



**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN CARRETERA VECINAL MO 534 (Emp. MO-103 (Dv. CHOJATA)-Caracullo-Emp. MO-106) DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA".**

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS, EN LA CARRETERA VECINAL MO 534, DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.**



  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## INDICE

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	9
<b>CAPITULO I: OBJETIVOS.....</b>	10
1.1    OBJETIVO GENERAL.....	10
1.2    OBJETOS ESPECIFICOS.....	10
1.3    FINALIDAD.....	10
1.4    JUSTIFICACIÓN.....	10
1.5    MARCO NORMATIVO.....	10
<b>CAPITULO II: SITUACIÓN GENERAL.....</b>	11
2.1    UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	11
2.2    DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR.....	12
2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	12
2.2.1.1 Zonas de vida.....	12
2.2.1.2 Precipitación e Hidrografía.....	15
2.2.1.3 Temperatura.....	18
2.2.2 ASPECTOS FÍSICOS.....	18
2.2.2.1 Geología.....	18
2.2.2.2 Geomorfología.....	24
2.2.2.3 Pendiente.....	30
2.3    CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR.....	35
2.3.1 Población.....	35
2.3.2 Vivienda.....	35
2.3.3 Salud.....	35
2.3.4 Educación.....	38
2.3.5 Economía.....	38
2.3.6 Accesibilidad.....	39
2.3.7 Descripción de la carretera MO 534 .....	41
<b>CAPITULO III: DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....</b>	45
3.1    DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	45
3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.....	46
3.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.....	48
3.1.3 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	50
3.1.4 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS .....	50

3.1.5 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	51
3.1.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS .....	52
3.1.6.1    FACTORES DESENCADENANTES. ....	52
3.1.6.2    FACTORES CONDICIONANTES .....	53
3.1.7 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD .....	57
3.1.8 NIVELES DE PELIGRO .....	58
3.1.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	58
3.1.10    MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD .....	59
3.2    ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES .....	63
3.2.1 ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES	
64	
3.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	65
3.2.2.1    ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN SOCIAL .....	66
3.2.2.2    ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL .....	67
3.2.2.3    ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.....	68
3.2.3 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DIMENSIÓN SOCIAL.....	71
3.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	72
3.2.4.1    ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA .....	73
3.2.4.2    ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA .....	74
3.2.4.3    ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA .....	76
3.2.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	77
3.2.6 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	78
3.2.6.1    ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL .....	79
3.2.6.2    ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL .....	80
3.2.6.3    ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.....	81
3.2.7 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	83
3.2.8 NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	84
3.2.8.1    ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	84
3.2.8.2    MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	85
3.3    CÁLCULO DE RIESGOS.....	89
3.3.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	89
3.3.2 CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA) .....	91
3.3.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS .....	92
3.3.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS) .....	96

<b>3.3.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL.....</b>	96
<b>3.3.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....</b>	97
<b>3.3.5MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES) .....</b>	97
<b>3.3.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL.....</b>	97
<b>3.3.5.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....</b>	104
<b>3.4 DEL CONTROL DE RIESGOS .....</b>	105
<b>3.4.1DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS .....</b>	105
<b>3.4.1.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA .....</b>	105
<b>3.4.1.2 CONTROL DE RIESGOS .....</b>	107
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	107
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	109
<b>ANEXOS .....</b>	109



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Umbrales de precipitación .....	16
Tabla 2: Descripción de pendientes .....	30
Tabla 3: Población en el distrito de Lloque y Chojata .....	35
Tabla 4: Viviendas a nivel distrital .....	35
Tabla 5: Viviendas a nivel distrital .....	35
Tabla 6: Morbilidad en el distrito de Lloque .....	36
Tabla 7: Morbilidad en el distrito de Lloque .....	37
Tabla 8: Nivel educativo distrital .....	38
Tabla 9: Actividad económica a nivel distrital .....	38
Tabla 10: Distancia Moquegua-Chojata-Carretera .....	39
Tabla 11: Distancia Lloque-Carretera .....	41
Tabla 12: Ponderación de parámetros descriptores (SAATY) .....	50
Tabla 13: Matriz de comparación de pares, para la altura de sedimento .....	51
Tabla 14: Matriz de normalización de pares, para la altura de sedimento .....	51
Tabla 15: Factores de Susceptibilidad .....	52
Tabla 16: Matriz de comparación de pares para la Precipitación .....	52
Tabla 17: Matriz de Normalización de pares, para la ruptura de placas (Km) .....	52
Tabla 18: Análisis de los factores condicionantes .....	53
Tabla 19: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes .....	53
Tabla 20: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes .....	53
Tabla 21: Matriz de comparación de pares para el parámetro Geomorfología .....	54
Tabla 22: Matriz de normalización de pares para el parámetro Geología .....	54
Tabla 23: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología .....	55
Tabla 24: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología .....	55
Tabla 25: Matriz de comparación de pares, para el parámetro Pendiente .....	56
Tabla 26: Matriz de normalización de pares, del parámetro Pendiente .....	56
Tabla 27: Ponderación parámetros de Susceptibilidad .....	57
Tabla 28: Niveles de Peligro por flujo de detritos .....	58
Tabla 29: Estratificación de los niveles de peligro .....	58
Tabla 30: Parámetros de las Dimensiones de la Vulnerabilidad .....	63
Tabla 31: Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la Vulnerabilidad .....	64
Tabla 32: Matriz de normalización para las Dimensiones de la Vulnerabilidad .....	65
Tabla 33: Parámetros de la Dimensión social .....	65
Tabla 34: Matriz de comparación de pares de la Dimensión social .....	65
Tabla 35: Matriz de normalización para la Dimensión social .....	66
Tabla 36: Matriz de comparación de pares para el parámetro número de personas que viven por vivienda .....	66
Tabla 37: Matriz de normalización para el parámetro número de personas que viven por vivienda .....	67
Tabla 38: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario de personal de mantenimiento .....	67
Tabla 39: Matriz de normalización para el parámetro grupo etario de personal de mantenimiento .....	68
Tabla 40: Matriz de comparación de pares para el parámetro tipo de seguro del personal de mantenimiento .....	68
Tabla 41: Matriz de normalización para el parámetro tipo de seguro del personal de mantenimiento .....	69
Tabla 42: Matriz de comparación de pares para el parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres .....	69

Tabla 43: Matriz de normalización para el parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres .....	70
Tabla 44: Ponderación de los parámetros de la Dimensión social .....	71
Tabla 45: Parámetros de la Dimensión económica .....	72
Tabla 46: Matriz de comparación de pares de la Dimensión económica .....	72
Tabla 47: Matriz de normalización para la Dimensión económica .....	72
Tabla 48: Matriz de comparación de pares para el parámetro obras de protección en la carretera .....	73
Tabla 49: Matriz de normalización para el parámetro obras de protección en la carretera .....	73
Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la carretera .....	74
Tabla 51: Matriz de normalización para el parámetro estado de conservación de la carretera .....	74
Tabla 52: Matriz de comparación de pares del parámetro material de carretera .....	75
Tabla 53: Matriz de normalización para el parámetro material de carretera .....	75
Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro mantenimiento de la carretera .....	76
Tabla 55: Matriz de normalización para el parámetro mantenimiento de la carretera .....	76
Tabla 56: Ponderación de los parámetros de la Dimensión económica .....	77
Tabla 57: Parámetros de la Dimensión ambiental .....	78
Tabla 58: Matriz de comparación de pares de la Dimensión ambiental .....	78
Tabla 59: Matriz de normalización de la Dimensión ambiental .....	78
Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos .....	79
Tabla 61: Matriz de normalización para el parámetro carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos .....	79
Tabla 62: Matriz de comparación de pares del parámetro degradación ambiental de suelos en la carretera .....	80
Tabla 63: Matriz de normalización para el parámetro degradación ambiental de suelos en la carretera .....	80
Tabla 64: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitaciones en temas de manejo ambiental .....	81
Tabla 65: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitaciones en temas de manejo ambiental .....	82
Tabla 66: Ponderación de los parámetros de la Dimensión ambiental .....	83
Tabla 67: Niveles de Vulnerabilidad .....	84
Tabla 68: Estratificación de los niveles de Vulnerabilidad .....	84
Tabla 69: Nivel de riesgo por flujo de detritos .....	89
Tabla 70: Matriz de riesgo .....	89
Tabla 71: Estratificación de los niveles de riesgo .....	90
Tabla 72: Cálculo efectos probables .....	91
Tabla 73: Progresivas y coordenadas de puentes y pontones .....	96
Tabla 74: Progresivas de enrocados .....	96
Tabla 75: Relación de alcantarillas .....	98
Tabla 76: Relación de badenes .....	103
Tabla 77: Tipo de fenómeno natural, peligro y elementos expuestos .....	105
Tabla 78: Valoración de consecuencias .....	105
Tabla 79: Valoración de frecuencias .....	106
Tabla 80: Nivel de daños .....	106
Tabla 81: Valoración aceptabilidad y/o tolerancia .....	106
Tabla 82: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia .....	107
Tabla 83: Prioridad de intervención .....	107

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica .....	11
Figura 2: Ubicación del eje de la carretera.....	12
Figura 3: Esquema de clasificación de las zonas de vida según Holdridge .....	13
Figura 4: Zonas de vida en el área de estudio.....	15
Figura 5: Precipitaciones promedio mensual.....	16
Figura 6: Precipitaciones máxima en 24 horas.....	16
Figura 7: Ubicación de la cuenca Tambo.....	17
Figura 8: Temperaturas máximas y mínimas en la zona de estudio .....	18
Figura 9: Mapa geológico desde progresiva 0+000 a 10+000.....	20
Figura 10: Mapa geológico desde progresiva 10+000 a 17+000.....	21
Figura 11: Mapa geológico desde progresiva 17+000 a 24+000.....	22
Figura 12: Mapa geológico desde progresiva 24+000 a 30+776.49 .....	23
Figura 13: Mapa geomorfológico desde progresiva 0+000 a 10+000.....	26
Figura 14: Mapa geomorfológico desde progresiva 10+000 a 17+000.....	27
Figura 15: Mapa geomorfológico desde progresiva 17+000 a 24+000.....	28
Figura 16: Mapa geomorfológico desde progresiva 24+000 a 30+776.49.....	29
Figura 17: Mapa de pendientes desde la progresiva 0+000 a 10+000 .....	31
Figura 18: Mapa de pendientes desde la progresiva 10+000 a 17+000 .....	32
Figura 19: Mapa de pendientes desde la progresiva 17+000 a 24+000 .....	33
Figura 20: Mapa de pendientes desde la progresiva 24+000 a 30+776.49 .....	34
Figura 21: Distancia Moquegua a Chojata .....	40
Figura 22: Distancia Chojata a inicio de carretera progresiva 0+000.....	40
Figura 22: Distancia Lloque a inicio de carretera progresiva 0+000 .....	41
Figura 24: Inicio de la carretera MO534 progresiva 0+000.....	42
Figura 24: Fin de la carretera MO534 progresiva 30+776.49 .....	42
Figura 26: Baden existente progresiva 7+120.....	43
Figura 27: Baden existente progresiva 7+530.....	43
Figura 27: Baden existente progresiva 9+720.....	44
Figura 29: Cuneta en mal estado por colmatación de flujo de detritos.....	44
Figura 30: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	45
Figura 31: Flujograma general de procesamiento de información.....	46
Figura 32: Clasificación de los Peligros Originados por Fenómenos Naturales .....	47
Figura 33: Corte de esquema de flujo de detritos .....	48
Figura 34: Emergencias en el distrito de Chojata y Lloque .....	49
Figura 35: Susceptibilidad a movimientos en masa .....	49
Figura 36: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 0+000 a 10+000.....	59
Figura 37: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 10+000 a 17+000.....	60
Figura 38: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 17+000 a 24+000.....	61
Figura 39: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 24+000 a 30+776.49.....	62
Figura 40: Factores de Vulnerabilidad:Exposición, Fragilidad y Resiliencia.....	63
Figura 41: Metodología para el cálculo de la Vulnerabilidad.....	64
Figura 42: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 0+000 a 10+000 .....	85
Figura 43: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 10+000 a 17+000 .....	86
Figura 44: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 17+000 a 24+000 .....	87
Figura 45: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 24+000 a 30+776.49 .....	88

Figura 46: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 0+000 a 10+000 .....	92
Figura 47: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 10+000 a 17+000 .....	93
Figura 48: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 17+000 a 24+000 .....	94
Figura 49: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 17+000 a 30+776.49 .....	95
Figura 50: Defensa ribreña, tipo enrocado .....	96
Figura 51: Caracterización geomecánica en talud .....	97
Figura 52: Sección típica general de alcantarilla .....	102
Figura 52: Baden referencial .....	103
Figura 54: Sección típica cuneta triangular .....	104
Figura 55: Delimitación de faja marginal .....	104



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## PRESENTACIÓN

El departamento de Moquegua, debido a las características geográficas de su territorio, se encuentra expuesta a diversos fenómenos de origen natural. En ese sentido, la finalidad “INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE INUNDACIÓN FLUVIAL Y MOVIMIENTOS EN MASA, EN LA CARRETERA VECINAL MO 534, DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.”, es conocer el nivel del riesgo que tiene la carretera en su estado actual, con el propósito de realizar un mejoramiento de su calzada, y así disminuir su Vulnerabilidad y por ende el riesgo, mediante el PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN CARRETERA VECINAL MO 534(Emp. MO-103(Dv.CHOJATA)-Caracullo-Emp. MO-106) DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA”, para que la autoridad correspondiente tome las decisiones adecuadas para la prevención y reducción de riesgos de desastres de acuerdo al Decreto Supremo N°060-2024-PCM que modifica el Reglamento de la Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres(SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N°048-2011-PCM.



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## CAPITULO I: OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en la carretera vecinal MO 534, distrito de Chojata y Lloque, provincia de General Sanchez Cerro, Departamento de Moquegua

### 1.2 OBJETOS ESPECIFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro que existe en la zona.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad
- Establecer los niveles del riesgo.
- Identificar medidas de control de riesgo.
- Emitir recomendaciones pertinentes para la reducción o mitigación de los daños que pueden causar los riesgos.

### 1.3 FINALIDAD

El presente estudio de evaluación de riesgo por flujo de detritos en la carretera vecinal MO 534, tiene por finalidad establecer las zonificaciones de riesgo en un ámbito de estudio específico, permitiendo prevenir y reducir los riesgos de desastres, contribuyendo a la toma de decisiones de las autoridades en los procesos de preparación y rehabilitación, así como de reconstrucción.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

El distrito de Lloque y Chojata tienen como principal parámetro desencadenante de las emergencias registradas en el SINPAD a las precipitaciones por lluvias intensas, las cuales han desencadenado en "huaicos", y a lo largo de la carretera MO 534 la Geología y Geomorfología con pendientes abruptas a sus flancos generan que este expuesta permanentemente al peligro en mención.

### 1.5 MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N°060-2024-PCM que modifica el Reglamento de la Ley N°29664
- Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatoria dispuesta por Ley N°27902
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Resolución Jefatural N°112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.

- Resolución Ministerial N°220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°038-2021-PCM que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción.
- Resolución Ministerial N°220-2012-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres
- Manual de carreteras, especificaciones técnicas generales para construcción EG-2013, RD N°22-2013-MTC/14 del 07 de agosto del 2013

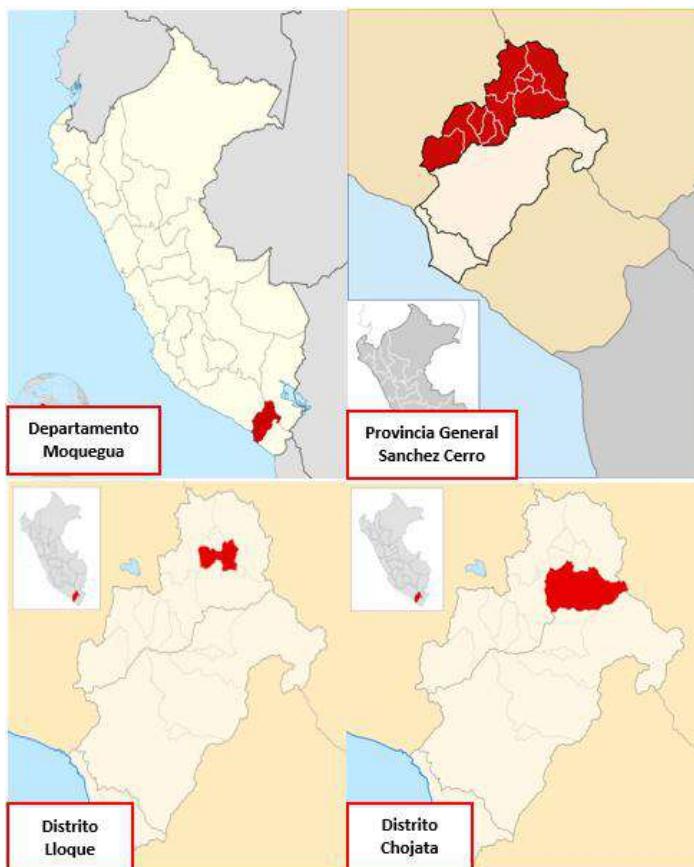
## CAPITULO II: SITUACIÓN GENERAL

### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio presenta la siguiente ubicación geográfica:

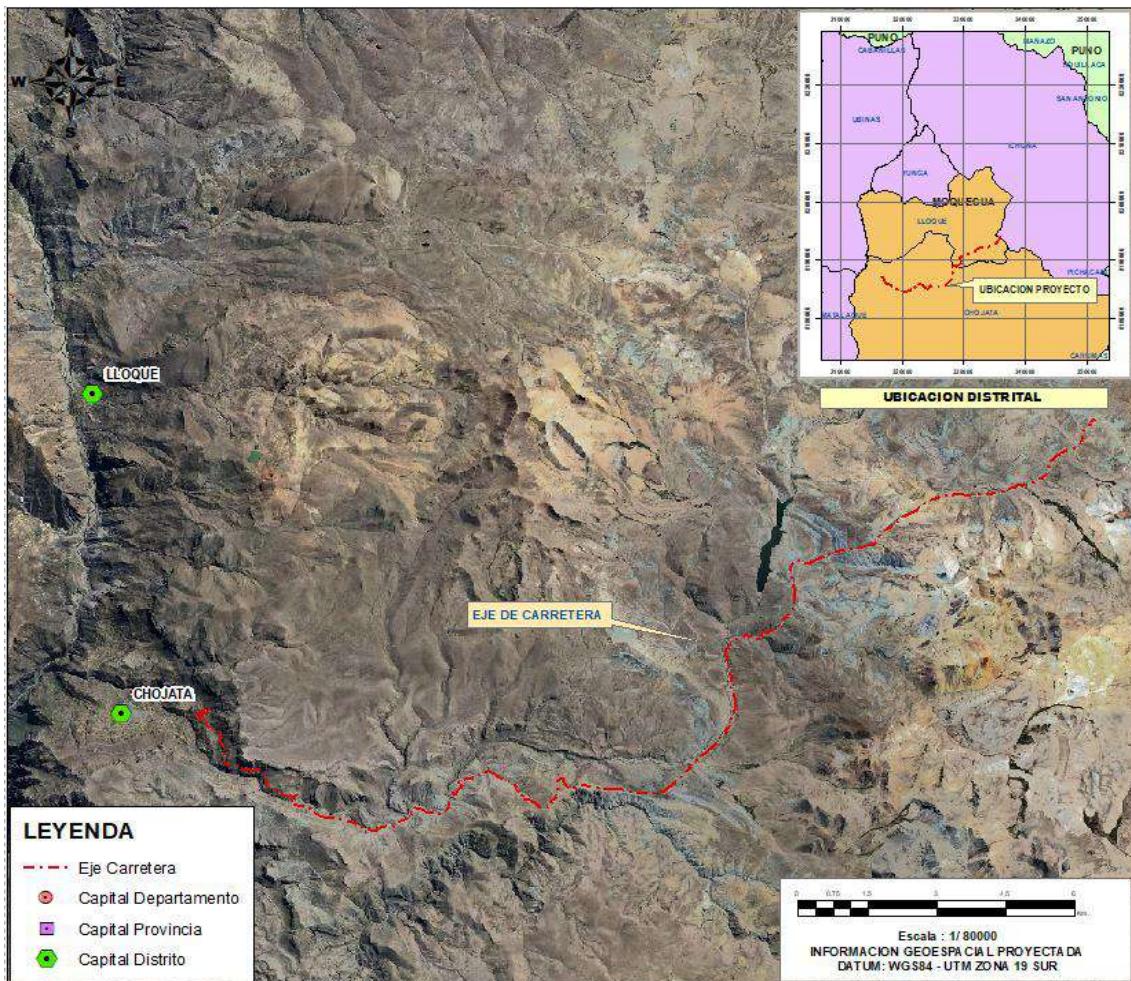
Departamento : Moquegua  
Provincia : General Sanchez Cerro  
Distrito : Chojata y Lloque

**Figura 1: Ubicación geográfica**



Fuente: Google

Figura 2: Ubicación del eje de la carretera



Fuente: Elaboración propia

## 2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

### 2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

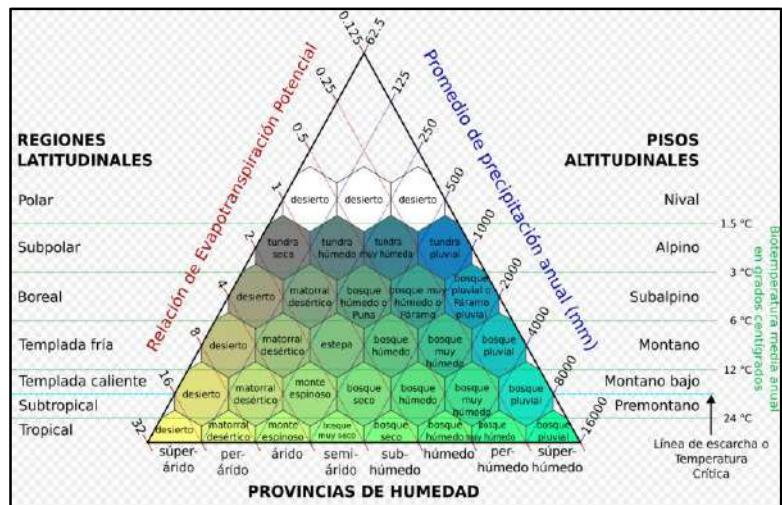
#### 2.2.1.1 Zonas de vida

Con el objeto de caracterizar la zona se ha empleado el Mapa Ecológico del Perú. Al respecto, se ha podido identificar las siguientes Zonas de Vida en el área de estudio.



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 3: Esquema de clasificación de las zonas de vida según Holdridge



Fuente: Geoservidor-MINAM

## Nivel subtropical:

Ubicación y extensión: La Zona de Vida Nival abarca todo el piso Nival. Los glaciares característicos de esta zona se extienden a lo largo de las crestas congeladas de los anteriores, por lo general, por encima de los 4750 o 5000 m.s.n.m. Se divide en tres regiones latitudinales en donde la zona de vida Nival subtropical cubre aproximadamente un total de 4115Km<sup>2</sup>.

En esta zona de vida no se cuenta con ninguna estación meteorológica o pluviométrica, por lo que las características bioclimáticas como la temperatura y la precipitación se estimaron usando el diagrama de Holdridge.

Temperatura promedio: La biotemperatura media anual se encuentra en el rango de 0 a 1.5ºC.  
Precipitación promedio: La precipitación media anual se encuentra entre 500 a 1000mm.

Flora: La cobertura vegetal que encontramos es la vegetación de suelos crioturbados. Los suelos crioturbados son aquellos suelos que son sometidos a una secuencia constante de hielo y deshielo. Este fenómeno ocurre de manera diaria en la Zona Nival Subtropical. Esta secuencia entre hielo y deshielo provoca el desplazamiento de partículas, lo cual modifica su distribución en las capas del suelo. Esta condición, unida a las bajas temperaturas, la intensa radiación solar y otros factores edáficos y climáticos, hacen que la vegetación que coloniza estos suelos sea diferente a la encontrada en ambientes cercanos.

## **Matorral desértico subalpino subtropical:**

Ubicación: La Zona de Vida matorral desértico - Subalpino Tropical se distribuye en la región latitudinal Tropical del país, con una superficie de 355 Km2; la Zona de Vida matorral desértico Subalpino Subtropical se distribuye en la región latitudinal Subtropical y con una superficie de 4,515 Km2, y la Zona de Vida matorral desértico - Subalpino Templado Cálido se distribuye en la región latitudinal Templado Cálido con una superficie de 2,435Km2. Estas Zonas de Vida totalizan una extensión de 7,305 Km2, es decir, el 0.55% del área territorial del país.

Geográficamente, se distribuyen a lo largo de la vertiente occidental de los Andes, ocupando las cuencas de los ríos Huarmey, Fortaleza, Pativilca, Supe, Huaura, Rímac, Ocoña, Majes, Vítor, Tambo, Osmore, Locumba, Sama y Caplina, entre 4,000 y 4,200 m.s.n.m.

Clima: En el matorral desértico - Subalpino Subtropical (md - SaS),- donde existen solo 2 estaciones pluviométricas, el promedio máximo de precipitación total por año es de 285.9 milímetros (Shumbay, Arequipa) y el promedio mínimo, de 239.6 milímetros (Las Plinas, Arequipa). La biotemperatura media anual, según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, varía entre 3°C y 6°C.

Relieve y suelos: El relieve topográfico es quebrado variando a colinado, típico del borde occidental andino. El escenario edáfico está constituido por suelos con horizonte A relativamente prominente y negro, generalmente ácido y con o sin influencia de materiales volcánicos, asimilándose a los Paramo andosoles (suelos volcánicos altoandinos) y Paramosoles (sin influencia volcánica).

**Páramo húmedo subalpino subtropical:**

Ubicación y extensión: La Zona de Vida paramo húmedo - Subalpino Tropical se distribuye en la región latitudinal Tropical del país con una superficie de 3,445Km2. y la Zona de Vida paramo húmedo - Subalpino Subtropical se distribuye en la región latitudinal Subtropical con una superficie de 17,795Km2. Ambas Zonas de Vida totalizan una extensión de 21,240Km2., es decir, el 1.65% de la superficie territorial del país.

Geográficamente, se circunscriben a la región altoandina y a lo largo de la Cordillera Occidental de los Andes, desde los 4,000 metros hasta 4,300 metros de altitud.

Clima: En el páramo húmedo - Subalpino Subtropical (ph-SaS), donde existen instaladas 4 estaciones climatológicas y 3 pluviométricas, la biotemperatura media anual máxima es de 7.2°C (Pizacoma, Puno) y la media anual mínima, de 3.2°C (Imata, Arequipa). El promedio máximo de precipitación total por año es de 658 milímetros (Iruro, Ayacucho) y el promedio mínimo, de 480.5 milímetros (Imata, Arequipa).

Relieve y suelos: La configuración topográfica está caracterizada por laderas inclinadas así como por áreas colinadas y algunas veces de relieve suave hasta plano. El molde edáfico está conformado por suelos de mediana profundidad, con un horizonte A negro, profundos, ácidos y ricos en materia orgánica, pertenecientes a los Paramos Andosoles si tienen influencia volcánica o a los Paramosoles sin impregnación de materiales piroclásticos (volcánicos). Asimismo, en las áreas inclinadas, donde los suelos se tornan delgados, aparecen los Litosoles y, en aquellas áreas de drenaje imperfecto y un tanto deprimidas, aparecen los Gleysoles y los suelos Orgánicos.

**Tundra muy húmeda alpino subtropical:**

Ubicación y extensión: Esta Zona de Vida se localiza en la región latitudinal Subtropical del país con una superficie total de 8,425Km2., es decir, el 0.66% de la extensión territorial del país.

Geográficamente, se sitúa entre los 4,300 y 5,000 m.s.n.m., a lo largo de la porción meridional de la cordillera occidental andina, desde 15°05' de latitud Sur hasta la frontera con Chile.

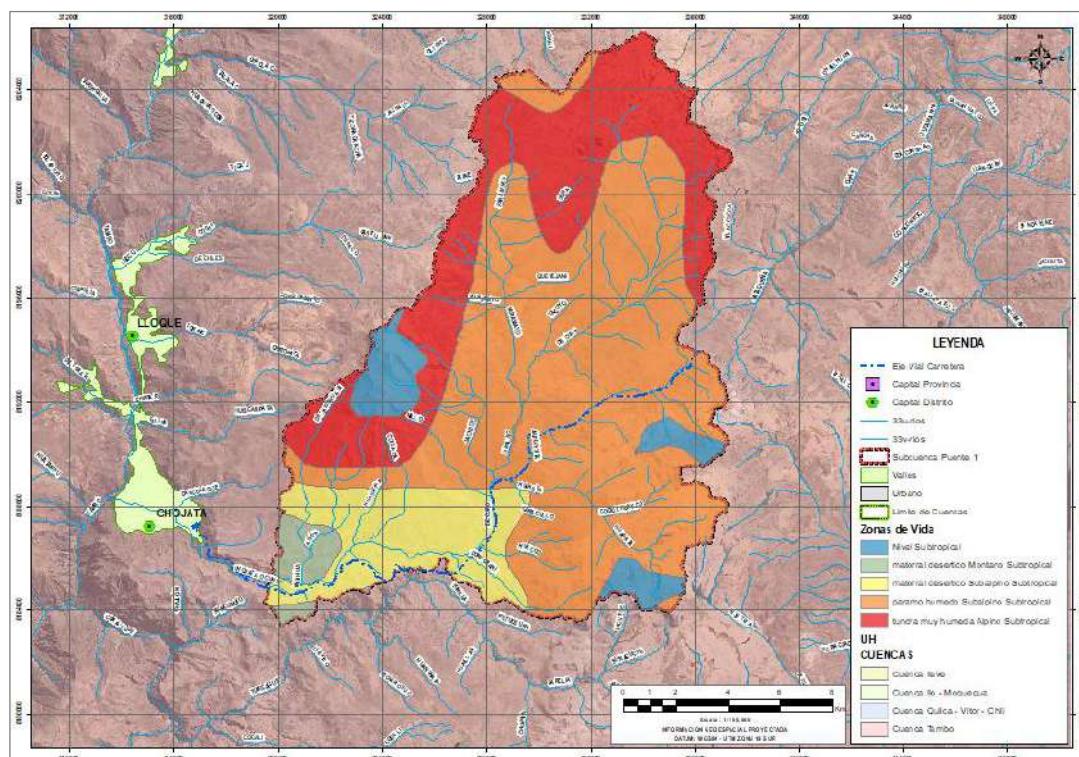
Clima: En la tundra muy húmeda-Alpino Subtropical (tmh-AS), donde existe solo una estación climatológica (Suches, Moquegua), la biotemperatura media anual es de 3.3°C y el promedio

de precipitación total por año es de 364 milímetros.

Según el Diagrama de Holdridge, la evapotranspiración potencial total por año es variable entre la cuarta parte (0.25) y la mitad (0.5) del promedio de precipitación total por año, lo que ubica a esta Zona de Vida en la provincia de humedad: PER-HUMEDO.

Relieve y suelos: La configuración topográfica varía entre accidentada a colinada u ondulada, estas últimas formadas por el modelado glacial y volcánico en épocas pasadas. El escenario edáfico está constituido por suelos de textura media a ligera, mayormente dominados por materiales piroclásticos, pertenecientes a los Andosoles vítricos y Paramo Andosoles. Completan el cuadro edáfico, suelos de naturaleza litosólica.

**Figura 4: Zonas de vida en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia

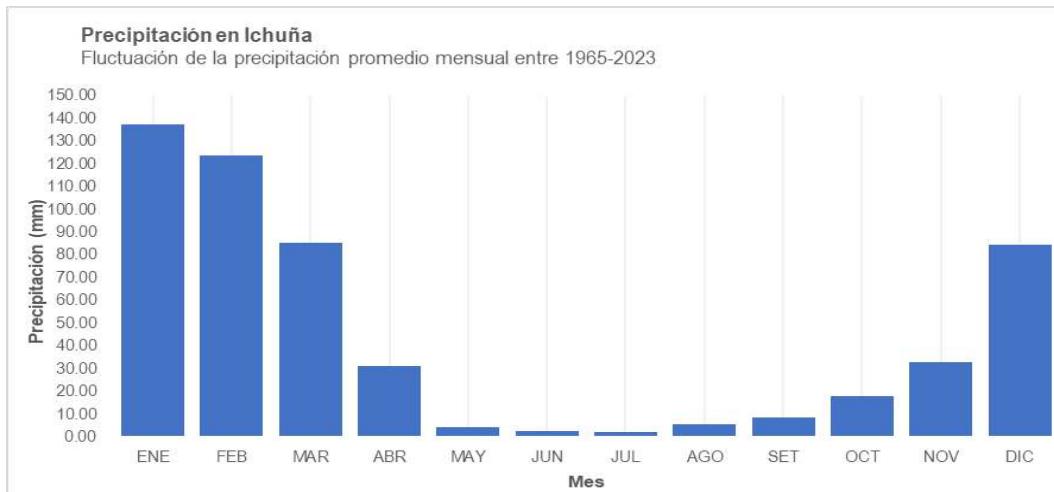
### 2.2.1.2 Precipitación e Hidrografía

### a) Precipitación

En la zona de estudio, la precipitación total promedio multianual es de 536.69mm. La precipitación total máxima mensual alcanza los 283 mm y la misma fue registrada durante el mes de febrero del año 1981. Por otro lado, la precipitación total mínima mensual es de 0 mm, y se presenta normalmente entre los meses de abril a noviembre.

En la siguiente figura, se presenta la fluctuación promedio mensual de la estación Ichuña.

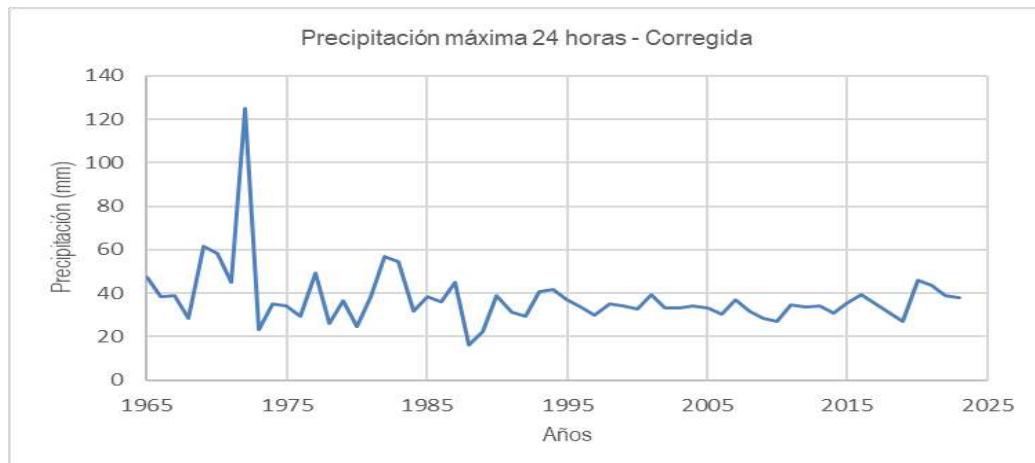
**Figura 5: Precipitaciones promedio mensual**



Fuente: Estudio hidrológico

Según el análisis de precipitaciones máximas en 24 horas que realizo el estudio hidrológico del presente proyecto, se presenta el siguiente gráfico, en la cual se muestran picos que superaron los 120mm

**Figura 6: Precipitaciones máxima en 24 horas**



Fuente: Estudio hidrológico

Ahora bien, según el SENHAMI, se tienen umbrales de precipitación máxima, de las cuales se tiene datos de la estación Ubinas, que está cercana a la estación en mención con lo cual se tiene los siguientes umbrales de precipitación

**Tabla 1: Umbrales de precipitación**

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación : Ubinas
<b>RR/día&gt;99p</b>	Extremadamente lluvioso	RR> 24,9 mm
<b>95p&lt;RR/día≤99p</b>	Muy lluvioso	16,0 mm<RR≤ 24,9 mm
<b>90p&lt;RR/día≤95p</b>	Lluvioso	12,5 mm<RR≤ 16,0 mm
<b>75p&lt;RR/día≤90p</b>	Moderadamente lluvioso	7,1 mm<RR≤ 12,5 mm

Fuente: SENHAMI

Según, la figura 6, las precipitaciones en su mayoría, superan los umbrales de precipitación del percentil 99(99p) de los umbrales de precipitación de la tabla 1, por lo cual se considerará una precipitación “Extremadamente lluvioso” para el análisis del peligro.

**b) Hydrography**

Hidrográficamente la cuenca del río Chojata, es un afluente del río Tambo, tiene un área total de drenaje hasta el punto de interés de 256.44 km<sup>2</sup>, contando con una longitud de cauce principal desde sus nacientes de 39.11 km y una pendiente media de cauce de 3.26%.

