFICA.....	21
1.4. VIAS DE ACCESO .....	23
1.5. CONDICIONES CLIMATOLOGICAS Y ESTACIONES PLUVIOMETRICAS.....	23
1.5.1. CLIMA .....	23
1.5.2. TEMPERATURA .....	25
1.5.3. HIDROLOGÍA.....	26
1.5.4. PRECIPITACION.....	28
1.6. CARACTERÍSTICAS SOCIO – ECONÓMICAS.....	41
1.6.1. POBLACIÓN.....	41
1.6.2. POSIBLE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	42
1.6.3. IDIOMA.....	45
1.6.4. VIVIENDA.....	45
1.6.5. SERVICIOS BASICOS .....	49
1.6.6. SALUD.....	52
1.6.7. EDUCACION .....	52
1.6.8. ASPECTOS ECONÓMICOS.....	53
1.6.9. ASPECTOS AMBIENTALES .....	55
1.7. CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRITORIO .....	55
1.7.1. CONDICIONES PENDIENTE.....	55
1.7.2. CONDICIONES GEOLOGICAS .....	58
1.7.3. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICA .....	66





1.7.4.	CONDICIONES DE LA COBERTURA VEGETAL .....	71
<b>CAPITULO III: DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....</b>		<b>76</b>
3.1.	CALCULO DE LOS NIVELES DE PELIGRO .....	76
3.2.	RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION RECOPIADA .....	76
3.3.	IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL TIPO DE PELIGRO NATURAL A EVALUAR.....	77
3.4.	IDENTIFICACION DEL AMBITO DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO ORIGINADO POR FENOMENO NATURAL.....	88
3.4.1.	PARAMETROS DE EVALUCION .....	88
3.4.2.	SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	89
3.4.3.	ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES.....	89
3.4.4.	ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES .....	90
<b>3.5.</b>	<b>DEFINICIÓN DE ESCENARIOS .....</b>	<b>94</b>
3.5.1.	NIVELES DE PELIGRO.....	95
<b>CAPITULO IV: ANALISIS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.....</b>		<b>98</b>
4.1.	METODOLOGIA DE ANALISIS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD ...	98
4.2.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	98
4.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	100
4.3.1.	FACTOR EXPOSICIÓN .....	100
4.3.2.	FACTOR FRAGILIDAD .....	101
4.3.3.	FACTOR RESILIENCIA.....	105
4.4.	ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA .....	107
4.4.1.	EXPOSICIÓN ECONÓMICA.....	107
4.4.2.	FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	108
4.4.3.	FACTOR RESILIENCIA.....	111
4.5.	VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL .....	112
4.5.1.	FACTOR EXPOSICIÓN .....	112
4.5.2.	FACTOR FRAGILIDAD .....	113
4.6.	ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	116
<b>CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO .....</b>		<b>120</b>
5.1.	METODOLOGIA PARA EL CALCULO DEL RIESGO .....	120
5.2.	NIVELES DE RIESGO .....	121
5.3.	MATRIZ DE RIESGOS.....	121
5.4.	ESTRATIFICACION NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS	122
5.5.	CALCULO DE PERDIDAS .....	124





<b>CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO</b> .....	<b>125</b>
6.1. CONTRL DE RIESGO.....	125
6.2. MEDIDAS DE PREVENCION Y REDUCCION DE RIESGO DE DESASTRES.....	127
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>129</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>130</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>132</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>133</b>
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b> .....	<b>133</b>
<b>MAPA TEMATICOS</b> .....	<b>137</b>

### INDICE DE CUADROS

Cuadro N. 1. Ubicación política.....	19
Cuadro N. 2. Descripción de los elementos de la comunidad Santa Inés.....	21
Cuadro N. 3. Estaciones pluviométricas.....	28
Cuadro N. 4. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Pichari.....	29
Cuadro N. 5. Registro de precipitación máxima en 24 horas- estación Machente.	30
Cuadro N. 6. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Sivia.....	31
Cuadro N. 7. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Teresita.....	32
Cuadro N. 8. Precipitación máxima 24 horas – estación Anco.....	34
Cuadro N. 9. Variabilidad Pluviométrica de las estaciones utilizadas.....	36
Cuadro N. 10. Precipitación máxima para diferentes tiempos de duración de lluvias y frente tiempos de retorno.....	37
Cuadro N. 11. Resumen de las características socio- económicas de la población Santa Inés.	41
Cuadro N. 12. Grupo Etario.....	42
Cuadro N. 13. Infraestructura educativa.....	42
Cuadro N. 14. Infraestructura Vial Expuesta.....	43
Cuadro N. 15. Infraestructura Eléctrica total.....	44
Cuadro N. 16. Infraestructuras Expuestas total.....	44
Cuadro N. 17. Características de las viviendas de la comunidad "Santa Inés".....	45
Cuadro N. 18. Número predominante en pisos de la Edificación.....	47
Cuadro N. 19. Material predominante en los techos.....	48
Cuadro N. 20. Servicio de Agua.....	49
Cuadro N. 21. Alumbrado Eléctrico.....	50





## INDICE DE CUADROS

Cuadro N. 22.	Tipo de servicio de alcantarillado .....	50
Cuadro N. 23.	Clasificación de pendiente.....	55
Cuadro N. 24.	Clasificación de suelos – SUCS .....	58
Cuadro N. 25.	.....	69
Cuadro N. 26.	Tipo de movimientos en masas.....	82
Cuadro N. 27.	Matriz de comparación de pares parámetro Altura de flujo .....	88
Cuadro N. 28.	Matriz de normalización de pares parámetro altura de flujo .....	88
Cuadro N. 29.	Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido el proceso de análisis jerárquico para el parámetro Altura de flujo .....	88
Cuadro N. 30.	Factores de susceptibilidad.....	89
Cuadro N. 31.	Umrales de precipitación máximas 24 hr. - factor de intensidad de precipitación	89
Cuadro N. 32.	Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación ....	89
Cuadro N. 33.	Matriz de normalización de pares de parámetro precipitación ...	89
Cuadro N. 34.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación .....	90
Cuadro N. 35.	Matriz de comparación de pares del factor condicionante.....	90
Cuadro N. 36.	Matriz de normalización de pares del factor condicionante .....	90
Cuadro N. 37.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro factor condicionante .....	90
Cuadro N. 38.	Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal	91
Cuadro N. 39.	Matriz de normalización de pares del parámetro cobertura vegetal	91
Cuadro N. 40.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cobertura vegetal.....	91
Cuadro N. 41.	Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	91
Cuadro N. 42.	Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente.....	92
Cuadro N. 43.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia pendiente.....	92
Cuadro N. 44.	Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfológico.	92
Cuadro N. 45.	Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfológico.	92
Cuadro N. 46.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia geomorfológico.....	93





<b>Cuadro N. 47.</b>	<b>Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geología</b>	<b>93</b>
<b>Cuadro N. 48.</b>	<b>Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geología</b>	<b>93</b>
<b>Cuadro N. 49.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia Geología. ....</b>	<b>93</b>
<b>Cuadro N. 50.</b>	<b>Ponderación de Parámetro .....</b>	<b>95</b>
<b>Cuadro N. 51.</b>	<b>Niveles de peligro.....</b>	<b>96</b>
<b>Cuadro N. 52.</b>	<b>ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....</b>	<b>96</b>
<b>Cuadro N. 53.</b>	<b>Parámetro de la Dimensión Social .....</b>	<b>100</b>
<b>Cuadro N. 54.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro servicio de agua...</b>	<b>101</b>
<b>Cuadro N. 55.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro servicio de agua.</b>	<b>101</b>
<b>Cuadro N. 56.</b>	<b>Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servio de agua. ....</b>	<b>101</b>
<b>Cuadro N. 57.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro tipo de alumbrado.</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro N. 58.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro tipo de alumbrado</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro N. 59.</b>	<b>Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.....</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro N. 60.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro tipo de alcantarillado.</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro N. 61.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro tipo de alcantarillado.</b>	<b>103</b>
<b>Cuadro N. 62.</b>	<b>Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de alcantarillado.....</b>	<b>103</b>
<b>Cuadro N. 63.</b>	<b>Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario mayoritario.</b>	<b>103</b>
<b>Cuadro N. 64.</b>	<b>Matriz de normalización de pares del parámetro grupo etario mayoritario</b>	<b>103</b>
<b>Cuadro N. 65.</b>	<b>Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro grupo etario mayoritario. ....</b>	<b>104</b>
<b>Cuadro N. 66.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro nivel instrucción de los miembros de la familia .....</b>	<b>104</b>
<b>Cuadro N. 67.</b>	<b>Matriz de Normalización de pares parámetro nivel instrucción de los miembros de la familia .....</b>	<b>104</b>
<b>Cuadro N. 68.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel instrucción de los miembros de la familia</b>	<b>104</b>
<b>Cuadro N. 69.</b>	<b>Matriz de comparación de pares Parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales. ....</b>	<b>105</b>
<b>Cuadro N. 70.</b>	<b>Matriz de normalización de pares Parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales. ....</b>	<b>105</b>





<b>Cuadro N. 71.</b>	<b>Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.....</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro N. 72.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro con qué tipo de seguro cuenta</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro N. 73.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro con qué tipo de seguro cuenta</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro N. 74.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro con qué tipo de seguro cuenta.....</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro N. 75.</b>	<b>Parámetro de la Dimensión Económica.....</b>	<b>107</b>
<b>Cuadro N. 76.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro distancia de las viviendas a la quebrada</b>	<b>108</b>
<b>Cuadro N. 77.</b>	<b>Matriz de Comparación de pares del parámetro Material de paredes.</b>	<b>108</b>
<b>Cuadro N. 78.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro Material de paredes.</b>	<b>108</b>
<b>Cuadro N. 79.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Material de paredes. ....</b>	<b>108</b>
<b>Cuadro N. 80.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro material predominante techo</b>	<b>109</b>
<b>Cuadro N. 81.</b>	<b>Matriz de normalización de pares material predominante techo</b>	<b>109</b>
<b>Cuadro N. 82.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro material predominante techo. ....</b>	<b>109</b>
<b>Cuadro N. 83.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro estado de conservación.</b>	<b>109</b>
<b>Cuadro N. 84.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro estado de conservación.</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro N. 85.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Nivel de construcción.....</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro N. 86.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro número de pisos..</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro N. 87.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro número de pisos.</b>	<b>110</b>
<b>Cuadro N. 88.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Nivel de construcción.....</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro N. 89.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro N. 90.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro N. 91.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.....</b>	<b>111</b>
<b>Cuadro N. 92.</b>	<b>Secuencia de la metodología del análisis de vulnerabilidad ambiental</b>	<b>112</b>





<b>Cuadro N. 93.</b>	<b>Matriz de comparaciones de pares parámetro cercanía a fuentes de agua</b>	<b>112</b>
<b>Cuadro N. 94.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro cercanía a las fuentes de agua</b>	<b>113</b>
<b>Cuadro N. 95.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Cercanía a las fuentes de agua.....</b>	<b>113</b>
<b>Cuadro N. 96.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro disposición de residuos solidos</b>	<b>113</b>
<b>Cuadro N. 97.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro disposición de residuos solidos</b>	<b>114</b>
<b>Cuadro N. 98.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro disposición de residuos solidos.....</b>	<b>114</b>
<b>Cuadro N. 99.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro conocimiento de temas ambientales</b>	<b>114</b>
<b>Cuadro N. 100.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro conocimiento de temas ambientales.....</b>	<b>115</b>
<b>Cuadro N. 101.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro conocimiento de temas ambientales.....</b>	<b>115</b>
<b>Cuadro N. 102.</b>	<b>Matriz de comparación de pares parámetro conservación y protección de áreas verdes.....</b>	<b>115</b>
<b>Cuadro N. 103.</b>	<b>Matriz de normalización de pares parámetro conservación y protección de áreas verdes.....</b>	<b>116</b>
<b>Cuadro N. 104.</b>	<b>Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro conservación y protección de áreas verdes.</b>	<b>116</b>
<b>Cuadro N. 105.</b>	<b>Niveles de vulnerabilidad.....</b>	<b>116</b>
<b>Cuadro N. 106.</b>	<b>Estratificaciones de la vulnerabilidad.....</b>	<b>117</b>
<b>Cuadro N. 107.</b>	<b>Valores y pesos de las dimensiones de vulnerabilidad.....</b>	<b>118</b>
<b>Cuadro N. 108.</b>	<b>Flujograma para estimar los niveles de riesgo .....</b>	<b>120</b>
<b>Cuadro N. 109.</b>	<b>Niveles de riesgo .....</b>	<b>121</b>
<b>Cuadro N. 110.</b>	<b>Estratificación del riesgo por flujo de detritos .....</b>	<b>122</b>
<b>Cuadro N. 111.</b>	<b>Efectos probables del área de influencia de la comunidad Santa Inés.</b>	<b>124</b>
<b>Cuadro N. 112.</b>	<b>Cálculo de las posibles perdidas .....</b>	<b>124</b>
<b>Cuadro N. 113.</b>	<b>Áreas agrícolas.....</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro N. 114.</b>	<b>Valoración de consecuencias.....</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro N. 115.</b>	<b>Valoración de frecuencias de ocurrencia .....</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro N. 116.</b>	<b>Nivel de consecuencia ya daño .....</b>	<b>126</b>
<b>Cuadro N. 117.</b>	<b>Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....</b>	<b>126</b>
<b>Cuadro N. 118.</b>	<b>Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....</b>	<b>127</b>
<b>Cuadro N. 119.</b>	<b>Prioridad de intervención.....</b>	<b>127</b>





## INDICE DE MAPA

MAPA N° 1.	Mapa de ubicación de la comunidad “Santa Inés” .....	22
MAPA N° 2.	Mapa de Clasificación de Climas .....	24
MAPA N° 3.	Mapa Ubicación hidrológica.....	27
MAPA N° 4.	Mapa estaciones meteorológicas .....	39
MAPA N° 5.	Mapa de Precipitaciones .....	40
MAPA N° 6.	Mapa de Pendiente.....	57
MAPA N° 7.	Mapa de geología .....	65
MAPA N° 8.	Mapa de geomorfología.....	70
MAPA N° 9.	Mapa de cobertura vegetal .....	74
MAPA N° 10.	Mapa de efluente de aguas subterráneas .....	75
MAPA N° 11.	Mapa de Altura de flujo .....	87
MAPA N° 12.	Mapa Niveles de Peligro.....	97
MAPA N° 13.	Mapa de Vulnerabilidad.....	119
MAPA N° 14.	Mapa de Riesgo .....	123
MAPA N° 15.	Mapa de recomendaciones estructurales.....	131

## INDICE DE GRAFICO

No se encontraron entradas de tabla de contenido.

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía N° 1.	Límites de la comunidad Santa Inés.....	20
Fotografía N° 2.	Centro infantil de atención integral Santa Inés.....	42
Fotografía N° 3.	Institución Educativa Inicial N° 1367 Santa Inés.....	43
Fotografía N° 4.	Institución Educativa Primaria Santa Inés .....	43
Fotografía N° 5.	Evidencia de la presencia de postes en la comunidad de Santa Inés .....	44
Fotografía N° 6.	Poste de alta tensión ubicados en el ámbito de la comunidad Santa Inés .....	44
Fotografía N° 7.	Vivienda con material de construcción tipo cemento o bloquetas de las paredes exteriores.....	45
Fotografía N° 8.	Viviendas construidas con materiales de tipo material noble... ..	46
Fotografía N° 9.	Viviendas construidas con materiales de tipo material noble... ..	46
Fotografía N° 10.	Vivienda con material de construcción tipo madera y calamina estos son los más predominante en paredes en la comunidad.....	46
Fotografía N° 11.	Se muestra que hay viviendas de 2 pisos tanto de madera y de material noble. ....	47





<b>Fotografía N° 12.</b>	<b>Se muestra viviendas existentes de 2 pisos, el material predominante es la madera utilizada para la construcción de sus viviendas.....</b>	<b>47</b>
<b>Fotografía N° 13.</b>	<b>Se muestra una de las viviendas que tiene este tipo de construcción, en la que tiene el 1° piso construido de material noble y el segundo piso con calaminas y madera. ....</b>	<b>48</b>
<b>Fotografía N° 14.</b>	<b>Se muestra que el material predominante en los techos es con planchas de calamina, así mismo hay una minina cantidad que sus techos son con estructurales de cemento.....</b>	<b>48</b>
<b>Fotografía N° 15.</b>	<b>La comunidad Santa Inés consume agua de manantial entubada como podemos observar la presencia de uno de los lavaderos usados por las familias de la Comunidad.....</b>	<b>49</b>
<b>Fotografía N° 16.</b>	<b>Caja de medidora del Servicio de Red Eléctrica, el cual valida que las viviendas cuentan con el servicio de Alumbrado de energía convencional. ....</b>	<b>50</b>
<b>Fotografía N° 17.</b>	<b>En la presente Fotografía se muestra que las familias de la comunidad Santa Inés, cuentan con desagüe por la presencia del buzón de alcantarillado .....</b>	<b>51</b>
<b>Fotografía N° 18.</b>	<b>Se muestra en la presente fotografía uno de los servicios básicos existentes de las familias de la comunidad Santa Inés .....</b>	<b>51</b>
<b>Fotografía N° 19.</b>	<b>Institución Educativa Inicial N° 1367 Santa Inés .....</b>	<b>52</b>
<b>Fotografía N° 20.</b>	<b>Institución Educativa Primaria Santa Inés .....</b>	<b>53</b>
<b>Fotografía N° 21.</b>	<b>Centro infantil de atención integral Santa Inés.....</b>	<b>53</b>
<b>Fotografía N° 22.</b>	<b>Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés</b>	<b>54</b>
<b>Fotografía N° 23.</b>	<b>Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés</b>	<b>54</b>
<b>Fotografía N° 24.</b>	<b>Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés</b>	<b>54</b>
<b>Fotografía N° 25.</b>	<b>Depósitos deluviales al este del colegio en Santa Inés.....</b>	<b>61</b>
<b>Fotografía N° 26.</b>	.....	<b>61</b>
<b>Fotografía N° 27.</b>	<b>Depósitos coluviales en el sector de ingreso a la comunidad Santa Ines .....</b>	<b>62</b>
<b>Fotografía N° 28.</b>	<b>Depósitos coluviales en el sector de ingreso a la comunidad San Inés .....</b>	<b>62</b>
<b>Fotografía N° 29.</b>	<b>Formación de compuesta por pizarras gris oscura en la parte norte de la institución educativa .....</b>	<b>63</b>
<b>Fotografía N° 30.</b>	<b>Formación geológica compuesta por pizarras grises .....</b>	<b>64</b>
<b>Fotografía N° 31.</b>	<b>Afloramiento de cuarcitas y pizarras de sustratos en capas... ..</b>	<b>64</b>
<b>Fotografía N° 32.</b>	<b>Montaña ligeramente inclinada .....</b>	<b>67</b>
<b>Fotografía N° 33.</b>	<b>Geomorfología al lado oeste de la comunidad .....</b>	<b>67</b>
<b>Fotografía N° 34.</b>	<b>Colina de roca sedimentaria al lado.....</b>	<b>68</b>
<b>Fotografía N° 35.</b>	.....	<b>69</b>
<b>Fotografía N° 36.</b>	<b>Área urbana sin cobertura vegetal.....</b>	<b>71</b>
<b>Fotografía N° 37.</b>	<b>Parcela de cultivo de yuca.....</b>	<b>71</b>





<b>Fotografía N° 38.</b>	<b>La comunidad esta denominada por pastizales .....</b>	<b>72</b>
<b>Fotografía N° 39.</b>	<b>Arboles de coco y pacay .....</b>	<b>72</b>
<b>Fotografía N° 40.</b>	<b>Vista de vegetación boscosa.....</b>	<b>73</b>
<b>Fotografía N° 41.</b>	<b>Vista de vegetación boscosa .....</b>	<b>73</b>





## PRESENTACION

En el siguiente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, los flujos de detritos son generados básicamente por las intensas precipitaciones, el cual conjuga estratégicamente en condiciones de vulnerabilidad física del cuerpo de agua, las cuales están asociadas a sus características geológicas (pendiente de terreno, tipos de suelos, zonas deforestadas y degradadas) los cuales originan los diferentes tipos de flujo de lodos, materiales de las laderas, generando grandes impactos por los movimientos de masa dentro del país. La siguiente referencia nos referencia datos de análisis que se desarrollan a nivel provincial, regional, temporal y espacial, lo cual genera en cada uno de sus procesos análisis para generar resultados importantes sobre la caracterización de la variabilidad de los impactos relacionados a los deslizamientos, huaycos, inundaciones y lluvias intensas.

Según SENAMHI, 2019 – A nivel temporal, los patrones de comportamiento de los impactos por los deslizamientos e inundaciones, están caracterizada por extensiones algebraicas de primer grado y segundo grado; en ambos casos la diferencia más resaltante es que en el 2017 se registraron los mayores impactos por lluvias intensas; sin embargo, los impactos por inundación y deslizamientos no tuvieron una respuesta directamente proporcional en sus impactos, como lo demuestra los años 2006, 2008 y 2012.

A nivel regional, el comportamiento de los impactos por deslizamientos, lluvias intensas e inundaciones mantienen un patrón de comportamiento uniforme representado por una expresión algebraica de tipo polinómica de primer orden, donde los mayores impactos están concentrado en la sierra - componente social; sin embargo, las regiones de la selva baja y alta, desde el punto de vista social, presenta cierta discrepancia con la distribución analizada, dado que en algunos casos muestras impactos mínimos (deslizamiento, huaycos) y en otros casos los impactos son superiores(inundaciones).

A nivel de provincial, se ha identificado que los departamentos de Cajamarca (Celendín y Jaén y San Ignacio), Amazonas (Utcubamba y Condorcanqui), Piura (Ayabaca y Morropón), Lima (Yauyos y Lima)Huancavelica (Huancavelica y Churcampa), Junín (Satipo y Chanchamayo), Pasco (Carrión y Pasco), Huánuco





(Leoncio Prado y Dos de Mayo), San Martín (Cáceres), Apurímac (Abancay), Ayacucho (La Mar y Huamanga) y Cusco (La Convención y Quispicanchis) son las que experimentan los mayores impactos relacionados con los deslizamientos, inundaciones, huaycos y lluvias intensas.

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no esté asentada en las zonas de riesgo no mitigable

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





## INTRODUCCION

El presente informe de evaluación de riesgos por Flujo de Detritos por Lluvias intensas para el área urbana de la comunidad “Santa Inés” ubicada en el ámbito rural del distrito de Unión Asháninka, permite determinar el potencial impacto del peligro de origen natural para la toma de decisiones correcta , así mismo analizar los factores de susceptibilidad , análisis de vulnerabilidad en caso de presentarse una temporada de lluvias intensas en corto periodo tomando como referencia la metodología establecida por el CENEPRED y otras instituciones técnico-científicas. En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos generales y los específicos así mismo la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del servicio y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros. En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo. En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por Flujo de Detritos en el área de influencia de la comunidad “Santa Inés” y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.





## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los niveles de riesgo por peligro inminente de flujo de detritos que se activan por precipitaciones frecuentes, en la zona urbana de la comunidad “Santa Inés” - distrito de Unión Asháninka - provincia la Convención - departamento de Cusco. Aplicando la metodología establecida en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

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

### **1.3. FINALIDAD**

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad evalué la declaración de zona de riesgo medio o alto, siendo mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente y tome decisiones adecuadas para la prevención de riesgos de desastres mediante las medidas estructurales y no estructurales.

### **1.4. JUSTIFICACION**

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales: flujo de detritos determina áreas que estén expuestamente vulnerables ante el peligro de movimientos de masas con la finalidad de poder implementar las medidas estructurales y no estructurales con el fin de minimizar el riesgo y poder garantizar la seguridad de los pobladores, las viviendas que se encuentran expuestas al peligro por movimientos de masa. En caso de presentarse el “Fenómeno del Niño”, causando desastres en las zonas de alto riesgo de la comunidad estudiada.





Debido al inicio de la temporada de lluvias que se producen en la comunidad “Santa Inés”, ocasionando torrenciales precipitaciones que se dan en el distrito de Unión Asháninka generado daños en la mayoría de la trayectoria de la ribera del río Apurímac con así en sus ríos tributarios, riachuelos y quebradas que se encuentran a ambos márgenes, siendo el margen derecho el estudiado en esta ocasión debido a la ubicación de asentamiento de la en la comunidad “Santa Inés”.

Analizamos el escenario más probable del riesgo por causa de las concurridas precipitaciones, no se encontró posible deslizamiento de masas en el área de estudio, pero si un posible flujo de detritos a causas de lluvias intensas, en base a esto criterio se implementara la sustentar de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por el flujo de detritos, así mismo determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de deslizamiento con la finalidad de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para minimizar el riesgo y garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana en la comunidad “Santa Inés” que se encuentra en el ámbito rural del distrito de Unión Asháninka, según lo estipulado en el marco de la Ley N° 30556.

### **1.5. ANTECEDENTES**

En la comunidad “Santa Inés”, del distrito de Unión Asháninka, provincia de La Convención departamento de Cusco, según los pobladores, nos manifiestan que en la zona contiguas a los riachuelos, los cuales atraviesan la comunidad, se presentan zona con erosión de eventos de precipitación intensas de años anterior, existe socavación de zonas contiguas al afluyente de aguas subterráneas , que a pesar de no ser de un gran tamaño, muestra procesos de erosión que aguas abajo terminan convirtiendo en flujos cada con mayor impacto en las áreas de tránsito del mismo, manifestar la existencia de grietas en el suelo por el proceso erosivo y la escasa cobertura vegetal que proteja las capas superiores del suelo. El riesgo existente en el ámbito de estudio. Por lo antes mencionado es necesario realizar acciones de prevención y reducción de riesgos, iniciando por la evaluación de los riesgos originados por fenómenos naturales para tener un documento técnico que permita la toma de decisión de los distintos niveles de gobiernos y de esta manera articular entre los diferentes niveles de gobierno con la búsqueda del confort, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.





El presente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales en la comunidad "Santa Inés" se orienta principalmente al análisis y estudio de daños, población afectada, vivienda e infraestructura, mediante estudios anterior realizados por instituciones especializadas sobre daños por el impacto de peligros naturales.

## 1.6. MARCO NORMATIVO

En el marco de la ley SINAGERD ley N° 29664 publicado el 11 de febrero del 2011, ley del SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES - SINAGERD y su respectivo reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM publicado el 26 de mayo del 2011 se crea el sistema mencionado, el cual debe contar con la participación de las entidades en los tres niveles de gobiernos.

A continuación, presentamos el marco normativo y sus lineamientos:

- Política de estado 32 - Gestión del riesgo de Desastre - aprobado en el Acuerdo Nacional.
- Decreto Supremo N° 048 - 2011 - PCM, que aprueba la política nacional de la gestión del riesgo de desastres.
- Decreto Supremo >N° 034- 2014-PCM, que aprueba el plan nacional de gestión del riesgo de desastres PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 027 - 2007- PCM, que define y establece las políticas nacionales de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno nacional.
- Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los grupos de Trabajo de la GRD, aprobado mediante RM N° 276-2012-PCM.
- Lineamientos que Definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades del Estado en los Tres Niveles de Gobierno, aprobado mediante RM N° 046-2013-PCM.
- Lineamientos para la organización constitución y funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil, aprobado mediante RM N° 180-2013-PCM.





- Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de la Entidades Públicas en los Tres Niveles de Gobierno, aprobado mediante RM N° 028-2015- PCM.
- Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres, aprobados Mediante RM N° 334-2012-PCM.
- Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres, aprobado mediante RM N° 220-2013-PCM.

## CAPITULO II: CARACTRISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

### 1.1. UBICACIÓN POLITICA

El área de estudio de la comunidad “Santa Inés” del distrito de Unión Asháninka

**Cuadro N. 1. Ubicación política**

<b>REGION</b>	Cusco
<b>PROVINCIA</b>	La Convencion
<b>DISTRITO</b>	Union Ashaninka
<b>COMUNIDAD</b>	Santa Inés
<b>CODIGO UBIGEO</b>	080910

*Fuente: Equipo técnico*

### 1.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA

Geográficamente la zona de Evaluación de riesgo por flujo de detritos a consecuencia de lluvias intensas en la comunidad “Santa Inés” del se ubica en el distrito de Unión Asháninka - provincia La Convención - departamento de Cusco. La superficie territorial comunidad “Santa Inés” (área de evaluación – actual) tiene una extensión de: Ubicación geográfica

N°	CODIGO UBIGEO	PROVINCIA	DISTRITO	REGION	COMUNIDAD	SUPERFICIE	UBICACIÓN GEOGRAFICA		
						m2	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	080910	La Convencion	Unión Ashaninka	Cusco	Santa Inés	309.96 km <sup>2</sup>	700.5	-12.29888024	-73.93331772

*Fuente: Equipo técnico*

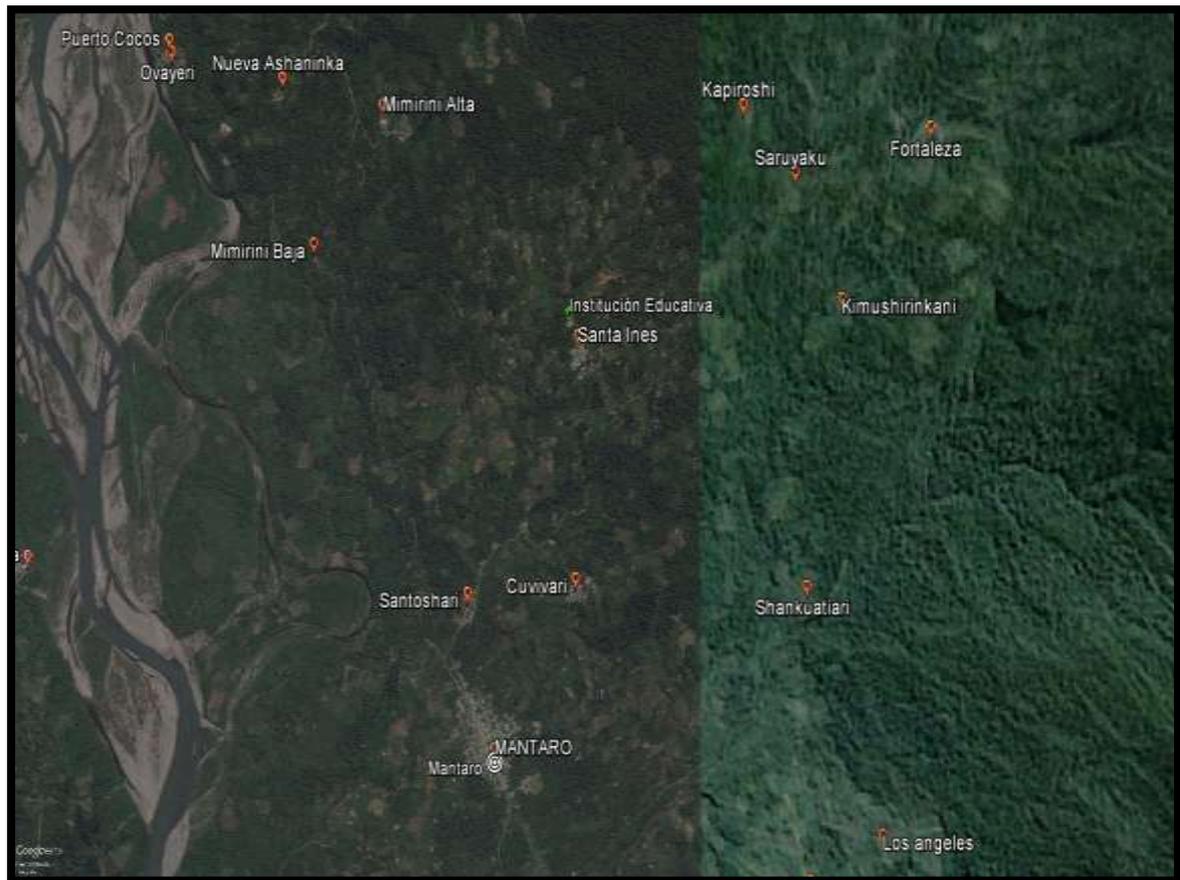




### LIMITES:

- Por el Norte : con las comunidades de Mimirini Alta y Kapiroshi
- Por el sur : Con las comunidades de Santoshari, Cuvivari y Shankuatiari.
- Por el este : Con las comunidades de Saruyaku, Kimushirinkani y Fortaleza.
- Por el oeste : Con la comunidad de Mimirini Baja.

**Fotografía N° 1. Límites de la comunidad Santa Inés**



**Fuente: Google Earth**





### 1.3. BASE TOPOGRAFICA

#### COORDENADAS UTM:

Geográficamente la zona del proyecto se ubica de las coordenadas UTM 18L, cuyo Datum es WGS 84, es el siguiente:

Zona 18 S,

Comunidad : Santa Inés  
 Distrito : Unión Asháninka  
 Provincia : La Convención  
 Región : Cusco.

UTM

- 615995.319817 E
- 8640165.20464 N

**Cuadro N. 2. Descripción de los elementos de la comunidad Santa Inés**

ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA - UTM	TIP GPS
Comunidad Santa Inés	Ambito de influencia de la comunidad	615995.319817	8640165.20464	18	Navegador garmin GPSMAP 64 Cx

*Fuente: Equipo técnico*

**Longitud** : - 73.93331772

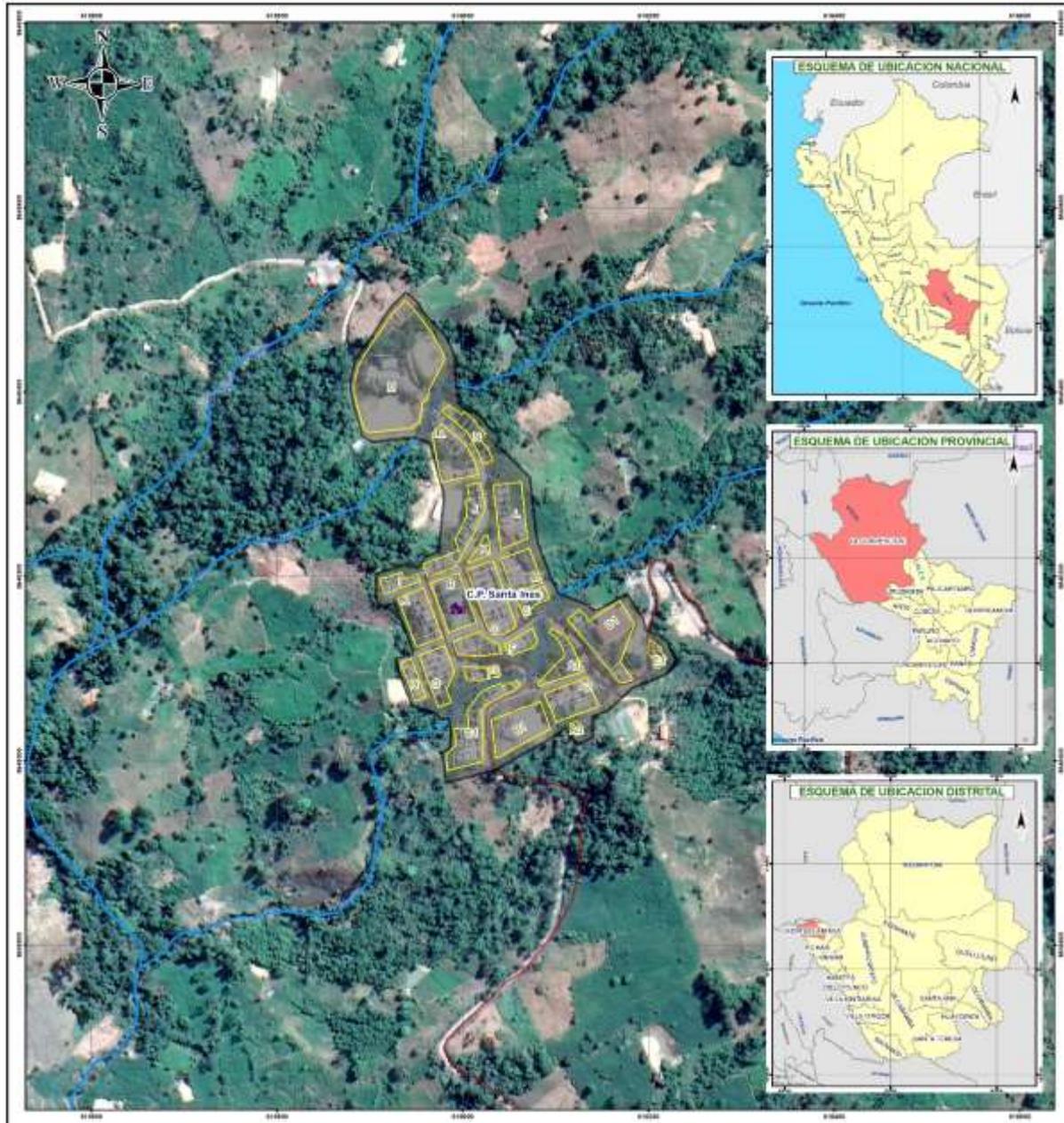
**Latitud** : - 12.29888024

**Altitud** : 728 m.s.n.m





**MAPA N° 1. Mapa de ubicación de la comunidad “Santa Inés”**



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> C.P. SANTA INES</li> <li> MAZANA</li> <li> canastro</li> <li> AREA ESTUDIO</li> <li> Riachuelos</li> <li> Red Vial vecinal</li> </ul> <p>Escala Gráfica</p>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA UBICACION GEOGRAFICA DE COMUNIDAD SANTA INES</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Evaluador de Riesgo</td> <td colspan="2">Especialista SIG</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ING. JOSUE OLBER QUISPE OCHOA</td> <td colspan="2">P. Guillen C.</td> </tr> <tr> <td>Datam: WGS 84</td> <td>Escala: 1:4.000</td> <td>Fecha: FEBRERO - 2024</td> <td>Formato impresión: A3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fuente:</td> <td colspan="2">Mapa</td> </tr> <tr> <td colspan="2">                 Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos censales);                  Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuadro de aguas continentales);                  Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional);                  Puntaje nacional - MTC (vías de transporte nacional)             </td> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>M - 01</b></td> </tr> </table>	Evaluador de Riesgo		Especialista SIG		ING. JOSUE OLBER QUISPE OCHOA		P. Guillen C.		Datam: WGS 84	Escala: 1:4.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3	Fuente:		Mapa		Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos censales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuadro de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Puntaje nacional - MTC (vías de transporte nacional)		<b>M - 01</b>	
Evaluador de Riesgo		Especialista SIG																				
ING. JOSUE OLBER QUISPE OCHOA		P. Guillen C.																				
Datam: WGS 84	Escala: 1:4.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3																			
Fuente:		Mapa																				
Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos censales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuadro de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Puntaje nacional - MTC (vías de transporte nacional)		<b>M - 01</b>																				

Fuente: Equipo técnico





#### 1.4. VIAS DE ACCESO

El acceso a la comunidad “Santa Inés se realiza por la ruta Ayacucho –San Francisco - Unión Asháninka – Santa Inés con un recorrido de 6 horas 17 minutos (vehículo) aproximadamente, desde Unión Asháninka hacia la comunidad “Santa Inés” en 20 minutos aproximadamente siendo estos trayectos por vía asfaltada y trocha carrozable en ciertos tramos. Vías de acceso a la comunidad Santa Inés – Unión Asháninka.

DE	A	DIST (Km)	TIEMPO	FRECUENCIA	MEDIO DE TRANSPORTE
Ayacucho	San Francisco	188 km	4 horas 26 minutos	Flujo diario	Autos, combis, camionetas y moto taxis.
San Francisco	Unión Ashaninka	19.6 km	1 horas 30 minutos	Flujo diario	Autos, combis, camionetas y moto taxis.
Unión Ashaninka	Santa Inés	2.0 km	20 minutos	flujo diario	Autos, camionetas y moto taxis.

*Fuente: Equipo técnico*

#### 1.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS

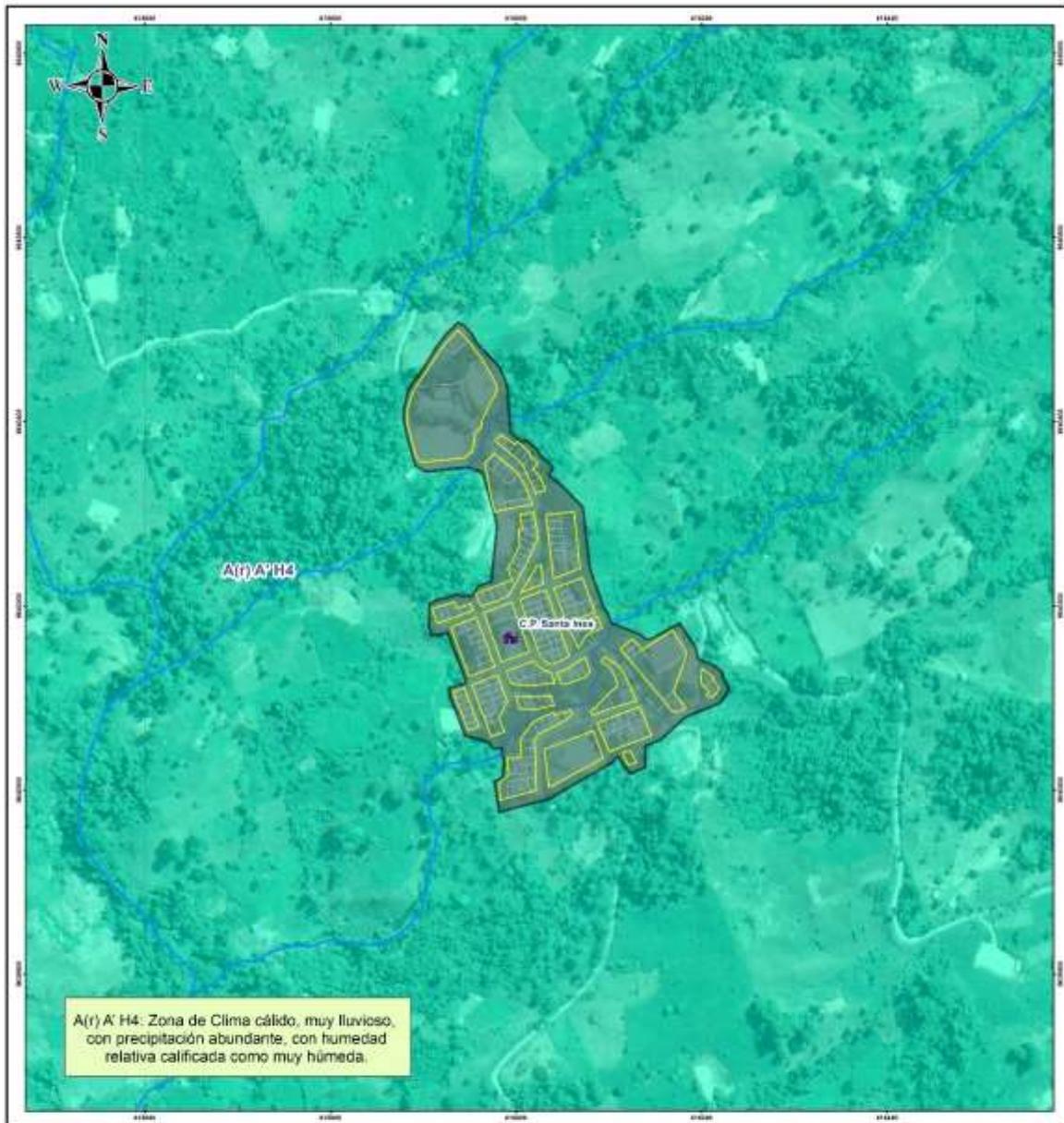
##### 1.5.1. CLIMA

Zona de Clima cálido, lluvioso, con precipitación abundante en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como muy húmeda. De acuerdo a la clasificación climática se tiene que la zona es muy lluviosa con precipitaciones abundantes. Las lluvias también varían en relación directa con la altitud y la disposición topográfica. En la vertiente del Pacífico las precipitaciones son escasas en promedio, la estación húmeda comprende los meses de noviembre a abril y la estación seca de mayo a octubre; esta es la mejor temporada para visitar Cusco.





## MAPA N° 2. Mapa de Clasificación de Climas



Fuente: Equipo técnico

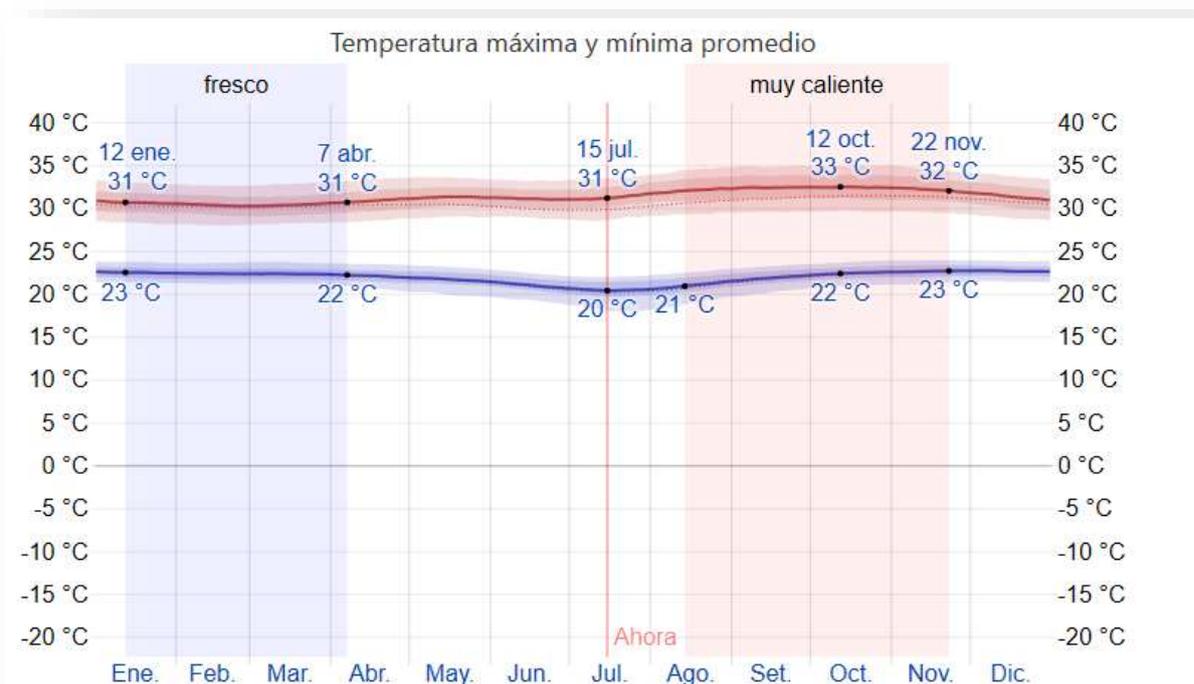




### 1.5.2. TEMPERATURA

La temperatura es el elemento más ligado a la variación altitudinal (orografía). En la cuenca en estudio, la temperatura regionalizada varía aproximadamente desde un máximo de 27.25°C a un mínimo de 23.81°C, para una altura aproximada de 972 msnm (altura promedio de las estaciones cercanas de la comunidad Santa Inés).

**GRAFICO N° 1. Temperatura máxima y mínima promedia de la comunidad Santa Inés**



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI

**REGISTRO DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)**

Estación:	<b>MACHENTE</b>	Latitud :	12° 32' S	Dpto:	Ayacucho
Parámetro:	Precipitación Maxima en 24 hr (mm)	Longitud :	73° 50' W	Prov:	Huanta
		Altitud :	1250 msnm	Dist:	Sivia

**GRAFICO N° 2. Temperatura máxima y mínima en la comunidad "Santa Inés" del distrito de Unión Asháninka -La Convención-Cusco.**

Fuente: <https://es.weatherspark.com>





### 1.5.3. HIDROLOGÍA

Una cuenca hidrográfica de un río es la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y eventualmente lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. La cuenca hidrográfica como unidad de gestión del recurso se considera indivisible. Las cuencas hidrográficas lo forman sub cuencas que son las superficies del terreno correspondientes a un curso de agua que vierten a un determinado punto de otro curso de agua, como en un lago.

Las cuencas hidrográficas cumplen una importante labor medioambiental y humana, dando suministro de agua dulce, regulando el flujo y la calidad del agua, protegiendo frente a peligros naturales como inundaciones y desprendimientos y permitiendo la conservación de la biodiversidad. Para el desarrollo humano también cumple importantes funciones como dar suministro de energía (como la energía hidroeléctrica) y formar parte de las actividades recreativas.

En función de la dirección de la evacuación de las aguas se pueden diferenciar tres tipos de cuencas:

- Cuenca exorreicas o abiertas: son las cuencas que drenan sus aguas al mar o al océano.
- Cuenca endorreicas o cerradas: son las cuencas que desembocan en lagos, lagunas o salares sin comunicación al mar.
- Cuenca arreicos: son las cuencas cuyas aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje. Son frecuentes en zonas de desierto como en el desierto del Sáhara.

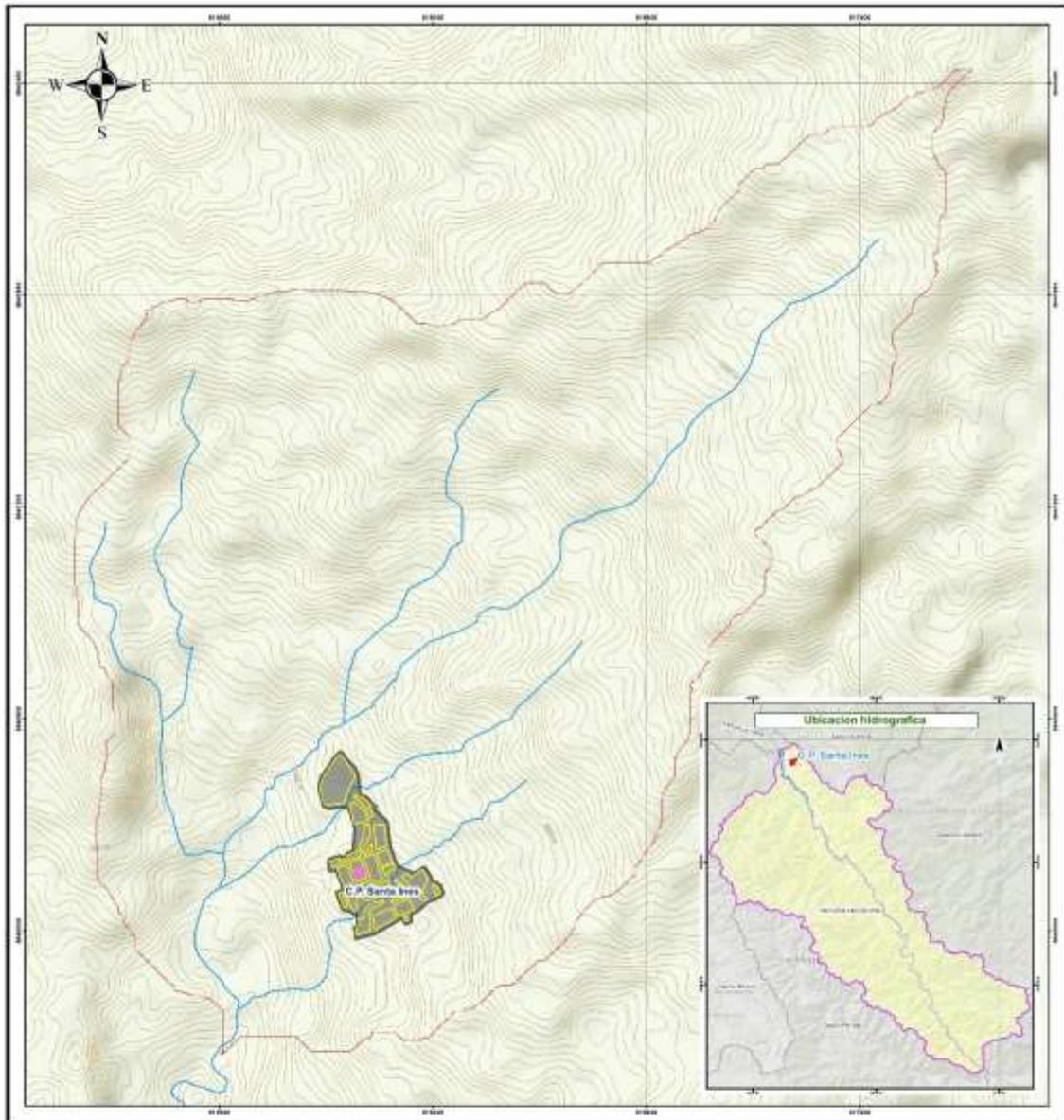
De acuerdo a la clasificación de la ANA (Autoridad Nacional del Agua – ex INRENA), hidrográficamente la cuenca se encuentra ubicada:

Región hidrográfica	: Amazonas
Número	: 144
Código	: 4997
Unidad hidrográfica	: Apurímac
Sub Unidad	: Santa Inés





### MAPA N° 3. Mapa Ubicación hidrológica



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> C.P. SANTA INÉS</li> <li> AREA ESTUDIO</li> <li> Micro cuenca</li> <li> Riechuelos</li> <li> Curva de nivel</li> </ul>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INÉS EN LA COMUNIDAD SANTA INÉS DIST. DE UNIÓN ASHANINKA PROV. CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p>
<p>Escala Gráfica: 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p>		<p><b>MAPA DE UBICACION HIDROGRAFICA</b></p>
<p>Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER QUISEP OCHOA</p>		<p>Responsable WEP: F. Guillen C.</p>
<p>Coordenadas WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L, Escala: 1:10,000</p>		<p>Fecha: FEBRERO 2024, Formato Imprimir: A3</p>
<p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - (INEI) (Censos poblacionales); Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Censos de aguas superficiales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Fuente nacional, MTC (Ley de Transporte Nacional)</p>		<p>Mapa: <b>M - 03</b></p>

Fuente Equipo técnico





#### 1.5.4. PRECIPITACION

De la información procesada de las estaciones pluviométricas expuestas líneas abajo, se obtiene que el área de estudio presenta una variación considerable de lluvias mensuales por estación.

La temporada de lluvias dura un aproximado de 5 meses caracterizado por precipitaciones máximas de por lo menos 52.3 mm a un total acumulada de 61.3 mm; las cuales se presentan en los meses de noviembre a marzo, las mínimas precipitaciones se presentan en los meses de abril a octubre, ésta no baja de 13.5 a 20.3 mm/mensuales. Las lluvias en la zona se ven influenciadas por los vientos del Este, Nor-Este y Sur que traen consigo nubes húmedas, provenientes de la llanura amazónica.

Para la comunidad “Santa Inés”, se considera la el valor máximo de la estación pluviométrica Pichari, la precipitación máxima registrada de 61.3 mm de valor para una PP24max la cual se aproxima a un TR=3 años, representando a un nivel de precipitación “lluvioso” (Umbral precipitación diaria  $p_{90} < pp \leq p_{95}$ ), según el análisis realizado a la información del SENAMHI

Con fines de estimar las tormentas de diseño a distintos periodos de retorno, se agruparon los registros a nivel anual y ajustaron a la distribución de probabilidad del Modelo de Dick Peschke, lo cual se presenta líneas abajo.

**Cuadro N. 3. Estaciones pluviométricas**

ITEM	ESTACION	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
1	PICHARI	CONVENCION	PICHARI	12°31'19.90"	73°50'22.28"	570
2	MACHENTE	LA MAR	AYNA	12°41'1.92"	73°52'21.14"	1080
3	SIVIA	HUANTA	SIVIA	12°30'1.00"	73°52'1.00"	580
4	TERESITA	LA CONVENCION	CUSCO	12°33'1.00"	73°48'1.00"	648
5	ANCO	LA MAR	ANCO	12°58'1.00"	73°34'1.00"	1379

A continuación, se muestran los registros de la precipitación máxima en 24 horas anual (P24) para la estación Pichari, Machente, Sivia, Teresita y Anco

- **Estación pluviométrica de Teresa – Pichari**

la precipitación máxima en 24 horas (P24), para la estación pluviométrica Pichari presenta un valor promedio de 20.3 mm y un valor máximo de 61.3 mm.





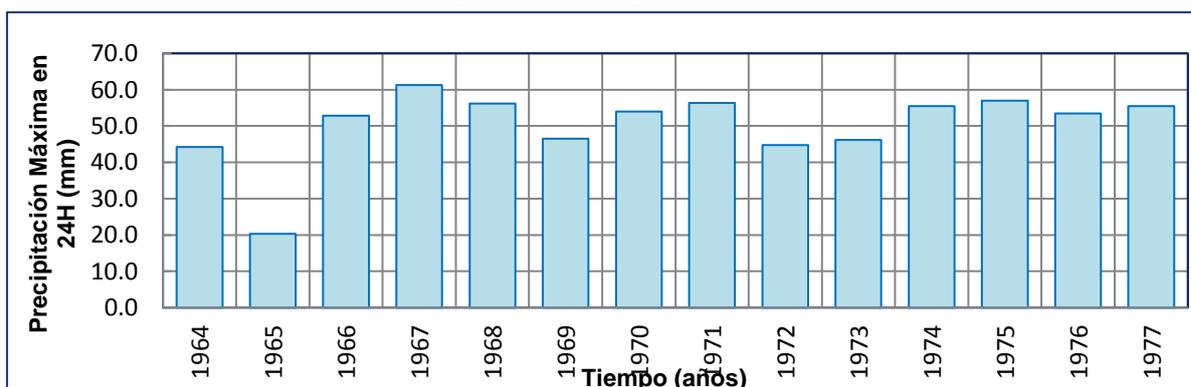
### Cuadro N. 4. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Pichari

REGISTRO HISTÓRICO ESTACION PICHARI													
Estación : PICHARI		Longitud 73°50'22.28"		"W"		Dpto. CUSCO							
Parámetro PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)		Latitud : 12°31'19.90"		"S"		Prov. LA CONVENCION							
		Altitud : 570		m.s.n.m.		Dist. PICHARI							
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
1964	S/D	S/D	35.6	33.2	19.0	17.8	17.4	14.4	22.5	15.2	44.2	42.5	44.2
1965	S/D	S/D	S/D	S/D	20.3	14.6	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	20.3
1966	S/D	52.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	18.3	S/D	46.0	37.2	52.8
1967	51.0	50.1	61.3	33.8	27.9	19.6	21.9	19.9	30.6	26.4	54.9	S/D	61.3
1968	43.7	48.2	56.2	35.0	19.4	21.7	19.4	22.4	23.6	33.1	39.1	52.3	56.2
1969	40.6	46.5	44.8	38.3	15.6	22.8	19.9	19.8	24.3	34.2	36.8	44.2	46.5
1970	33.2	51.8	51.0	37.2	18.0	21.0	20.6	23.9	27.8	28.9	54.0	49.8	54.0
1971	42.9	56.4	51.2	33.6	19.5	28.2	20.3	16.4	23.0	24.6	45.9	35.9	56.4
1972	30.0	44.8	35.4	31.2	26.1	14.3	13.5	20.2	22.2	21.9	33.4	41.7	44.8
1973	38.4	46.2	41.7	37.8	28.3	14.3	25.8	15.9	29.9	17.2	41.1	35.7	46.2
1974	49.2	53.5	55.5	37.6	23.9	19.7	23.7	18.0	18.3	17.8	49.3	45.8	55.5
1975	53.5	57.0	43.7	28.1	21.4	26.6	20.2	17.3	21.9	21.6	43.9	51.0	57.0
1976	53.5	46.1	46.6	38.1	23.4	21.2	26.1	16.7	25.7	28.1	37.6	42.1	53.5
1977	55.5	48.9	36.9	36.8	22.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	55.5
PROMEDI	44.7	50.2	46.7	35.1	22.0	20.2	20.8	18.6	24.0	24.5	43.9	43.5	50.3
EST.	8.6	4.1	8.6	3.2	3.9	4.5	3.6	2.9	4.0	6.4	6.7	5.9	10.1
MÁXIMO	55.5	57.0	61.3	38.3	28.3	28.2	26.1	23.9	30.6	34.2	54.9	52.3	61.3
MÍNIMO	30.0	44.8	35.4	28.1	15.6	14.3	13.5	14.4	18.3	15.2	33.4	35.7	20.3
Nº Datos	11	12	12	12	13	12	11	11	12	11	12	11	14

S/D: Sin Dato

FUENTE: SENAMHI.

GRAFICO N° 3. Histograma del registro historico estacion Pichari



Fuente: SENAMHI

se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Pichari. Presenta un valor promedio de 20.3 mm y un valor máximo de 61.3 mm. Se observa que esta estación presenta precipitaciones con valores considerables.





• Estación pluviométrica Machente

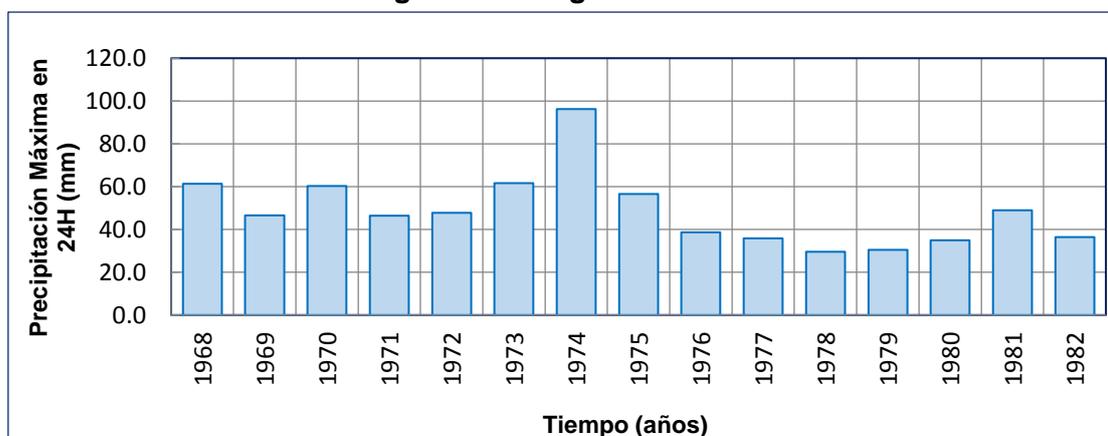
**Cuadro N. 5. Registro de precipitación máxima en 24 horas- estación Machente.**

REGISTRO HISTÓRICO ESTACION MACHENTE													
Estación : MACHENTE				Longitud 73°52'21.14"				"W"		Dpto. AYACUCHO			
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)				Latitud : 12°41'1.92"				"S"		Prov. LA MAR			
				Altitud : 1080				m.s.n.m.		Dist. AYNA			
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
1968	28.7	21.1	21.5	61.3	35.4	18.1	17.8	21.9	29.1	43.4	42.8	29.9	61.3
1969	26.8	36.9	46.5	19.9	16.1	19.6	12.3	26.1	18.1	26.1	13.6	27.1	46.5
1970	37.5	48.4	49.8	56.0	8.4	20.1	5.0	20.6	53.0	60.3	36.0	34.8	60.3
1971	S/D	S/D	46.3	46.4	24.0	12.9	18.9	21.8	11.8	40.5	37.1	29.7	46.4
1972	47.7	37.0	38.5	28.6	31.2	6.1	26.7	28.1	21.1	28.1	27.6	28.1	47.7
1973	48.8	61.7	33.9	21.1	23.1	11.2	8.1	18.1	18.9	21.8	25.7	32.0	61.7
1974	43.3	30.5	47.0	21.8	6.1	6.1	6.4	96.2	26.3	32.7	26.1	31.4	96.2
1975	27.8	39.2	56.6	22.7	16.9	24.3	1.3	18.6	21.6	21.6	35.0	29.3	56.6
1976	30.1	32.1	34.6	18.5	18.6	13.9	17.7	21.5	38.7	16.7	18.3	18.1	38.7
1977	18.7	31.2	34.9	32.7	23.4	8.1	9.1	15.4	13.1	25.5	33.3	35.9	35.9
1978	29.4	22.7	25.4	26.7	25.7	9.1	0.4	24.7	28.7	16.8	26.8	29.5	29.5
1979	30.4	26.3	18.2	18.5	11.3	0.3	18.3	9.6	12.1	15.6	13.8	23.4	30.4
1980	35.0	26.6	27.7	18.2	15.1	9.1	13.1	23.4	34.6	30.3	26.1	26.7	35.0
1981	28.4	48.9	30.4	28.5	15.6	26.0	17.8	34.1	23.7	31.5	31.7	25.7	48.9
1982	36.5	34.1	26.1	21.9	12.8	13.5	24.2	19.8	27.7	S/D	S/D	S/D	36.5
PROMEDIO	33.5	35.5	35.8	29.5	18.9	13.2	13.1	26.7	25.2	29.4	28.1	28.7	48.8
EST.	8.5	11.2	11.3	13.9	8.2	7.2	8.0	20.0	11.0	12.2	8.7	4.5	17.1
MÁXIMO	48.8	61.7	56.6	61.3	35.4	26.0	26.7	96.2	53.0	60.3	42.8	35.9	96.2
MÍNIMO	18.7	21.1	18.2	18.2	6.1	0.3	0.4	9.6	11.8	15.6	13.6	18.1	29.5
Nº Datos	14	14	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	15

S/D: Sin Dato

FUENTE: SENAMHI.

**GRAFICO N° 4. Histograma del registro histórico Estación Machente**



Fuente: SENAMHI,





se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Machente. Presenta un valor promedio de 29.5 mm y un valor máximo de 96.2 mm.