A continuación, se presentan los límites hidrográficos de la cuenca Tambo

### Norte: Cuenca Quila-Vitor-Chili

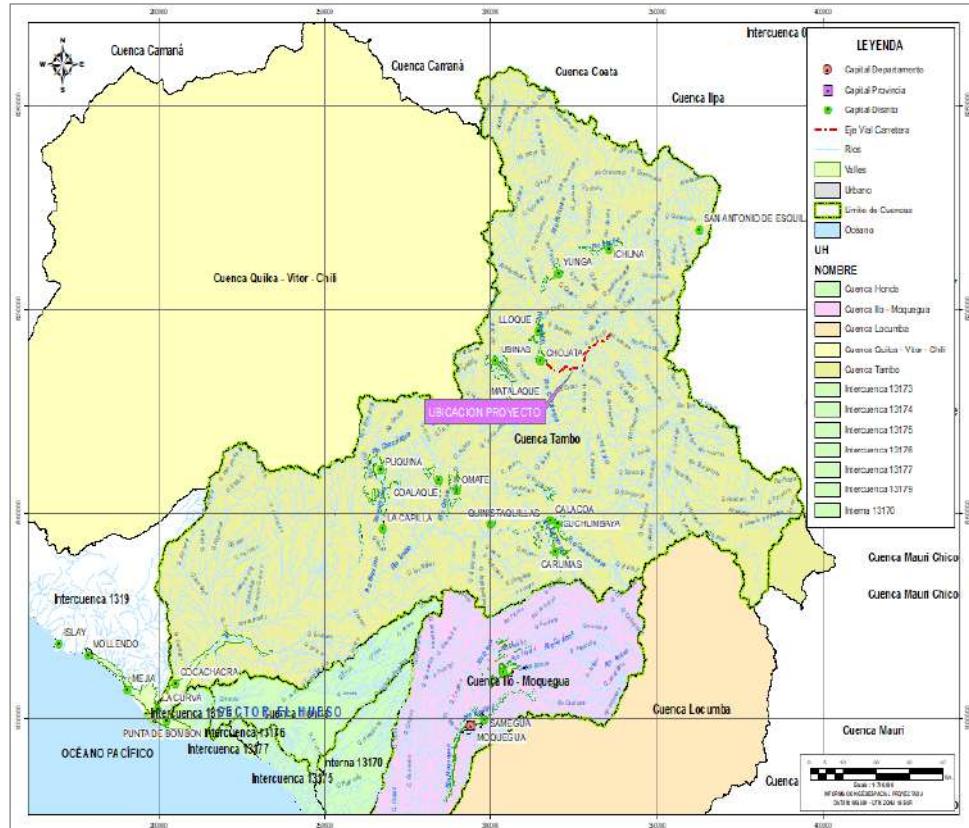
Sur: Cuenca Ilo-Moquegua, Cuenca Honda e Intercuenca 13179, Cuenca Locumba

## Oeste: Océano Pacífico

Este: Cuenca Coata, Cuenca Ilpa, Cuenca Ilave

Administrativamente, la cuenca del río Tambo, pertenece a la Autoridad administrativa del agua(AAA) Caplina Ocoña y a la Administración local del Agua(ALA) Moquegua, Tambo-Alto Tambo.

**Figura 7: Ubicación de la cuenca Tambo**



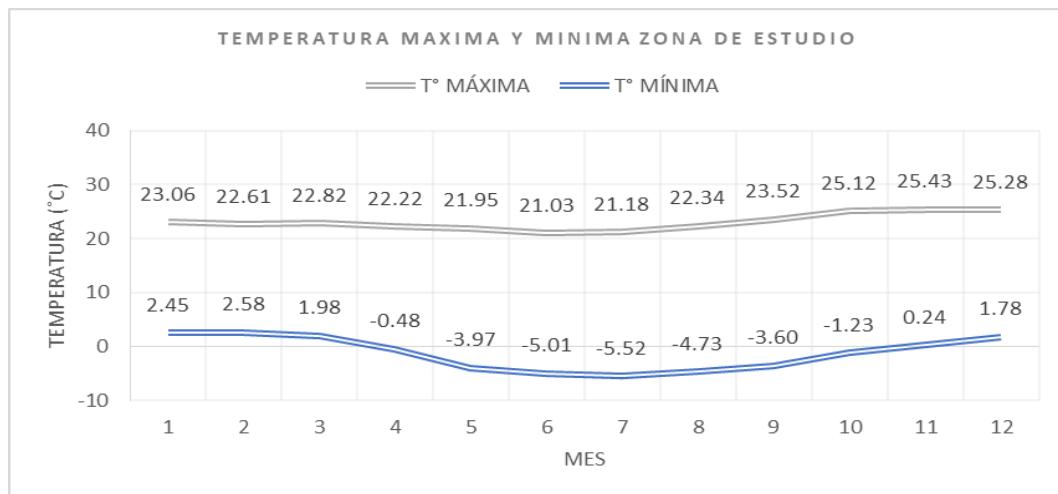
Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 2.2.1.3 Temperatura

La temperatura ambiental mensual en el área de estudio, específicamente en la estación de Ichuña, varía en un rango que va desde los  $-5.52^{\circ}\text{C}$  en los meses de junio y julio hasta los  $25.43^{\circ}\text{C}$  en noviembre. La temperatura promedio anual fluctúa entre  $8.01^{\circ}\text{C}$  a  $13.53^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas máximas se registran durante los meses de setiembre a enero, mientras que las temperaturas mínimas se observan en junio a agosto.

**Figura 8: Temperaturas máximas y mínimas en la zona de estudio**



Fuente: Estudio hidrológico

### 2.2.2 ASPECTOS FÍSICOS

#### 2.2.2.1 Geología

El presente análisis geológico del área de trabajo, ubicada en el cuadrángulo (33-u), según el Boletín N°A14 del INGEMMET, correspondiente al Cuadrángulo de Ichuña, la información geológica regional disponible, generada por instituciones como INGEMMET a escala 1:50,000, fue valiosa para identificar las unidades litoestatigráficas de la zona de estudio, las cuales se muestran a continuación:

##### Unidades Litoestratigráficas

###### a) Centro volcánico Misigua-Evento 1 (Nm-misE1)

Considerado dentro del volcánico Llallahui, corresponden a restos de antiguos conos volcánicos, estando compuesto por las lavas del cono volcánico son muy frescas y no tienen indicios de mineralización. Las lavas corresponden a una andesita a dos piroxenos, uno ortorómbico (15%) y el otro monoclínico.

###### b) Complejo volcánico Viscachas (Nm-vi)

Conforman un amplio pliegue sinclinal con flanco poco inclinado, con una Litología de Toba brecha riolítica blanquecina.

**c) Depósito aluvial (Qh-al)**

Se muestran principalmente cantos, bloques, grava y arenas subredondeadas polimícticas en una matriz limoarcillosa formando terrazas en los flancos de los ríos y conos de deyección, formando terrazas y abanicos aluviales.

**d) Depósito glaciar, fluvial (Qp-gfl)**

Acumulación de cantos, grava y arena de composición heterogénea, subangulosa, sedimentadas en una matriz arenolimosa, formadas por la erosión de depósitos glaciares por corrientes de agua. Su grosor es de 5 a 10 m.

**e) Depósito residual (Q-re)**

Es un material que queda en el lugar de origen (in situ) después de que la roca se ha descompuesto por la meteorización. A diferencia de otros depósitos, no ha sido transportado significativamente y conserva parte de la estructura de la roca original, se presentan bloques, arenas limos y material regolítico

**f) Grupo Maure miembro inferior (Nm-ma/i4) y superior (Nm-ma/s4)**

El Grupo Maure aflora en la zona Noroeste, donde sobreyace en discordancia erosional al grupo Tacaza e infrayace al volcánico Sencca en discordancia angular. Las rocas de esta formación muestran una topografía suave, son de estratificación delgada, de coloración blanquecina, amarillenta y rara vez oscura, su espesor varía de 100 a 150 m. Litológicamente está constituida por depósitos lacustres.

El miembro superior, está constituido principalmente por limolitas, limoarcillitas, calizas lacustrinas intercaladas con niveles de areniscas, conglomerados y tobas, mientras que el miembro superior, está constituido por toba de cristales de matriz afanítica blanquecina

**g) Grupo Tacaza-Formación Pichu-miembro inferior (P-pi/i4) y medio (P-pi/m)4**

Esta unidad volcánico-clástica continental ofrece una fuerte variación lateral, además es posible apreciar discordancias locales entre los miembros que lo constituyen, aunque con más frecuencia ofrecen transiciones laterales. El miembro inferior, consiste mayormente de sedimentos clásticos continentales, mientras el miembro medio está representado, por tuhos de naturaleza riolítica.

**h) Plutón (PN-3-pand)**

Pequeños stocks de andesitas subvolcánicas, se encuentran en muchas áreas con el vulcanismo de Tacaza, representa los conductos de chimeneas volcánicas para las lavas sobreyacentes

Figura 9: Mapa geológico desde progresiva 0+000 a 10+000

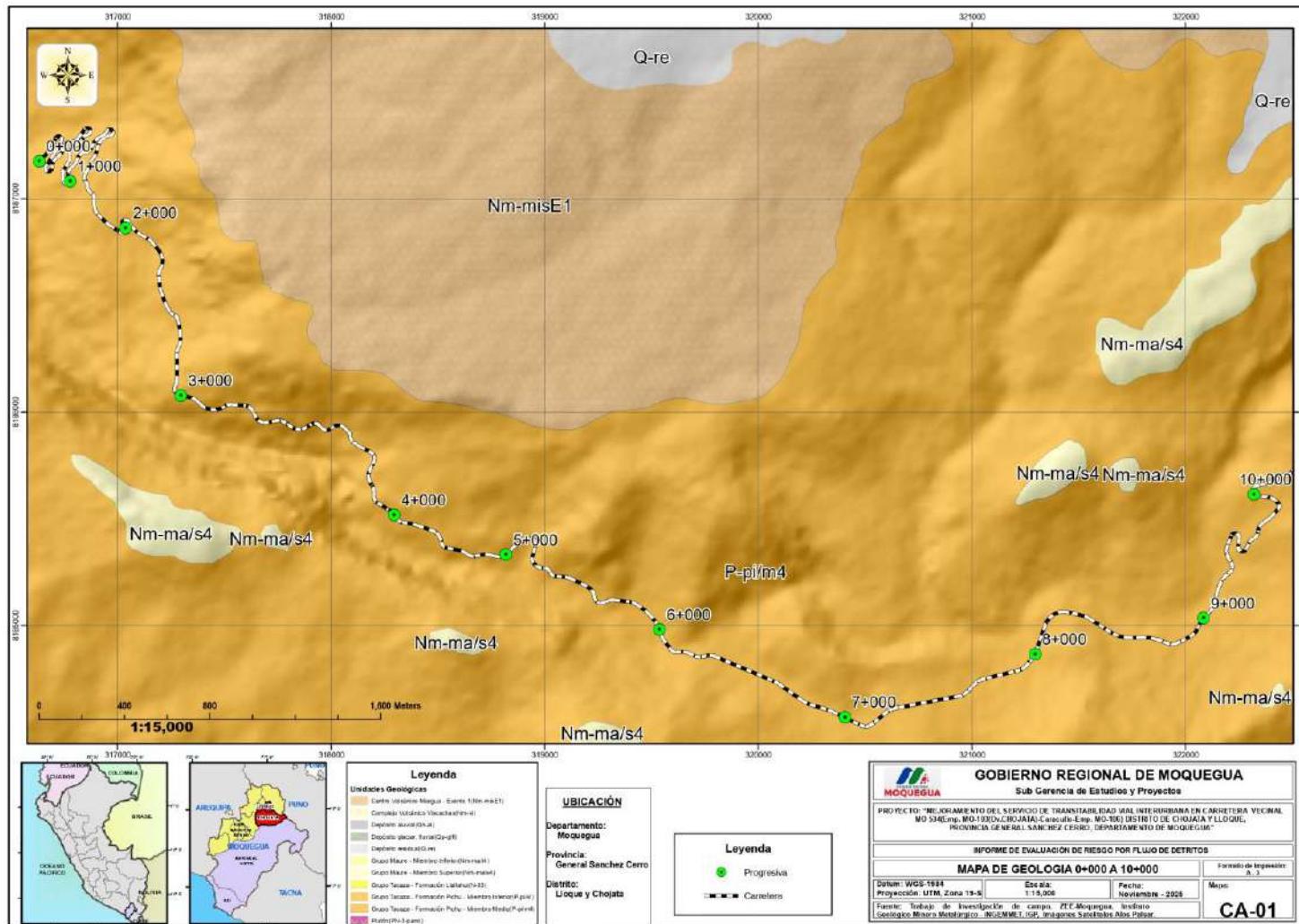
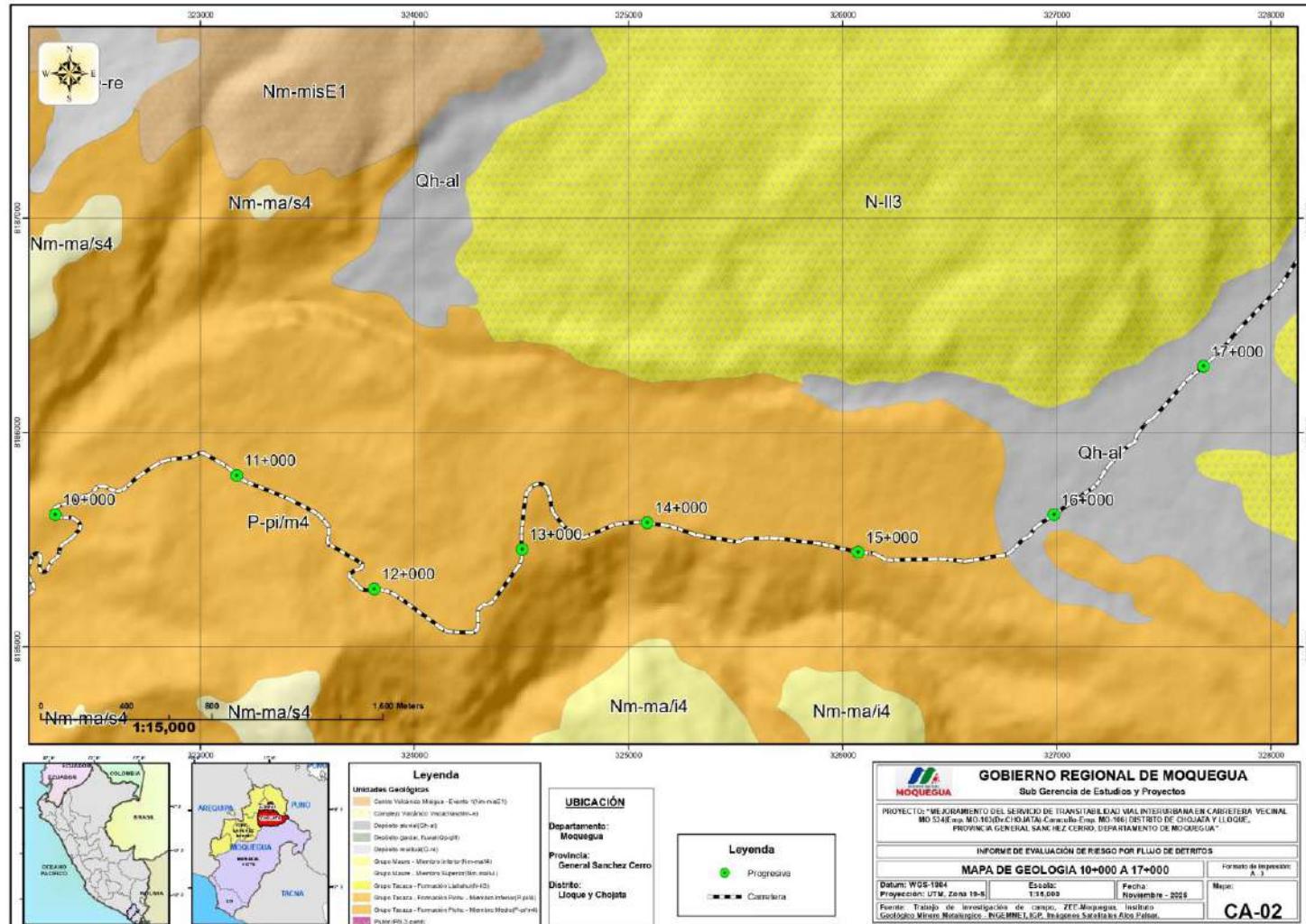


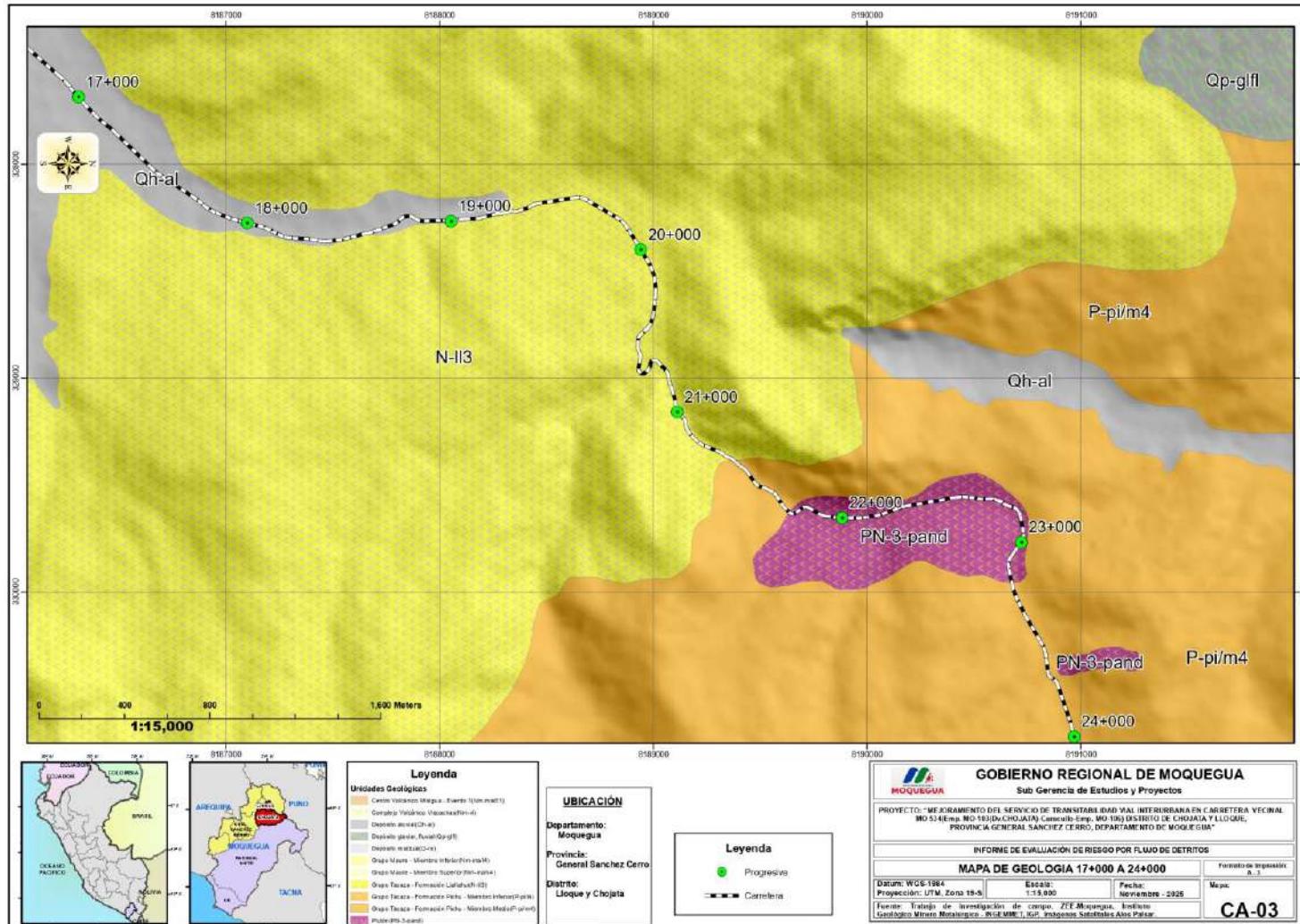
Figura 10: Mapa geológico desde progresiva 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