- **Estación pluviométrica Sivia**

**Cuadro N. 6. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Sivia**

REGISTRO HISTÓRICO ESTACION SIVIA													
Estación : SIVIA		Longitud 73°52'1.00"			"W"			Dpto. AYACUCHO					
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)		Latitud : 12°30'1.00"			"S"			Prov. HUANTA					
		Altitud : 580			m.s.n.m.			Dist. SIVIA					
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
1972	21.2	35.3	24.4	23.5	15.1	11.1	10.0	15.5	12.7	12.8	25.0	26.7	35.3
1973	32.0	37.9	34.0	25.7	13.5	10.0	12.7	10.6	21.0	10.8	32.5	30.0	37.9
1974	39.0	42.0	52.2	25.2	12.5	12.0	10.0	11.8	12.3	10.6	43.5	38.0	52.2
1975	43.0	45.0	35.0	24.5	14.6	13.0	10.5	10.0	12.5	16.1	38.0	42.0	45.0
1976	39.0	42.0	34.0	26.0	10.5	14.5	12.0	11.0	12.2	17.9	28.0	38.0	42.0
1977	43.0	41.7	28.0	27.6	12.9	11.0	10.5	12.2	15.1	23.5	35.0	43.9	43.9
1978	32.9	44.3	39.7	26.4	12.0	13.2	12.2	12.9	15.1	23.1	34.2	34.5	44.3
1979	36.6	38.9	42.3	24.4	12.1	13.7	12.2	12.9	14.6	19.7	40.8	39.3	42.3
1980	34.5	40.1	37.6	24.4	11.6	10.8	10.5	10.9	12.2	16.5	26.2	32.5	40.1
1981	36.3	35.9	44.8	23.5	12.7	13.5	10.9	13.9	17.4	11.2	33.6	27.8	44.8
1982	38.1	40.3	36.1	25.5	15.1	10.2	10.5	11.5	19.9	12.0	37.2	41.9	41.9
1983	27.2	37.0	41.2	23.7	11.2	11.2	10.1	11.8	12.6	14.9	35.6	29.2	41.2
1984	32.5	41.8	24.9	23.5	14.6	12.3	12.7	12.4	17.3	12.5	42.9	28.0	42.9
1985	25.9	38.5	36.4	26.6	13.6	11.3	12.7	10.9	14.3	13.8	38.9	29.0	38.9
1986	35.9	42.2	41.1	26.9	13.2	10.7	11.2	10.3	12.9	16.8	41.3	43.3	43.3
1987	32.0	37.6	33.6	24.1	11.3	12.4	11.4	11.7	18.8	22.9	30.6	37.8	37.8
1988	27.6	36.4	31.0	26.5	14.5	10.5	11.2	13.6	16.7	10.7	28.3	43.2	43.2
1989	24.6	37.7	29.0	25.3	13.8	13.9	10.3	12.5	15.8	14.2	38.9	33.2	38.9
1990	31.2	42.0	27.6	25.9	14.3	12.1	11.4	15.5	13.8	18.5	37.0	41.3	42.0
1991	43.0	43.5	40.7	26.6	12.2	12.6	11.5	14.2	19.6	20.5	40.2	27.7	43.5
PROMEDIO	33.8	40.0	35.7	25.3	13.1	12.0	11.2	12.3	15.3	16.0	35.4	35.4	42.1
DESV. EST.	6.3	2.9	7.1	1.3	1.4	1.3	0.9	1.6	2.9	4.3	5.5	6.2	3.5
MÁXIMO	43.0	45.0	52.2	27.6	15.1	14.5	12.7	15.5	21.0	23.5	43.5	43.9	52.2
MÍNIMO	21.2	35.3	24.4	23.5	10.5	10.0	10.0	10.0	12.2	10.6	25.0	26.7	35.3
Nº Datos	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

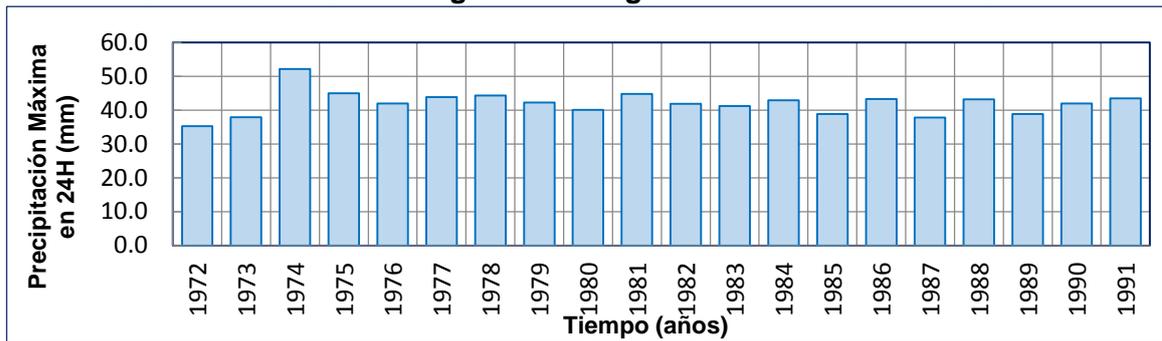
S/D: Sin Dato

FUENTE: SENAMHI.





**GRAFICO N° 5. Histograma del registro histórico Estación Sivia**



Fuente: SENAMHI,

se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Sivia. Presenta un valor promedio de 35.3 mm y un valor máximo de 52.2 mm.

- **Estación Teresita**

**Cuadro N. 7. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Teresita**



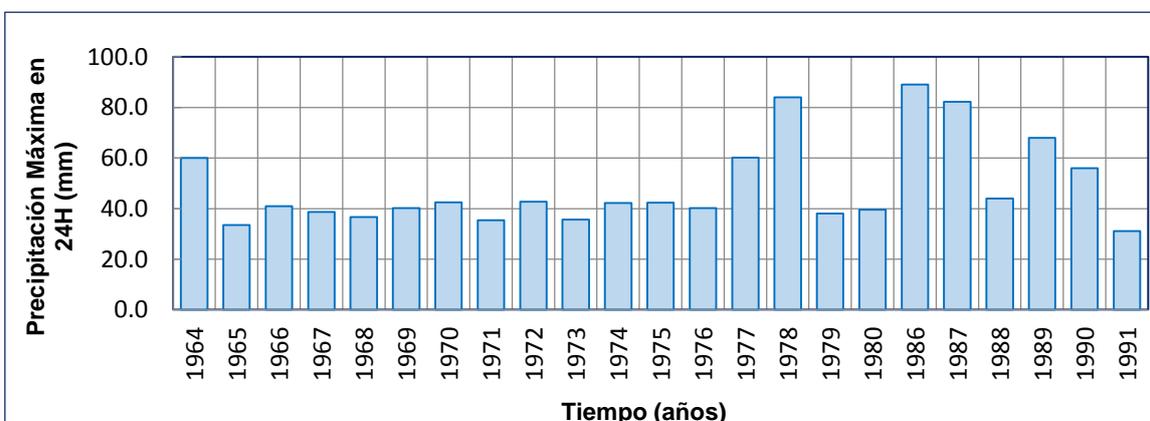


REGISTRO HISTÓRICO													
ESTACION TERESITA													
Estación : TERESITA		Longitud 73°48'1.00"		"W"		Dpto. CUSCO							
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)		Latitud : 12°33'1.00"		"S"		Prov. LA CONVENCION							
		Altitud : 648		m.s.n.m.		Dist. PICHARI							
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
1964	23.0	37.0	60.0	36.0	2.0	1.0	21.8	10.4	6.1	13.7	23.8	18.0	60.0
1965	21.6	33.5	20.5	16.0	26.6	5.5	7.2	8.0	30.0	24.2	15.9	28.0	33.5
1966	12.5	41.0	25.0	12.2	7.2	10.2	18.0	8.9	21.0	26.3	38.0	22.6	41.0
1967	38.7	19.6	35.0	31.2	4.7	1.6	17.0	12.9	15.0	18.2	17.5	25.3	38.7
1968	19.9	20.8	26.5	22.3	11.0	16.1	6.5	5.9	9.9	13.5	17.7	36.7	36.7
1969	34.8	11.6	40.2	29.5	26.8	9.4	7.2	5.2	7.5	12.5	35.0	22.2	40.2
1970	15.0	42.5	22.0	24.3	15.5	29.7	1.5	3.7	15.0	22.0	19.7	29.5	42.5
1971	32.0	16.4	35.4	16.6	13.7	3.0	5.4	25.2	15.0	8.8	17.7	13.4	35.4
1972	28.6	33.4	19.5	26.1	12.9	8.0	20.0	24.8	8.8	7.0	25.5	42.7	42.7
1973	30.6	28.2	25.9	26.6	4.0	5.5	20.8	24.5	14.3	34.0	35.7	29.2	35.7
1974	42.2	32.5	39.8	33.0	14.5	7.5	9.0	16.5	17.7	13.0	18.0	22.0	42.2
1975	35.0	33.5	26.5	16.9	10.9	4.0	2.9	27.3	14.2	16.5	42.4	32.6	42.4
1976	19.6	40.2	21.9	7.4	35.6	1.4	18.0	1.2	33.0	15.2	11.5	29.8	40.2
1977	35.8	21.0	21.2	15.8	60.2	7.5	0.0	0.0	21.1	8.5	19.8	28.3	60.2
1978	30.6	20.7	18.8	16.2	11.4	0.0	10.5	1.3	0.0	36.4	14.5	84.0	84.0
1979	19.8	32.1	27.2	38.1	17.0	7.7	23.5	12.3	2.8	11.2	31.2	33.4	38.1
1980	27.2	39.5	39.5	27.5	10.5	7.7	12.2	11.9	16.0	16.3	20.0	23.3	39.5
1986	46.2	62.0	48.8	89.1	11.2	28.5	0.0	0.0	17.0	20.3	25.9	32.4	89.1
1987	46.0	82.2	77.0	41.2	25.0	0.0	0.0	0.0	21.0	30.0	50.0	60.0	82.2
1988	29.0	35.7	30.4	21.0	18.0	0.0	21.5	24.8	44.0	22.4	28.4	37.4	44.0
1989	18.4	63.1	45.2	60.7	68.0	8.2	32.5	25.3	27.8	20.3	20.8	32.4	68.0
1990	48.1	52.5	47.2	48.9	19.4	7.7	12.2	11.9	17.0	56.0	39.8	40.8	56.0
1991	12.6	22.1	28.1	31.1	19.4	7.7	12.2	11.9	17.0	20.3	25.9	21.3	31.1
PROMEDIO	29.0	35.7	34.0	29.9	19.4	7.7	12.2	11.9	17.0	20.3	25.9	32.4	48.8
EST.	10.8	16.7	14.4	17.8	16.2	7.8	8.9	9.4	9.9	11.0	10.1	14.8	17.1
MÁXIMO	48.1	82.2	77.0	89.1	68.0	29.7	32.5	27.3	44.0	56.0	50.0	84.0	89.1
MÍNIMO	12.5	11.6	18.8	7.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	11.5	13.4	31.1
Nº Datos	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

S/D: Sin Dato

FUENTE: SENAMHI.

**GRAFICO N° 6. Histograma del registro histórico Estación Teresita**



Fuente: SENAMHI





se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Quillabamba. Presenta un valor promedio de 31.10 mm y un valor máximo de 89.1 mm.

- **Estaciones pluviométricas Anco**

**Cuadro N. 8. Precipitación máxima 24 horas – estación Anco**

REGISTRO HISTÓRICO													
ESTACION ANCO													
Estación : ANCO		Longitud 73°34'1.00"		"W"		Dpto. AYACUCHO							
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)		Latitud : 12°58'1.00"		"S"		Prov. LA MAR							
		Altitud : 1379		m.s.n.m.		Dist. ANCO							
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	MÁXIMO
1977	35.8	21.0	21.2	15.8	60.2	7.5	0.0	0.0	21.1	8.5	19.8	28.3	60.2
1978	30.6	20.7	18.8	16.2	11.4	0.0	10.5	1.3	0.0	36.4	14.5	84.0	84.0
1979	19.8	32.1	27.2	38.1	17.0	7.7	23.5	12.3	2.8	11.2	31.2	33.4	38.1
1980	27.2	39.5	39.5	27.5	10.5	7.7	12.2	11.9	16.0	16.3	20.0	23.3	39.5
1981	62.1	60.5	29.3	28.9	15.8	21.4	18.8	16.9	24.7	47.1	16.7	58.4	62.1
1982	28.9	51.7	49.5	34.3	13.2	12.4	8.5	30.2	53.7	25.1	20.0	60.7	60.7
1983	42.2	28.7	52.6	45.1	48.4	24.6	14.8	23.5	51.9	24.3	47.9	31.4	52.6
1984	25.6	28.5	47.9	36.8	31.1	10.4	4.8	15.2	18.6	27.5	17.3	55.0	55.0
1985	48.7	38.4	24.0	25.4	20.1	32.0	25.7	32.8	40.2	11.5	33.5	44.9	48.7
1986	42.7	50.9	60.1	34.8	51.1	37.2	10.6	9.5	26.4	14.4	63.0	46.7	63.0
1987	38.6	47.7	52.6	44.1	53.8	2.2	16.4	6.0	52.5	68.0	55.5	45.4	68.0
1988	34.5	44.5	45.1	41.5	49.9	14.5	20.7	41.7	46.5	41.5	48.0	44.0	49.9
1989	51.2	60.6	42.4	47.8	38.4	21.7	26.8	36.5	57.0	23.6	50.1	42.7	60.6
1990	53.9	76.7	39.6	42.6	26.8	7.5	25.1	12.1	67.5	26.5	49.6	54.6	76.7
1991	42.1	42.5	54.6	37.3	44.9	7.0	24.1	11.9	64.9	29.3	49.1	61.1	64.9
<b>PROMEDIO</b>	38.9	42.9	40.3	34.4	32.8	14.3	16.2	17.5	36.3	27.4	35.7	47.6	58.9
<b>EST.</b>	11.7	15.7	13.2	9.9	17.6	10.9	8.3	12.7	22.0	15.8	16.8	15.5	12.4
<b>MÁXIMO</b>	62.1	76.7	60.1	47.8	60.2	37.2	26.8	41.7	67.5	68.0	63.0	84.0	84.0
<b>MÍNIMO</b>	19.8	20.7	18.8	15.8	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	14.5	23.3	38.1
<b>Nº Datos</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

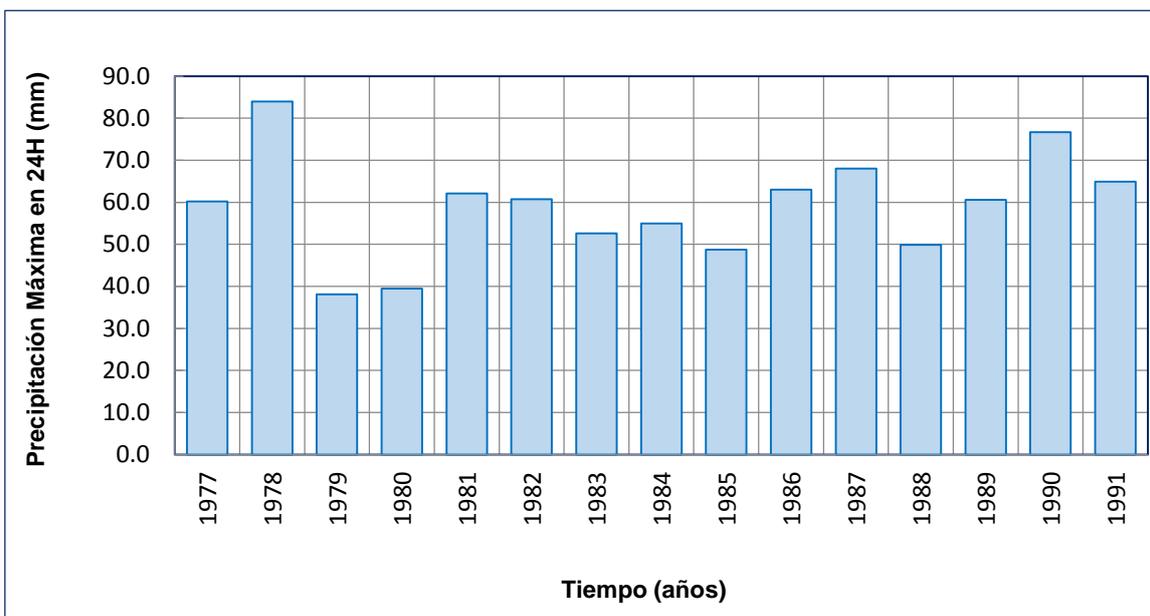
S/D: Sin Dato

FUENTE: SENAMHI.





**GRAFICO N° 7. Histograma del registro histórico Estación Anco**



*Fuente: SENAMHI*

Se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Quillabamba. Presenta un valor promedio de 38.1 mm y un valor máximo de 84.0 mm.

A continuación, se muestra la variación temporal de las estaciones Pluviométricas para precipitaciones acumulativas.



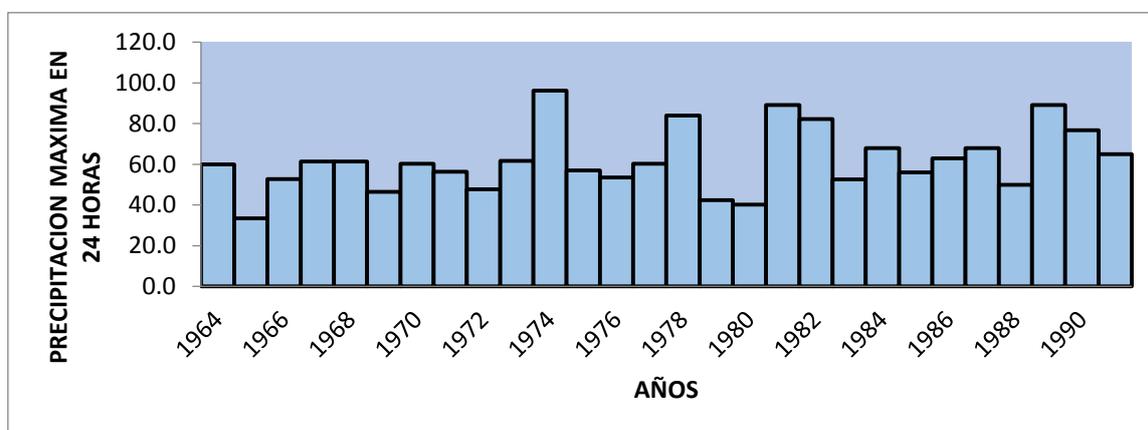


**Cuadro N. 9. Variabilidad Pluviométrica de las estaciones utilizadas**

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS							
N°	Año	SIVIA	PICHARI	TERESITA	MACHENTE	ANCO	Ppmax 24 hrs Seleccionado
		Ppmax 24hrs (mm)					
1	1964	S/D	44.2	60	S/D	S/D	60
2	1965	S/D	20.3	33.5	S/D	S/D	33.5
3	1966	S/D	52.8	41	S/D	S/D	52.8
4	1967	S/D	61.3	38.7	S/D	S/D	61.3
5	1968	S/D	56.2	36.7	61.3	S/D	61.3
6	1969	S/D	46.5	40.2	46.5	S/D	46.5
7	1970	S/D	54	42.5	60.3	S/D	60.3
8	1971	S/D	56.4	35.4	46.4	S/D	56.4
9	1972	35.3	44.8	42.7	47.7	S/D	47.7
10	1973	37.9	46.2	35.7	61.7	S/D	61.7
11	1974	52.2	55.5	42.2	96.2	S/D	96.2
12	1975	45	57	42.4	56.6	S/D	57
13	1976	42	53.5	40.2	38.7	S/D	53.5
14	1977	43.9	55.5	60.2	35.9	60.2	60.2
15	1978	44.3	S/D	84	29.5	84	84
16	1979	42.3	S/D	38.1	30.4	38.1	42.3
17	1980	40.1	S/D	39.5	35	39.5	40.1
18	1981	44.8	S/D	89.1	48.9	62.1	89.1
19	1982	41.9	S/D	82.2	36.5	60.7	82.2
20	1983	41.2	S/D	44	S/D	52.6	52.6
21	1984	42.9	S/D	68	S/D	55	68
22	1985	38.9	S/D	56	S/D	48.7	56
23	1986	43.3	S/D	31.1	S/D	63	63
24	1987	37.8	S/D	48.8	S/D	68	68
25	1988	43.2	S/D	17.1	S/D	49.9	49.9
26	1989	38.9	S/D	89.1	S/D	60.6	89.1
27	1990	42	S/D	31.1	S/D	76.7	76.7
28	1991	43.5	S/D	23	S/D	64.9	64.9

Fuente Equipo técnico

**GRAFICO N° 8. Registro histórico adoptado de precipitaciones máximas en 24 horas**



fuente: SENAMHI





**Cuadro N. 10. Precipitación máxima para diferentes tiempos de duración de lluvias y frente tiempos de retorno.**

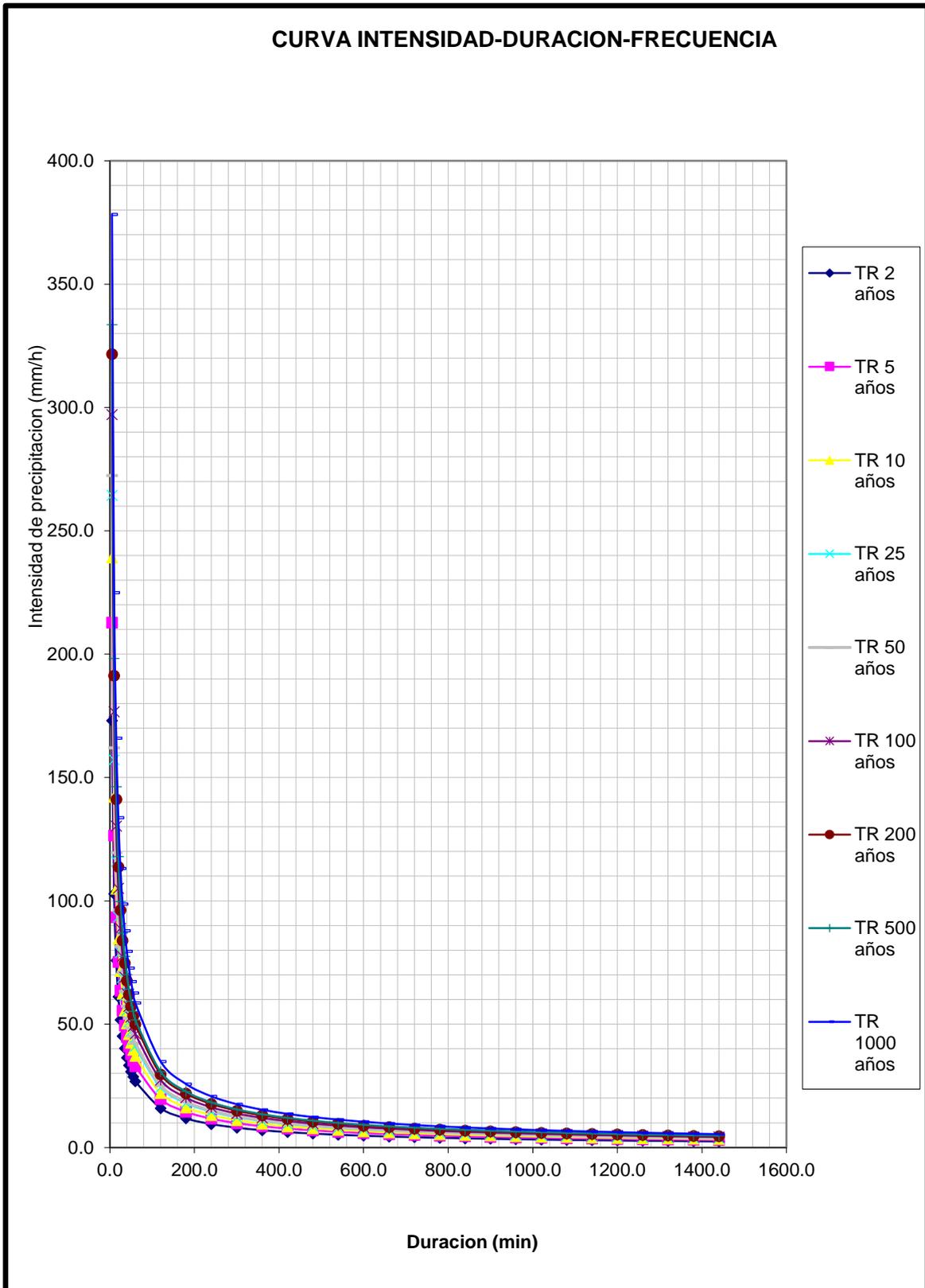
Modelo de Dick Peschke

Duración (Minutos)	Precipitación en 24 horas (mm)								
	59.40	73.06	82.11	90.78	93.54	102.02	110.43	114.50	129.88
	Periodo de Retorno (Años)								
	2	5	10	20	25	50	100	140	500
	Precipitación (mm)								
5	14.42	17.74	19.93	22.04	22.71	24.76	26.81	27.80	31.53
10	17.15	21.09	23.70	26.21	27.00	29.45	31.88	33.05	37.49
15	18.98	23.34	26.23	29.00	29.88	32.59	35.28	36.58	41.49
20	20.39	25.08	28.19	31.17	32.11	35.02	37.91	39.31	44.59
25	21.56	26.52	29.80	32.95	33.95	37.03	40.09	41.56	47.14
30	22.57	27.76	31.19	34.49	35.54	38.76	41.95	43.50	49.34
35	23.45	28.85	32.42	35.85	36.93	40.28	43.60	45.21	51.28
40	24.25	29.83	33.52	37.06	38.19	41.65	45.08	46.75	53.02
45	24.97	30.72	34.52	38.17	39.33	42.89	46.43	48.14	54.61
50	25.64	31.54	35.44	39.19	40.38	44.04	47.67	49.43	56.06
55	26.26	32.30	36.30	40.13	41.35	45.10	48.82	50.62	57.42
60	26.84	33.01	37.10	41.02	42.26	46.09	49.89	51.73	58.68
120	31.91	39.25	44.11	48.78	50.26	54.81	59.33	61.52	69.78
180	35.32	43.44	48.82	53.98	55.62	60.66	65.66	68.08	77.23
240	37.95	46.68	52.46	58.01	59.76	65.18	70.56	73.16	82.99
300	40.13	49.36	55.47	61.33	63.19	68.92	74.61	77.36	87.75
360	42.00	51.66	58.06	64.19	66.14	72.14	78.09	80.97	91.84
420	43.65	53.69	60.34	66.72	68.74	74.97	81.15	84.15	95.45
480	45.13	55.51	62.39	68.98	71.07	77.51	83.91	87.00	98.69
540	46.48	57.17	64.25	71.04	73.20	79.83	86.42	89.60	101.64
600	47.72	58.70	65.97	72.94	75.15	81.96	88.72	92.00	104.35
660	48.87	60.12	67.56	74.70	76.96	83.94	90.86	94.21	106.86
720	49.95	61.44	69.04	76.34	78.65	85.78	92.86	96.29	109.21
780	50.96	62.68	70.44	77.88	80.24	87.52	94.74	98.23	111.42
840	51.91	63.85	71.76	79.34	81.74	89.15	96.51	100.07	113.51
900	52.81	64.96	73.00	80.72	83.17	90.71	98.19	101.81	115.48
960	53.67	66.02	74.19	82.03	84.52	92.18	99.79	103.47	117.36
1020	54.49	67.03	75.33	83.29	85.81	93.59	101.31	105.05	119.15
1080	55.28	67.99	76.41	84.48	87.04	94.94	102.77	106.56	120.87
1140	56.03	68.92	77.45	85.63	88.23	96.23	104.17	108.01	122.51
1200	56.75	69.81	78.45	86.74	89.37	97.47	105.51	109.40	124.09
1260	57.45	70.66	79.41	87.80	90.46	98.67	106.81	110.74	125.61
1320	58.12	71.49	80.34	88.83	91.52	99.82	108.05	112.04	127.08
1380	58.77	72.29	81.24	89.82	92.55	100.94	109.26	113.29	128.50
<b>1440</b>	<b>59.40</b>	<b>73.06</b>	<b>82.11</b>	<b>90.78</b>	<b>93.54</b>	<b>102.02</b>	<b>110.43</b>	<b>114.50</b>	<b>129.88</b>





**GRAFICO N° 9. Precipitación máxima para diferentes tiempos de duración de lluvias y frente tiempos de retorno.**

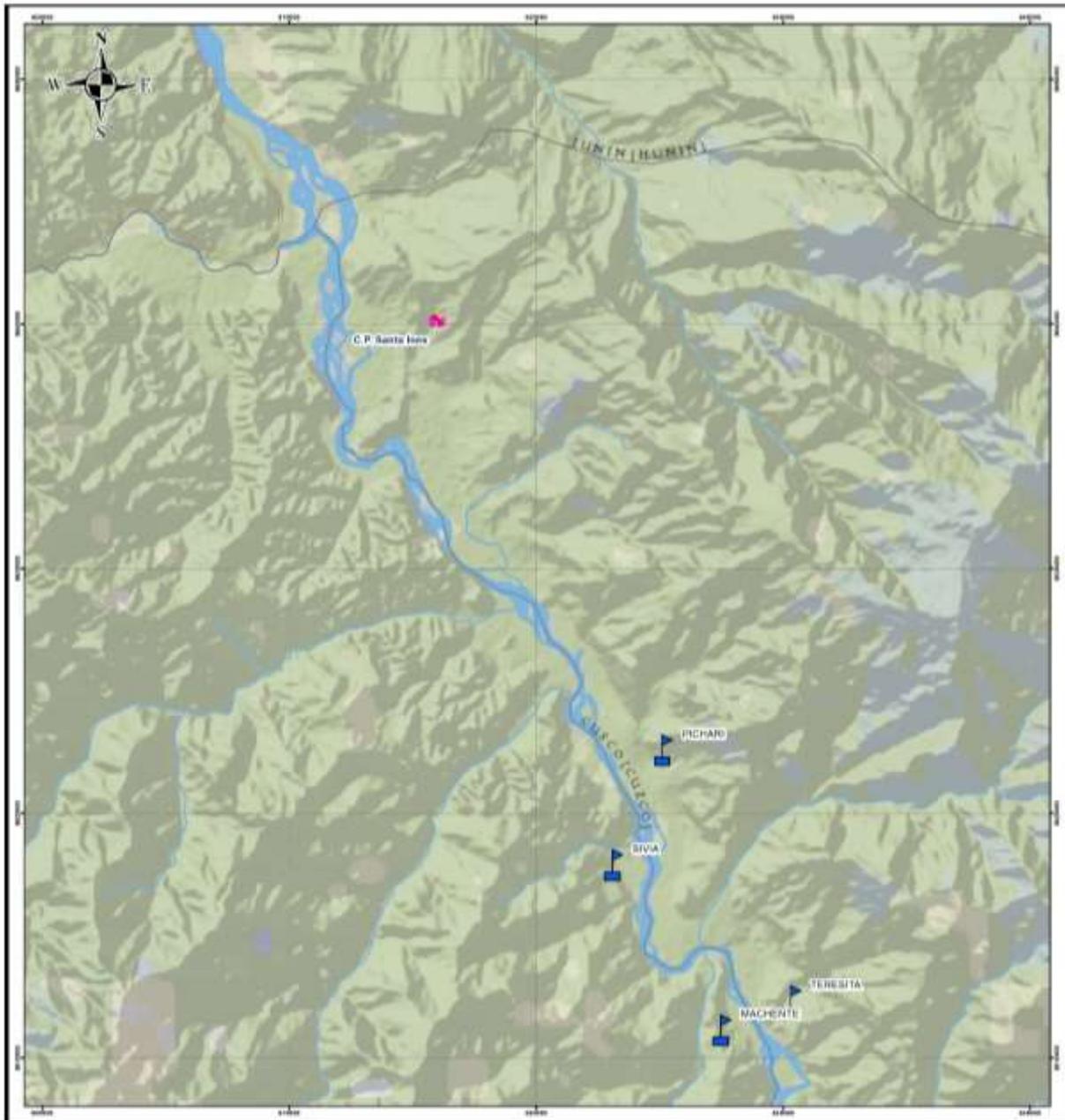


Elaboración: Equipo técnico; en base a la información de SENAMHI





**MAPA N° 4. Mapa estaciones meteorológicas**



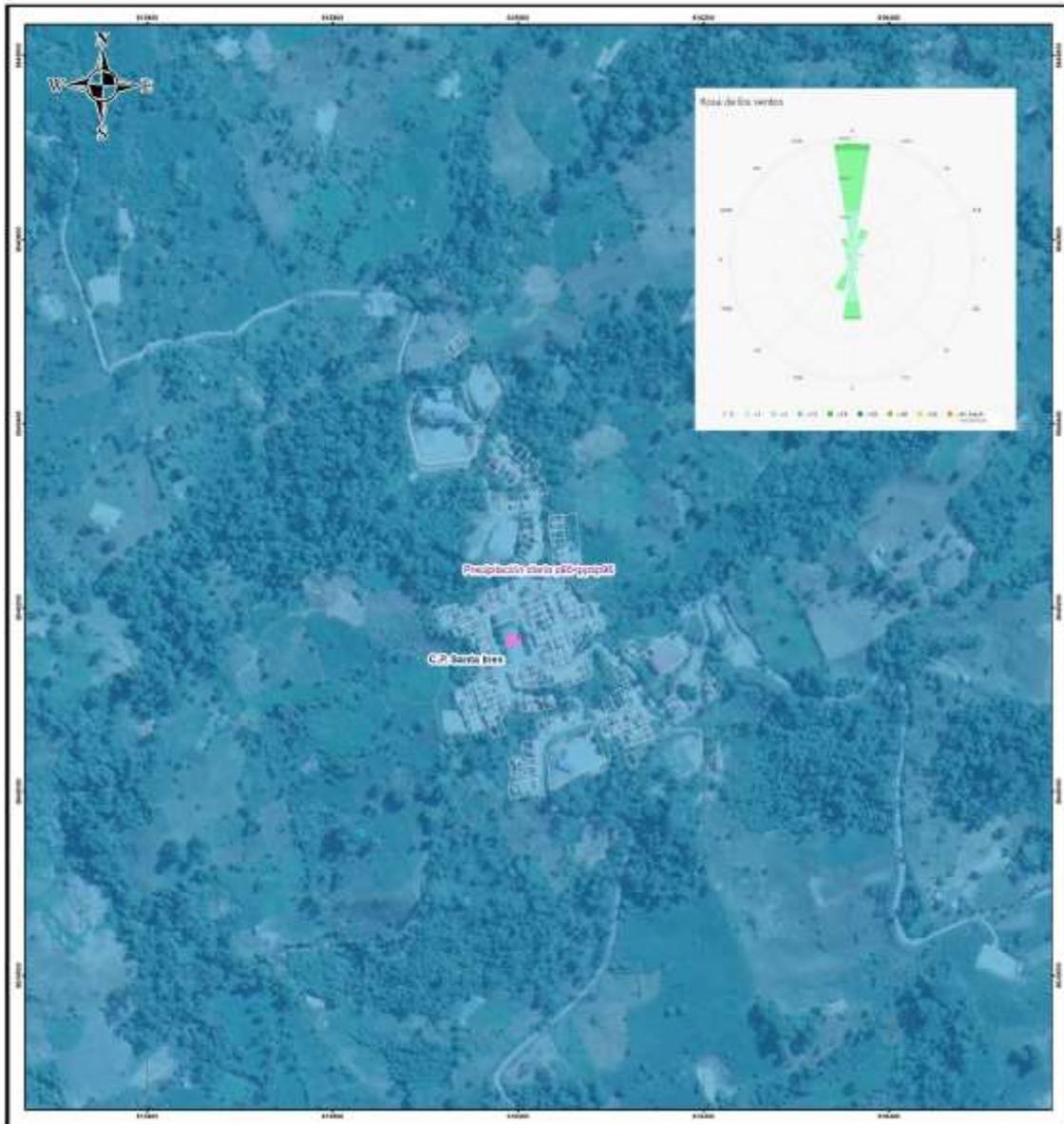
<p><b>LEYENDA</b></p> <p> C.P. SANTA INÉS</p> <p> estaciones hidrometeorológicas</p> <p>Escala Gráfica</p>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA DE UBICACION ESTACIONES METEREOLÓGICAS</b></p> <p>Elaborador de Riesgo: <b>ING. JOSIE OLIVER GUSPE OCHOA</b>      Especialista SIG: <b>F. Guillen C.</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Datos: WGS 84</td> <td>Escala: 1:500.000</td> <td>Fecha: FEBRERO - 2024</td> <td>Formato impresión: A3</td> </tr> </table> <p>País: <b>M - 04</b></p> <p><small>Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Carretera panamericana) Autoridad Nacional del Agua - ANA (Calle de agua centralizada) Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carretera nacional) Prensa nacional - MTC (Calle de transporte nacional)</small></p>	Datos: WGS 84	Escala: 1:500.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3
Datos: WGS 84	Escala: 1:500.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3			