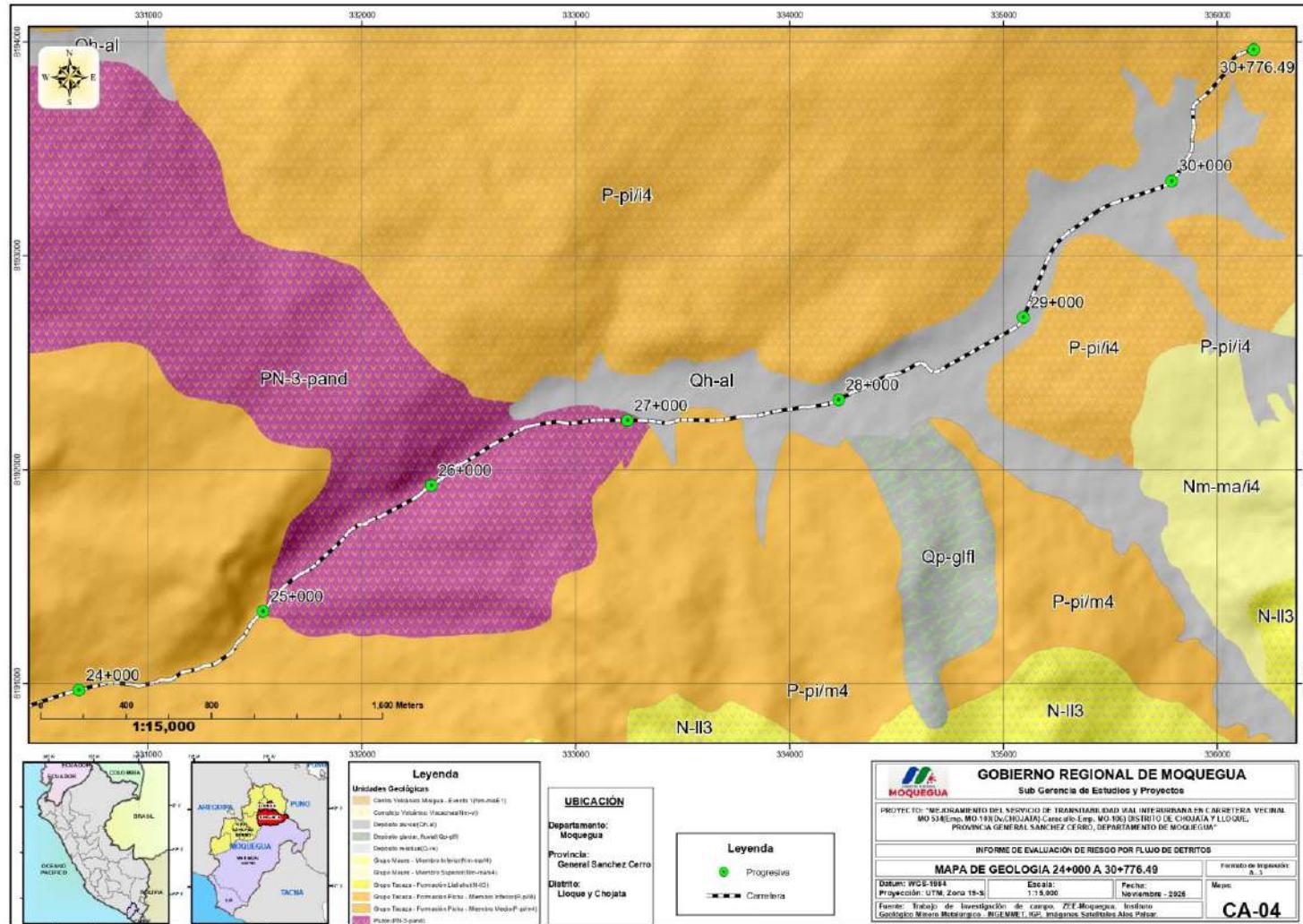
Figura 11: Mapa geológico desde progresiva 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 12: Mapa geológico desde progresiva 24+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 2.2.2.2 Geomorfología

Para delimitar las unidades geomorfológicas del ámbito se tomó de referencia las unidades Geomorfológicas del INGEMMET

#### a) Bofedales(Bo)

En la mayoría de las planicies se encuentran pequeños depósitos de arenas arcillosas con materia vegetal descompuesta en zonas pantanosas donde crece variedades de pasto natural. A estas zonas localmente se les conoce con el nombre de “bofedales”. Los pastos se utilizan para la crianza de los auquénidos y las raíces secas como combustible doméstico.

#### b) Colina y lomada ignimbritica(CL-ig)

Es una unidad de relieve caracterizada por un terreno ondulado y de baja altitud, compuesto por afloramientos de roca ignimbritica, que son rocas volcánicas formadas por depósitos de ceniza y fragmentos de roca. Estas elevaciones suelen tener laderas con pendientes moderadas.

#### c) Laguna y cuerpos de agua(Lg/ca)

Dentro de esta unidad se reúnen a todos los cuerpos de agua de origen natural (ríos y lagunas).

#### d) Morrenas(Mo)

Comprende geoformas convexas suaves y alargadas, producidas por la acumulación de materiales depositados por acción glaciar, durante el PleistocenoHoloceno, a las cuales se les denomina morrenas; las cuales son acumulación de material heterométrico, se tienen tamaños de gravas con formas angulosas, bloques, arenas, dispuestas sin estratificación en abundante matriz de limo y arcilla.

#### e) Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial(P-at)

Es una planicie inclinada a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral-cíclico del curso de los ríos o quebradas que los originan.

#### f) Colina y lomada en roca intrusiva(RCL-ri)

Corresponde a afloramientos de rocas intrusivas reducidos por procesos denudativo conforman elevaciones alargadas con laderas inclinadas con pendientes menores a 20°

#### g) Colina y lomada en roca sedimentaria(RCL-rs)

Corresponde a afloramientos de roca sedimentaria, reducidos por procesos denudativos, se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente.

**h) Colina y lomada en roca volcánica(RCL-rv)**

Corresponde a afloramientos de rocas volcánicas (tobas, tuhos y derrames lávicos), presentan formas irregulares, cimas agudas y laderas con pendientes medias a altas.

**i) Colina o lomada piroclástica(CL-p)**

Geoformas convexas de material volcánico piroclástico con erosión diferencial con laderas de moderada pendiente (5° a 25°); estos materiales en general son deleznables y son propensos a generar movimientos en masa.

**j) Montaña en roca intrusiva(RM-ri)**

Se encuentran conformando elevaciones alargadas y de pendiente moderada a alta, compuesto por rocas intrusivas.

**k) Montaña en roca volcánica(RM-rv)**

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánicas (tobas, tuhos, derrames lávicos andesíticos y brechas), presentan laderas con pendientes medias a fuertes.

**l) Montaña en roca volcano-sedimentaria(RM-rvs)**

Laderas montañosas en donde procesos denudativos (fluvio-erosionales) afectaron rocas volcánico-sedimentarias. Presentan laderas con pendientes moderadas a abruptas, de cumbres agudas que fueron afectadas por actividad geodinámica y glaciar.

**m) Mesetas, colinas y lomadas volcanoclasticas y volcano-sedimentarias(MCL-vcl/vs)**

Relieve combinado entre colinas, lomadas y planicies altas con frentes escarpados, cumbres o cimas redondeadas a planas (meseta) compuestas por rocas volcanoclasticas y volcánico-sedimentarias.

**n) Estratovolcán(Es-v)**

Tipo de volcán cónico y de gran altura. Como su nombre indica, está compuesto por múltiples estratos o capas de lava endurecida, alternando con capas de piroclastos (lapilli y cenizas surgidos por una alternancia de épocas de actividad explosiva y de corrientes de lava fluida).

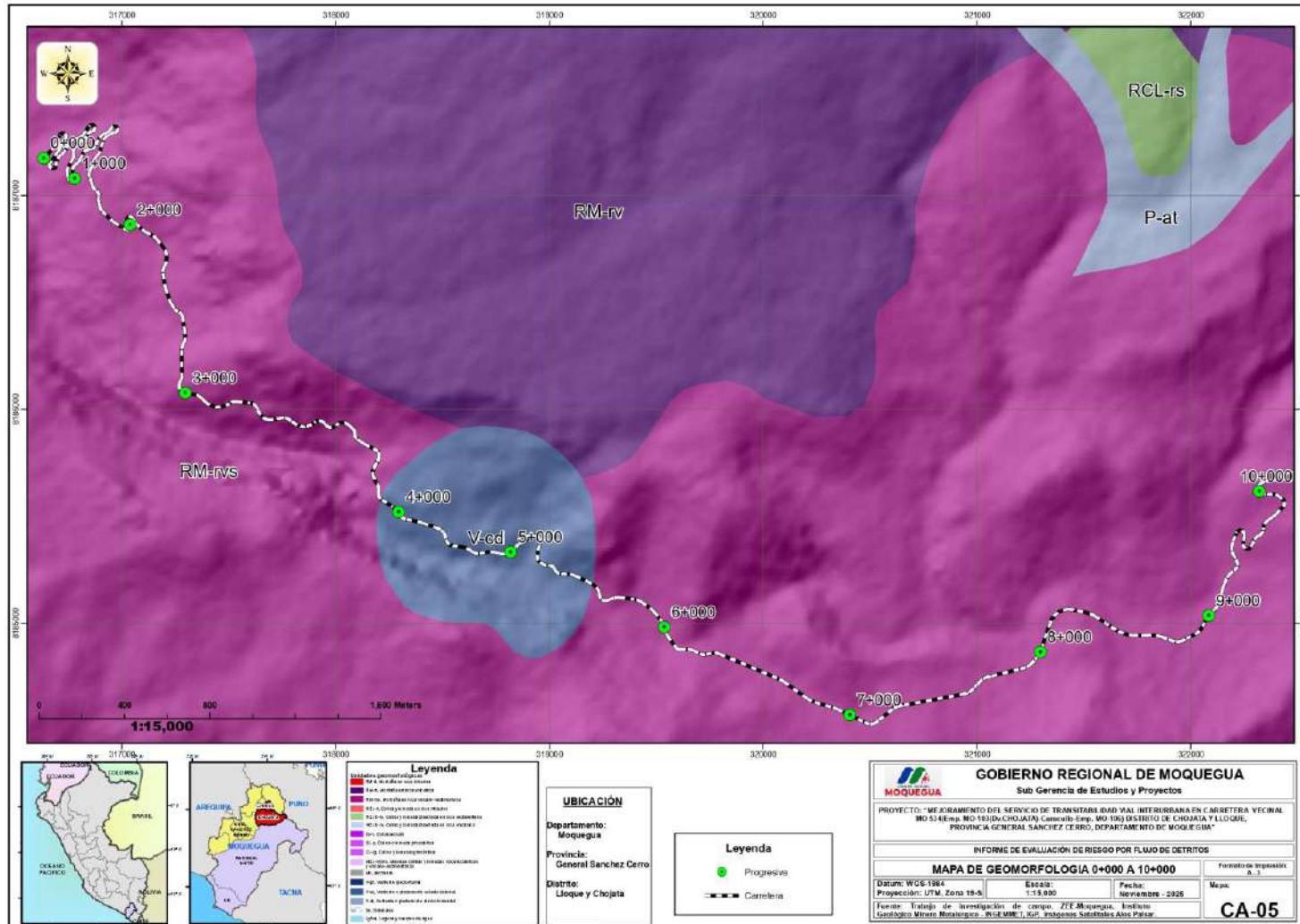
**ñ) Vertiente glacio-fluvial(V-gfl)**

Subunidad geomorfológica formada por la acumulación de materiales de origen glaciar, los cuales han sido trasportadas y redepositados por escorrentías formadas por el deshielo del glaciar o por precipitaciones pluviales que se concentran; forman cursos de agua y trasportan los materiales sueltos.

**o) Vertiente o piedemonte coluvio deluvial(V-cd)**

Formada por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial; se encuentran interestratificados y no es posible separarlos como unidades individuales. Estos se encuentran acumulados al pie de laderas de montañas.

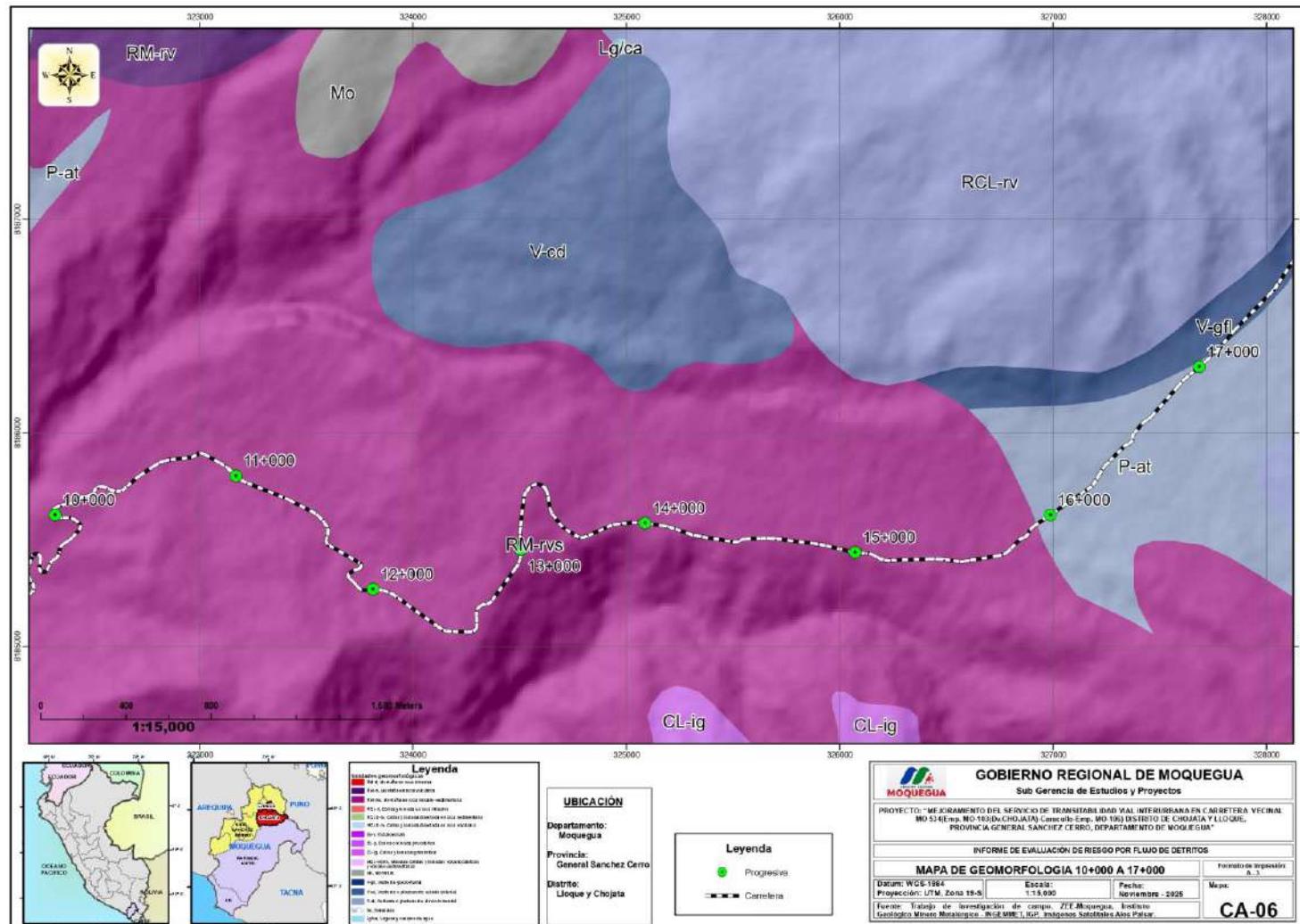
Figura 13: Mapa geomorfológico desde progresiva 0+000 a 10+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605742

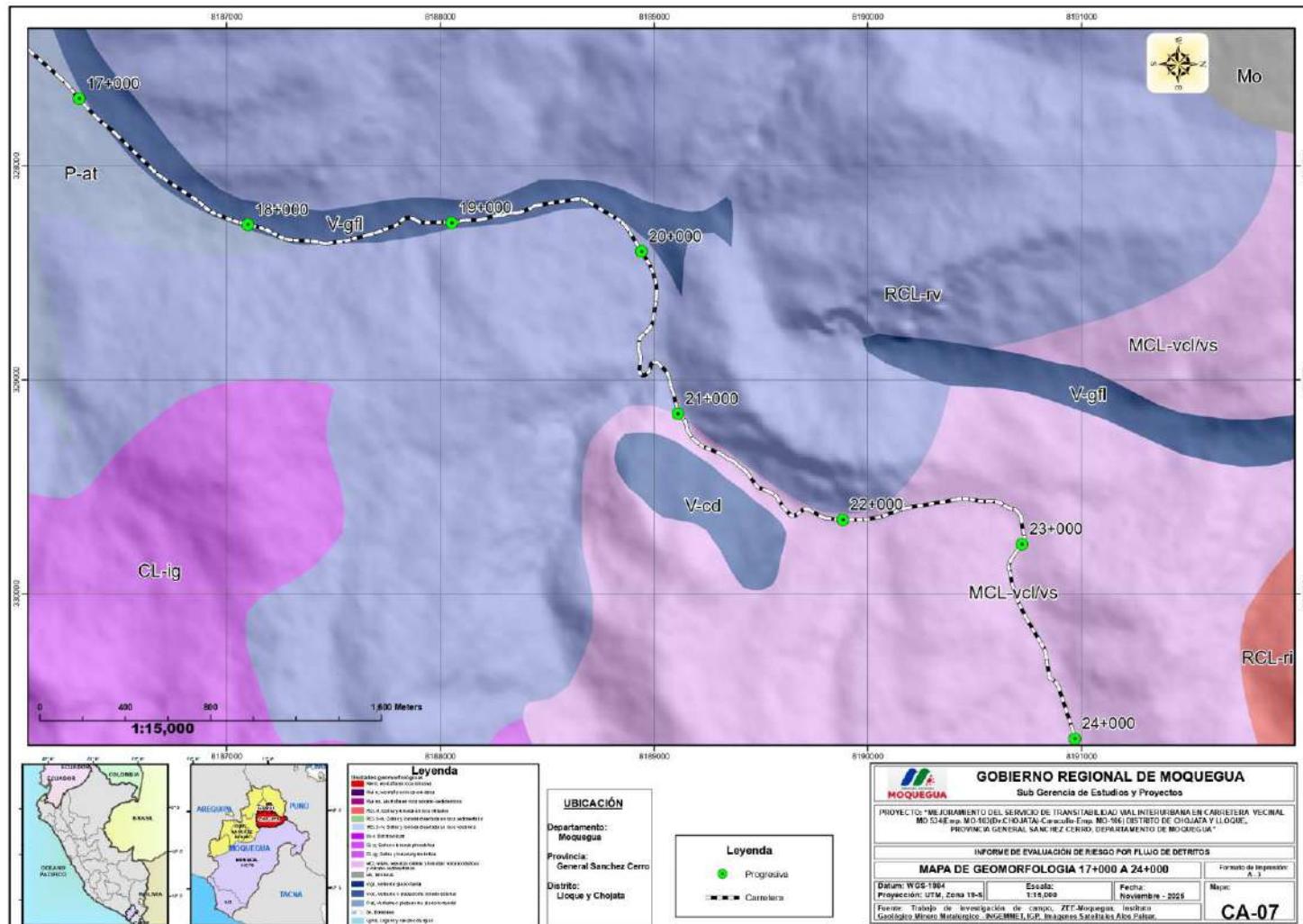
Figura 14: Mapa geomorfológico desde progresiva 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

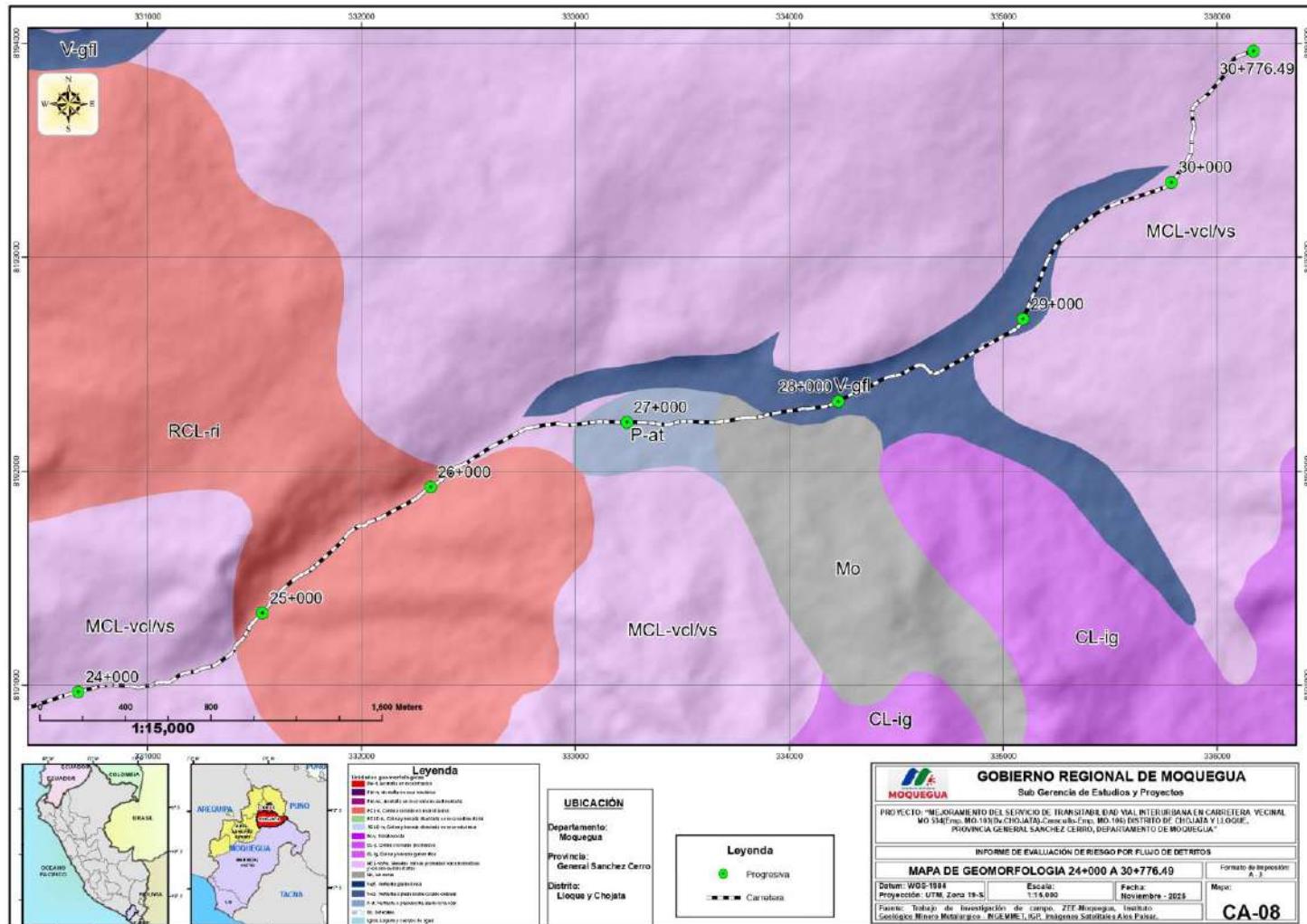
Figura 15: Mapa geomorfológico desde progresiva 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 16: Mapa geomorfológico desde progresiva 24+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2.3 Pendiente

Para la clasificación de pendientes en el presente estudio se tomó como referencia la siguiente tabla:

Tabla 2: Descripción de pendientes

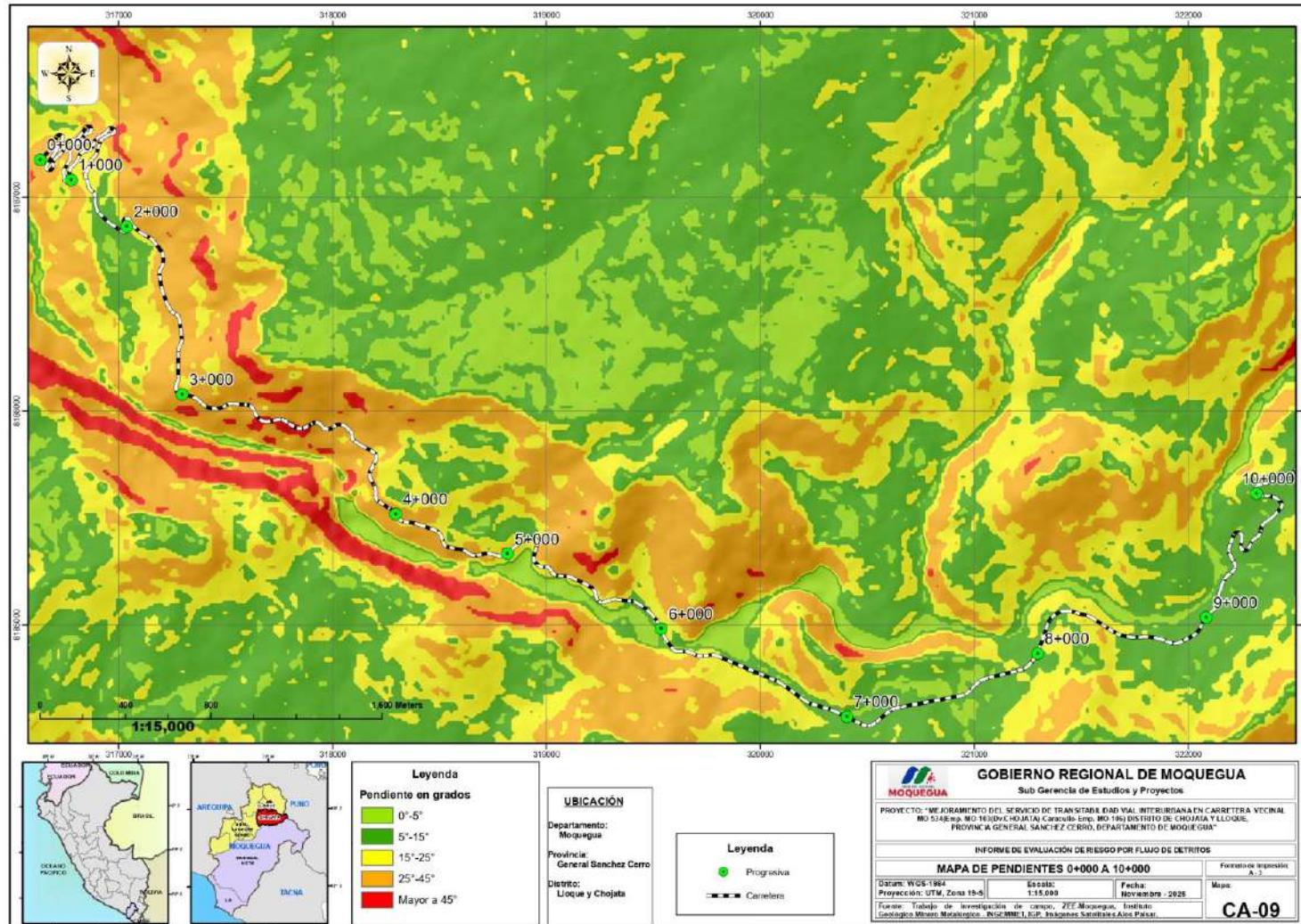
Rango	Susceptibilidad
0° a 5°	Son poco susceptibles a movimientos en masa, pero son afectadas por eventos originados en las porciones adyacentes y superiores de mayor pendiente, se consideran de alta a muy alta susceptibilidad a inundaciones y erosión fluvial. En pendiente superiores a 1°, son afectados por generalmente flujos de detritos o huaycos
5° a 15°	Laderas con inclinaciones entre 5° y 15° se consideran con susceptibilidad media a los movimientos en masa de tipo reptación y flujos de detritos
15° a 25°	Terrenos propensos a reptación de suelos, zonas de inicio frecuente de huaycos y movimientos complejos(deslizamientos-flujos de tierra), algunos derrumbes
25° a 45°	Son terrenos con muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa, siendo más frecuentes los deslizamientos, los derrumbes, las caídas de rocas, también hay zonas de arranque o evolución de huaycos y avalanchas de rocas y detritos, La erosión de laderas también es muy frecuente
>45°	Suelen presentarse zonas de arranque de avalanchas de rocas, frentes de caídas de rocas, derrumbes y deslizamientos en zonas montañosas, asociados principalmente a sismos

Fuente: INGEMMET



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

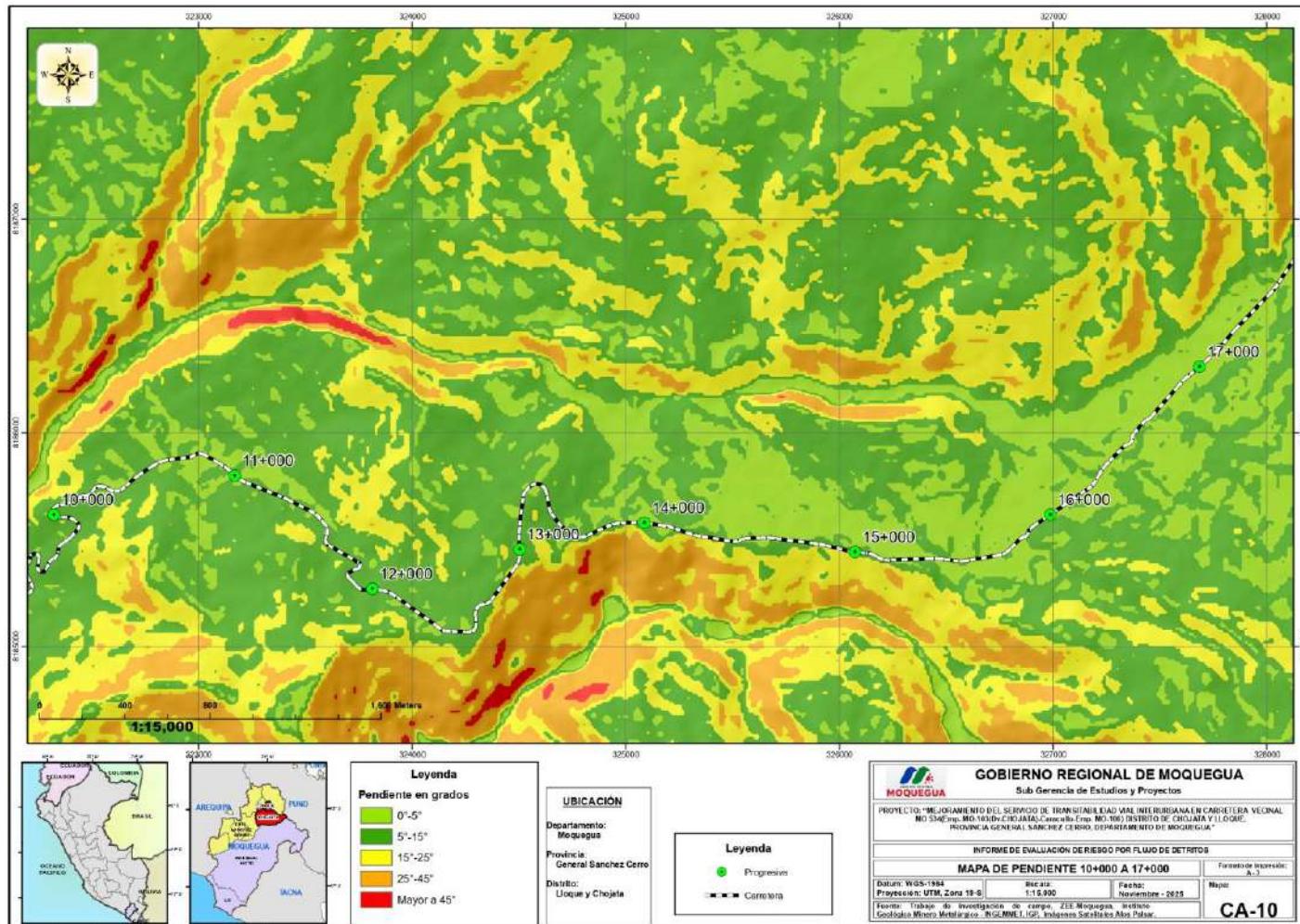
Figura 17: Mapa de pendientes desde la progresiva 0+000 a 10+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

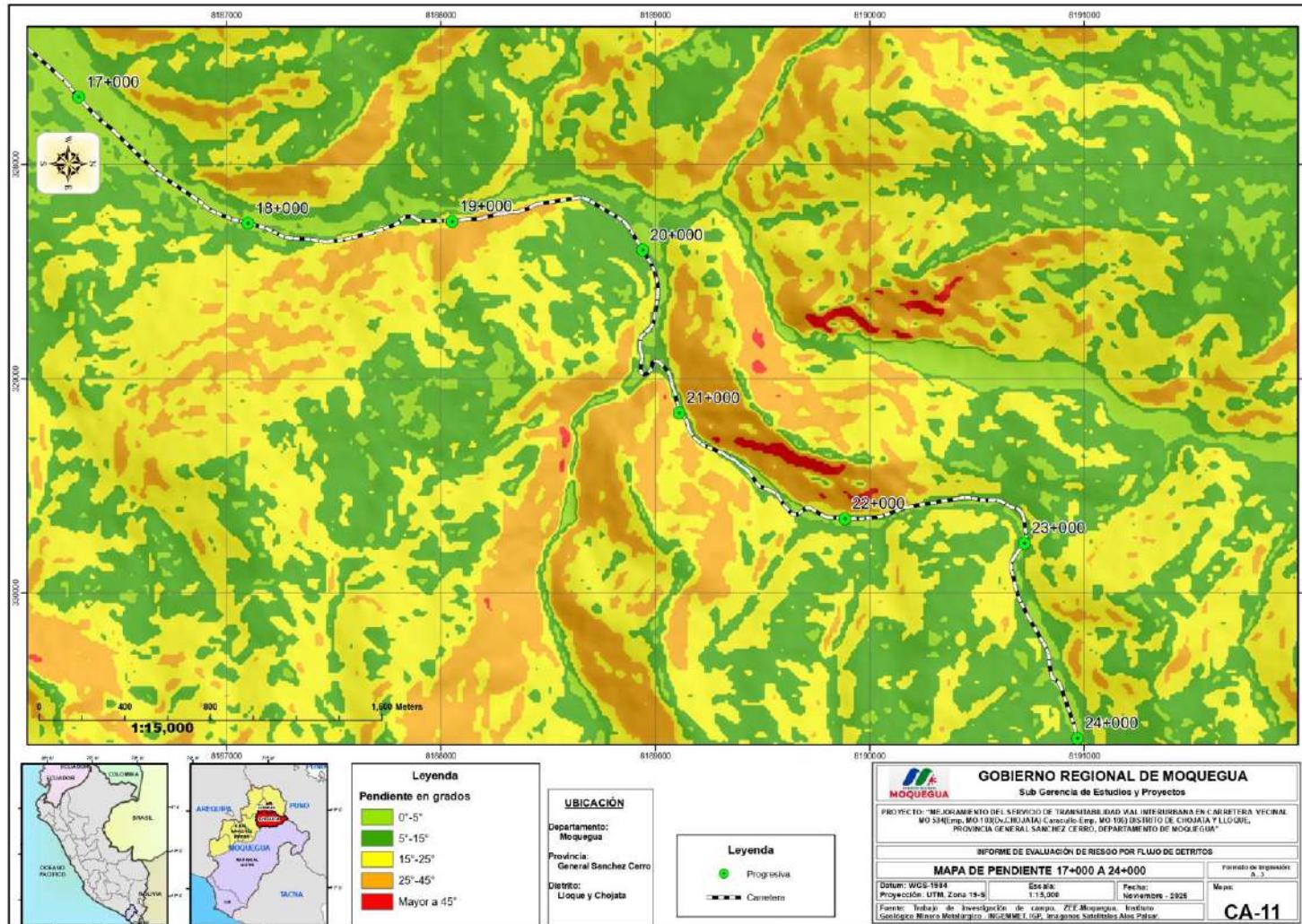
Figura 18: Mapa de pendientes desde la progresiva 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