Fuente Equipo técnico





## MAPA N° 5. Mapa de Precipitaciones



Fuente Equipo técnico





## 1.6. CARACTERÍSTICAS SOCIO – ECONÓMICAS

### 1.6.1. POBLACIÓN

Según información obtenida de los habitantes en la comunidad “Santa Inés” hay aproximadamente una población de 420 habitantes aproximadamente según la información recogida en campo estos incluyen niños, jóvenes y adultos, con 152 viviendas, 01 loza deportiva, 01 I.E Inicial, así mismo 01 I.E primaria, 01 iglesia, 01 casa comunal,

**Cuadro N. 11. Resumen de las características socio- económicas de la población Santa Inés.**

Mz	N° de Viviendas Aprox.	N° de Personas	Material Predominante			Servicios Básicos		
			Piso	Pared	Techo	Rede publica	Luz	Desague (servicio basico)
A	9	23	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
A1	7	41	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
A2	10	15	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
A3	1	0	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
B	2	5	Concreto	Ladrillos	concreto	SI	SI	SI
B1	1	0	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
C	19	43	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
C1	14	28	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
D	6	12	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
D1	4	15	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
E	4	18	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
E1	2	7	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
F	11	42	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
F1	4	9	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
G	13	34	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
H	6	12	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
I	4	15	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
J	14	38	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
L	7	18	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
LL	8	21	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI
M	2	13	Concreto	Ladrillos	Concreto	SI	SI	SI
N	7	11	Tierra	Madera	Calamina	SI	SI	SI

*Fuente Equipo técnico*





**Cuadro N. 12. Grupo Etario**

GRUPO ETARIO	CANTIDAD
De 0 a 5 y mayor a 65 años	140
De 6 a 12 y entre 55 a 64	100
13 a 18 y entre 40 a 54	98
19 a 25 años	60
26 a 39 años	22
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>

*Fuente Equipo técnico*

## 1.6.2. POSIBLE ELEMENTOS EXPUESTOS

### a) INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

En la comunidad “Santa Inés” tiene Institución Educativa con niveles de Inicial, Primaria y CUNA MAS.

**Cuadro N. 13. Infraestructura educativa**

ELEMENTOS EXPUESTOS	CANTIDAD
VIVIENDAS	164
LOTES	06
CASA COMUNAL	01
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL	01
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PRIMARIA	01
CENTRO INFANTIL DE ATENCION INTEGRAL (CIAI) CUNA MAS	01
IGLESIA	01

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 2. Centro infantil de atención integral Santa Inés**





**Fotografía N° 3. Institución Educativa Inicial N° 1367 Santa Inés**



**Fotografía N° 4. Institución Educativa Primaria Santa Inés**



**b) INFRAESTRUCTURA VIAL**

Ante un posible flujo de detritos, la infraestructura vial no sería afectada.

**Cuadro N. 14. Infraestructura Vial Expuesta**

ELEMENTO EXPUESTO	
RED VIAL	DISTANCIA DE AFECTACION
0	0 KM

*Fuente: Equipo técnico*





### c) INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Frente a un probable flujo de detritos en la comunidad “Santa Inés” los postes de alta tensión y los postes de baja tensión (red eléctrica), mostraría afectaciones imposibilitando la dotación de energía a toda la población.

**Cuadro N. 15. Infraestructura Eléctrica total**

ELEMENTOS	CANTIDAD	TOTAL
POSTES	44	44

*Fuente: Equipo técnico*

**Cuadro N. 16. Infraestructuras Expuestas total**

ELEMENTOS EXPUESTO	CANTIDAD	TOTAL
POSTES	04	04

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 5. Evidencia de la presencia de postes en la comunidad de Santa Inés**



**Fotografía N° 6. Poste de alta tensión ubicados en el ámbito de la comunidad Santa Inés**





### 1.6.3. IDIOMA

Según información de la Municipalidad Distrital de Unión Asháninka, El idioma oficial es el español, así mismo en la comunidad de “**Santa Inés**” predomina el idioma aborígen quechua y mínima cantidad el idioma Aymara.

### 1.6.4. VIVIENDA

Las edificaciones de la comunidad de santa Inés están constituidas de diferentes materiales de construcción entre ellos se observó distintas variedades.

El material predominante de las viviendas de la comunidad de santa Inés, es de material de madera rustica, madera, calaminas.

La pared es de madera y/o triplay que representa el 73% de las construcciones, 27% viviendas de material de ladrillo y concreto. para el tipo de los pisos de mayor uso es el material es de tierra 86%, cemento pulido es de 11 %, piso cerámico 3%, en los techos el material es de planchas de calamina con un 96 %, madera 2%, cemento 2%.

**Cuadro N. 17. Características de las viviendas de la comunidad “Santa Inés”**

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES EXTERIORES	
Mixto precario(triplay, drywall)	20
Quincha	0
Madera	111
Ladrillo, bloque de cemento	13
Concreto armado	20
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 7. Vivienda con material de construcción tipo cemento o bloquetas de las paredes exteriores.**





**Fotografía N° 8. Viviendas construidas con materiales de tipo material noble.**



**Fotografía N° 9. Viviendas construidas con materiales de tipo material noble.**



**Fotografía N° 10. Vivienda con material de construcción tipo madera y calamina estos son los más predominante en paredes en la comunidad.**





**Cuadro N. 18. Número predominante en pisos de la Edificación**

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	
1 Piso	27
2 Piso	125
3 Piso	12
4 Piso	0
5 Piso	0
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 11. Se muestra que hay viviendas de 2 pisos tanto de madera y de material noble.**



**Fotografía N° 12. Se muestra viviendas existentes de 2 pisos, el material predominante es la madera utilizada para la construcción de sus viviendas.**





**Fotografía N° 13.** Se muestra una de las viviendas que tiene este tipo de construcción, en la que tiene el 1° piso construido de material noble y el segundo piso con calaminas y madera.



**Cuadro N. 19. Material predominante en los techos**

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS	
Mdera, estera, triplay	03
Cobertura vegetal con barro	0
Calamina	155
Eternit	0
Concreto	6
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 14.** Se muestra que el material predominante en los techos es con planchas de calamina, así mismo hay una minina cantidad que sus techos son con estructurales de cemento.





### 1.6.5. SERVICIOS BASICOS

- **SERVICIO DE AGUA POTABLE**

La población de la comunidad “Santa Inés” posee el servicio de agua potable, su fuente de abastecimiento los proporciona Municipalidad Unión Asháninka, este elemento primordial para la comunidad pasa por un previo tratamiento (cloración), finalmente a disposición de las familias asentadas.

**Cuadro N. 20. Servicio de Agua**

SERVIO DE AGUA	
No tiene	0
Acequia, manantial	0
Pila de uso Público	0
Cisterna u otra silimilar	0
Red pública	164
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 15.** La comunidad Santa Inés consume agua de manantial entubada como podemos observar la presencia de uno de los lavaderos usados por las familias de la Comunidad



- **SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA**

Respecto al servicio de alumbrado en la comunidad “Santa Inés” el 100 % del área de estudio cuenta con servicio de energía eléctrica durante las 24 horas, el cual es administrado por Electrocentro S.A.





**Cuadro N. 21. Alumbrado Eléctrico**

ALUMBRADO ELÉCTRICO	
No tiene	0
Vela	0
Kerosene, gas, lámpara	0
Panel solar o generador	0
Electricidad de red pública	164
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Fotografía N° 16. Caja de medidora del Servicio de Red Eléctrica, el cual valida que las viviendas cuentan con el servicio de Alumbrado de energía convencional.**



- **SERVICIOS DE ALCANTARILLADO**

En la comunidad “Santa Inés” cuentan con el servicio de desagüe y alcantarillado básico.

**Cuadro N. 22. Tipo de servicio de alcantarillado**

TIPO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO	
No tiene	0
Pozo ciego	0
Pozo séptico	0
Unidad basica de saneamiento	164
Red pública de desagüe	0
<b>total</b>	<b>164</b>

*Fuente: Equipo técnico*





**Fotografía N° 17.** En la presente Fotografía se muestra que las familias de la comunidad Santa Inés, cuentan con desagüe por la presencia del buzón de alcantarillado



**Fotografía N° 18.** Se muestra en la presente fotografía uno de los servicios básicos existentes de las familias de la comunidad Santa Inés



- **SERVICIO DE CAMION RECOLECTOR**

En la comunidad "Santa Inés" cuenta con camión recolector de Residuos Sólidos, este hace su recorrido 1 vez a la semana, no siendo el día en específico, esta no cubre la capacidad de la población, esto evidenciando la presencia de focos de disposición inadecuada de Residuos Sólidos.





### 1.6.6. SALUD

En 1946 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

la comunidad de “**Santa Inés**” recibe atención medica en el “Centro de Salud de Mantaro” ubicada en el centro poblado de Mantaro. el acceso a los servicios de salud es variable, la gran mayoría de los habitantes estos afiliados al seguro integral de salud en un 98%, los que no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud equivale al 2 %.

Las vías de acceso para el centro de salud de Mantaro es una carretera afirmada desde la comunidad de “**Santa Inés**.”

### 1.6.7. EDUCACION

EL área de estudio de la comunidad “Santa Inés”, actualmente cuenta con una Institución Educativa de nivel Inicial, Primaria y Cuna Mas los niveles de secundaria y superior se dirigen a recibir educación al distrito de Unión Asháninka – Santa Inés.

**Fotografía N° 19. Institución Educativa Inicial N° 1367 Santa Inés**





**Fotografía N° 20. Institución Educativa Primaria Santa Inés**



**Fotografía N° 21. Centro infantil de atención integral Santa Inés**



### **1.6.8. ASPECTOS ECONÓMICOS**

La comunidad “Santa Inés” en su desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas ya que la población esta económicamente activa, caracteriza por su actividad económica está abocada prioritariamente a fines agrícola, producción pecuaria, destacan la crianza de aves de corral y animales menores, así mismo los pobladores cuentan con tiendas comercial.



**Fotografía N° 22. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés**



**Fotografía N° 23. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés**



**Fotografía N° 24. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad de Santa Inés**





### 1.6.9. ASPECTOS AMBIENTALES

El equipo técnico identificó y desarrolló una lista de los aspectos ambientales actuales de actividades presentes, pasadas, en condiciones normales y anormales para cada área y actividades concretas, los aspectos generados, su tipo, cantidad en la comunidad "Santa Inés" del distrito Unión Asháninka, provincia de la convención, departamento de cusco. Los servicios y actividades de mayor generación de aspectos ambientales y su posible impacto ambiental son los siguiente:

- Para la actividad de la alimentación y recreación, se aprecia como aspecto ambiental significativo la generación de residuos sólidos y la quema causando un impacto ambiental esto se debe a que los pobladores vierten sus residuos sólidos de manera inadecuada por que el camión recolector solo pasa 1 vez a la semana

### 1.7. CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRITORIO

#### 1.7.1. CONDICIONES PENDIENTE

Se identificaron en la zona de estudio, cinco rangos de pendientes del terreno, los cuales van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave, pendientes moderadas, fuertes pendiente abrupta, hasta terrenos con pendiente escarpados

**Cuadro N. 23. Clasificación de pendiente**

PENDIENTE	DESCRIPCION
0-5°	Terreno llanos y/o inclinados con pendiente suave
5°-15°	Pendiente moderada
15°-25°	Pendiente fuerte
25°-35°	Pendiente abrupta
>35°	Pendiente escarpada

*Fuente: Equipo técnico*

#### ➤ Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave

Terrenos con pendientes menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.





➤ **Pendiente moderada:**

Zonas que tienen pocas condiciones para originar movimientos en masa, salvo que pueda ser afectada por movimientos en masa ocurridos en zonas con susceptibilidad alta muy alta, cercanas a ellas, detonadas principalmente por lluvias excepcionales. Pendientes entre 5° a 15°. incluyen movimientos en masa causados por erosión fluvial.

➤ **Pendiente fuerte**

Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionados, no saturados, con pocas discontinuidades favorables, Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendientes entre 15° y 25°, donde han ocurrido algunos movimientos en masa y no existe completa seguridad de que no ocurran movimientos en masa. Estos pueden ser "detonados" por sismos y lluvias excepcionales.

➤ **Pendiente abrupta**

Laderas que tienen zonas de falla, masas de roca con meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, laderas con pendiente entre 25° a 35° donde han ocurrido movimientos en masa o existe la posibilidad de que ocurran.

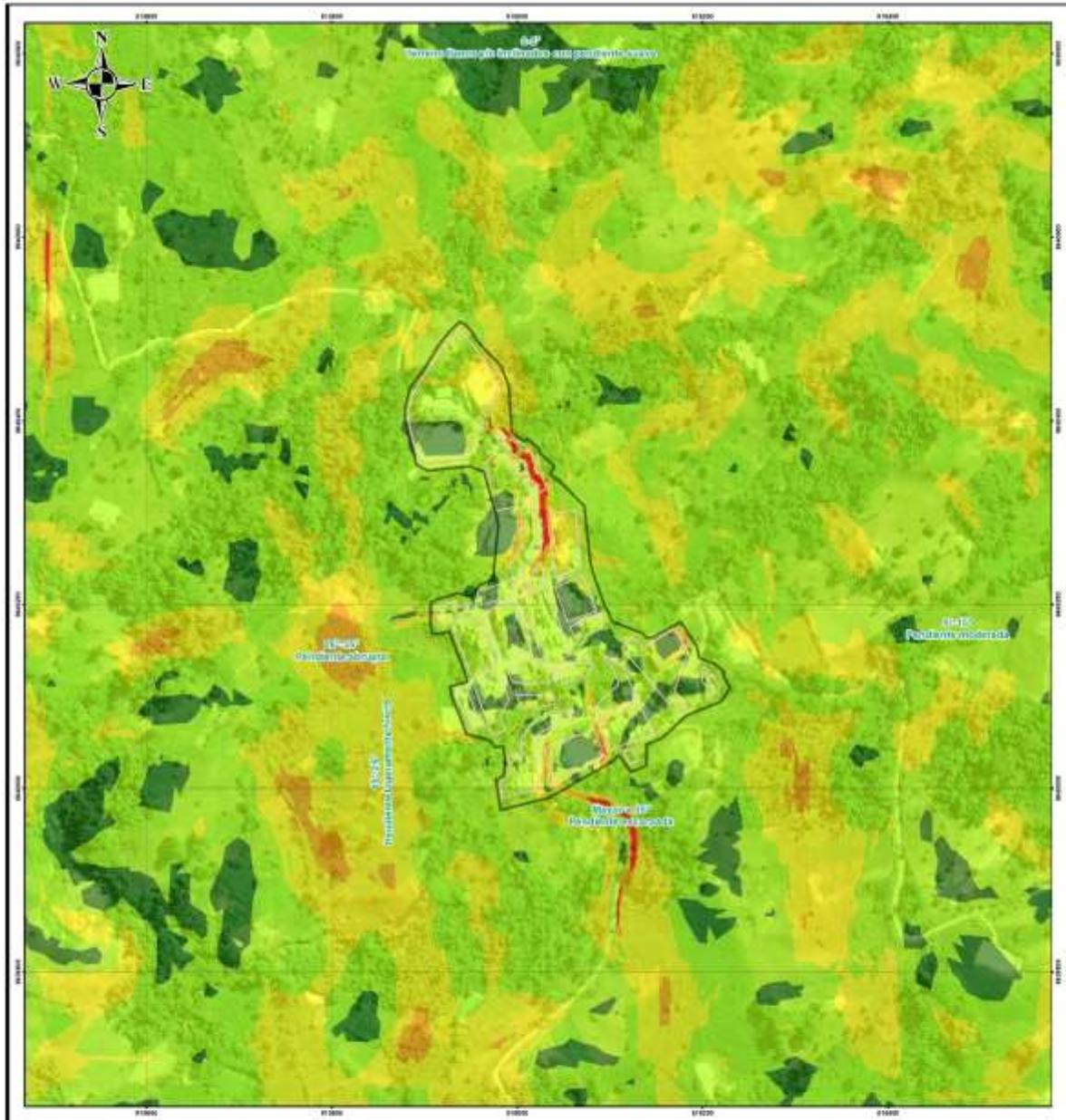
➤ **Pendiente escarpada**

Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas; con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 35° a más °, movimientos en masa anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran movimientos en masa.





## MAPA N° 6. Mapa de Pendiente



Fuente: E quipo técnico



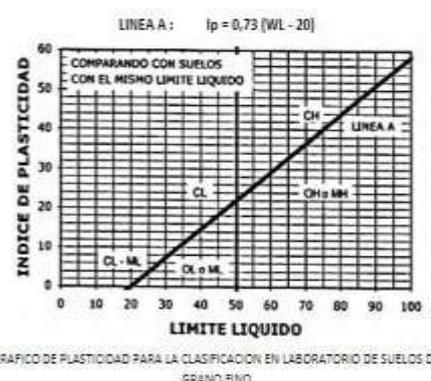


### 1.7.2. CONDICIONES GEOLOGICAS

En este capítulo se presenta la información de las unidades geológicas observadas en el ámbito de influencia directa e indirecta de la comunidad Santa Inés del distrito de Unión Asháninka:

**Cuadro N. 24. Clasificación de suelos – SUCS**

IDENTIFICACION EN EL CAMPO			SÍMBOLO DEL GRUPO	% PASA 0.075MM	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO	
SUELO DE GRANO GRUESO < 50% PASA 0.075MM (TABLA # 20)	ARENAS < 50% PASA 0.075MM (TABLA # 4)	ARENAS LIMPAS (CON POCOS FINOS O SIN FINOS APRECIABLES EN EL OJO)	SW	< 5	ARENAS FINAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA CON POCOS FINOS O SIN FINOS	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{30}}$ MAYOR QUE 4  $C_c = \frac{D_{30} - D_{10}}{D_{60} - D_{30}}$ ENTRE 1 Y 3  NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS GS (GP = $C_u < 5$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$ ) - (SW - $C_u < 4$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$ )	$U = \frac{D_{60}}{D_{20}}$ ENTRE 1 Y 2  NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS GS (SW = $C_u < 5$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$ ) - (U = $U < 1$ o $U > 2$ )
		PRESENCIA DE UN TAMAÑO O UN TIPO DE TAMAÑO, CON AUSENCIA DE ALGUNOS TAMAÑOS, REFERENCIALES	SP	ARENAS FINAS, MEZCLA DE ARENA Y GRASA CON POCOS FINOS O SIN FINOS			
	FRACCIÓN FINA NO PLÁSTICA (EN LA IDENTIFICACIÓN VER EL GRUPO MULTICLASIFICADO)	SM	ARENAS FINAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA Y TIPO				
	FINOS PLÁSTICOS (HAY GRANES Y CARLOS EN EL GRUPO CL, ML, O MC)	SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA SIN FRACCIÓN DE GRASA, ARENA Y ARCILLA				
ARENAS > 50% PASA 0.075MM (TABLA # 4)	ARENAS LIMPAS (CON POCOS FINOS O SIN FINOS APRECIABLES EN EL OJO)	ARENAS GRUESAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA CON POCOS FINOS O SIN FINOS	SW	< 5	ARENAS FINAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA CON POCOS FINOS O SIN FINOS	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{30}}$ MAYOR QUE 5  $C_c = \frac{D_{30} - D_{10}}{D_{60} - D_{30}}$ ENTRE 1 Y 3  NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS GS (SW = $C_u < 5$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$ ) - (U = $U < 1$ o $U > 2$ )	$U = \frac{D_{60}}{D_{20}}$ ENTRE 1 Y 2  NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS GS (SW = $C_u < 5$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$ ) - (U = $U < 1$ o $U > 2$ )
		PRESENCIA DE UN TAMAÑO O UN TIPO DE TAMAÑO, CON AUSENCIA DE ALGUNOS TAMAÑOS, REFERENCIALES	SP	ARENAS FINAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA CON POCOS FINOS O SIN FINOS			
	FRACCIÓN FINA NO PLÁSTICA (EN LA IDENTIFICACIÓN VER EL GRUPO MULTICLASIFICADO)	SM	ARENAS FINAS, MEZCLA DE GRASA Y ARENA Y TIPO				
	FINOS PLÁSTICOS (HAY GRANES Y CARLOS EN EL GRUPO ML, MC, O ME)	SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLA SIN FRACCIÓN DE GRASA, ARENA Y ARCILLA				
SUELO DE GRANO FINO > 50% PASA 0.075MM (TABLA # 20)	LIMOS Y ARCILLAS CON LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50	RESISTENCIA EN ESTADO SUELO (A LA DISPERSIÓN)	ML	ML	LIMOS INORGÁNICOS Y ARCILLAS SIN FINO FINAL, FINO DE SUELO, ARENAS FINAS, LIMOS O ARCILLAS CON LÍMITE PLÁSTICO	LÍMITE DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O 10 MENOR QUE 4  LÍMITE DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O 10 MAYOR QUE 7	POR ENCIMA DE LA LÍNEA A (CON $U < 1$ Y 2), CASOS LÍMITE QUE REQUIERAN EL USO DE UNÍQUOS DOBLES
		DILATACIÓN (REACCIÓN A LA ADHESIÓN)	ML	ML	ARCILLAS INORGÁNICAS DE PLASTICIDAD BAJA Y MEDIA, ARCILLAS CON GRASA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMPAS, ARCILLAS NATURALES		
	TENACIDAD (CONSISTENCIA ESPECÍFICA DEL LÍMITE PLÁSTICO)	ML	ML	LIMOS ORGANICOS Y ARCILLAS LIMPAS ORGANICAS DE BAJA PLASTICIDAD			
	RESISTENCIA EN ESTADO SUELO (A LA DISPERSIÓN)	ML	ML	LIMOS INORGÁNICOS, SUELOS LIMOSOS O ARCILLAS FINAS, MEZCLA DE LÍMITE PLÁSTICO, ORGANICAS, LIMOS PLÁSTICOS			
LIMOS Y ARCILLAS CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	RESISTENCIA EN ESTADO SUELO (A LA DISPERSIÓN)	ML	ML	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA	LÍMITE DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O 10 MAYOR QUE 7	POR ENCIMA DE LA LÍNEA A (CON $U < 1$ Y 2), CASOS LÍMITE QUE REQUIERAN EL USO DE UNÍQUOS DOBLES	
	DILATACIÓN (REACCIÓN A LA ADHESIÓN)	ML	ML	ARCILLAS ORGANICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA			
SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS	RESISTENCIA EN ESTADO SUELO (A LA DISPERSIÓN)	ML	ML	SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS	LÍMITE DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O 10 MAYOR QUE 7	POR ENCIMA DE LA LÍNEA A (CON $U < 1$ Y 2), CASOS LÍMITE QUE REQUIERAN EL USO DE UNÍQUOS DOBLES	
	DILATACIÓN (REACCIÓN A LA ADHESIÓN)	ML	ML	SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS			



Según la clasificación de suelos SUCS y de acuerdo al trabajo de investigación titulado ZONIFICACION GEOTECNICA DEL COMUNIDAD DE SANTA INÉS DISTRITO DE UNIÓN ASHÁNINKA, PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO., el tipo de suelo de la comunidad de Santa Inés, correspondería a un suelo Gravoso Limoso (GM)-Gravoso Arcilloso (GC).

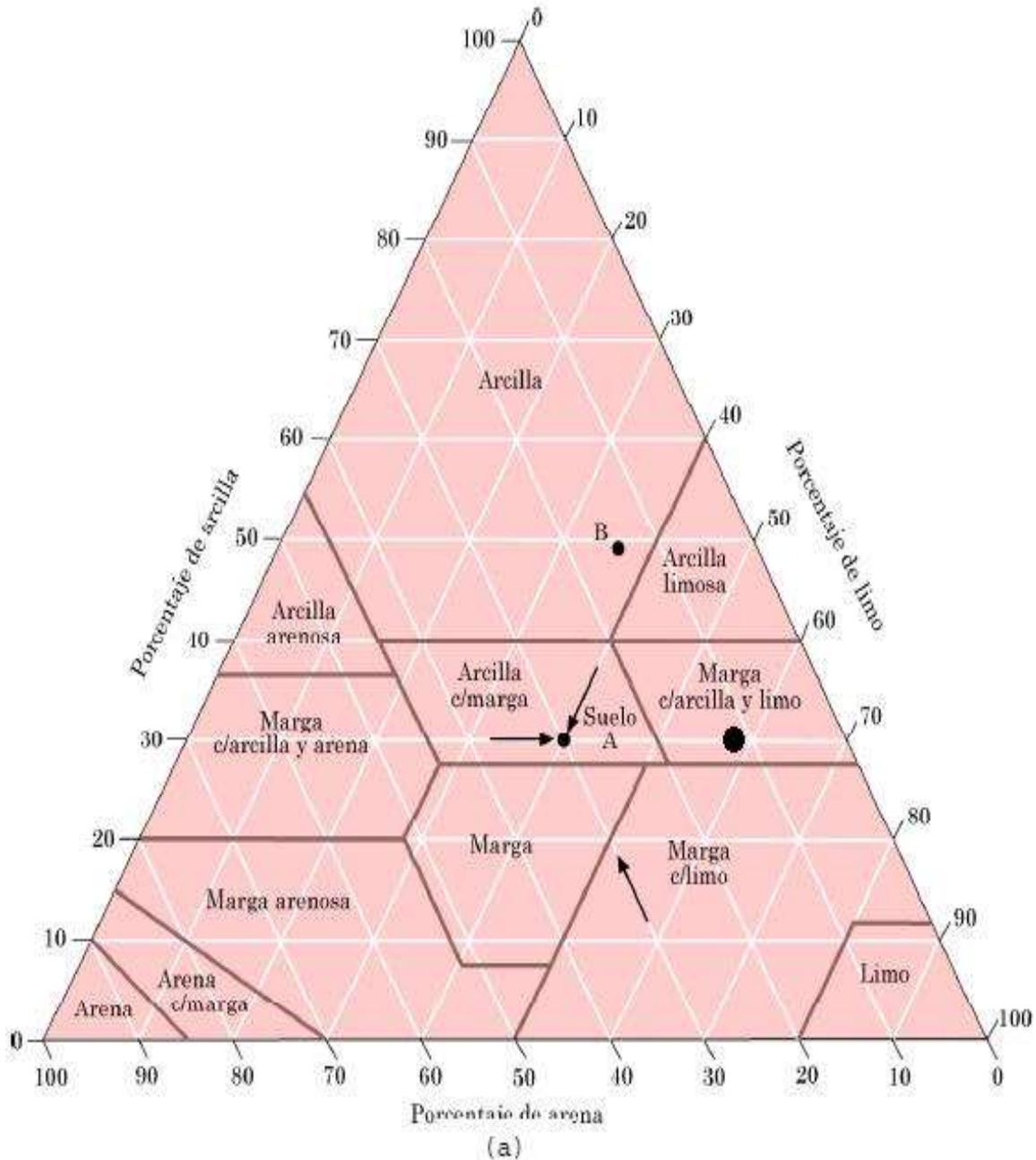
### CLASIFICACION DE SUELO POR TEXTURA

- Arena : 70%
- Limo : 19%
- Arcilla : 21%





Grafico N° 1. Clasificación de suelo por textura:



El tipo de suelo por la clasificación de su textura corresponde a un suelo de tipo Marga Arcilloso Arenosa, debido a la presencia mayoritaria de arena y poca presencia de arcilla y limo y por su calor característico en el campo. CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO Según la clasificación AASHTO, el tipo de suelo corresponde a un suelo A3.





## **Generalidades**

El presente capítulo contiene información de la evolución geológica realizada en el ámbito de influencia directa de la comunicada Santa Inés, de distrito de Unión Asháninka. En este capítulo se detallan las características de la geología local.

### **A. Geología local**

La geología que se encuentra aflorando en la comunidad Santa Inés del Distrito de Unión Asháninka básicamente está constituido por material cuaternario, es decir de hace veinte millones de años en adelante, restos de sedimentación que se originaron por antiguos deslizamientos que hasta ahora se pueden ver que en un momento dado han estado activos y que hasta ahora se pueden observarse que en algunos sectores se encuentran aún activos. Otro aspecto muy importante para mencionar es que el sector Santa Inés se encuentra ubicado sobre un afloramiento de la formación grupo Cabanillas, en estratos delgados desde 20 a 30 cm de espesor, así como niveles pelíticos color beige, donde se puede reconocer fósiles de tipo braquiópodo, crinoideo y una especie de gasterópodo que podría marcar un nivel guía con la Formación Ananea.

### **UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS**

La comunidad de Unión Asháninka, se encuentra ubicado sobre depósitos deluviales, depósitos coluviales, formación Cabanillas, formación Ananea y formación sandía.

#### **a. DEPÓSITOS DELUVIALES (Q-DE)**

Se denomina depósitos deluviales a las capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de cerros, productos de la erosión de las laderas y transporte lento en favor de la pendiente.





**Fotografía N° 25. Depósitos deluviales al este del colegio en Santa Inés**



*Estos depósitos son producto de alteraciones fisicoquímicas ocurridas en el área y han sido redepositados en las laderas; su tamaño varía de arenas a arcillas y limos.*

**Fotografía N° 26.**



*Se aprecian los depósitos deluviales que cubren casi todas las laderas contiguas al área de estudio, zona oeste del área de estudio.*

#### **b. DEPÓSITOS COLUVIAL**

Son suelos que han sido depositados por la acción de la gravedad, formando conos de derrumbes, se acumulan en las laderas de los cerros y son más frecuentes donde se ha realizado cortes de carretera. Se presentan sueltos si son recientes y muy compactos si son antiguos.





**Fotografía N° 27. Depósitos coluviales en el sector de ingreso a la comunidad Santa Ines**



*Estos depósitos se hallan en las quebradas y los cortes de carretera, están constituidos por material de escombros, los cuales se componen de bloques de grava y guijarros, con clastos de forma subangulosa a angulosa y de matriz arcillo-limosa*

**Fotografía N° 28. Depósitos coluviales en el sector de ingreso a la comunidad San Inés**



### **c. FORMACION CABANILLAS**

Designada por Newell (1949) y Palacios, O., et al. (1949).

Se puede distinguir en ambas márgenes del río Apurímac en los cuadrantes 25o3 y 25o4, con características litológicas y fosilíferas diferentes. Ocurren de forma elongada de dirección NO-SE (25o3) y generalmente con morfología suave.





Entre la comunidad de Santa Inés margen derecho del río Apurímac, se puede apreciar pizarras gris oscuras fuertemente foliadas en estratos delgados desde 20 a 30 cm de espesor, así como niveles pelíticos color beige, donde se puede reconocer fósiles de tipo braquiópodo, crinoideo y una especie de gasterópodo que podría marcar un nivel guía con la Formación Ananea.

**Fotografía N° 29. Formación de compuesta por pizarras gris oscura en la parte norte de la institución educativa**



*Esta imagen muestra capas de roca con colores que varían desde marrón claro hasta gris oscuro. Las capas indican diferentes composiciones minerales y edades geológicas. La textura es rugosa, y algunas partes muestran signos de erosión*

**d. FORMACION ANANEA**

Asignado inicialmente por Laubacher (1973).

Fue reconocida mayormente en el cuadrante 25o3, con orientación andina En la localidad de Santa Inés hacia la margen izquierda se ha observado un afloramiento que podría corresponder a la parte inferior y que está constituido por pizarras gris oscuras a negras carbonosas (que tiñen la mano) con fuerte esquistosidad tipo lápiz, intercaladas con estratos tabulares delgados y gruesos de arenisca gris oscura micácea.



**Fotografía N° 30. Formación geológica compuesta por pizarras grises**



La imagen se aprecia rocas que están compuesta principalmente por pizarras grises. Estas pizarras son un tipo de roca metamórfica. Se forman a partir de rocas sedimentarias preexistentes (como arcillas o limos) que han experimentado cambios en su mineralogía, textura y estructura interna debido a la presión y el calor en la corteza terrestre

#### **e. FORMACION SANDIA**

Nombre dado por LAUBACHER G. (1974) a una secuencia de cuarcitas y pizarras que afloran en el valle del río Sandia y en la Cordillera Oriental (Monge et al., 1998). Las pizarras se encuentran altamente fracturadas y con meteorización intensa.

En la comunidad de Santa Inés, se aprecia en contacto concordante sobre el Grupo San José, distinguiéndose desde la base, una intercalación de areniscas cuarzosas color amarillentas con pelitas gris oscuras, seguida de gruesos estratos (1 – 1.2 metros de espesor) de arenisca cuarzosa blanca de grano medio a fino bien seleccionado, que se muestran con una morfología escarpada

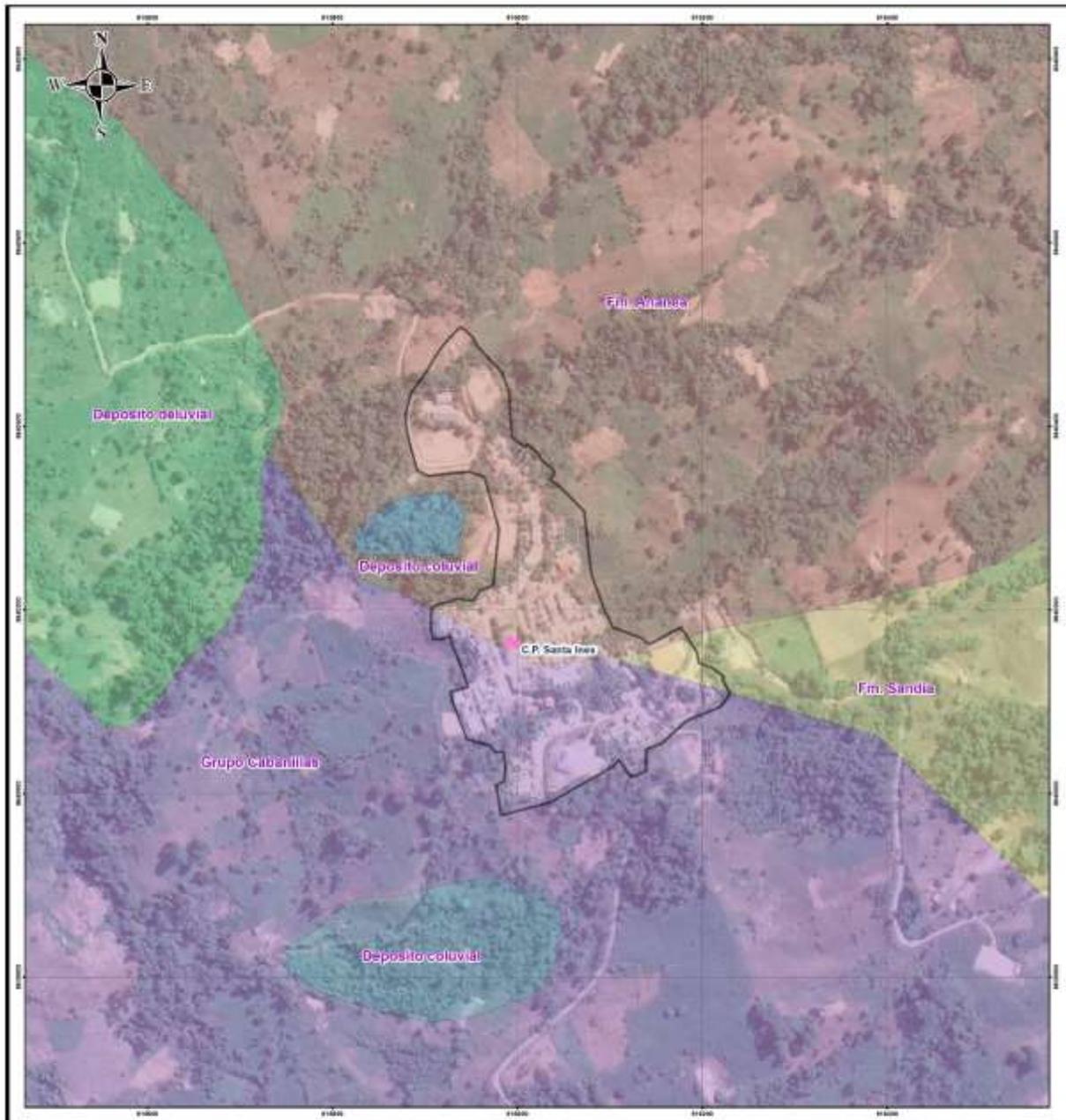
**Fotografía N° 31. Afloramiento de cuarcitas y pizarras de sustratos en capas.**



Pizarras en capas medianamente delgadas con laminación paralela, fuertemente fracturada y patinas de Fe por oxidación, Ubicada a 500 m aprox. en la carretera en dirección a la Comunidad de Santa Inés.



## MAPA N° 7. Mapa de geología



Fuente: equipo técnico





### **1.7.3. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICA**

A continuación, se describe la geomorfología a nivel regional y local, describiendo cada tipo de la geomorfología identificada en la zona de estudio, las cuales comprenden lo siguiente:

La geología está conformada en su mayoría por l

a unidad montaña se encuentra conformada por la gran vertiente montañosa más de 1000 m entre la cima y la base de las elevaciones. Su topografía es agreste e irregular, de variada acción erosiva y uso de la tierra. Incluye totalmente pequeñas superficies de erosión y fondo de valle llano de acumulación coluvial y aluvial. La litología de las vertientes es muy heterogénea, esta unidad ocupa la mayor superficie en la comunidad Santa Inés, sobre el cual, de acuerdo al origen, a la forma de relieve, a la pendiente, así como a la litología, encontrándose las siguientes unidades geomorfológicas. Se observa en el área de estudio que conforman terrenos llanos a inclinaciones suavemente entre 5° a 15° hacia el extremo, la pendiente se eleva progresivamente mientras asciende. Tienen formas muy parecidas a los relieves montañosos. Se aprecia también que el afloramiento corresponde a rocas metamórficas tipo pizarras, filitas y esquistos deducidos por procesos denotativos los cuales se aprecian en la parte oeste de la comunidad y en cortes de carretera con dirección a las partes altas de la montaña.

#### **a. VERTIENTE ALUVIO TORRENCIAL**

Conforma planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Están formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional y están relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la comunidad Santa Inés. La pendiente de estos depósitos es suave a media (1-15°).



**Fotografía N° 32. Montaña ligeramente inclinada**



**Fotografía N° 33. Geomorfología al lado oeste de la comunidad**



### **b. VERTIENTE COLUVIO DELUVIAL**

En esta unidad se agrupan los depósitos de naturaleza coluvio, producto de la denudación – hacia la base debido a su mayor momento y a su facilidad para rodar. Los fragmentos más pequeños se ubican hacia el ápice del depósito. Estos depósitos se consideran inestables, en laderas muy empinada. El desprendimiento de masas de suelo genera la aglomeración de bloques sueltos.

### **c. MONTAÑA EN ROCA SEDIMENTARIA**

Corresponde a relieve montañosos compuestos por rocas sedimentarias (alternancia de arenisca cuarzosas y limolitas pizarrosas) con laderas de pendiente media a fuerte (25° a 45°). Se observa en el área de estudio. La comunidad Santa Inés



#### **d. MONTAÑA EN ROCA METAMORFOCA**

Se distribuyen en la comunidad de Santa Inés son cortadas por quebradas afluentes son montañas de rocas metamórficas macizas y medianamente fracturadas. Corresponde a las cadenas montañosas en donde procesos denudativos (fluvioerosionales) afectaron rocas metamórficas, estas montañas Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, de cumbres redondeadas a agudas. El patrón de drenaje es paralelo a subdendrítico, con valles profundos en forma de V, sus laderas varían en pendiente desde fuerte (15°) a muy fuerte (25° - 45°). Geodinámicamente, están asociadas a grandes deslizamientos, flujos de detritos y derrumbes.

#### **e. COLINA Y LOMADA EN ROCA SEDIMENTARIA**

Constituye la unidad geomorfológica de mayor predominancia en la zona de estudio y se encuentra distribuida entre alineamientos colinosos de secuencias sedimentarias con buzamientos de estratos que controlan la pendiente de las laderas. Se caracteriza por seguir un patrón estructural, es decir siguen una serie de anticlinales y sinclinales bordeando las zonas de montañas. Las rocas involucradas son de tipo sedimentario como areniscas y lutitas. Localmente, el área de reasentamiento se asienta en una transición de terraza aluvial formada por el río y colinas en roca sedimentaria, disectada por quebradas juveniles temporales que se activan en épocas de lluvia.

**Fotografía N° 34. Colina de roca sedimentaria al lado**





**Fotografía N° 35.**



Colina inclinada

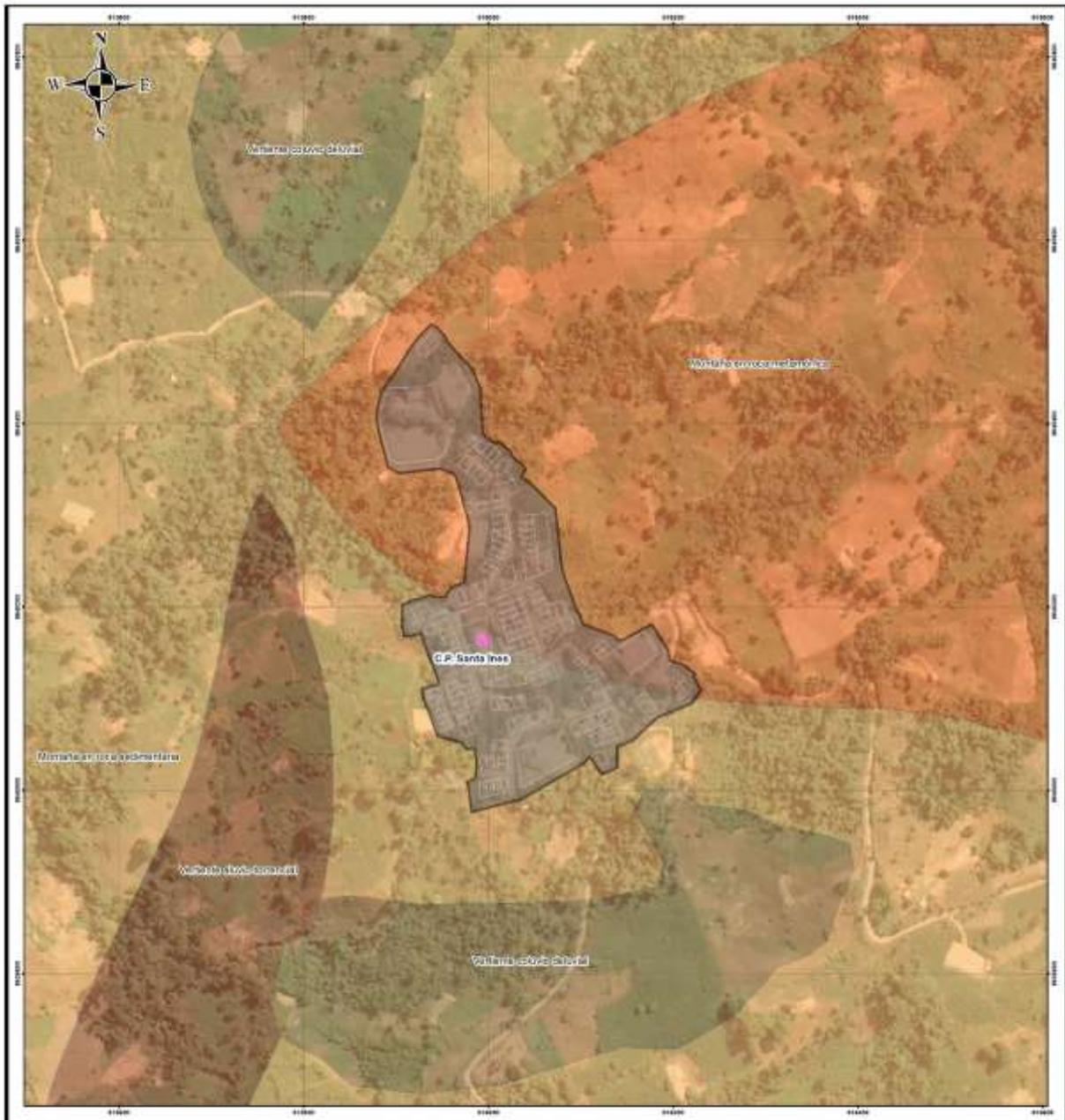
**Cuadro N. 25.**

COLINOSO	Colina Baja	Ladera	Ligeramente Disectada
			Disectada
			Fuertemente Disectada
	Colina Alta	Ladera	Ligeramente Disectada
			Disectada
			Fuertemente Disectada
MONTAÑOSO	Montaña Sedimentario	Ladera	Moderadamente empinada
			Empinada
			Muy empinada
	Montaña Metamórfica	Ladera	Muy empinada
			Moderadamente empinada
			Empinada
Montaña Volcánico	Ladera	Muy empinada	





### MAPA N° 8. Mapa de geomorfología



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> C.P. SANTA INES</li> <li> AREA ESTUDIO</li> <li><b>sub_uni</b></li> <li> Colina y terraza en roca sedimentaria</li> <li> Montaña en roca metamórfica</li> <li> Montaña en roca sedimentaria</li> <li> Vertiente aluvio-torrencial</li> <li> Vertiente coluvio-deluvial</li> </ul> <p>Escala Gráfica 0 5 10 15 20</p>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA DE UBICACION GEOLOGICA</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Evaluador de Riesgo: Ing.</td> <td>Especialista SIG: F. Guillen C.</td> </tr> <tr> <td>Datum: WGS 84</td> <td>Escala: 1:4.000</td> <td>Fecha: FEBRERO - 2024</td> <td>Formato impresión: A3</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Proyección: UTM, Zona: 18S</td> <td>Mapa: <b>M - 07</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblados); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuentos de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Ponías nacional - MTC (vías de transporte nacional)</td> </tr> </table>	Evaluador de Riesgo: Ing.	Especialista SIG: F. Guillen C.	Datum: WGS 84	Escala: 1:4.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3	Proyección: UTM, Zona: 18S			Mapa: <b>M - 07</b>	Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblados); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuentos de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Ponías nacional - MTC (vías de transporte nacional)			
Evaluador de Riesgo: Ing.	Especialista SIG: F. Guillen C.															
Datum: WGS 84	Escala: 1:4.000	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3													
Proyección: UTM, Zona: 18S			Mapa: <b>M - 07</b>													
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblados); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuentos de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Ponías nacional - MTC (vías de transporte nacional)																

Fuente: Equipo técnico



#### 1.7.4. CONDICIONES DE LA COBERTURA VEGETAL

➤ **Sin cobertura vegetal**

son áreas que no abundan ningún tipo de vegetación

**Fotografía N° 36. Área urbana sin cobertura vegetal**



➤ **Cultivos herbáceos**

Constituidos por aquellas plantas, son aquellas cuya parte aérea tiene consistencia herbácea. Son tierras aradas o cultivadas con seguridad, normalmente por el sistema de rotación de cultivos. Todas estas características, condicionan el sistema de cultivo bajo el que se produce una determinada especie y/o variedad.

**Fotografía N° 37. Parcela de cultivo de yuca**





➤ **Cobertura herbácea**

Estas unidades de vegetación son muy abundantes en el área de estudio. Son especies de hierbas que crecen cerca de las quebradas, estando en constante competición de las especies arbóreas.

**Fotografía N° 38. La comunidad esta denominada por pastizales**



➤ **Cultivo arbóreo**

El área de estudio esta forestada con diferentes tipos de especies arbóreas como la planta de cacao, palmeras, pacay, mango, naranja entre otras.

**Fotografía N° 39. Arboles de coco y pacay**



➤ **Cobertura vegetal boscosa**

En la comunidad de Santa Inés se observa alrededor vegetación boscosa en gran abundancia.





**Fotografía N° 40. Vista de vegetación boscosa.**



**Fotografía N° 41. Vista de vegetación boscosa**





**MAPA N° 9. Mapa de cobertura vegetal**



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> C.P. SANTA INÉS</li> <li> AREA ESTUDIO</li> </ul> <p><b>TIPO DE COBERTURA VEGETAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Sin cobertura vegetal</li> <li> Cultivos herbáceos</li> <li> Cobertura herbácea</li> <li> Cultivos arbóreos</li> <li> Cobertura vegetal boscosa</li> </ul> <p>Escala Gráfica 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</p>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INÉS DIST. DE UNIÓN ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA DE COBERTURA VEGETAL</b></p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Logo: CENEPRED</p> </td> <td> <p>Logo: Municipality of Unión Asháninka</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER GUISPE OCHOA</p> </td> <td> <p>Especialista SIG: F. Guillen C.</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L</p> </td> <td> <p>Escala: 1:4.000 Fecha: FEBRERO - 2024</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuerpo de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Policía Nacional - MTC (Carreteras de transporte nacional)</p> </td> <td> <p>Firmado impresor: A3</p> <p>Mapa: <b>M - 09</b></p> </td> </tr> </table>	<p>Logo: CENEPRED</p>	<p>Logo: Municipality of Unión Asháninka</p>	<p>Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER GUISPE OCHOA</p>	<p>Especialista SIG: F. Guillen C.</p>	<p>Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L</p>	<p>Escala: 1:4.000 Fecha: FEBRERO - 2024</p>	<p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuerpo de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Policía Nacional - MTC (Carreteras de transporte nacional)</p>	<p>Firmado impresor: A3</p> <p>Mapa: <b>M - 09</b></p>
<p>Logo: CENEPRED</p>	<p>Logo: Municipality of Unión Asháninka</p>									
<p>Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER GUISPE OCHOA</p>	<p>Especialista SIG: F. Guillen C.</p>									
<p>Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L</p>	<p>Escala: 1:4.000 Fecha: FEBRERO - 2024</p>									
<p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cuerpo de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Policía Nacional - MTC (Carreteras de transporte nacional)</p>	<p>Firmado impresor: A3</p> <p>Mapa: <b>M - 09</b></p>									

Fuente: Equipo técnico





### MAPA N° 10. Mapa de efluente de aguas subterráneas



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> afluente</li> <li> Efluentes</li> <li> C.P. SANTA INÉS</li> <li> AREA ESTUDIO</li> <li> Riachuelos</li> </ul> <p><b>Relieve</b></p> <p>Value</p> <p>1236</p> <p>900.362</p>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INÉS DIST. DE UNIÓN ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA DE EFLUENTES DE AGUAS SUBTERRANEAS</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER QUISEP OCHOA</td> <td>Especialista SIG: F. Guillén C.</td> </tr> <tr> <td>Daturn: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L</td> <td>Escala: 1:4.000</td> </tr> <tr> <td>Fecha: FEBRERO - 2004</td> <td>Formato impresión: A3</td> </tr> </table> <p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblados); Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cargas de aguas subterráneas); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Proveer nacional - MTC (Línea de tiempo nacional)</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: right;">M - 10</p>	Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER QUISEP OCHOA	Especialista SIG: F. Guillén C.	Daturn: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L	Escala: 1:4.000	Fecha: FEBRERO - 2004	Formato impresión: A3
Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER QUISEP OCHOA	Especialista SIG: F. Guillén C.							
Daturn: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L	Escala: 1:4.000							
Fecha: FEBRERO - 2004	Formato impresión: A3							

Fuente: Equipo técnico





## CAPITULO III: DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

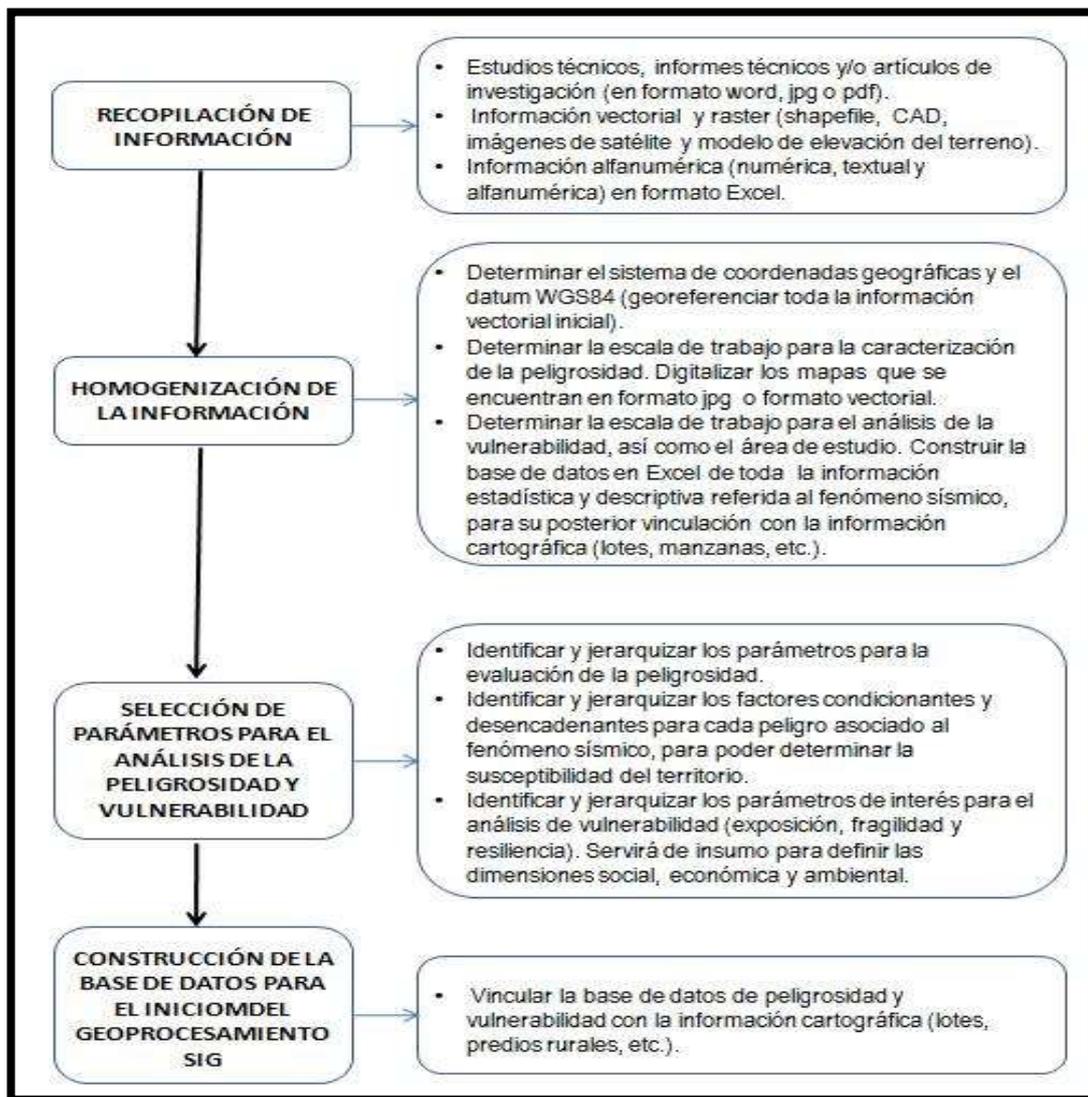
### 3.1. CALCULO DE LOS NIVELES DE PELIGRO

Para determinar los niveles de peligro, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales - 2da versión

### 3.2. RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION RECOPIADA

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA, CENEPRED), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de geodinámica externa.

GRAFICO N° 10. Recopilación de información



Fuente: CENEPRE





Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas científicas y estudios publicados por la Municipalidad distrital de Unión Asháninka acerca de la zona evaluada.

### **3.3. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL TIPO DE PELIGRO NATURAL A EVALUAR**

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se representa en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

Los peligros son factores de ocurrencia externa imprevista, originados en fenómenos naturales o en actividad humanas, con potencial de destruir a las personas, los medios de vida y el desarrollo logrado por las poblaciones.

En la determinación de los peligros, se evalúa la susceptibilidad de los peligros, se define los escenarios, se determina el nivel de peligro y se elabora el mapa del nivel de peligro.

- Para el presente estudio, se está tomando el peligro geológico específicamente el tipo de flujo de detritos, Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por las instituciones, además se realizaron visitas a campo para la recolección de información actual permitiendo determinar los parámetros de evaluación necesarios para este escenario que afecten a la comunidad Santa Inés

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) define el flujo de detritos como una corriente de naturaleza granular compuesta por una mezcla de agua, tierra, piedras y otros materiales que se desplaza a gran velocidad por las laderas de las montañas y/ quebradas. Este fenómeno se produce en la comunidad Santa Inés como consecuencia de precipitaciones intensas, y posee la capacidad de generar daños considerables a la infraestructura, accesos a la institución educativa, las viviendas y los cultivos.

El probable flujo de detritos se caracteriza por:





Elevada velocidad de desplazamiento: Puede alcanzar velocidades de hasta 15 km/h. como se aprecia en los modelamientos realizados.

La capacidad de transporte varia, pudiendo llevar materiales de diversos tamaños, desde pequeños fragmentos de tierra hasta grandes bloques de roca, así como ramas, troncos y raíces, a consecuencia de los procesos erosivos

A pesar de la altura y su posible área de flujo el poder destructivo: Puede causar daños a la infraestructura, las viviendas y los cultivos a su paso.

Flujos de detritos de pequeña escala: Afectan áreas reducidas y generalmente no causan daños significativos.

Flujos de detritos de gran escala: Afectan áreas extensas y pueden causar daños considerables a la infraestructura, las viviendas y los cultivos.

Los factores que pueden desencadenar un flujo de detritos incluyen:

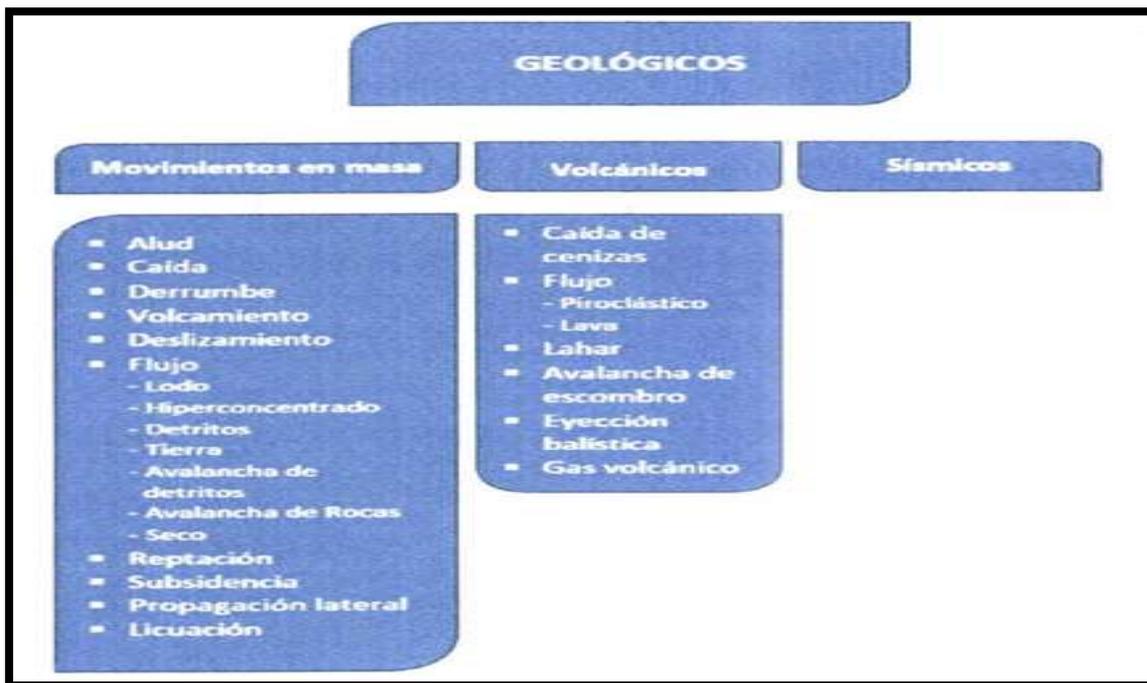
Precipitaciones intensas: La saturación del suelo y la erosión de las laderas son factores que pueden contribuir a la formación de un flujo de detritos.

Los flujos de detritos representan un peligro natural importante en muchas partes del mundo, especialmente en zonas montañosas. Es fundamental tomar medidas para reducir el riesgo de desastres por flujos de detritos, como la construcción de muros de contención, la reforestación de las laderas de las montañas y la implementación de planes de prevención y mitigación.





**GRAFICO N° 11. Clasificación general de los peligros**



*Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*

En el territorio peruano los peligros más frecuentes son como se tiene registrado son, los sismos, tsunamis, inundaciones, movimientos de masa, sequias, flujo de detritos, heladas, erosión de suelos, olas de frio, entre otros. Para el presente estudio, se está tomando en cuenta el posible Peligro a flujo de detritos por lo que analizaremos el comportamiento dinámico e hidrológico de estos peligros.

### **Flujo de detritos por erosión.**

El flujo de detritos por erosión es un subtipo de flujo de detritos que se caracteriza por la erosión intensa del suelo como factor principal en su desencadenamiento. Este tipo de flujo se diferencia de otros tipos de flujos de detritos por la mayor cantidad de material fino que transporta, como arcilla, limo y arena.

Las causas del flujo de detritos por erosión incluyen:

- Fuertes lluvias: La lluvia intensa puede erosionar el suelo, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas y vegetación escasa.
- Actividad humana: La deforestación, la agricultura intensiva y la construcción de carreteras pueden aumentar la erosión del suelo.

Los efectos del flujo de detritos por erosión pueden ser similares a los de otros tipos de flujos de detritos, pero con algunas características específicas:





- Mayor capacidad de transporte: El alto contenido de material fino en el flujo de detritos por erosión le da una mayor capacidad para transportar objetos grandes, como árboles y vehículos.
- Mayor alcance: El flujo de detritos por erosión puede viajar distancias más largas que otros tipos de flujos de detritos debido a su mayor fluidez.
- Daños a la calidad del agua: El material fino transportado por el flujo de detritos por erosión puede contaminar las fuentes de agua y afectar la calidad del agua potable.

Para prevenir el flujo de detritos por erosión es importante tomar medidas para reducir la erosión del suelo.