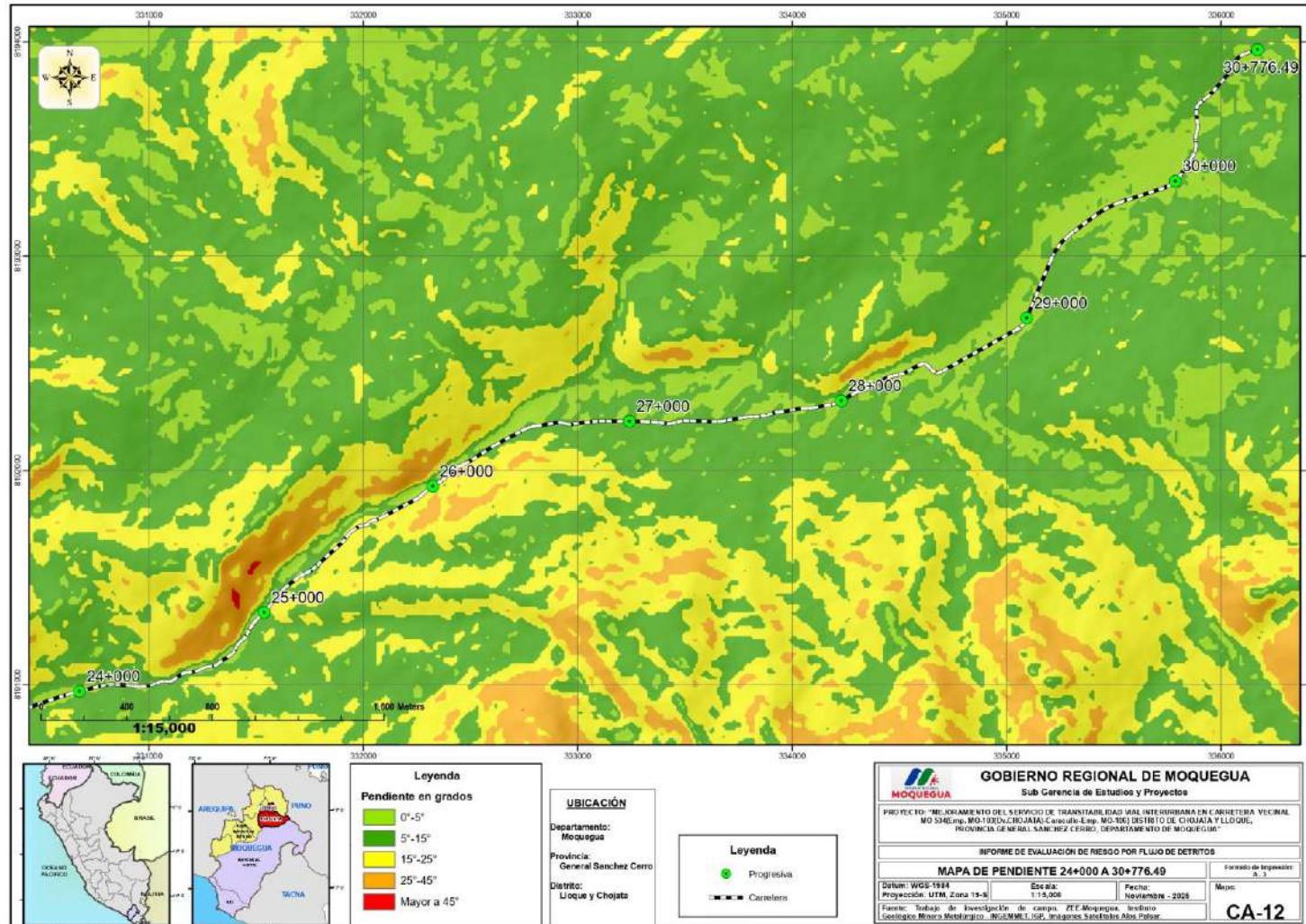
Figura 19: Mapa de pendientes desde la progresiva 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 20: Mapa de pendientes desde la progresiva 24+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## 2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

### 2.3.1 Población

La población es el número de personas que viven en un área geográfica determinada y son el potencial de la misma, en tanto que sus características socioeconómicas es que determinan la estructura económica, cultural, social, ambiental, geográfica de la zona donde se presenta la lógica del progreso y desarrollo.

Tabla 3: Población en el distrito de Lloque y Chojata

DISTRITO	VARIABLE	Habitantes	Porcentaje(%)
Lloque	Hombres	315	55.00
	Mujeres	255	45.00
	Total	570	100.00
Chojata	Hombres	368	52.00
	Mujeres	340	48.00
	Total	708	100.00

Fuente: INEI-Censos 2017

### 2.3.2 Vivienda

A continuación, se muestra la cantidad de viviendas correspondiente a los distritos de Lloque y Chojata

Tabla 4: Viviendas a nivel distrital

Distrito	Cantidad viviendas
Lloque	542
Chojata	663

Fuente: INEI-Censos 2017

### 2.3.3 Salud

Según el RENIPRESS (Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud), se muestran los establecimientos de salud en el distrito de Lloque y Chojata

Tabla 5: Viviendas a nivel distrital

Distrito	Nombre establecimiento	Tipo	Dirección	Red	Micro red	Categoría
Lloque	P.S. Lloque	Establecimiento de salud sin internamiento	Calle comercio S/N	Moquegua	Ichuña	I-2
Chojata	P.S Chojata	Establecimiento de salud sin internamiento	Calle Juan Velazco Alvarado S/N	Moquegua	Ichuña	I-2
	P.S Pachas	Establecimiento de salud sin internamiento	Calle Pachas S/N	Moquegua	Ichuña	I-1

Fuente: RENIPRESS

A continuación, se muestra los casos de morbilidad a nivel del distrito de Lloque, en la que se muestra que la principal categoría que afecta a los pobladores es la obesidad.

Tabla 6: Morbilidad en el distrito de Lloque

Grupo Morbilidad	Categoría Morbilidad	Casos
(A00 - A09) ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES	A04 - OTRAS INFECCIONES INTESTINALES BACTERIANAS	1
	A08 - INFECCIONES INTESTINALES DEBIDAS A VIRUS Y OTROS ORGANISMOS ESPECIFICA	1
	A09 - OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS DE ORIGEN INFECCIOSO Y NO ESPECIFICADO	36
(E65 - E68) OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION	E66 - OBESIDAD	290
(E70 - E90) TRASTORNOS METABOLICOS	E78 - TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEINAS Y OTRAS LIPIDEMIAS	7
	E86 - DEPLECION DEL VOLUMEN	3
(J00 - J06) INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES	J00 - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	229
	J01 - SINUSITIS AGUDA	1
	J02 - FARINGITIS AGUDA	125
	J03 - AMIGDALITIS AGUDA	51
	J06 - INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, DE SITIOS MUL	23
(K00 - K14) ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES	K02 - CARIOS DENTAL	235
	K03 - OTRAS ENFERMEDADES DE LOS TEJIDOS DUROS DE LOS DIENTES	12
	K04 - ENFERMEDADES DE LA PULPA Y DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	37
	K05 - GINGIVITIS Y ENFERMEDADES PERIODONTALES	3
	K07 - ANOMALIAS DENTOFACIALES [INCLUSO LA MALOCCLUSION]	1
	K08 - OTROS TRASTORNOS DE LOS DIENTES Y DE SUS ESTRUCTURAS DE SOSTEN	184
(K20 - K31) ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO	K21 - ENFERMEDAD DEL REFLUJO GASTROESOFAGICO	2
	K29 - GASTRITIS Y DUODENITIS	52
	K30 - DISPEPSIA	30
	K31 - OTRAS ENFERMEDADES DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO	1
(M00 - M25) ARTROPATIAS	M06 - OTRAS ARTRITIS REUMATOIDES	3
	M16 - COXARTROSIS [ARTROSIS DE LA CADERA]	1
	M17 - GONARTROSIS [ARTROSIS DE LA RODILLA]	81
	M19 - OTRAS ARTROSIS	1
	M25 - OTROS TRASTORNOS ARTICULARES, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	7
(M40 - M54) DORSOPATIAS	M40 - CIFOSIS Y LORDOSIS	1
	M54 - DORSALGIA	167
(M60 - M79) TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS	M62 - OTROS TRASTORNOS DE LOS MUSCULOS	25
	M75 - LESIONES DEL HOMBRO	2
	M76 - ENTESOPATIAS DEL MIEMBRO INFERIOR, EXCLUIDO EL PIE	2
	M79 - OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	5
(N30 - N39) OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO	N30 - CISTITIS	7
	N39 - OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	14

Fuente: REUNIS

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

A continuación, se muestra los casos de morbilidad a nivel del distrito de Chojata, en la que se muestra que la principal categoría que afecta a los pobladores es la rinofaringitis aguda.

**Tabla 7: Morbilidad en el distrito de Lloque**

Grupo Morbilidad	Categoría Morbilidad	Casos
(A00 - A09) ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES	A02 - OTRAS INFECCIONES DEBIDAS A SALMONELLA	3
	A05 - OTRAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS BACTERIANAS	8
	A08 - INFECCIONES INTESTINALES DEBIDAS A VIRUS Y OTROS ORGANISMOS ESPECIFICA	1
	A09 - OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS DE ORIGEN INFECCIOSO Y NO ESPECIFICADO	63
(E65 - E68) OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION	E66 - OBESIDAD	81
(E70 - E90) TRASTORNOS METABOLICOS	E78 - TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEINAS Y OTRAS LIPIDEMIAS	7
	E86 - DEPLECION DEL VOLUMEN	1
(J00 - J06) INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES	J00 - RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	387
	J01 - SINUSITIS AGUDA	1
	J02 - FARINGITIS AGUDA	170
	J03 - AMIGDALITIS AGUDA	7
	J04 - LARINGITIS Y TRAQUEITIS AGUDAS	1
	J06 - INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, DE SITIOS MUL	44
(K00 - K14) ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES	K00 - TRASTORNOS DEL DESARROLLO Y DE LA ERUPCION DE LOS DIENTES	2
	K01 - DIENTES INCLUIDOS E IMPACTADOS	1
	K02 - CARIOS DENTAL	207
	K03 - OTRAS ENFERMEDADES DE LOS TEJIDOS Duros DE LOS DIENTES	67
	K04 - ENFERMEDADES DE LA PULPA Y DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	61
	K05 - GINGIVITIS Y ENFERMEDADES PERIODONTALES	14
	K07 - ANOMALIAS DENTOFACIALES [INCLUSO LA MALOCCLUSION]	1
	K08 - OTROS TRASTORNOS DE LOS DIENTES Y DE SUS ESTRUCTURAS DE SOSTEN	116
	K12 - ESTOMATITIS Y LESIONES AFINES	1
	K13 - OTRAS ENFERMEDADES DE LOS LABIOS Y DE LA MUCOSA BUCAL	2
	K21 - ENFERMEDAD DEL REFLUJO GASTROESOFAGICO	2
	K29 - GASTRITIS Y DUODENITIS	62
(K20 - K31) ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO	K30 - DISPEPSIA	12
	M06 - OTRAS ARTRITIS REUMATOIDES	12
	M13 - OTRAS ARTRITIS	2
	M17 - GONARTROSIS [ARTROSIS DE LA RODILLA]	77
	M19 - OTRAS ARTROSIS	1
	M24 - OTROS TRASTORNOS ARTICULARES ESPECIFICOS	1
(M00 - M25) ARTROPATIAS	M25 - OTROS TRASTORNOS ARTICULARES, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	3
	M54 - DORSALGIA	126
(M40 - M54) DORSOPATIAS	M62 - OTROS TRASTORNOS DE LOS MUSCULOS	41

(M60 - M79) TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS	M76 - ENTESOPATIAS DEL MIEMBRO INFERIOR, EXCLUIDO EL PIE	1
	M77 - OTRAS ENTESOPATIAS	3
	M79 - OTROS TRASTORNOS DE LOS TEJIDOS BLANDOS, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	24
(N30 - N39) OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO	N30 - CISTITIS	2
	N34 - URETRITIS Y SINDROME URETRAL	1
	N39 - OTROS TRASTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	32

Fuente: REUNIS

### 2.3.4 Educación

A continuación, se muestra el nivel educativo de la población del distrito de Lloque y Chojata, en la que se ve que ambos distritos tienen como predominancia la población con nivel primaria

Tabla 8: Nivel educativo distrital

Nivel educativo	Distrito	
	Lloque	Chojata
Sin nivel	44	89
Inicial	22	31
Primaria	196	290
Secundaria	185	167
Sup.no universitaria incompleta	20	30
Sup.no universitaria completa	41	40
Sup.universitaria incompleta	13	5
Sup.universitaria completa	26	20
Maestria/Doctorado	3	1

Fuente: INEI-Censos 2017

### 2.3.5 Economía

A continuación, se muestra el nivel educativo de la población del distrito de Lloque y Chojata, en la que se ve que ambos distritos tienen como predominancia la de Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca como principal actividad económica.

Tabla 9: Actividad económica a nivel distrital

Actividad económica	Distrito	
	Lloque	Chojata
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	204	298
Explotación de minas y cantera	4	1
Industrias manufactureras	12	3

Construcción	11	12
Comerc, reparación de veh. Autom. Y motoc.	2	9
Comercio al por mayor	9	2
Comercio al por menor	5	7
Transporte y almacenamiento	2	5
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	4	2
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	2
Actividades de servicios, administrativos y de apoyo	14	1
Adm. Pública y defensam planes de seguridad social de afiliación obligatoria	18	31
Enseñanza	3	17
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1	9
Desocupado	25	16

Fuente: INEI-Censos 2017

### 2.3.6 Accesibilidad

La vía de acceso a la carretera MO 534 es por carretera desde Moquegua hacia el distrito de Chojata y posterior llegada al inicio de la carretera en su progresiva 0+000, según el siguiente detalle.

Tabla 10: Distancia Moquegua-Chojata-Carretera

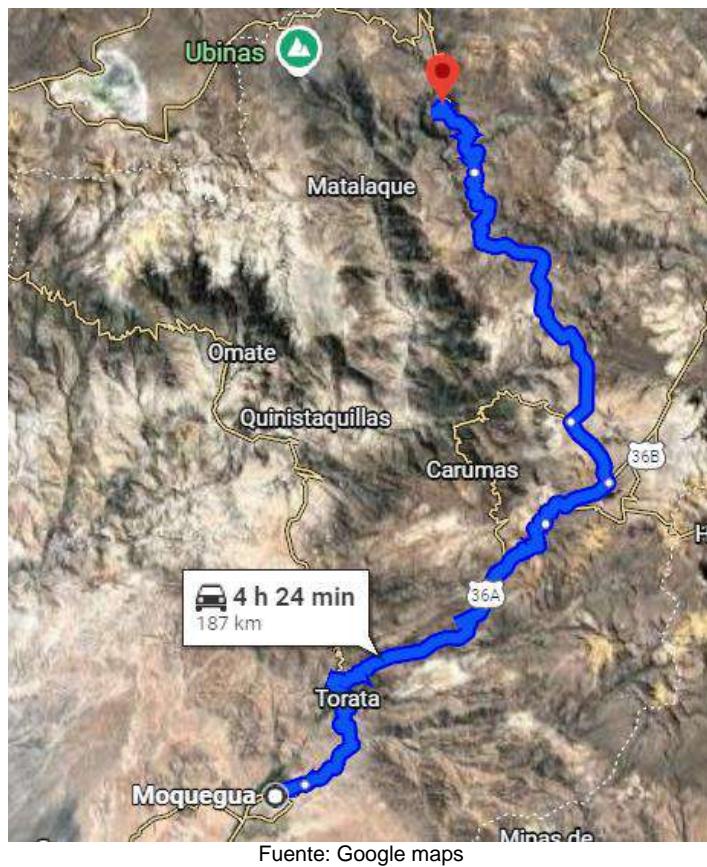
Tramo	Distancia	Tiempo	Condición
Moquegua-Chojata	187 km	4h 24min	Trocha carrozable-pavimento
Chojata-Inicio de carretera progresiva 0+000	2.1 km	4min	Trocha carrozable

Fuente: Elaboración propia



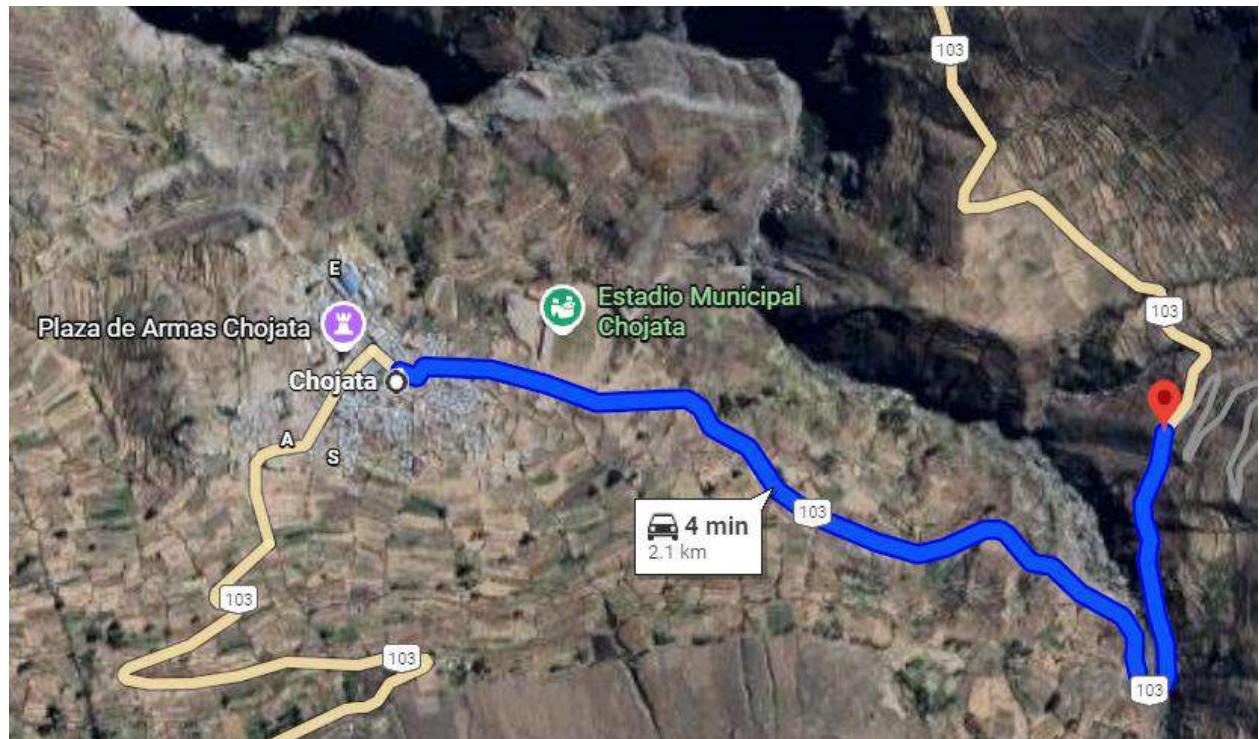
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 21: Distancia Moquegua a Chojata



Fuente: Google maps

Figura 22: Distancia Chojata a inicio de carretera progresiva 0+000



Fuente: Google maps

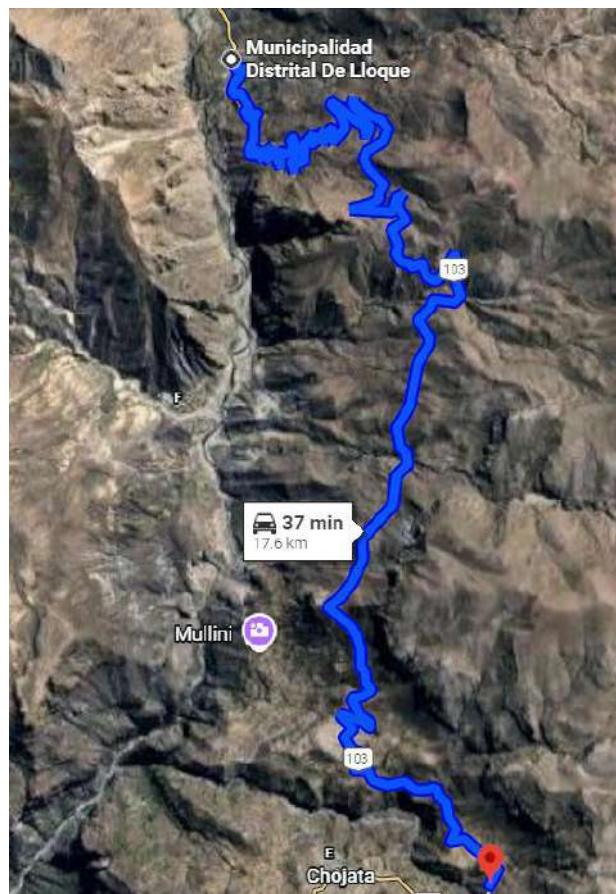
La vía de acceso a la carretera MO 534 desde el distrito de Lloque al inicio de la carretera a su progresiva 0+000. Se detalla a continuación.