### GRAFICO N° 12. Proceso de flujo de detritos

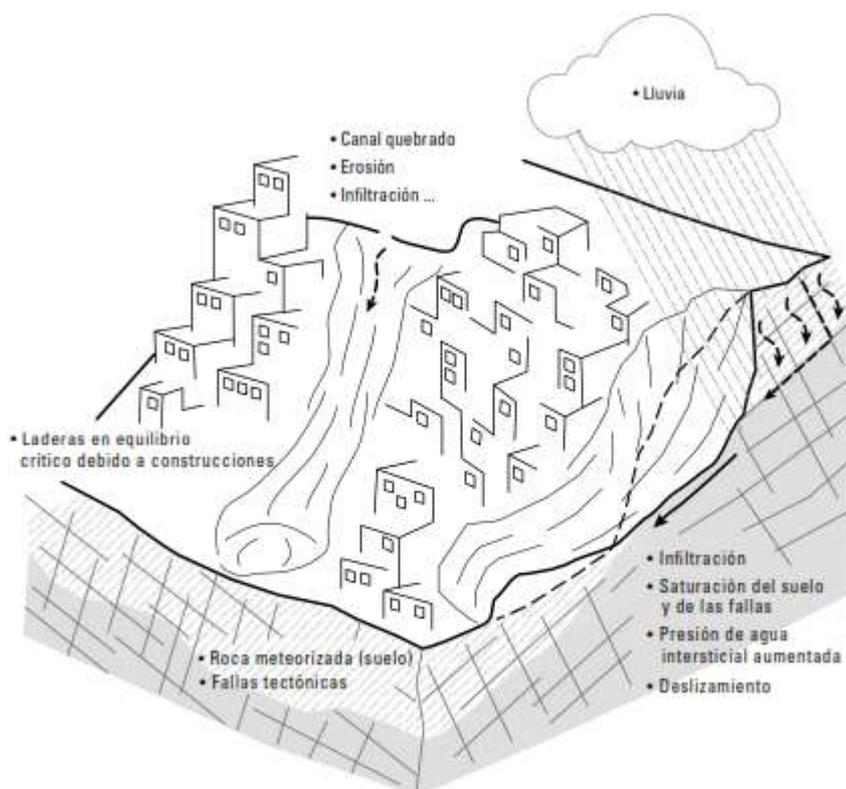


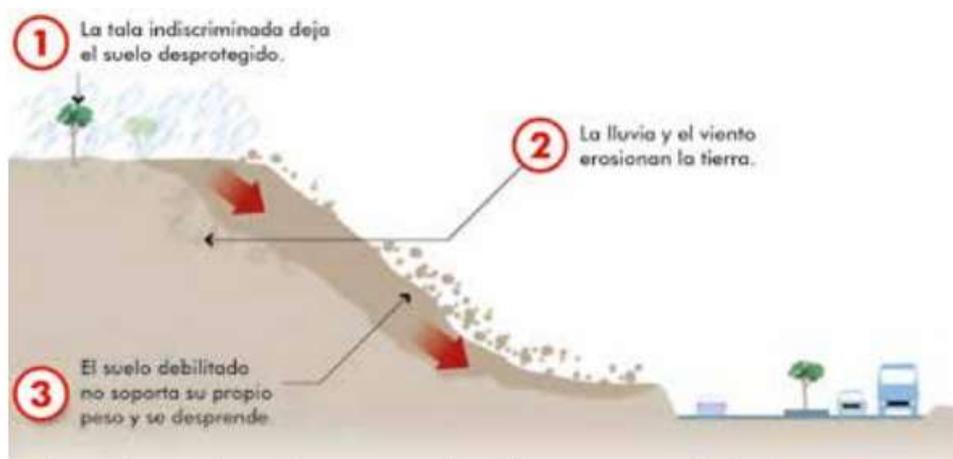
Figura 5. Desarrollo de una remoción en masa, en pendientes pronunciadas, con áreas pobladas.

La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes ver imagen



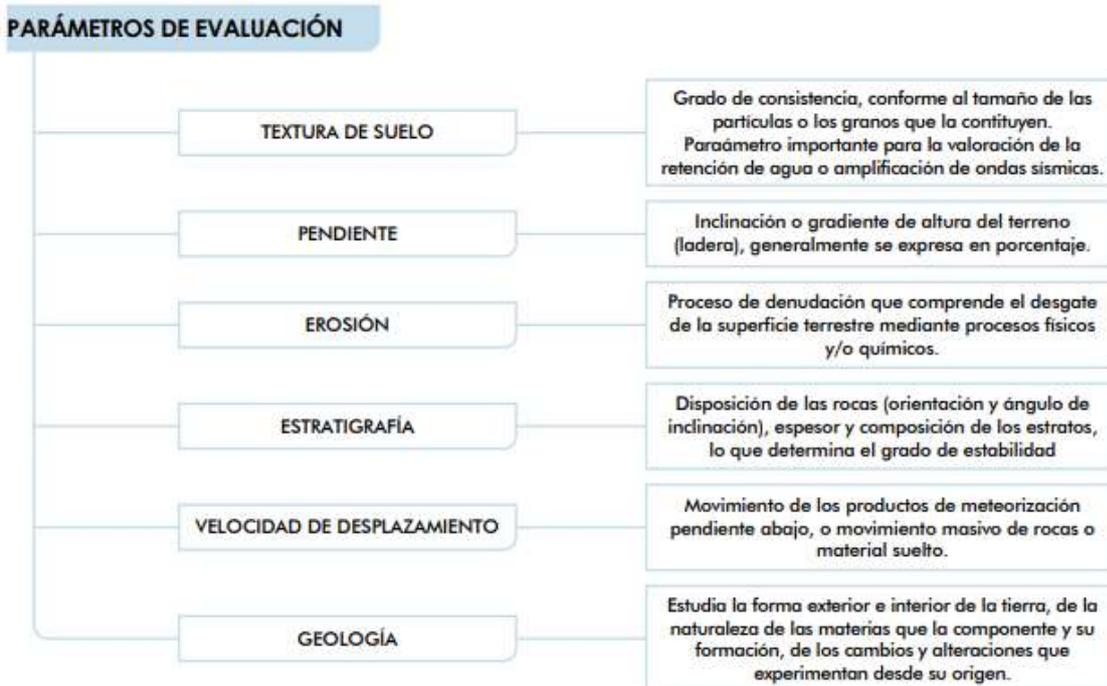


### GRAFICO N° 13. Perdida de cobertura vegetal



Adaptado por SNL-CENEPRED de: Chávez, M. A. (2014)

### GRAFICO N° 14. Parámetro de evaluación para fenómenos flujo de detritos



Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales

**Flujos**, Es un tipo de movimiento en masa que, durante su desplazamiento, exhibe un comportamiento semejante al de un fluido.

- **Flujos de detritos (huaicos)** = Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor al 5 %), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada.





- **Flujos de lodo y tierra** = Es un flujo canalizado muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados plásticos, cuyo contenido de agua es significativamente mayor al del material fuente (índice de plasticidad mayor al 5 %).

**Cuadro N. 26. Tipo de movimientos en masas**

TIPO	SUBTIPO
Caidas	Caida de roca (detritos o suelo)
Volcamiento	Volcamiento de roca (bloque)
	Volcamiento flexural de roca o del macizo rocoso
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación lateral por licuación (rápida)
Flujo	Flujo de detritos
	Crecida de detritos
	Flujo de lodo
	Flujo de tierra
	Flujo de turba
	Avalancha de detritos
	Avalancha de rocas
	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
Reptación	Reptación de suelos
	Solifluxión, gelifluxión (en permafrost)
Deformaciones gravitacionales profundas	

*Fuente: Región Andina: Guía para la Evaluación de Amenazas (2007)*





## ➤ **MODELO NUMERICO PARA FLUJO DE DETRITOS**

En el presente capítulo se presenta el modelo bidimensional para flujo de detritos, para lo cual se utilizó el software HEC-RAS 4.5, el cual es un complejo programa que permite modelar flujos acuosos con un determinado porcentaje de carga sólida a lo largo de una superficie de terreno, o cuenca hidrográfica, previamente delimitada. El programa permite tener en cuenta muchos de los parámetros que determinan el comportamiento de este tipo de flujos, tanto los que condicionan la cinemática del propio flujo (naturales y antrópicos) como los referentes a la potencial carga sólida que éste pueda transportar en el caso que se pretenda modelar un flujo hiperconcentrado o un flujo de detritos).

Los parámetros principales que controlan el modelo son:

- Coeficiente de Manning.
- Concentración de carga sólida y distribución de la misma a lo largo del proceso modelado.
- Parámetros reológicos de los sedimentos (viscosidad y concentración) y granulometría.
- Datos topográficos (MDT).
- Datos de distribución y morfología de la red hidrológica.
- Datos hidrológicos de caudal de diseño (Hidrograma de caudal tanto líquido como sólido)
- Datos de distribución y morfología de estructuras antrópicas.

### **Resumen del proceso de modelamiento de inundación con flujo saturado en HEC-RAS:**

El modelamiento de inundaciones con flujo saturado en HEC-RAS se lleva a cabo mediante una secuencia de etapas interdependientes que abarcan la definición del problema, la recopilación de datos, el pre-procesamiento, la ejecución de la simulación, el post-procesamiento y la interpretación de los resultados.

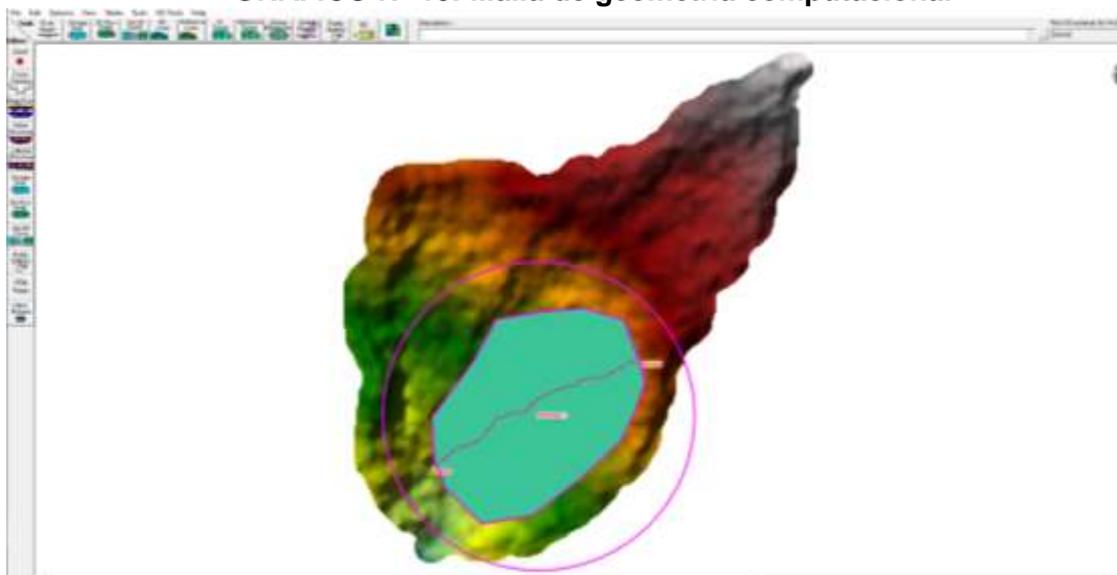
- Delimitación del alcance: Se establece la sección del riachuelo que será objeto de estudio, considerando la escala del problema y el nivel de detalle requerido en la modelación.





- Caracterización de las condiciones de contorno: Se definen las condiciones de entrada y salida del flujo, incluyendo caudales, niveles de agua o curvas de remanso, tanto aguas arriba como aguas abajo del área de estudio.
- Geometría del río: Se obtienen datos precisos sobre la forma y dimensiones del canal, incluyendo secciones transversales, pendiente y longitud del mismo.
- Caudales: Se recopilan registros históricos de caudales medidos en diferentes estaciones, aforos realizados en campo y, de ser necesario, se desarrollan curvas de descarga para puntos específicos del río.
- Rugosidad: Se caracteriza el tipo de material del cauce y la vegetación presente en el mismo, ya que estos factores influyen en la resistencia al flujo.
- Estructuras: Se recopila información sobre la geometría, ubicación y características de operación de puentes, alcantarillas, diques y otras estructuras presentes en el área de estudio.
- Digitalización de la geometría del río: Se digitalizan las secciones transversales del canal utilizando software CAD, generando un archivo .sdf o .dxf que representa la topografía del río.
- Generación de la malla computacional: Se convierte la geometría del río en una malla computacional que será utilizada por HEC-RAS para realizar los cálculos del flujo.

**GRAFICO N° 15. Malla de geometría computacional**



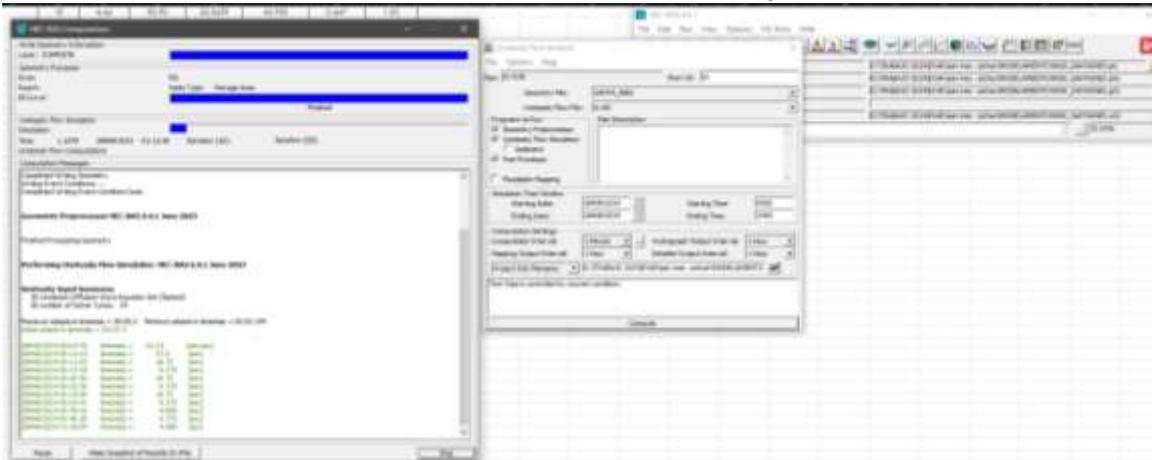
*Fuente: Equipo técnico*







**GRAFICO N° 17. Simulación de flujo saturado**



**Fuente: Equipo técnico**

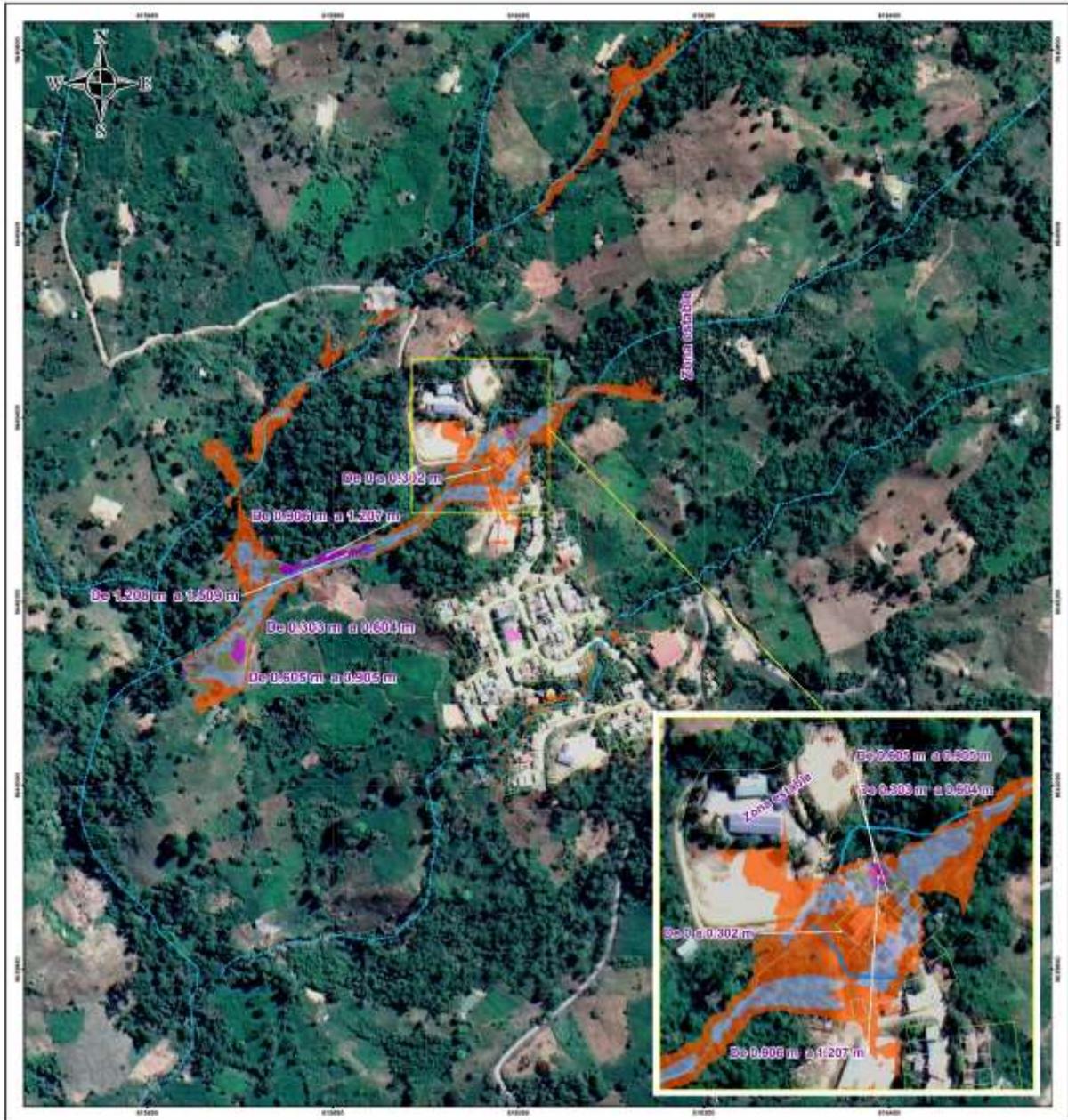
- Visualización y análisis de resultados: Se visualizan los resultados de la simulación mediante mapas de inundación, perfiles de agua y otras herramientas gráficas, permitiendo un análisis espacial y temporal del comportamiento del flujo.
- Interpretación de resultados: Se comparan los resultados del modelo con datos de inundaciones históricas y se evalúa la sensibilidad del modelo a diferentes parámetros, asegurando la confiabilidad de las predicciones.

Para la evaluación del área estudio se tomó en consideración los datos obtenidos en campo los cuales son el área del posible flujo de detritos, el cual se ubica en el frontis del ingreso a la institución educativa ,presentando socavamiento de las laderas del canal natural que trascurre por el mismo, lo cual es épocas de lluvias intensas , se presenta un desbordamiento del canal por las aguas captadas por el mismo, el cual arrastra materiales sueltos de los suelos generando erosión en las partes altas por la falta de cobertura vegetal que pueda minimizar los procesos denutativos y de saturación del suelo





### MAPA N° 11. Mapa de Altura de flujo



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Efuentes</li> <li> C.P. SANTA INÉS</li> <li> AREA ESTUDIO</li> <li> Riachuelos</li> </ul> <p><b>Altura de Flujo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> De 0.100 m a 0.302 m</li> <li> De 0.303 m a 0.604 m</li> <li> De 0.605 m a 0.905 m</li> <li> De 0.906 m a 1.207 m</li> <li> De 1.208 m a 1.509 m</li> </ul>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INÉS DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p> <p><b>MAPA SIMULACION DE ALTURA DE FLUJO DE DETRITOS</b></p> <table border="1"> <tr> <td>                 Evaluador de Riesgo:                  ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA             </td> <td>                 Especialista SIG:                  F. Guillen C.             </td> </tr> <tr> <td>                 Datum: WGS 84                  Proyección: UTM Zona: 18L             </td> <td>                 Escala:                  1:4.000             </td> </tr> <tr> <td>                 Fuente:                  Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales)                  Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuentos de aguas continentales)                  Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional)                  Provisor nacional - MTC (Red de transporte nacional)             </td> <td>                 Fecha:                  FEBRERO - 2024             </td> </tr> <tr> <td>                 Formato impresión:                  A3             </td> <td>                 Mapa:  <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">M - 11</h1> </td> </tr> </table>	Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA	Especialista SIG: F. Guillen C.	Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona: 18L	Escala: 1:4.000	Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales) Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuentos de aguas continentales) Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional) Provisor nacional - MTC (Red de transporte nacional)	Fecha: FEBRERO - 2024	Formato impresión: A3	Mapa: <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">M - 11</h1>
Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA	Especialista SIG: F. Guillen C.									
Datum: WGS 84 Proyección: UTM Zona: 18L	Escala: 1:4.000									
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Censos poblacionales) Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuentos de aguas continentales) Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional) Provisor nacional - MTC (Red de transporte nacional)	Fecha: FEBRERO - 2024									
Formato impresión: A3	Mapa: <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">M - 11</h1>									

Fuente: Equipo técnico





### 3.4. IDENTIFICACION DEL AMBITO DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO ORIGINADO POR FENOMENO NATURAL

El ámbito de evaluación presenta una extensión territorial de 7.49 Ha. Identificadas de acuerdo al elemento expuesto.

#### 3.4.1. PARAMETROS DE EVALUCION

##### ➤ Parámetro ALTURA DE FLUJO

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

**Cuadro N. 27. Matriz de comparación de pares parámetro Altura de flujo**

ALTURA DE FLUJO	De 0.906 m a 1.509 m	De 0.605 m a 0.905 m	De 0.303 m a 0.604 m	De 0 a 0.302 m	Area estable
De 0.906 m a 1.509 m	1.00	2.50	2.00	5.00	4.00
De 0.605 m a 0.905 m	0.40	1.00	2.00	4.00	7.00
De 0.303 m a 0.604 m	0.50	0.50	1.00	3.00	5.00
De 0 a 0.302 m	0.20	0.25	0.33	1.00	4.00
Area estable	0.25	0.14	0.20	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	2.35	4.39	5.53	13.25	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.43	0.23	0.18	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 28. Matriz de normalización de pares parámetro altura de flujo**

ALTURA DE FLUJO	Mayor a 1200 m <sup>2</sup>	Entre 800 m <sup>2</sup> - 1200 m <sup>2</sup>	Entre 500 m <sup>2</sup> - 800 m <sup>2</sup>	Menor a 500 m <sup>2</sup>	Area estable	Vector Priorizacion
De 0.906 m a 1.509 m	0.426	0.569	0.361	0.377	0.190	0.385
De 0.605 m a 0.905 m	0.170	0.228	0.361	0.302	0.333	0.279
De 0.303 m a 0.604 m	0.213	0.114	0.181	0.226	0.238	0.194
De 0 a 0.302 m	0.085	0.057	0.060	0.075	0.190	0.094
Area estable	0.106	0.033	0.036	0.019	0.048	0.048

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 29. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido el proceso de análisis jerárquico para el parámetro Altura de flujo**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.093
<b>RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1 (*)</b>	<b>RC</b>	<b>0.084</b>

Fuente: Equipo técnico





### 3.4.2. SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano de la zona de estudio, se consideraron los siguientes factores:

**Cuadro N. 30. Factores de susceptibilidad**

SUCEPTIBILIDAD				
Factor Desencadenante	Factor Condicionante			
Precipitación	Cobertura Vegetal	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: Equipo técnico

### 3.4.3. ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES

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:

**Cuadro N. 31. Umbrales de precipitación máximas 24 hr. - factor de intensidad de precipitación**

CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS	UMBRAL DE PRECIPITACIÓN - PERCENTILES	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMAS 24 HR	PERIODO DE RETORNO
Extremadamente lluvioso	Precipitación diaria $pp \geq p99$	>77.00	$\geq 20$
Muy lluvioso	Precipitación diaria $p95 < pp \leq p99$	68.03 < PP $\leq$ 77.00	10
Lluvioso	Precipitación diaria $p90 < pp \leq p95$	47.13 < PP $\leq$ 68.03	3
Moderadamente lluvioso	Precipitación diaria $p75 < pp \leq p90$	42.59 < PP $\leq$ 47.13	2
Poca Lluvia	Precipitación $PP \leq p75$	<42.59	<2

Fuente: Equipo técnico

#### ➤ Parámetro: Precipitación

**Cuadro N. 32. Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación**

PRECIPITACION	Extremadamente lluvioso (>77.00)	Muy lluvioso (68.03 < PP $\leq$ 77.00)	Lluvioso (47.13 < PP $\leq$ 68.03)	Moderadamente lluvioso (42.59 < PP $\leq$ 47.13)	Poca Lluvia (<42.59)
Extremadamente lluvioso (>77.00)	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Muy lluvioso (68.03 < PP $\leq$ 77.00)	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Lluvioso (47.13 < PP $\leq$ 68.03)	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Moderadamente lluvioso (42.59 < PP $\leq$ 47.13)	0.17	0.17	0.33	1.00	3.00
Poca Lluvia (<42.59)	0.14	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.89	4.64	8.50	16.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.22	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 33. Matriz de normalización de pares de parámetro precipitación**

PRECIPITACION	Extremadamente lluvioso (>77.00)	Muy lluvioso (68.03 < PP $\leq$ 77.00)	Lluvioso (47.13 < PP $\leq$ 68.03)	Moderadamente lluvioso (42.59 < PP $\leq$ 47.13)	Poca Lluvia (<42.59)	Vector Priorizacion
Extremadamente lluvioso (>77.00)	0.528	0.646	0.471	0.367	0.292	0.461
Muy lluvioso (68.03 < PP $\leq$ 77.00)	0.176	0.215	0.353	0.367	0.292	0.281
Lluvioso (47.13 < PP $\leq$ 68.03)	0.132	0.072	0.118	0.184	0.250	0.151
Moderadamente lluvioso (42.59 < PP $\leq$ 47.13)	0.088	0.036	0.039	0.061	0.125	0.070
Poca Lluvia (<42.59)	0.075	0.031	0.020	0.020	0.042	0.038

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.084
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.076

Fuente: Equipo técnico

### 3.4.4. ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

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

**Cuadro N. 35. Matriz de comparación de pares del factor condicionante**

F. CONDICIONANTE	Cobertura vegetal	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas
Cobertura vegetal	1.00	2.00	4.00	5.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidades Geológicas	0.25	0.50	1.00	2.00
Unidades geomorfológicas	0.20	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.83	7.50	11.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.26	0.13	0.09

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 36. Matriz de normalización de pares del factor condicionante**

F. CONDICIONANTE	Cobertura vegetal	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector Priorización
Cobertura vegetal	0.513	0.522	0.533	0.455	0.506
Pendiente	0.256	0.261	0.267	0.273	0.264
Unidades Geológicas	0.128	0.130	0.133	0.182	0.143
Unidades geomorfológicas	0.103	0.087	0.067	0.091	0.087

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro factor condicionante**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.076
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.09 (*)	RC	0.086

Fuente: Equipo técnico





➤ **Parámetro de cobertura vegetal**

**Cuadro N. 38. Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal**

Cobertura vegetal	Sin cobertura	Cultivos herbacios	Cobertura herbacia	Cultivos arborios	Cobertura vegetal boscosa
Sin cobertura	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
Cultivos herbacios	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Cobertura herbacia	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Cultivos arborios	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
Cobertura vegetal boscosa	0.13	0.14	0.20	0.25	1.00
<b>SUMA</b>	1.99	3.89	8.53	14.25	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.26	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 39. Matriz de normalización de pares del parámetro cobertura vegetal**

Cobertura vegetal	Sin cobertura	Cultivos herbacios	Cobertura herbacia	Cultivos arborios	Cobertura vegetal boscosa	Vector Priorizacion
Sin cobertura	0.502	0.514	0.586	0.421	0.320	0.469
Cultivos herbacios	0.251	0.257	0.234	0.281	0.280	0.261
Cobertura herbacia	0.100	0.128	0.117	0.211	0.200	0.151
Cultivos arborios	0.084	0.064	0.039	0.070	0.160	0.083
Cobertura vegetal boscosa	0.063	0.037	0.023	0.018	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cobertura vegetal**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.059
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.053

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro de pendiente**

**Cuadro N. 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	Mayor a 35°	25° -35°	15°- 25°	5° - 15°	0° - 5°
Mayor a 35°	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
25° -35°	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
15°- 25°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
5° - 15°	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
0° - 5°	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.16	3.75	7.53	13.50	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 42. Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente**

PENDIENTE	Mayor a 35°	25°-35°	15°-25°	5°-15°	0° - 5°	Vector Priorizacion
Mayor a 35°	0.463	0.533	0.398	0.370	0.364	0.426
25°-35°	0.232	0.267	0.398	0.296	0.273	0.293
15°-25°	0.154	0.089	0.133	0.222	0.227	0.165
5°-15°	0.093	0.067	0.044	0.074	0.091	0.074
0° - 5°	0.058	0.044	0.027	0.037	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 43. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia pendiente.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.037
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.034

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro geomorfológico**

**Cuadro N. 44. Matriz de comparación de pares del parámetro geomorfológico.**

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca sedimentaria, (RM-rs)	Montaña en roca metamorfa	Colina y lomada en roca sedimentaria	Vertiente coluvio torrencial	Vertiente coluvio deluvial
Montaña en roca sedimentaria, (RM-rs)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Montaña en roca metamorfa	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Vertiente coluvio torrencial	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Vertiente coluvio deluvial	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.70	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 45. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfológico.**

Unidades geomorfológicas	Montaña en roca sedimentaria, (RM-rs)	Montaña en roca metamorfa	Colina y lomada en roca sedimentaria	Vertiente coluvio torrencial	Vertiente coluvio deluvial	Vector Priorizacion
Montaña en roca sedimentaria, (RM-rs)	0.560	0.646	0.515	0.429	0.360	0.502
Montaña en roca metamorfa	0.187	0.215	0.309	0.367	0.280	0.272
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.112	0.072	0.103	0.122	0.200	0.122
Vertiente coluvio torrencial	0.080	0.036	0.052	0.061	0.120	0.070
Vertiente coluvio deluvial	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia geomorfológico.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.045
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.041

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro Unidades Geología**

**Cuadro N. 47. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geología**

Unidades geológicas	Deposito deluvial	Deposito coluvial	Formacion cabanillas	Formacion ananea	Formacion sandia
Deposito deluvial	1.00	4.00	5.00	6.00	8.00
Deposito coluvial	0.25	1.00	2.00	5.00	6.00
Formacion cabanillas	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Formacion ananea	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Formacion sandia	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.74	5.87	8.53	15.50	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.17	0.12	0.06	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 48. Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geología**

Unidades geológicas	Deposito deluvial	Deposito coluvial	Formacion cabanillas	Formacion ananea	Formacion sandia	Vector Priorizacion
Deposito deluvial	0.574	0.682	0.586	0.387	0.364	0.519
Deposito coluvial	0.144	0.170	0.234	0.323	0.273	0.229
Formacion cabanillas	0.115	0.085	0.117	0.194	0.227	0.148
Formacion ananea	0.096	0.034	0.039	0.065	0.091	0.065
Formacion sandia	0.072	0.028	0.023	0.032	0.045	0.040

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia Geología.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.059
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.053

Fuente: Equipo técnico





### **3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS**

Se ha considerado el escenario dentro del periodo Extremadamente lluvioso, correspondiente a los meses de verano (diciembre-enero-febrero) de mayor precipitación dado al evento más extremo producto de las fuertes precipitaciones. Producto de la presencia de lluvias intensas en zonas con pendientes muy abruptas, terrenos con formaciones geológicas de material coluvial, formación Cabanillas se ha desencadenado deslizamientos de magnitud que causa daños.

Ante estos niveles de precipitación, en el centro poblado de Santa Inés es medio en general, pero en la parte ladera de la institución educativa se encuentra en un nivel alto debido a los depósitos Deluviales, Coluviales y Cabanillas de características poco consolidadas de fácil erosión ubicadas en cauces de quebradas de la montaña en roca sedimentaria, montaña en roca metamórfica o colina y lomada en roca sedimentaria con pendientes mayores a 15°, que originarían posibilidades de flujos de detritos, ocasionando severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental en el centro poblado de Santa Inés, distrito de unión Asháninka.





### 3.5.1. NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los procedimientos del análisis jerárquico para obtener los niveles de peligro y sus respectivos rangos.

**Cuadro N. 50. Ponderación de Parámetro**

	PESO: 0.50	SUSCEPTIBILIDAD PESO = 0.50					
		PESO F. CONDICIONANTE = 0.40				PESO F.D.= 0.6	
	PARAMETRO DE EVALUACION	FACTORES CONDICIONANTES				FACTOR DESENCADENANTE	
PESO	1.000	0.506	0.264	0.143	0.087	1.000	
DESCRIPTOR	ALTURA DE FLUJO	COBERTUR A VEGETAL	PENDIENTE	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	PRECIPITACION	VALOR PELIGRO
D1	0.385	0.469	0.426	0.519	0.519	0.463	0.425
D2	0.279	0.261	0.293	0.229	0.229	0.258	0.269
D3	0.194	0.151	0.165	0.148	0.148	0.161	0.176
D4	0.094	0.083	0.074	0.065	0.065	0.076	0.085
D5	0.048	0.036	0.042	0.040	0.040	0.041	0.044

*Fuente: Equipo técnico*



**Cuadro N. 51. Niveles de peligro**

RANGO					NIVEL DE PELIGRO
0.269	≤	P	<	0.425	MUY ALTO
0.176	≤	P	<	0.269	ALTO
0.085	≤	P	<	0.176	MEDIO
0.044	≤	P	<	0.085	BAJO

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 52. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD**

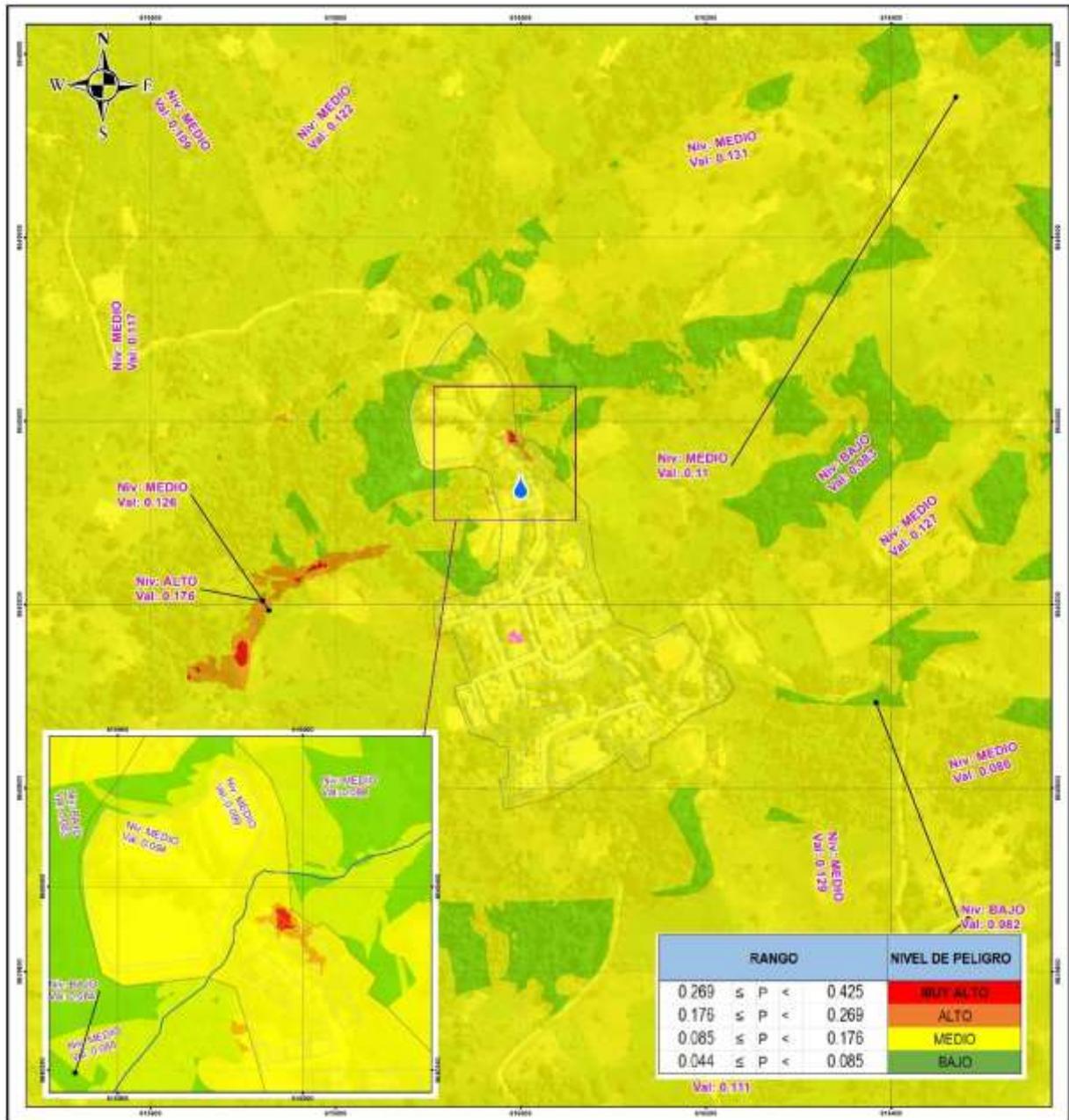
DESCRIPCION	RANGO					NIVEL DE PELIGRO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Sin cobertura, las unidades geológicas Deposito deluvial, predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente aluvio torrencial, predomina una pendiente mayor a 35° y con un Factor desencadenante de precipitación Extremadamente lluvioso (>77.00), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.906 m a 1.509 m	0.269	≤	P	<	0.425	MUY ALTO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacios, las unidades geológicas de Deposito coluvial, predominan las unidades gemorfológicas de Vertiente coluvio deluvial, predomina una pendiente de 25°-35° y con un Factor desencadenante de precipitación Muy lluvioso (68.03<PP≤77.00), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.605 m a 0.905 m	0.176	≤	P	<	0.269	ALTO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacia, las unidades geológicas de Formacion cabanillas, predominan las unidades gemorfológicas de Montaña en roca sedimentaria (MR-rs), predomina una pendiente de 15°-25° y con un Factor desencadenante de precipitación Lluvioso (47.13 <PP≤68.03), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.303 m a 0.604 m	0.085	≤	P	<	0.176	MEDIO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cultivos arborios, las unidades geológicas de formacion ananea, predominan las unidades gemorfológicas de Colina y lomada en rca sedimentaria, predomina una pendiente de 5°-15° y con un Factor desencadenante de precipitación de Moderadamente lluvioso (42.59<PP≤47.13) a , con un Altura de flujo de Detritos entre 0 a 0.302 m	0.044	≤	P	<	0.085	BAJO

Fuente: Equipo técnico





### MAPA N° 12. Mapa Niveles de Peligro



**LEYENDA**

- afluente
- C.P. SANTA INES
- MANZANA
- AREA ESTUDIO

**Nivel de Peligro**

- BAJO
- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

Escala Grafica

**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.**

**MAPA DE PELIGRO**

Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLSER QUISPE OCHOA	Especialista SIG: F. Guillen C.
Coord: WGS 84	Escala: 1 a 000
Proyeccion: UTM, Zona: 18E	Fecha: FEBRERO - 2024
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE (Centro poblado) Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Centro de aguas continentales) Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional) Povosa nacional - INTC (vías de transporte nacional)	
<b>M - 12</b>	

Fuente: Equipo técnico





## **CAPITULO IV: ANALISIS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD**

### **4.1. METODOLOGIA DE ANALISIS DEL NIVEL 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.

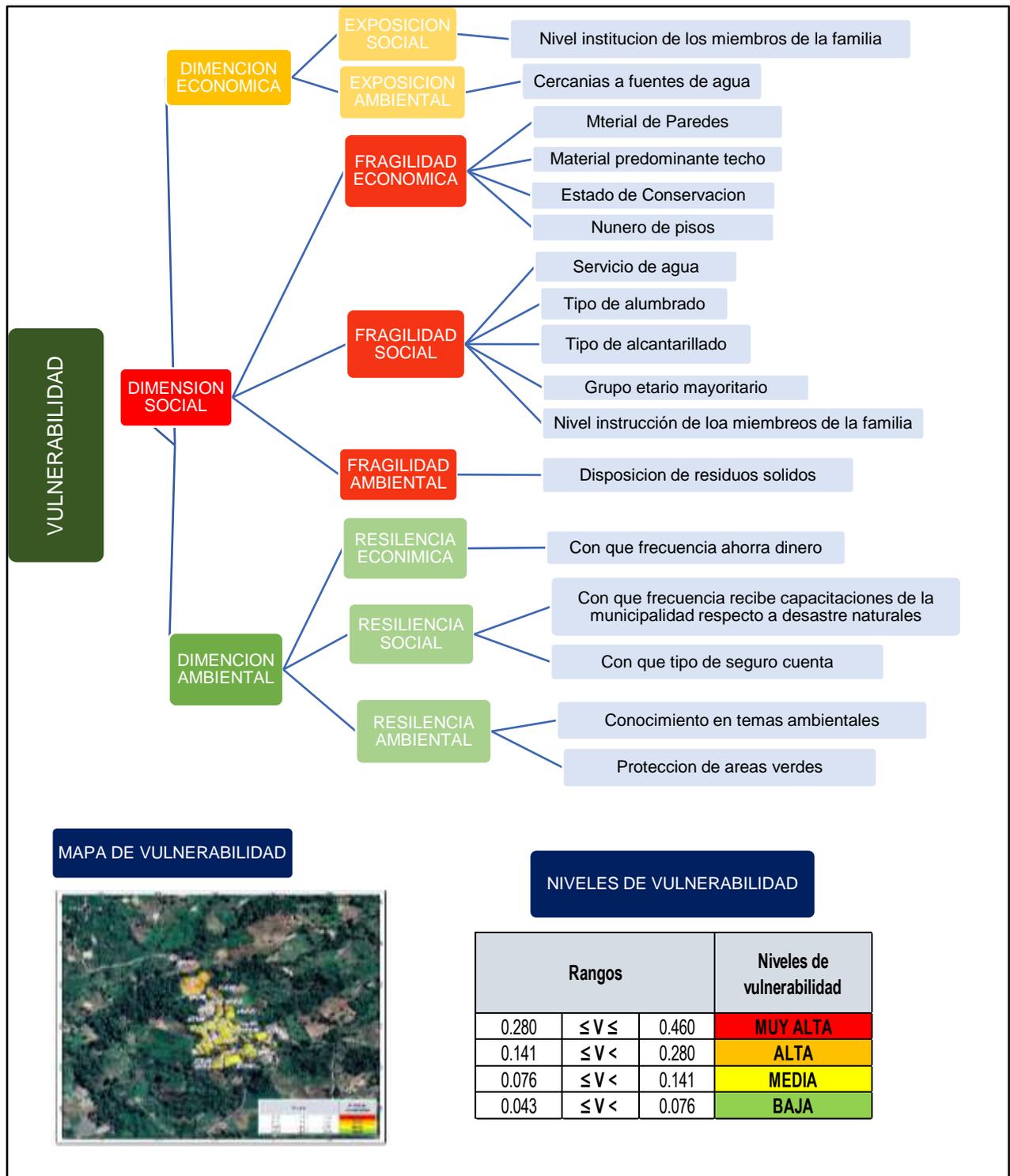
### **4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles.





**GRAFICO N° 18. Secuencia de la metodología del análisis de vulnerabilidad**



Fuente: Equipo técnico





### 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social, se analiza a la cantidad total de usuario expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natura, se identifica a los usuarios vulnerables y no vulnerables, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de los usuarios vulnerables, que corresponde a la infraestructura actual existente en la comunidad de “Santa Inés” área de influencia del fenómeno de origen natural. Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros.

**Cuadro N. 53. Parámetro de la Dimensión Social**

DIMENSION SOCIAL						
Fragilidad social				Resiliencia social		
Servicio de agua	Tipo de alumbrado	Tipo de alcantarillado	Grupo estario	Nivel de instrucción de los miembros de la familia	Con que frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales	Con que tipo de seguro cuenta

*Fuente: Equipo técnico*

#### 4.3.1. FACTOR EXPOSICIÓN

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).





### 4.3.2. FACTOR FRAGILIDAD

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

En el análisis de la fragilidad en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1)

#### ➤ parámetro servicios de agua

**Cuadro N. 54. Matriz de comparación de pares parámetro servicio de agua.**

SERVICIO DE AGUA	No tiene	Acequia, manantial	Pila de uso público	Cisterna u otro similar	Red pública
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Acequia, manantial	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Pila de uso público	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Cisterna u otro similar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.84	8.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 55. Matriz de normalización de pares parámetro servicio de agua.**

SERVICIO DE AGUA	No tiene	Acequia, manantial	Pila de uso público	Cisterna u otro similar	Red pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.512	0.520	0.586	0.429	0.360	0.481
Acequia, manantial	0.256	0.260	0.234	0.306	0.280	0.267
Pila de uso público	0.102	0.130	0.117	0.184	0.200	0.147
Cisterna u otro similar	0.073	0.052	0.039	0.061	0.120	0.069
Red pública	0.057	0.037	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 56. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Servio de agua.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.039
<b>RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1 (*)</b>	RC	0.035

Fuente: Equipo técnico





➤ **Parámetro tipo de alumbrado**

**Cuadro N. 57. Matriz de comparación de pares parámetro tipo de alumbrado.**

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Kerosene, gas, lampara	Panel solar o generador	Electricidad de red pública
No tiene	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Vela	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Kerosene, gas, lampara	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Panel solar o generador	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Electricidad de red pública	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	3.84	6.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 58. Matriz de normalización de pares parámetro tipo de alumbrado**

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Kerosene, gas, lampara	Panel solar o generador	Electricidad de red pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.479	0.520	0.459	0.429	0.360	0.449
Vela	0.240	0.260	0.306	0.306	0.280	0.278
Kerosene, gas, lampara	0.160	0.130	0.153	0.184	0.200	0.165
Panel solar o generador	0.068	0.052	0.051	0.061	0.120	0.071
Electricidad de red pública	0.053	0.037	0.031	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 59. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.**

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.026
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)		RC	0.023

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro tipo de alcantarillado**

**Cuadro N. 60. Matriz de comparación de pares parámetro tipo de alcantarillado.**

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Kerosene, gas, lampara	Panel solar o generador	Electricidad de red pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.479	0.520	0.459	0.429	0.360	0.449
Vela	0.240	0.260	0.306	0.306	0.280	0.278
Kerosene, gas, lampara	0.160	0.130	0.153	0.184	0.200	0.165
Panel solar o generador	0.068	0.052	0.051	0.061	0.120	0.071
Electricidad de red pública	0.053	0.037	0.031	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 61. Matriz de normalización de pares parámetro tipo de alcantarillado.**

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Kerosene, gas, lampara	Panel solar o generador	Electricidad de red pública	Vector Priorizacion
No tiene	0.479	0.520	0.459	0.429	0.360	0.449
Vela	0.240	0.260	0.306	0.306	0.280	0.278
Kerosene, gas, lampara	0.160	0.130	0.153	0.184	0.200	0.165
Panel solar o generador	0.068	0.052	0.051	0.061	0.120	0.071
Electricidad de red pública	0.053	0.037	0.031	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 62. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de alcantarillado.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.028
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.025

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro grupo etario mayoritario**

**Cuadro N. 63. Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario mayoritario.**

GRUPO ETARIO MAYORITARIO	0 a 5 y mayor a 65 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años
0 a 5 y mayor a 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
19 a 25 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
26 a 39 años	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 64. Matriz de normalización de pares del parámetro grupo etario mayoritario**

GRUPO ETARIO MAYORITARIO	0 a 5 y mayor a 65 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años	Vector Priorizacion
0 a 5 y mayor a 65 años	0.460	0.500	0.439	0.435	0.368	0.440
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.230	0.250	0.293	0.261	0.316	0.270
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.153	0.125	0.146	0.174	0.158	0.151
19 a 25 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.105	0.088
26 a 39 años	0.066	0.042	0.049	0.043	0.053	0.050





Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 65. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro grupo etario mayoritario.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.008
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.007

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro Nivel institución de los miembros de la familia**

**Cuadro N. 66. Matriz de comparación de pares parámetro nivel instrucción de los miembros de la familia**

NIVEL INSTITUCION DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	Ninguno	Inicial	Primaria	Sacundaria	Superior
Ninguno	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Inicial	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Primaria	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Sacundaria	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Superior	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.00	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 67. Matriz de Normalización de pares parámetro nivel instrucción de los miembros de la familia**

NIVEL INSTITUCION DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	Ninguno	Inicial	Primaria	Sacundaria	Superior	Vector Priorizacion
Ninguno	0.460	0.500	0.448	0.441	0.318	0.433
Inicial	0.230	0.250	0.299	0.265	0.273	0.263
Primaria	0.153	0.125	0.149	0.176	0.227	0.166
Sacundaria	0.092	0.083	0.075	0.088	0.136	0.095
Superior	0.066	0.042	0.030	0.029	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel instrucción de los miembros de la familia**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.022
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.020

Fuente: Equipo técnico





### 4.3.3. FACTOR RESILIENCIA

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, a este caso se debe practicar los simulacros en la población escolar. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

- **Parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.**

**Cuadro N. 69. Matriz de comparación de pares Parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.**

CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Nunca	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Casi nunca	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
A veces	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Casi siempre	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Siempre	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.73	8.53	14.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

*Fuente: Equipo técnico*

**Cuadro N. 70. Matriz de normalización de pares Parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.**

CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Vector Priorizacion
Nunca	0.490	0.537	0.469	0.419	0.333	0.449
Casi nunca	0.245	0.268	0.352	0.279	0.292	0.287
A veces	0.122	0.089	0.117	0.209	0.208	0.149
Casi siempre	0.082	0.067	0.039	0.070	0.125	0.077
Siempre	0.061	0.038	0.023	0.023	0.042	0.038

*Fuente: Equipo técnico*





**Cuadro N. 71. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.046
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.041

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro con qué tipo de seguro cuenta**

**Cuadro N. 72. Matriz de comparación de pares parámetro con qué tipo de seguro cuenta**

CON QUE TIPO DE SEGURO CUENTA	No tiene	SIS en otro centro poblado	SIS en el mismo centro poblado	ESSALUD	Privado
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
SIS en otro centro poblado	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
SIS en el mismo centro poblado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
ESSALUD	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Privado	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 73. Matriz de normalización de pares parámetro con qué tipo de seguro cuenta**

CON QUE TIPO DE SEGURO CUENTA	No tiene	SIS en otro centro poblado	SIS en el mismo centro poblado	ESSALUD	Privado	Vector Priorizacion
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
SIS en otro centro poblado	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
SIS en el mismo centro poblado	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
ESSALUD	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Privado	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro con qué tipo de seguro cuenta.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.006

Fuente: Equipo técnico





#### 4.4. ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

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

**Cuadro N. 75. Parámetro de la Dimensión Económica**

Vulnerabilidad en la Dimensión Económica					
Exposición Económica	Fragilidad Económica				Resiliencia Económica
Dsiatancia de las viviendas a la quebrada	Material de pared	Mterial predominante techo	Estado de conservacion	Numero de pisos	Con que frecuencia ahorra dinero

*Fuente: Equipo técnico*

##### 4.4.1. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

➤ **Parámetro: Distancia de las viviendas a la quebrada**

Matriz de comparación de pares parámetro distancia de las viviendas a la quebrada

DISTANCIA DE LAS VIVIENDAS A LA QUEBRADA	Muy lejos	Lejos	cerca	Muy cerca	Dentro
Muy lejos	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Lejos	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
cerca	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Muy cerca	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Dentro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

*Fuente: Equipo técnico*

Matriz de normalización de pares parámetro distancia de las viviendas a la quebrada

DISTANCIA DE LAS VIVIENDAS A LA QUEBRADA	Muy lejos	Lejos	cerca	Muy cerca	Dentro	Vector Priorizacion
Muy lejos	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Lejos	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
cerca	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Muy cerca	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Dentro	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

*Fuente: Equipo técnico*





**Cuadro N. 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro distancia de las viviendas a la quebrada**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.041
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.037

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA

##### ➤ parámetro Material de paredes

**Cuadro N. 77. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material de paredes.**

MATERIAL DE PAREDES	Mixto precario(triplay, drywall, plastico)	Quincha	Madera	Ladrillo bloqueta	Concreto armado
Mixto precario(triplay, drywall, plastico)	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Quincha	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Madera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladrillo bloqueta	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.73	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 78. Matriz de normalización de pares parámetro Material de paredes.**

MATERIAL DE PAREDES	Mixto precario(triplay, drywall, plastico)	Quincha	Madera	Ladrillo bloqueta	Concreto armado	Vector Priorizacion
Mixto precario(triplay, drywall, plastico)	0.555	0.635	0.524	0.457	0.333	0.501
Quincha	0.185	0.212	0.315	0.261	0.292	0.253
Madera	0.111	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
Ladrillo bloqueta	0.079	0.053	0.035	0.065	0.125	0.071
Concreto armado	0.069	0.030	0.021	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Material de paredes.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.065
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.058

Fuente: Equipo técnico

##### ➤ Parámetro material predominante techo.





**Cuadro N. 80. Matriz de comparación de pares parámetro material predominante techo**

MATERIAL PREDOMINANTE TECHO	Madera, estera	Cobertura vegetal con barro	Calamina	Eternit	Concreto
Madera, estera	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Cobertura vegetal con barro	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Calamina	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
Eternit	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Concreto	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.85	4.68	8.45	17.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 81. Matriz de normalización de pares material predominante techo**

MATERIAL PREDOMINANTE TECHO	Madera, estera	Cobertura vegetal con barro	Calamina	Eternit	Concreto	Vector Priorizacion
Madera, estera	0.540	0.642	0.473	0.404	0.333	0.478
Cobertura vegetal con barro	0.180	0.214	0.355	0.288	0.292	0.266
Calamina	0.135	0.071	0.118	0.231	0.208	0.153
Eternit	0.077	0.043	0.030	0.058	0.125	0.066
Concreto	0.068	0.031	0.024	0.019	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro material predominante techo.**

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.077
<b>RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1 (*)</b>		RC	0.069

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro estado de conservación**

**Cuadro N. 83. Matriz de comparación de pares parámetro estado de conservación.**

ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Muy bueno	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.80	4.68	9.45	17.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 84. Matriz de normalización de pares parámetro estado de conservación.**

ESTADO DE CONSERVACION VIVIENDA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorizacion
Muy malo	0.555	0.642	0.529	0.404	0.333	0.493
Malo	0.185	0.214	0.317	0.288	0.292	0.259
Regular	0.111	0.071	0.106	0.231	0.208	0.145
Bueno	0.079	0.043	0.026	0.058	0.125	0.066
Muy bueno	0.069	0.031	0.021	0.019	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Nivel de construcción.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.083
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.075

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro número de pisos**

**Cuadro N. 86. Matriz de comparación de pares parámetro número de pisos.**

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	1 Piso	2 Pisos	3 Pisos	4 Pisos	5 pisos
1 Piso	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
2 Pisos	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
3 Pisos	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
4 Pisos	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
5 pisos	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 87. Matriz de normalización de pares parámetro número de pisos.**

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	1 Piso	2 Pisos	3 Pisos	4 Pisos	5 pisos	Vector Priorizacion
1 Piso	0.486	0.533	0.466	0.419	0.333	0.447
2 Pisos	0.243	0.267	0.350	0.279	0.286	0.285
3 Pisos	0.121	0.089	0.117	0.209	0.190	0.145
4 Pisos	0.081	0.067	0.039	0.070	0.143	0.080
5 pisos	0.069	0.044	0.029	0.023	0.048	0.043

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Nivel de construcción.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.051
<b>RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1 (*)</b>	RC	0.046

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4.3. FACTOR RESILIENCIA

➤ **Parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.**

**Cuadro N. 89. Matriz de comparación de pares parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.**

CON QUE FRECUENCIA AHORRA DINERO	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Nunca	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Casi nunca	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
A veces	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Casi siempre	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Siempre	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.11	0.08	0.06

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 90. Matriz de normalización de pares parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.**

CON QUE FRECUENCIA AHORRA DINERO	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Vector Priorizacion
Nunca	0.472	0.529	0.453	0.400	0.353	0.441
Casi nunca	0.236	0.264	0.340	0.320	0.294	0.291
A veces	0.118	0.088	0.113	0.160	0.176	0.131
Casi siempre	0.094	0.066	0.057	0.080	0.118	0.083
Siempre	0.079	0.053	0.038	0.040	0.059	0.054

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro con qué frecuencia ahorra dinero.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.025
<b>RELACION DE CONSISTENCIA &lt; 0.1 (*)</b>	RC	0.022

Fuente: Equipo técnico





#### 4.5. VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se ha identificado las características intrínsecas de la población 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. 92. Secuencia de la metodología del análisis de vulnerabilidad ambiental**

Vulnerabilidad de la Dimencion Ambiental			
Exposición Ambiental	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	
Cercanía a la fuente de agua	Disposicion de residuos solidos	Condiciones en temas ambientales	Proteccion de areas verdes

*Fuente: Equipo técnico*

##### 4.5.1. FACTOR EXPOSICIÓN

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.

##### ➤ parámetro cercanía a las fuentes de agua

**Cuadro N. 93. Matriz de comparaciones de pares parámetro cercanía a fuentes de agua**

CERCANIA A LA FUENTE DE AGUA DE CONSUMO	Muy lejos	Lejos	Cerca	Muy cerca	Dentro
Muy lejos	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Lejos	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Cerca	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Muy cerca	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Dentro	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.11	0.08	0.06

*Fuente: Equipo técnico*





**Cuadro N. 94. Matriz de normalización de pares parámetro cercanía a las fuentes de agua**

CERCANIA A LA FUENTE DE AGUA DE CONSUMO	Muy lejos	Lejos	Cerca	Muy cerca	Dentro	Vector Priorizacion
Muy lejos	0.478	0.529	0.453	0.400	0.389	0.450
Lejos	0.239	0.264	0.340	0.320	0.278	0.288
Cerca	0.119	0.088	0.113	0.160	0.167	0.129
Muy cerca	0.096	0.066	0.057	0.080	0.111	0.082
Dentro	0.068	0.053	0.038	0.040	0.056	0.051

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Cercanía a las fuentes de agua.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.020
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.018

Fuente: Equipo técnico

#### 4.5.2. FACTOR FRAGILIDAD

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.

#### ➤ parámetro disposición de residuos solidos

**Cuadro N. 96. Matriz de comparación de pares parámetro disposición de residuos solidos**

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Desechar en río	Quema de RRSS	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos	Carro recolector
Desechar en río	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Quema de RRSS	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Desechar en vías y calles	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Desechar en botaderos	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Carro recolector	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.11	0.08	0.06

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 97. Matriz de normalización de pares parámetro disposición de residuos solidos**

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Desechar en río	Quema de RRSS	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos	Carro recolector	Vector Priorizacion
Desechar en río	0.478	0.529	0.453	0.400	0.389	0.450
Quema de RRSS	0.239	0.264	0.340	0.320	0.278	0.288
Desechar en vías y calles	0.119	0.088	0.113	0.160	0.167	0.129
Desechar en botaderos	0.096	0.066	0.057	0.080	0.111	0.082
Carro recolector	0.068	0.053	0.038	0.040	0.056	0.051

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 98. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro disposición de residuos solidos**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.020
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.018

Fuente: Equipo técnico

#### 4.5.3. FACTOR RESIDENCIA

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.

#### ➤ Parámetro conocimiento de temas ambientales

**Cuadro N. 99. Matriz de comparación de pares parámetro conocimiento de temas ambientales**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	Ninguna	Por otras personas	Por radio y TV	Por medio de internet	Sensibilización por instituciones
Ninguna	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Por otras personas	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Por radio y TV	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Por medio de internet	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Sensibilización por instituciones	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	3.89	6.70	12.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 100. Matriz de normalización de pares parámetro conocimiento de temas ambientales**

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	Ninguna	Por otras personas	Por radio y TV	Por medio de internet	Sensibilización por instituciones	Vector Priorización
Ninguna	0.466	0.514	0.448	0.405	0.360	0.439
Por otras personas	0.233	0.257	0.299	0.324	0.280	0.279
Por radio y TV	0.155	0.128	0.149	0.162	0.200	0.159
Por medio de internet	0.093	0.064	0.075	0.081	0.120	0.087
Sensibilización por instituciones	0.052	0.037	0.030	0.027	0.040	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 101. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro conocimiento de temas ambientales**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.015
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: Equipo técnico

➤ **Parámetro conservación y protección de áreas verdes**

**Cuadro N. 102. Matriz de comparación de pares parámetro conservación y protección de áreas verdes**

PROTECCION DE AREAS VERDES	Degrada el suelo	Conserva el suelo	Ornamentación y jardinería	Revegetación y reforestación	Conservación de especies nativas
Degrada el suelo	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Conserva el suelo	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Ornamentación y jardinería	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Revegetación y reforestación	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Conservación de especies nativas	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	3.89	6.70	12.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 103. Matriz de normalización de pares parámetro conservación y protección de áreas verdes**

PROTECCION DE AREAS VERDES	Degrada el suelo	Conserva el suelo	Ornamentación y jardinería	Revegetación y reforestación	Conservación de especies nativas	Vector Priorización
Degrada el suelo	0.466	0.514	0.448	0.405	0.360	0.439
Conserva el suelo	0.233	0.257	0.299	0.324	0.280	0.279
Ornamentación y jardinería	0.155	0.128	0.149	0.162	0.200	0.159
Revegetación y reforestación	0.093	0.064	0.075	0.081	0.120	0.087
Conservación de especies nativas	0.052	0.037	0.030	0.027	0.040	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N. 104. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro conservación y protección de áreas verdes.**

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.015
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: Equipo técnico

#### 4.6. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

**Cuadro N. 105. Niveles de vulnerabilidad**

Rango			Niveles de vulnerabilidad
0.280	$\leq V \leq$	0.460	MUY ALTA
0.141	$\leq V <$	0.280	ALTA
0.076	$\leq V <$	0.141	MEDIA
0.043	$\leq V <$	0.076	BAJA

Fuente: Equipo técnico





**Cuadro N. 106. Estratificaciones de la vulnerabilidad**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario predominante de 0 a 5 y mayor a 65 años; Nivel instrucción de los miembros de la familia Ninguno; No cuenta con seguro integral de salud ; No recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Capacidad de disposición mínima en RR.SS (desechar al río); Cercanía a la fuente de agua de consumo muy lejos; Conocimiento en temas ambientales ninguna; Protección de áreas verdes degrada el suelo; Distancia de las viviendas a la quebrada muy lejos; Con que frecuencia ahorra nunca; Cuenta con 1 piso; Material construcción de mixto precario (triplat, drywall y plástico); Con que tipo de material de techo madera, estera; con estado de conservación de las viviendas muy malo; sin acceso a los servicios de agua , alcantarillado y alumbrado público.	0.281 ≤V<0.459
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario predominante de 6 a 12 y mayor a 55a 69 años; Nivel instrucción de los miembros de la familia inicial; Cuenta con seguro integral de salud SIS en otro centro poblado ; Casi nunca recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Capacidad de disposición mínima en RR.SS (quema de RR.SS); Cercanía a la fuente de agua de consumo lejos; Conocimiento en temas ambientales por otras personas; Protección de áreas verdes conserva el suelo; Distancia de las viviendas a la quebrada lejos; Con que frecuencia ahorra casi nunca; Cuenta con 2 piso; Material construcción quincha; Con que tipo de material de techo cobertura vegetal con barro; con estado de conservación de las viviendas malo; Servicio de agua acequias, manatíal; Alcantarillado pozo ciego; Alumbrado vela.	0.141 ≤V< 0.281
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario predominante de 13 a 18 y mayor a 40 a 54 años; Nivel instrucción de los miembros de la familia primaria; Cuenta con seguro integral de salud SIS en el mismo centro poblado ; A veces recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Disposición de Residuos Sólidos desechar en vías y calles; Cercanía a la fuente de agua de consumo cerca; Conocimiento en temas ambientales por radio y TV; Protección de áreas verdes ornamentación y jardinería; Distancia de las viviendas a la quebrada cerca; Con que frecuencia ahorra a veces; Cuenta con 3 piso; Material construcción madera; Con que tipo de material de techo calamina; con estado de conservación de las viviendas regular; Servicio de agua pila de uso público; Alcantarillado pozo séptico; Alumbrado kerosene y lámpara.	0.076 ≤V< 0.141
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario predominante de 19 a 25 y de 26 a 39 años; Nivel instrucción de los miembros de la familia secundaria y/o superior; Con que tipo de seguro cuenta ESSALUD; Casi siempre y/o siempre recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Disposición de Residuos Sólidos desechar en botaderos y/o carro recolector; Cercanía a la fuente de agua de consumo muy cerca; Conocimiento en temas ambientales por medio de internet y/o sensibilización por instituciones; Protección de áreas verdes revegetación y reforestación; Distancia de las viviendas a la quebrada muy cerca y/o dentro; Con que frecuencia ahorra casi siempre y/o siempre; Cuenta con 4 y/o 5 pisos; Material construcción ladrillo, bloqueta y/o concreto armado; Con que tipo de material de techo eternit y/o concreto; Estado de conservación de las viviendas bueno y muy bueno; Servicio de agua cisterna y/o red pública; Alcantarillado unidad básica de saneamiento y red pública; Alumbrado panel solar y/o electricidad pública.	0.043 ≤V< 0.076