Tabla 11: Distancia Lloque-Carretera

Tramo	Distancia	Tiempo	Condición
Lloque-Inicio de carretera progresiva 0+000	17.6 km	37min	Trocha carrozable

Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Distancia Lloque a inicio de carretera progresiva 0+000



### 2.3.7 Descripción de la carretera MO 534

La trocha carrozable de la carretera MO 534, actualmente se encuentra en un estado altamente Vulnerable en sus 30.77649 km, en las cuales cuenta con pocas obras de arte para poder reducir los riesgos principalmente ante flujo de detritos.



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 24: Inicio de la carretera MO534 progresiva 0+000



Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Fin de la carretera MO534 progresiva 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

Actualmente, la carretera no cuenta con puentes ni alcantarillas en las quebradas, que ayudarían a reducir los riesgos por flujo de detritos.

A lo largo del tramo en estudio, se han inventariado 03 badenes, los que cumplen funciones de drenaje transversal – longitudinal de la carretera, los badenes inventariados son de concreto, se ha observado que existen badenes construidos con piedra (tipo rustico concreto/mortero), los que se encuentran colapsados, los mismos permiten dar pase a los flujos de material sólido y caudal líquido que transportan sus respectivas quebradas.

**Figura 26: Baden existente progresiva 7+120**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 27: Baden existente progresiva 7+530**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 28: Baden existente progresiva 9+720**



Fuente: Elaboración propia

El reconocimiento en campo permitió constatar la existencia de cunetas de tierra en tramos cortos de la carretera, en la mayoría de tramos no existen cunetas, o se encuentran colmatadas por los flujos, lo que ha provocado la erosión de la plataforma por el ingreso de agua.

**Figura 29: Cuneta en mal estado por colmatación de flujo de detritos**



Fuente: Elaboración propia

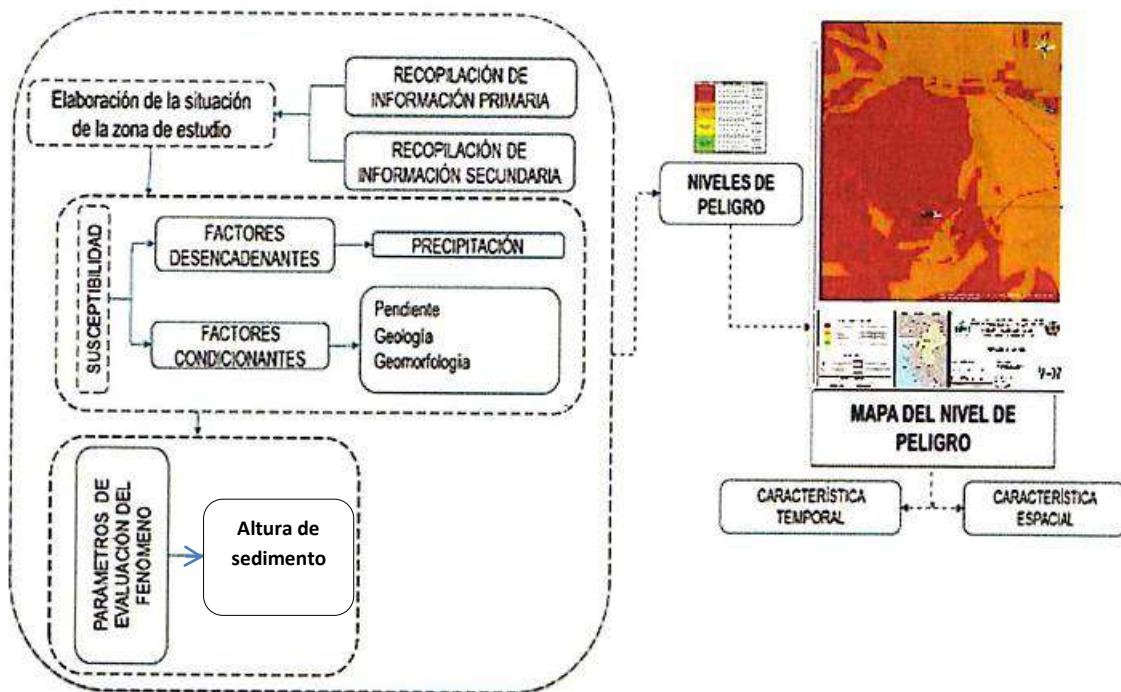
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## CAPITULO III: DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el área de influencia de la carretera vecinal MO534, en el distrito de Chojata y Lloque, provincia de General Sanchez Cerro, departamento de Moquegua, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:

Figura 30: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

La recopilación y análisis de la información, consta básicamente de recopilación bibliográfica, trabajos de campo y gabinete, las cuales se describen a continuación:

#### Recopilación bibliográfica

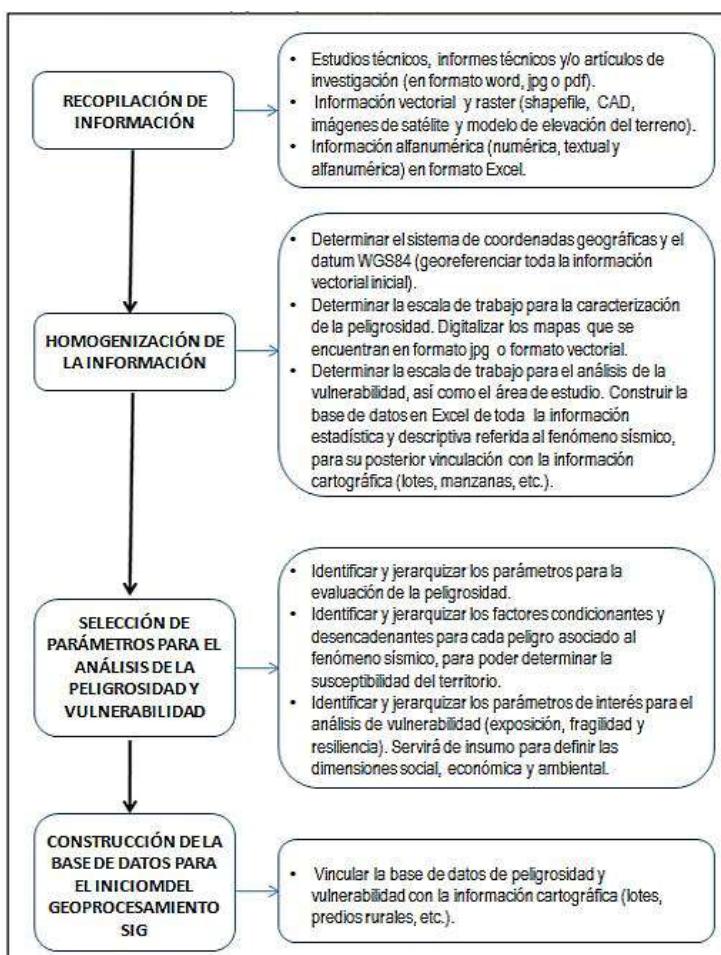
Se hizo una recopilación y análisis de información que consistió en la recopilación de todo el material bibliográfico, datos de campo, y registros digitales (información vectorial, ráster y/o satelital) que se encontraron disponibles, las instituciones técnico-científicas, la empresa prestadora de servicios, etc.

Así mismo se revisó la información que posee CENEPRED, que tiene a disposición mediante el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), que cuenta con una amplia base de datos de libre acceso, así como información in situ. En resumen, se recopilo, analizo, y reviso la siguiente información:

- ✓ Cuadrángulo (33-u) del cuadrángulo de Ichuña, según el Boletín N°A14 del INGEMMET
- ✓ Manual para Evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales-CENEPRED.
- ✓ SIGRID-CENEPRED

- ✓ INDECI-SINPAD
- ✓ INEI Censos Nacionales 2017
- ✓ Mapa Zonas de vida Geoservidor-MINAM
- ✓ Memoria descriptiva Geomorfología, Región Moquegua, ZEE-MINAM
- ✓ Memoria descriptiva Geología, Región Moquegua, ZEE-MINAM
- ✓ Informe de evaluación de riesgo de flujos detritos por lluvias intensas en el proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de energía eléctrica mediante sistema convencional a los distritos de Ubinas, Chojata, Lloque, Yunga, Ichuña, Provincia General Sanchez Cerro, Región Moquegua.
- ✓ Informe Técnico N° 6823 Peligros geológicos en las localidades de Torata, Yunga, La Capilla, Chuchumbaya, Chojata y Lloque, provincias General Sánchez Cerro y Mariscal Nieto, Región Moquegua

Figura 31: Flujograma general de procesamiento de información



Fuente: CENEPRED-INGEMMET

### 3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

Para la determinación de los peligros se ha tomado en cuenta el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02. Del CENEPRED, que solo considera los peligros originados por fenómenos de origen natural.

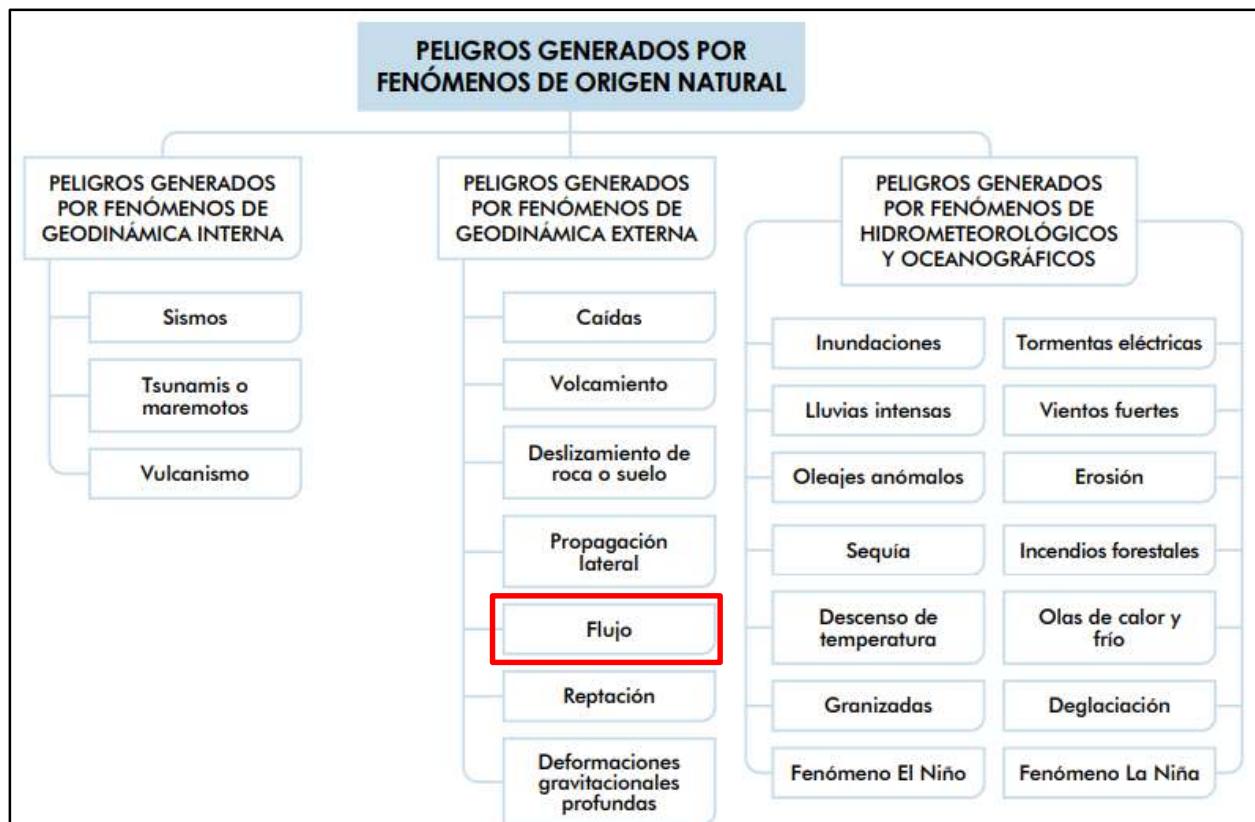


HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

El peligro según su origen puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y los inducidos por la acción humana. Para el presente estudio, de acuerdo al manual, solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural. Estos fenómenos se agrupan en tres grupos:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

Figura 32: Clasificación de los Peligros Originados por Fenómenos Naturales



Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

**El peligro identificado para la zona de estudio es generado por Fenómeno de Geodinámica externa, en este caso los Flujos para la carretera vecinal MO534, distrito de Chojata y Lloque, provincia de General Sanchez Cerro, departamento de Moquegua**



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

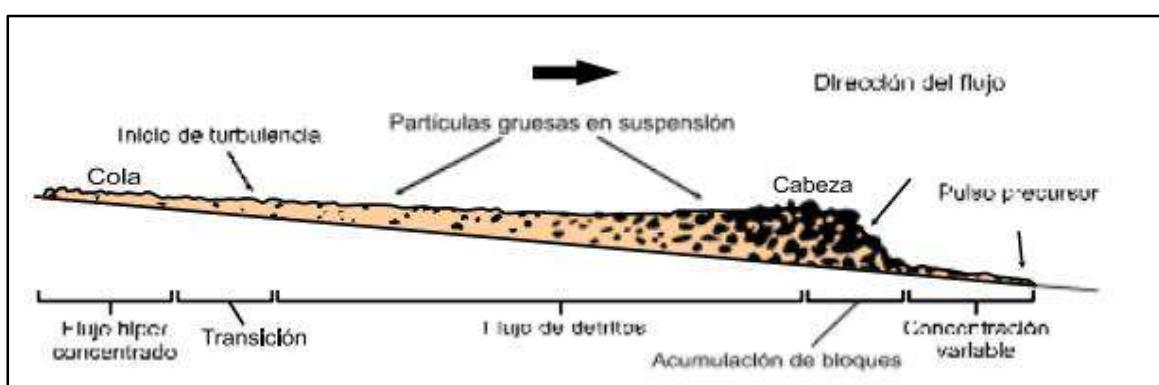
Si bien en el área de estudio, es afectada por Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna, geodinámica externa, hidrometeorológicos, se verifico que según la plataforma del SINPAD de INDECI y en la plataforma SIGRID de CENEPRED, se tiene que los movimientos en masa en general afectan al distrito de Lloque y Chojata, pero en el área de influencia de la carretera vecinal MO534, por la existencia de diversas quebradas a lo largo de su trayectoria, se tienen a los flujos de detritos como predominantes.

#### FLUJO DE DETRITOS

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 cauce con pendiente pronunciada. La mayoría de los flujos de detritos alcanzan velocidades en el rango de movimiento extremadamente rápido, y por naturaleza son de alto potencial destructivo sobre los terrenos o sectores que atraviesan.

Es uno de los procesos de remoción en masa más destructivos en todo el mundo, dado que se generan en las zonas montañosas y se depositan en abanicos aluviales o llanuras aluviales.

Figura 33: Corte de esquema de flujo de detritos

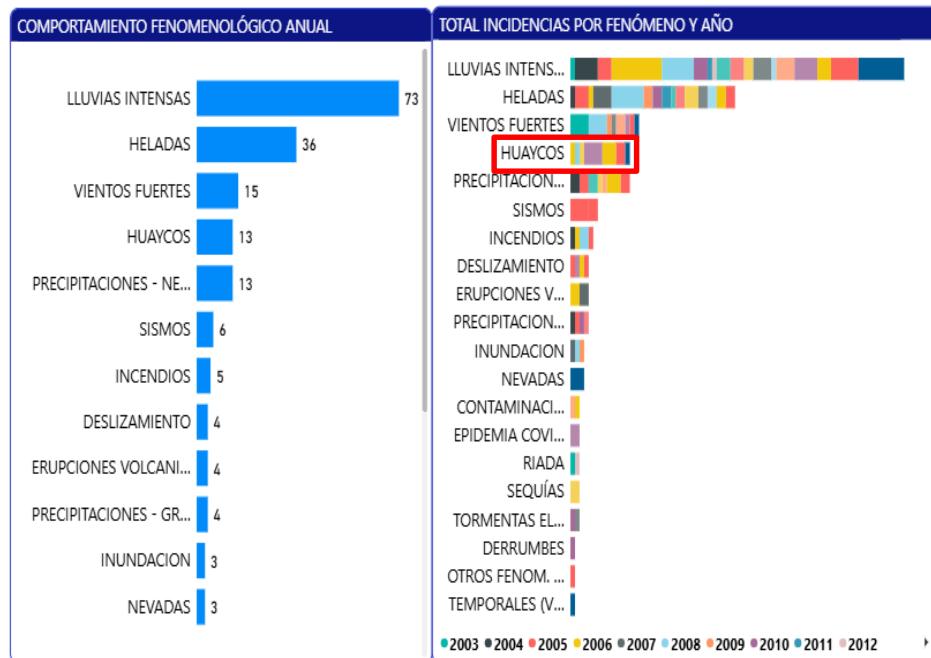


Fuente: INGEMMET

Ahora bien, según la plataforma SINPAD de INDECI, mediante el power by, se pudo verificar que las lluvias intensas es lo más recurrente en el distrito de Chojata y Lloque, como factor desencadenante en la activación de diversos peligros, pero se tiene a los “huaycos” (flujo de detritos) como los de mayor frecuencia.