**Fuente: Equipo técnico**





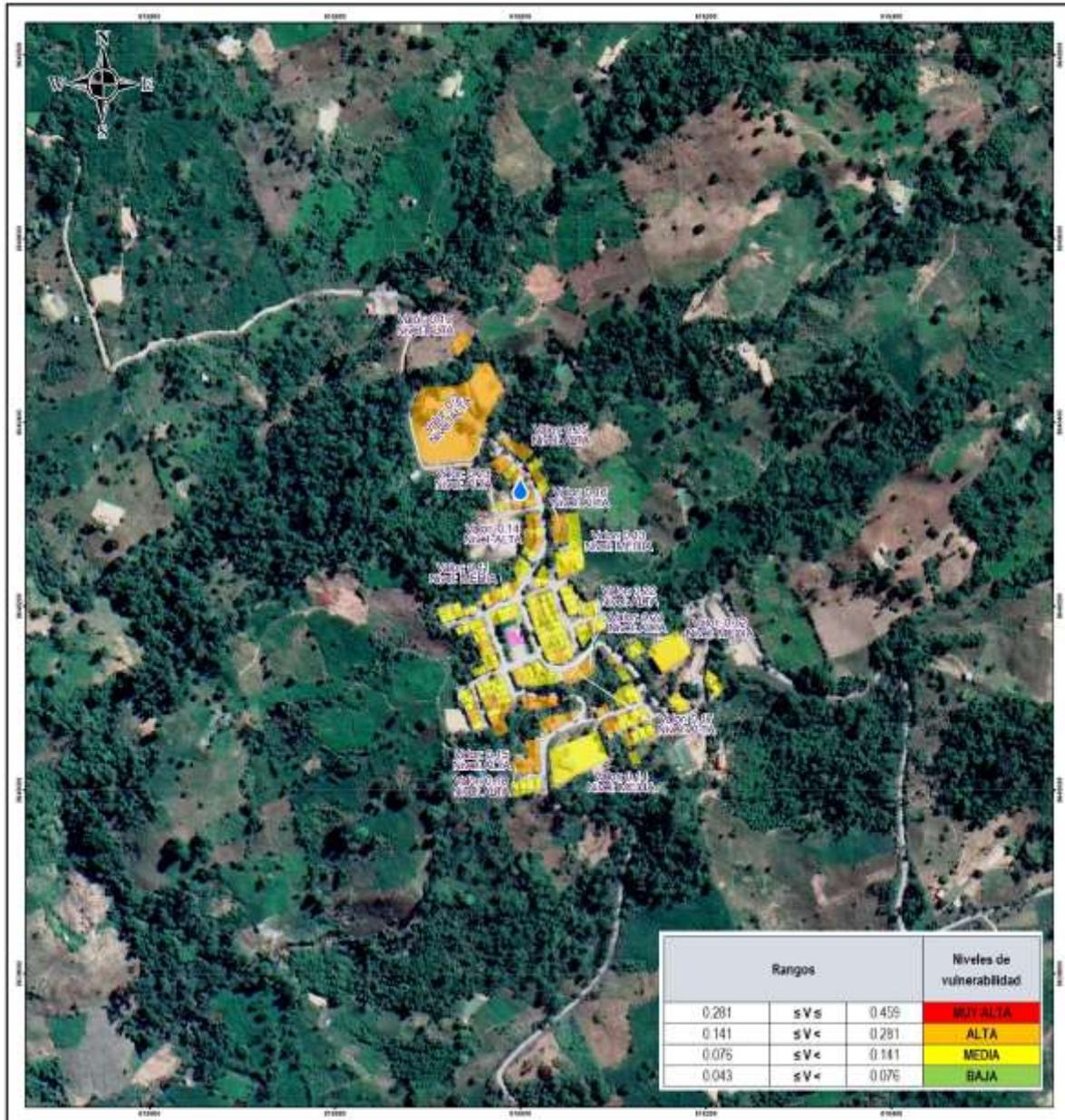
**Cuadro N. 107. Valores y pesos de las dimensiones de vulnerabilidad**

FRAGILIDAD										EXPOSICION	
0.669				0.243					0.088	0.600	0.400
FRAGILIDAD ECONOMICA				FRAGILIDAD SOCIAL					FRAGILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICION ECONOMICA	EXPOSICION AMBIENTAL
0.519	0.260	0.140	0.081	0.462	0.254	0.153	0.089	0.042	1.000	1.000	1.000
MATERIAL DE CONSTRUCCION	MATERIAL PREDOMINANTE TECHO	ESTADO DE CONSERVACION	NUMERO DE PISOS DE LA EDIF.	SERVICIO ED AGUA	TIPO DE ALUMBRADO	TIPO DE ALCANTARILLADO	GRUPO ETARIO MAYORITARIO	NIVEL DE INSTRUCCION DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	DISPOSICION DE REESIDUOS SOLIDOS	DISTANCIA DE LAS VIVENDAS A LA QUEBRADA	CERCANIA LA FUENTE DE AGUA
0.507	0.478	0.493	0.447	0.481	0.449	0.431	0.440	0.433	0.450	0.460	0.450
0.251	0.266	0.259	0.285	0.267	0.278	0.286	0.270	0.263	0.288	0.292	0.288
0.137	0.153	0.145	0.145	0.147	0.165	0.170	0.151	0.166	0.129	0.143	0.129
0.071	0.066	0.066	0.080	0.069	0.071	0.077	0.088	0.095	0.082	0.069	0.082
0.035	0.037	0.036	0.043	0.036	0.036	0.037	0.050	0.042	0.051	0.036	0.051
RESILIENCIA					VULNERABILIDAD						
0.633	0.260			0.106		0.333	0.333	0.333	<b>VULNERABILIDAD TOTAL</b>		
RESILIENCIA ECONOMICA	RESILIENCIA SOCIAL			RESILIENCIA AMBIENTAL		Valor de la fragilidad total	Valor de la exposicion total	Valor de la resiliencia total			
1.00	0.600	0.400	0.600	0.400							
CON QUE FRECUENCIA AHORRA DINERO	CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	CON QUE TIPO DE SEGURO CUENTA	CONOCIMIENTO DE TEMAS AMBIENTALES	PROTECCION DE AREAS VERDES							
0.441	0.449	0.444	0.439	0.439	0.481	0.456	0.443	0.460			
0.291	0.287	0.262	0.279	0.279	0.265	0.290	0.286	0.280			
0.131	0.149	0.153	0.159	0.159	0.145	0.138	0.139	0.141			
0.083	0.077	0.089	0.087	0.087	0.072	0.074	0.083	0.076			

Fuente: Equipo técnico



### MAPA N° 13. Mapa de Vulnerabilidad



**LEYENDA**

- aFuente
- C.P. SANTA INÉS
- Riachuelos

**Nivel de Vulnerabilidad**

- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA

**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.**

**MAPA DE VULNERABILIDAD**

Evaluación de Riesgo		Especialista SIG:	
ING. JOSUÉ OLBER QUISPE OCHOA		F. Guillen C.	
Datos: WGS 84	Escala: 1:4.000	Fecha:	Formato impresión: A3
Proyección: UTM, Zona: 18L		FEBRERO - 2024	

Fuentes:  
 Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Datos poligonales)  
 Autoridad Nacional de Agua - ANA (Cuerpo de aguas continentales)  
 Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional)  
 Peruvia nacional - MET (Imágenes de satélites nacionales)

M - 13

Fuente: Equipo técnico





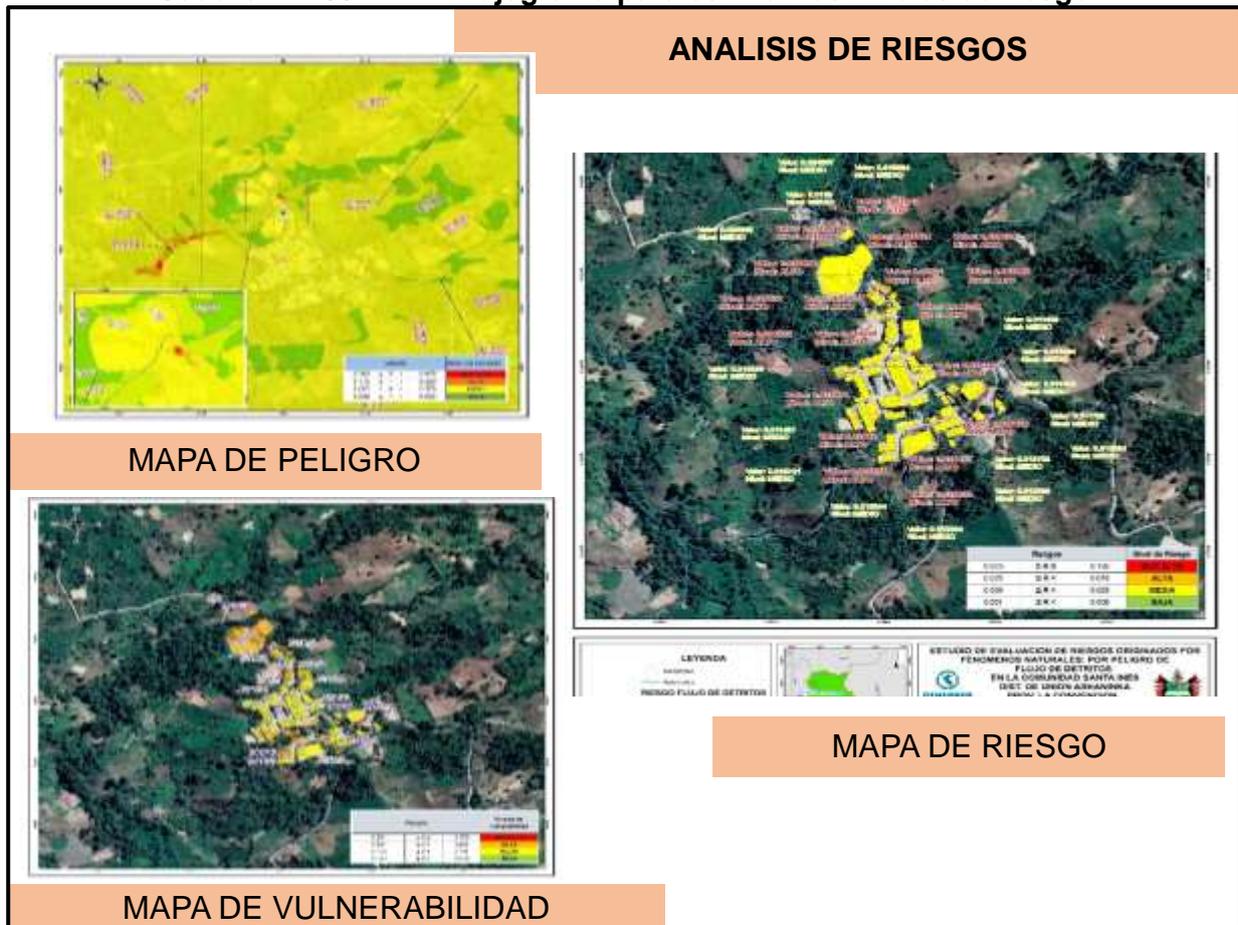
## CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que están expuestos en la comunidad de Santa Inés mediante el nivel de susceptibilidad altura de flujo y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación de los peligros por flujo de detritos, 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

### 5.1. METODOLOGIA PARA EL CALCULO DEL RIESGO

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

**Cuadro N. 108. Flujograma para estimar los niveles de riesgo**



Fuente: Equipo técnico



### GRAFICO N° 19. Fórmula para determinar el nivel de riesgo

$$R_{ie} | t = f(P_i, V_e) | t$$

Dónde:

R= Riesgo.  
 f= En función  
 P<sub>i</sub> = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t  
 V<sub>e</sub> = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Fuente: CENEPRED

## 5.2. NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por fuertes precipitaciones del área de influencia de la comunidad “Santa Inés”, se detallan a continuación:

**Cuadro N. 109. Niveles de riesgo**

Rangos			Nivel de Riesgo
0.075	≤ R ≤	0.195	MUY ALTA
0.025	≤ R <	0.075	ALTA
0.007	≤ R <	0.025	MEDIA
0.001	≤ R <	0.007	BAJA

Fuente: Equipo técnico

Se procede al cálculo del riesgo, el peligro: tiene un nivel de peligro medio, alto y en la vulnerabilidad niveles alto y medio.

### RIESGO = PELIGRO x VULNERABILIDAD

RIESGO= es desde medio hasta alto por los mapas de riesgo ARGIS, se observa el riesgo por componentes físicos del Comunidad “Santa Inés como se presenta:

## 5.3. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por Fuertes precipitaciones en la comunidad de Santa Inés es el siguiente:

Matriz de riesgo

PMA	0.425	0.033	0.061	0.118	0.195
PA	0.269	0.021	0.039	0.075	0.124
PM	0.176	0.014	0.025	0.049	0.081
PB	0.085	0.007	0.012	0.024	0.039
		0.077	0.144	0.278	0.459
		VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA

Fuente: Equipo técnico





## 5.4. ESTRATIFICACION NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

**Cuadro N. 110. Estratificación del riesgo por flujo de detritos**

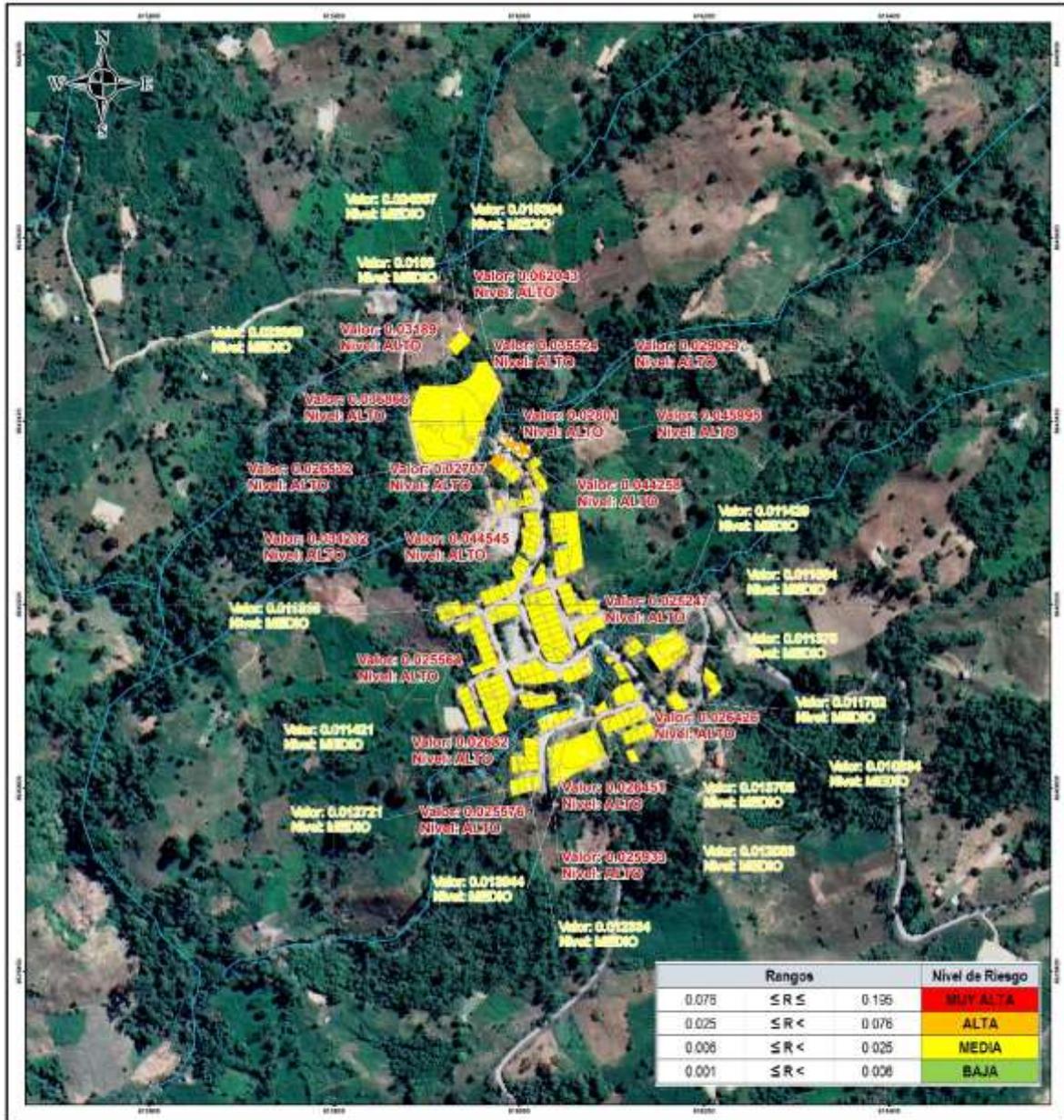
NIVEL	DESCRIPCION DE RIESGO	RANGOS
MUY ALTO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Sin cobertura, las unidades geológicas Deposito deluvial, predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente aluvio torrencial, predomina una pendiente mayor a 35° y con un Factor desencadenante de precipitación Extremadamente lluvioso (>77.00), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.906 m a 1.509 m	0.075 ≤ R ≤ 0.195
	Grupo etario predominante de 0 a 5 y mayor a 65 años; Nivel instruccion de los miembros de la familia Ninguno; No cuenta con seguro integral de salud ; No recibe informacion o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Capacidad de disposicion minima en RR.SS (desechar al río); Cercania a la fuente de agua de consumo muy lejos; Conocimiento en temas ambientales ninguna; Proteccion de areas verdes degrada el suelo; Distancia de las viviendas a la quebrada muy lejos; Con que frecuencia ahorra nunca; Cuenta con 1 piso ; Material construccion de mixto precario (triplat, drywall y plastico); Con que tipo de material de techo madera, estera; con estado de conservación de las viviendas muy malo; sin acceso a los servicios de agua , alcantarillado y alumbrado público.	
ALTO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacios, las unidades geológicas de Deposito coluvial, predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente coluvio deluvial, predomina una pendiente de 25°-35° y con un Factor desencadenante de precipitación Muy lluvioso (68.03<PP≤77.00), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.605 m a 0.905 m	0.025 ≤ R < 0.075
	Grupo etario predominante de 6 a 12 y mayor a 55a 69 años; Nivel instruccion de los miembros de la familia inicial; Cuenta con seguro integral de salud SIS en otro centro poblado ; Casi nunca recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Disposicion de Residuos Solidos desechar en RR.SS (quema de RR.SS); Cercania a la fuente de agua de consumo lejos; Conocimiento en temas ambientales por otras personas; Proteccion de areas verdes conserva el suelo; Distancia de las viviendas a la quebrada lejos; Con que frecuencia ahorra casi nunca; Cuenta con 2 piso ; Material construcción quincha; Con que tipo de material de techo cobertura vegetal con barro; con estado de conservación de las viviendas malo; Servicio de agua acequias, manatial; Alcantarillado pozo ciego; Alumbrado vela.	
MEDIO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacia, las unidades geológicas de Formacion cabanillas, predominan las unidades geomorfológicas de Montaña en roca sedimentaria (MR-rs), predomina una pendiente de 15°-25° y con un Factor desencadenante de precipitación Lluvioso (47.13 <PP≤68.03), con un Altura de flujo de Detritos entre 0.303 m a 0.604 m	0.007 ≤ R < 0.025
	Grupo etario predominante de 13 a 18 y mayor a 40 a 54 años; Nivel instruccion de los miembros de la familia primaria; Cuenta con seguro integral de salud SIS en el mismo centro poblado ; A veces recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Disposicion de Residuos Solidos desechar en vias y calles; Cercania a la fuente de agua de consumo cerca; Conocimiento en temas ambientales por radio y TV; Proteccion de areas verdes ornamentación y jardinería; Distancia de las viviendas a la quebrada cerca; Con que frecuencia ahorra a veces; Cuenta con 3 piso ; Material construcción madera; Con que tipo de material de techo calamina; con estado de conservación de las viviendas regular; Servicio de agua pila de uso público; Alcantarillado pozo séptico; Alumbrado kerosene y lampara.	
BAJO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cultivos arborios, las unidades geológicas de formacion ananea, predominan las unidades geomorfológicas de Colina y lomada en rca sedimentaria, predomina una pendiente de 5°-15° y con un Factor desencadenante de precipitación de Moderadamente lluvioso (42.59<PP≤47.13) a , con un Altura de flujo de Detritos entre 0 a 0.302 m	0.001 ≤ R < 0.007
	Grupo etario predominante de 19 a 25 y de 26 a 39 años; Nivel instruccion de los miembros de la familia secundaria y/o superior; Con que tipo de seguro cuenta ESSALUD; Casi siempre y/o siempre recibe información o capacitaciones de la municipalidad respecto a desastre naturales; Disposicion de Residuos Solidos desechar en botaderos y/o carro recolector; Cercania a la fuente de agua de consumo muy cerca; Conocimiento en temas ambientales por mdio de internet y/o sencibilizacion por instituciones; Proteccion de areas verdes revegetación y reforestación; Distancia de las viviendas a la quebrada muy cerca y/o dentro; Con que frecuencia ahorra casi siempre y/o siempre; Cuenta con 4 y/o 5 pisos ; Material construcción ladrillo, bloqueta y/o concreto armado; Con que tipo de material de techo eternit y/o concreto; Estado de conservación de las viviendas bueno y muuy bueno; Servicio de agua cisterna y/o red pública; Alcantarillado unidad basica de saneamiento y red pública ; Alumbrado panel solar y/o electricidad pública.	

**Fuente: Equipo técnico**





### MAPA N° 14. Mapa de Riesgo Flujo de Detritos



**LEYENDA**

MANZANA

Platibanco

**RIESGO FLUJO DE DETRITOS**

Ni\_riesgo

ALTO

MEDIO

**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE FLUJO DE DETRITOS EN LA COMUNIDAD SANTA INES EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.**

**MAPA DE RIESGO A FLUJO DE DESTRITOS**

Evaluador de Riesgo: ING. JOSUE OLIVER QUISPE OCHOA

Especialista SIG: F. Guillen C.

Diseño: WOS SA

Proyección UTM, Zona 18L

Escala: 1:4,000

Fecha: FEBRERO - 2024

Formato Imposición: A3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE (Censos poblacionales); Autoridad Nacional del Agua - ANA (Cargas de aguas continentales); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional); Puntos nacional - MTC (Red de transporte nacional)

M - 14

Fuente Equipo técnico



## 5.5. CALCULO DE PERDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia de la comunidad Santa Inés a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos a consecuencia de las fuertes precipitaciones.

Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/ 225,255.00, de los cuales S/. 596,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 224,659.00 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro N. 111. Efectos probables del área de influencia de la comunidad Santa Inés.**

EFFECTOS PROBABLES	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
150 m. de infraestructura de saneamiento basico	S/ 150,000.00	
1000m trocha carrozable	S/ 420,000.00	
4 (Ha) de Área Agrícola	S/ 26,000.00	
Costo de adquisicion de carpas		S/ 16,000.00
Costo de adquisicion módulos de vivienda		S/ 125,800.00
Gastos atencion emergencia		S/ 82,859.00
<b>Total</b>	<b>S/ 596,000.00</b>	<b>S/ 224,659.00</b>

*Fuente: Equipo técnico*

**Cuadro N. 112. Cálculo de las posibles perdidas**

EFFECTOS PROBABLES			
VIAS DE COMUNICACIÓN			
TIPO	VIA	LONGITUD	VALOR REFERENCIAL
Carretera vecinal	Union Ashaninka a Comunidad Santa Ines	1000m	s/. 420,000.00

*Fuente: Equipo técnico*



**Cuadro N. 113. Áreas agrícolas**

ARESA AGRICILOAS				
DISTRITO	CANTIDAD	AREA (HA)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Área Agrícola	01	4 Ha	S/ 26,000.00	S/ 26,000.00

Fuente: Equipo técnico

## CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

### 6.1. CONTRL DE RIESGO

#### A. Valoración de Consecuencia

**Cuadro N. 114. Valoración de consecuencias**

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural (movimiento a masas), pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

#### B. Valoración de frecuencias de recurrencia

**Cuadro N. 115. Valoración de frecuencias de ocurrencia**

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

Fuente: CENEPRED





Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de fuertes precipitaciones, puede ocurrir en periodos de tiempo largos de retorno según las circunstancias, es decir posee el nivel 2 – Medio, este fenómeno puede ocurrir por las intensas precipitaciones.

### C. Nivel de consecuencia y daño

**Cuadro N. 116. Nivel de consecuencia y daño**

Val. Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frec. Ocurrencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

Según la valoración de Consecuencia y Frecuencia de Ocurrencia nos da un resultado de nivel MEDIO – 2 respecto al Comunidad “Santa Inés” y la probabilidad de movimientos de masas puede ocurrir en periodos largos, estas pueden depender del cambio climático y otros factores.

### D. Aceptabilidad y/o tolerancia

**Cuadro N. 117. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos es de nivel 2 – Tolerable La matriz se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:





## E. Matriz del nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

**Cuadro N. 118. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

## F. Propiedad de intervención

**Cuadro N. 119. Prioridad de intervención**

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización de intervención es III-tolerable, estas constituyen el soporte para la priorización de actividades, acciones para la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.

## 6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Las medidas de mitigación de prevención de riesgos deben ser consideradas como una inversión fundamental en todos los proyectos de desarrollo.

### A. Medidas estructurales

Son las medidas que representan una intervención física a través de obras de infraestructura o proyectos de inversión, para la zona de estudio enumeramos las medidas de prevención que se pueden realizar:

- Canalizar los dos riachuelos que atraviesan la comunidad mediante de sistemas de protección frente a la erosión y socavamiento de los cauces para evitar la pérdida de terreno en áreas específicas, (frontis de la I.E. y carretera de ingreso a comunidad)





- No permitir que el agua se filtre, en este caso se deberá realizar el encausamiento, captación del manantial y mejorar el drenaje de las calles para evitar la erosión del suelo, siendo la mejor opción la implementación de un canal de concreto para evacuación del agua de manante y la implementación de cunetas y sistemas de alcantarillado.
- Entubar o canalizar las aguas excedentes provenientes de la captación para el consumo de la comunidad La Santa Inés.
- Implementación de muros tipo andenes en mampostería de piedra alrededores del manantial o zona de riesgo para evitar posibles deslizamientos,
- Canalización de las alcantarillas para evitar erosión de las calles y la parte de la carretera intercomunidades que atraviesa por la comunidad Santa Inés con el fin de evitar la erosión del suelo.
- Perfilado del suelo tipo andenería, para evitar los deslizamientos de las viviendas vulnerables

#### **B. Medidas no estructurales**

- Delimitación de fajas marginales de ambos riachuelos, para evitar posibles conflictos por ocupación de áreas intangibles de los riachuelos, se recomienda seguir el lineamiento para la delimitación. Bajo la R.J. N° 153-2016-ANA.
- Priorizar la participación de los pobladores de la comunidad Santa Inés en temas de capacitación frente a los desastres naturales.
- Desarrollo del plan de Prevención del riesgo de desastre ante inundaciones pluviales, erosión y deslizamientos.
- Instalar un sistema de Alerta Temprana (SAT) ante flujos de detritos y movimiento de masas con el fin de que la población esté preparada ante este tipo de sucesos.
- Fortalecer las capacidades organizativas de la población en materia de flujos de detritos o huaycos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante los eventos de riesgo.





## CONCLUSIONES

- En la Comunidad La Santa Inés a, se identificó y se evaluó el peligro: Flujo de detritos a consecuencias de lluvias intensas, encontrándose en un nivel MEDIO y ALTO con los rangos de  $0.085 \leq P < 0.176$ .
- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad en dos niveles: MEDIA con rangos de  $0.076 \leq V < 0.141$ .
- Se ha realizado el cálculo del riesgo por flujo de detritos, considerando el nivel de peligro y la vulnerabilidad de los predios. Se identificaron 16 predios con RIESGO ALTO, de los cuales 15 son viviendas, 1 un predio con fines educativos. Asimismo, se identificaron 140 predios con RIESGO MEDIO, conformado por 136 viviendas, 01 loza deportiva, 01 I.E Inicial, 01 iglesia, 01 casa comunal,  
Calculando el nivel de Peligro y Vulnerabilidad se obtuvo el nivel del Riesgo MEDIO Y ALTO, en la gran mayoría de la comunidad Santa Inés el rango predominante es de  $0.006 \leq R < 0.025$ .
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es tolerable - III, el cual nos indica que constituye el soporte para la priorización de las actividades, acciones para el manejo de los riesgos, tomar en cuenta las recomendaciones de las medidas estructurales y no estructurales para así que el futuro riesgo y la vulnerabilidad reduzca ante el peligro por huaycos y eventos de geodinámica externa - deslizamiento rotacional originado por infiltración de aguas.





## RECOMENDACIONES

- Realizar la delimitación de los márgenes de ambos riachuelos que atraviesan la comunidad, mediante la R.J. N° 153-2016-ANA o sus actualizaciones.
- Realizar la protección de ambos márgenes del riachuelo que pasa por el frontis de la institución educativa, para evitar el socavamiento y erosión de la infraestructura de la IE, se recomienda instalación de un muro de protección de tipo ciclópeo con una extensión aproximada 81 m. a ubicarse en el margen derecho del riachuelo. referencia a la puerta principal de IE, el muro debe iniciar 31 m. aguas arriba y concluir 50 m aguas abajo; para el margen izquierdo se recomienda la instalación 75 m de muros de gaviones en similar distribución al margen derecho como se muestra en el mapa n°15
- Realizar el encauzamiento y protección de ambos márgenes del riachuelo que se encuentra al frontis de la Institución educativa inicial, mediante muros de tipo enrocado para evitar posibles deslizamientos y socavación de ambos márgenes, y de igual manera mantener el ancho estable del riachuelo.
- Realizar el encausamiento o conducción mediante canales de concreto o de manera entubada para evacuar aguas del afluente subterráneo.
- Realizar un programa integral de forestación, con plantas nativas, evitar la quema indiscriminada de la cobertura vegetal, en laderas inestables.
- Se recomienda, la construcción de un sistema de drenaje pluvial en el casco urbano del centro poblado para reducir el grado de saturación y erosión del suelo.
- Implementación de muros tipo andenes alrededores del manantial o zona de mayor pendiente
- Canalización de la alcantarilla que pasa por medio de la carretera de la comunidad Santa Inés con el fin de evitar la erosión de las vías.
- Reforestación con especies arbóreas nativas para la recuperación de la cobertura vegetal en alrededores de la comunidad Santa Inés.





**MAPA N° 15. Mapa de recomendaciones estructurales**



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elleerlos</li> <li>Sistema de Protección</li> <li>Canal de construcción</li> <li>Enrocado</li> <li>Gabion</li> <li>Muro Ciclopio</li> </ul>		<p><b>ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA EN LA COMUNIDAD SANTA INES DIST. DE UNION ASHANINKA PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.</b></p>	
<p><b>MAPA DE RECOMENDACIONES ESTRUCTURALES</b></p>			
<p>Estudio de Riesgo: Ing. F. Gallen C.</p>	<p>Explicado SFS</p>		
<p>Scale: WGS 84</p>	<p>Scale: 1:2,000</p>	<p>Fecha: FEBRERO - 2024</p>	<p>Formato impresión: A3</p>
<p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblado); Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cauce de aguas subterráneas); Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta topográfica); Proceso nacional - INTE (Caja de transporte nacional)</p>			<p>Mapa <b>M - 15</b></p>

Fuente: Equipo técnico





## BIBLIOGRAFIA

- Manual para la evaluación del riesgo originado por fenómenos naturales v2.0. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. Lima: CENEPRED - Subdirección de Normas y Lineamientos, 2014.
- Manual de estimación de riesgo ante estimación de masas y laderas, 2011.
- Plan de Desarrollo concertado de Unión Ashaninka.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.
- Google Earth Pro.
- SENAMHI, 2017. Datos Hidrometeorológicos, clasificación climática del Perú.
- SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.
- Autoridad Nacional del agua (Información hidrográfica).
- Mapa de catastro de la comunidad Santa Inés.





## ANEXOS PANEL FOTOGRAFICO

	<p>Se observar efluente de agua subterráneas (manantial), perenne. Se encuentra debajo de la vivienda.</p>
	<p>Se observa los canales que son formados por la socavación del suelo por las aguas que discurren proveniente del manantial.</p>
	<p>Se observa caminos de efluentes no perenne que son a causa las fuertes lluvias de temporadas.</p>





	<p>Se observar efluente de agua subterráneas (manantial), y el desagüe que también pasa por encima del riachuelo.</p>
<p>Latitud: 12.297177          Longitud: -71.894000          Altitud: 2293.0131 m          Precisión: 0.4 m          Tiempo: 02-15-2024 08:27          Hora: 08:27 AM          Fuente: Google Earth</p>	<p>Se observa los canales de los desagües provenientes de las diferentes viviendas.</p>
<p>Latitud: 12.297177          Longitud: -71.894000          Altitud: 2293.0131 m          Precisión: 0.4 m          Tiempo: 02-15-2024 08:27          Hora: 08:27 AM          Fuente: Google Earth</p>	<p>Verificamos datos “in situ” se muestra aguas excedentes que discurre por la junte de diferentes canales provenientes de la comunidad Santa Inés.</p>







Se observa la ladera que este lavado por las intensas lluvias como se muestra en la fotografía.





## MAPA TEMATICOS