  
 HUGO LABRA HUANACO  
 CIP 131516  
 DNI N° 41605748

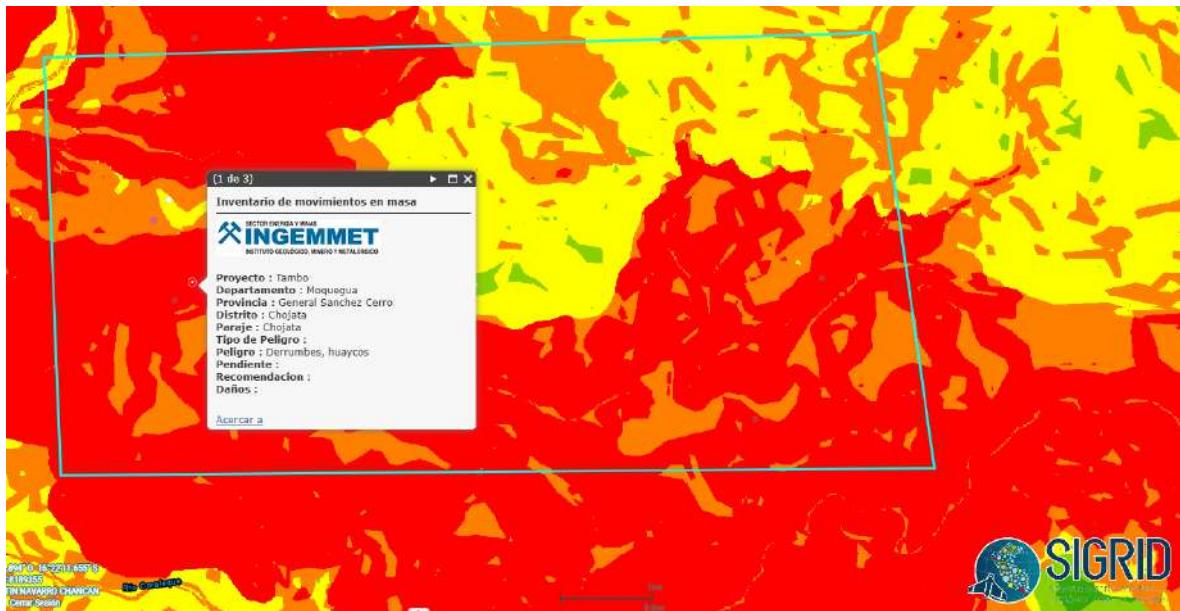
**Figura 34: Emergencias en el distrito de Chojata y Lloque**



Fuente: INDECI SINPAD

Según la plataforma SIGRID del CENEPRED, se tiene al área de influencia como susceptible en alto y muy alto a los movimientos en masa

Figura 35: Susceptibilidad a movimientos en masa



Fuente: SIGRID CENEPRED

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.1.3 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

El escenario, se ha definido, considerando una precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Vertiente glacio-fluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y/o Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial y/o Morrenas, con una Geología de Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior y/o Grupo Maure-Miembro inferior, con una pendiente mayor a 45°(Muy Empinado) y una altura de sedimento mayor a 3m

### 3.1.4 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS

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

Tabla 12: Ponderación de parámetros descriptores (SAATY)

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
5	Más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a....	Al comparar un elemento con el otro, hay diferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2; 4; 6; 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: SAATY (1980), escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores.

### a) Parámetro de evaluación

A continuación, se muestra el parámetro de evaluación para el peligro por flujo de detritos, el cual es la altura de sedimento

**Tabla 13: Matriz de comparación de pares, para la altura de sedimento**

ALTURA DE SEDIMENTO	Muy alto >3m	Alto 2<H≤3m	Medio 1.20<H≤2m	Bajo 0.80<H≤1.20m	Muy baja H≤0.80m
Muy alto >3m	<b>1.00</b>	2.00	3.00	4.00	4.00
Alto 2<H≤3m	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	7.00
Medio 1.20<H≤2m	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	6.00
Bajo 0.80<H≤1.20m	0.25	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Muy baja H≤0.80m	0.25	0.14	0.17	0.50	<b>1.00</b>
SUMA 1/SUMA	2.33 0.43	3.89 0.26	6.67 0.15	11.50 0.09	20.00 0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14: Matriz de normalización de pares, para la altura de sedimento**

ALTURA DE SEDIMENTO	Muy alto >3m	Alto 2<H≤3m	Medio 1.20<H≤2m	Bajo 0.80<H≤1.20m	Muy baja H≤0.80m	Vector Priorización
Muy alto >3m	0.429	0.514	0.450	0.348	0.200	0.388
Alto 2<H≤3m	0.214	0.257	0.300	0.348	0.350	0.294
Medio 1.20<H≤2m	0.143	0.128	0.150	0.174	0.300	0.179
Bajo 0.80<H≤1.20m	0.107	0.064	0.075	0.087	0.100	0.087
Muy baja H≤0.80m	0.107	0.037	0.025	0.043	0.050	0.052

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la altura de sedimento

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.058
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.052

### 3.1.5 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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. A continuación, se muestran los elementos expuestos, se pudo verificar que en el área de influencia de la carretera no hay centros poblados, ni actividad agrícola o pecuaria, por lo cual el único elemento que está expuesto es la carretera vecinal MO534 en su extensión de 30.77649 km.

### 3.1.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de la carretera vecinal, distrito de Chojata y Lloque, provincia de General Sanchez Cerro, departamento de Moquegua, se consideraron los siguientes factores:

Tabla 15: Factores de Susceptibilidad

Factor Desencadenante		Factores Condicionantes		
Precipitaciones		Geomorfología	Geología	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

#### 3.1.6.1 FACTORES DESENCADENANTES.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Luego se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados y su índice relación de consistencia. Este proceso se repite para los descriptores que corresponde a los parámetros de Precipitación.

Tabla 16: Matriz de comparación de pares para la Precipitación

PRECIPITACIÓN	> P99	P95 < Precipitacion <= P99	P90 < Precipitacion <= P95	P75 < Precipitacion <= P90	< P75
> P99	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
P95 < Precipitacion <= P99	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
P90 < Precipitacion <= P95	0.33	0.50	1.00	2.00	6.00
P75 < Precipitacion <= P90	0.25	0.25	0.50	1.00	2.00
< P75	0.20	0.14	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.28	3.89	6.67	11.50	21.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Matriz de Normalización de pares, para la ruptura de placas (Km)

PRECIPITACIÓN	> P99	P95 < Precipitacion <= P99	P90 < Precipitacion <= P95	P75 < Precipitacion <= P90	< P75	Vector Priorización
> P99	0.438	0.514	0.450	0.348	0.238	0.398
P95 < Precipitacion <= P99	0.219	0.257	0.300	0.348	0.333	0.291
P90 < Precipitacion <= P95	0.146	0.128	0.150	0.174	0.286	0.177
P75 < Precipitacion <= P90	0.109	0.064	0.075	0.087	0.095	0.086
< P75	0.088	0.037	0.025	0.043	0.048	0.048

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la precipitación

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.043
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.038

### 3.1.6.2 FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural de flujo de detritos. Del análisis realizado, se establece como parámetros, considerados como factores condicionantes para el presente informe:

Tabla 18: Análisis de los factores condicionantes

PARAMETROS	P	Nº DE PARAMETROS
Geomorfología	P1	3
Geología	P2	
Pendiente	P3	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 19: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Geomorfología	Geología	Pendiente
Geomorfología	1.00	2	3
Geología	0.50	1.00	2
Pendiente	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

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

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.009

  
 ....  
 HUGO LABRA HUANACO  
 CIP 131516  
 DNI N° 41605748

### a) Geomorfología

Tabla 21: Matriz de comparación de pares para el parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente glacio-fluvial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Morrenas	Montaña en roca intrusiva, Montaña en roca volcánica, Montaña en roca volcano-sedimentaria	Estratovolcán, Colina y lomada en roca intrusiva, Colina y lomada en roca sedimentaria, Colina y lomada en roca volcánica, Colina y lomada ignimbritica, Colina o lomada piroclástica	Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	Bofedales, Laguna y cuerpos de agua
Vertiente glacio-fluvial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Morrenas	<b>1.00</b>	3.00	7.00	8.00	9.00
Montaña en roca intrusiva, Montaña en roca volcánica, Montaña en roca volcano-sedimentaria	0.33	<b>1.00</b>	3.00	7.00	8.00
Estratovolcán, Colina y lomada en roca intrusiva, Colina y lomada en roca sedimentaria, Colina y lomada en roca volcánica, Colina y lomada ignimbritica, Colina o lomada piroclástica	0.14	0.33	<b>1.00</b>	3.00	7.00
Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	0.13	0.14	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Bofedales, Laguna y cuerpos de agua	0.11	0.13	0.14	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.71	4.60	11.48	19.33	28.00
1/SUMA	0.58	0.22	0.09	0.05	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Matriz de normalización de pares para el parámetro Geología

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente glacio-fluvial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Morrenas	Montaña en roca intrusiva, Montaña en roca volcánica, Montaña en roca volcano-sedimentaria	Estratovolcán, Colina y lomada en roca intrusiva, Colina y lomada en roca sedimentaria, Colina y lomada en roca volcánica, Colina y lomada ignimbritica, Colina o lomada piroclástica	Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	Bofedales, Laguna y cuerpos de agua	Vector Priorización
Vertiente glacio-fluvial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Morrenas	0.584	0.652	0.610	0.414	0.321	0.516
Montaña en roca intrusiva, Montaña en roca volcánica, Montaña en roca volcano-sedimentaria	0.195	0.217	0.261	0.362	0.286	0.264
Estratovolcán, Colina y lomada en roca intrusiva, Colina y lomada en roca sedimentaria, Colina y lomada en roca volcánica, Colina y lomada ignimbritica, Colina o lomada piroclástica	0.083	0.072	0.087	0.155	0.250	0.130
Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias	0.073	0.031	0.029	0.052	0.107	0.058
Bofedales, Laguna y cuerpos de agua	0.065	0.027	0.012	0.017	0.036	0.031

FUENTE: Elaboración propia

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

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.093
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.083

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

**b) Geología**

**Tabla 23: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología**

GEOLOGÍA	Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior, Grupo Maure-Miembro inferior	Depósito glaciar-fluvial,Depósito aluvial	Centro volcánico Misigua-Evento 1, Complejo volcánica Viscachas, Depósito residual	Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio, Grupo Tacaza-Formación Llallahui, Plutón	Grupo Maure-Miembro superior
Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior, Grupo Maure-Miembro inferior	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósito glaciar-fluvial,Depósito aluvial	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Centro volcánico Misigua-Evento 1, Complejo volcánica Viscachas, Depósito residual	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio, Grupo Tacaza-Formación Llallahui, Plutón	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Grupo Maure-Miembro superior	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24: Matriz de normalización de pares del parámetro Geología**

GEOLOGÍA	Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior, Grupo Maure-Miembro inferior	Depósito glaciar-fluvial,Depósito aluvial	Centro volcánico Misigua-Evento 1, Complejo volcánica Viscachas, Depósito residual	Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio, Grupo Tacaza-Formación Llallahui, Plutón	Grupo Maure-Miembro superior	Vector Priorizacion
Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior, Grupo Maure-Miembro inferior	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósito glaciar-fluvial,Depósito aluvial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Centro volcánico Misigua-Evento 1, Complejo volcánica Viscachas, Depósito residual	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio, Grupo Tacaza-Formación Llallahui, Plutón	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Grupo Maure-Miembro superior	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

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

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

c)Pendiente

Tabla 25: Matriz de comparación de pares, para el parámetro Pendiente

PENDIENTE	> 45°(Muy Empinado)	25°-45°(Empinado)	15°-25°(Moderadamente empinado)	5°-15°(Moderadamente Inclinado)	0°-5°(Plano a ligeramente)
> 45°(Muy Empinado)	<b>1.00</b>	2.00	3.00	4.00	5.00
25°-45°(Empinado)	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
15°-25°(Moderadamente empinado)	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	6.00
5°-15°(Moderadamente Inclinado)	0.25	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
0°-5°(Plano a ligeramente inclinado)	0.20	0.17	0.17	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.28	3.92	6.67	11.50	20.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Matriz de normalización de pares, del parámetro Pendiente

PENDIENTE	> 45°(Muy Empinado)	25°-45°(Empinado)	15°-25°(Moderadamente empinado)	5°-15°(Moderadamente Inclinado)	0°-5°(Plano a ligeramente)	Vector Priorizacion
> 45°(Muy Empinado)	0.438	0.511	0.450	0.348	0.250	0.399
25°-45°(Empinado)	0.219	0.255	0.300	0.348	0.300	0.284
15°-25°(Moderadamente empinado)	0.146	0.128	0.150	0.174	0.300	0.180
5°-15°(Moderadamente Inclinado)	0.109	0.064	0.075	0.087	0.100	0.087
0°-5°(Plano a ligeramente inclinado)	0.088	0.043	0.025	0.043	0.050	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

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

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.1.7 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Ya con los pesos de los parámetros como descriptores se han podido calcular los valores de Susceptibilidad

Tabla 27: Ponderación parámetros de Susceptibilidad

GEOMORFOLOGIA		GEOLOGIA		PENDIENTE		VALOR	PESO	PRECIPITACION		SUSCEPTIBILIDAD (S)	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc			VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.539	0.516	0.297	0.503	0.164	0.399	0.493	0.90	0.398	0.10	0.484	0.80
	0.264		0.260		0.284	0.266		0.291		0.279	
	0.130		0.134		0.180	0.139		0.177		0.165	
	0.058		0.068		0.087	0.066		0.086		0.099	
	0.031		0.035		0.050	0.035		0.048		0.072	

Fuente: Elaboración propia



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.1.8 NIVELES DE PELIGRO

A continuación, se muestra los niveles de peligro, los cuales se calcularon a partir de la susceptibilidad (Factores condicionantes y factores desencadenantes) y parámetro de evaluación.

**Tabla 28: Niveles de Peligro por flujo de detritos**

NIVELES DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.276 ≤ P ≤ 0.470
ALTO	0.164 ≤ P < 0.276
MEDIO	0.099 ≤ P < 0.164
BAJO	0.070 ≤ P < 0.099

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.9 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

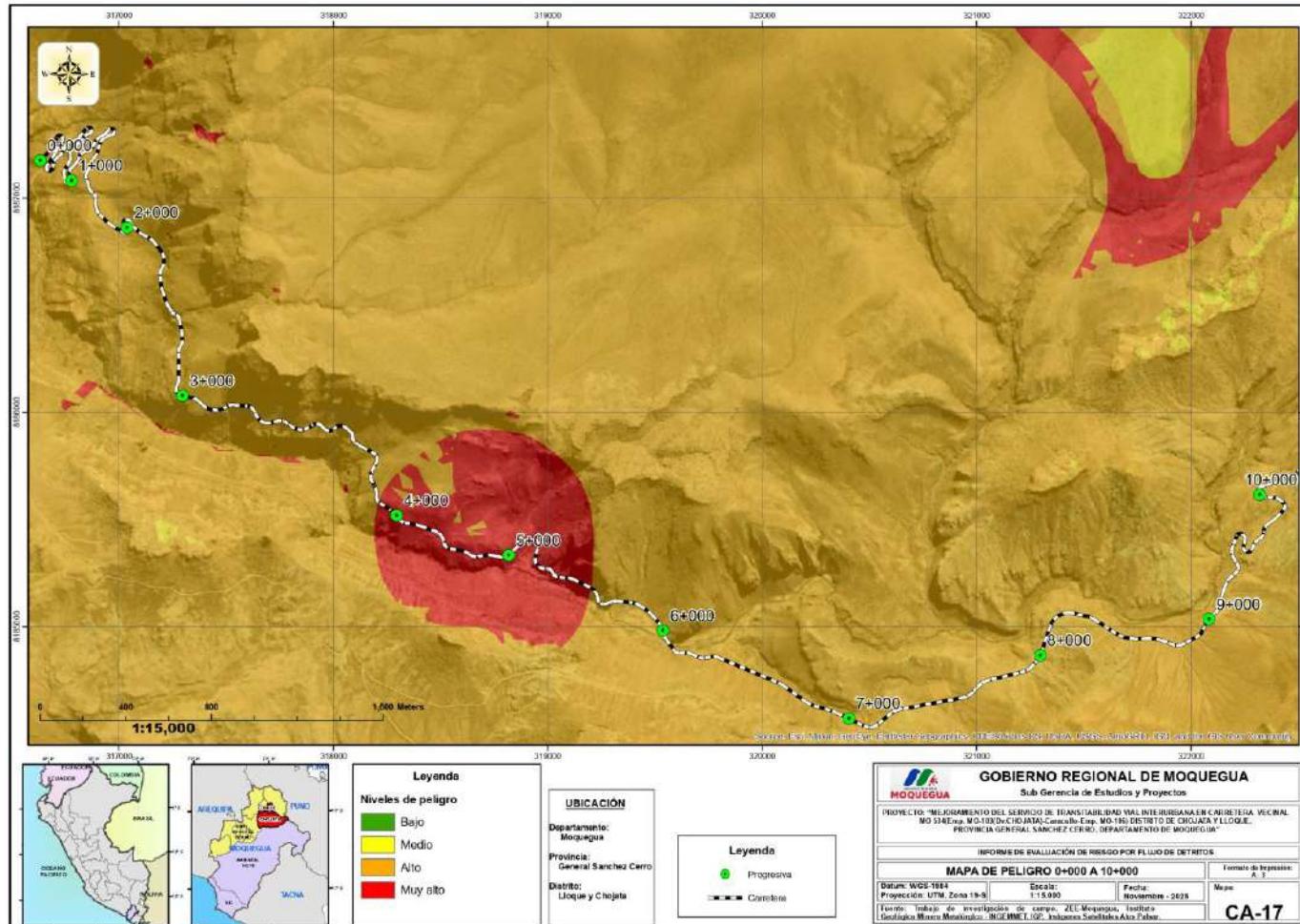
**Tabla 29: Estratificación de los niveles de peligro**

Nivel de peligro	Descripción	Rango
Muy alto	Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Vertiente glacio-fluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y/o Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial y/o Morrenas, con una Geología de Grupo Tacaza-Formación Pichu-Mienbro inferior y/o Grupo Maure-Miembro inferior, con una pendiente mayor a 45°(Muy Empinado) y una altura de sedimento mayor a 3m	0.276 ≤ P < 0.470
Alto	Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Montaña en roca intrusiva y/o Montaña en roca volcánica y/o Montaña en roca volcánico-sedimentaria, con una Geología de Depósito glaciar-fluvial y/o Depósito aluvial, con una pendiente entre 25°-45°(Empinado) y una altura de sedimento entre 2 a 3m	0.164 ≤ P < 0.276
Medio	Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Estratovolcán y/o Colina y lomada en roca intrusiva y/o Colina y lomada en roca sedimentaria y/o Colina y lomada en roca volcánica y/o Colina y lomada ignimbritica y/o Colina o lomada piroclástica, con una Geología de Centro volcánico Misigua-Evento 1 y/o Complejo volcánica Viscachas y/o Depósito residual, con una pendiente entre 15°-25°(Moderadamente empinado) y una altura de sedimento entre 1.20 a 2m	0.099 ≤ P < 0.164
Bajo	Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias y/o Bofedales y/o Laguna y cuerpos de agua, con una Geología de Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio y/o Grupo Tacaza-Formación Llallahui y/o Plutón, con una pendiente menor a 15° y una altura de sedimento menor a 1.20m	0.070 ≤ P < 0.099

FUENTE: Elaboración propia

### 3.1.10 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

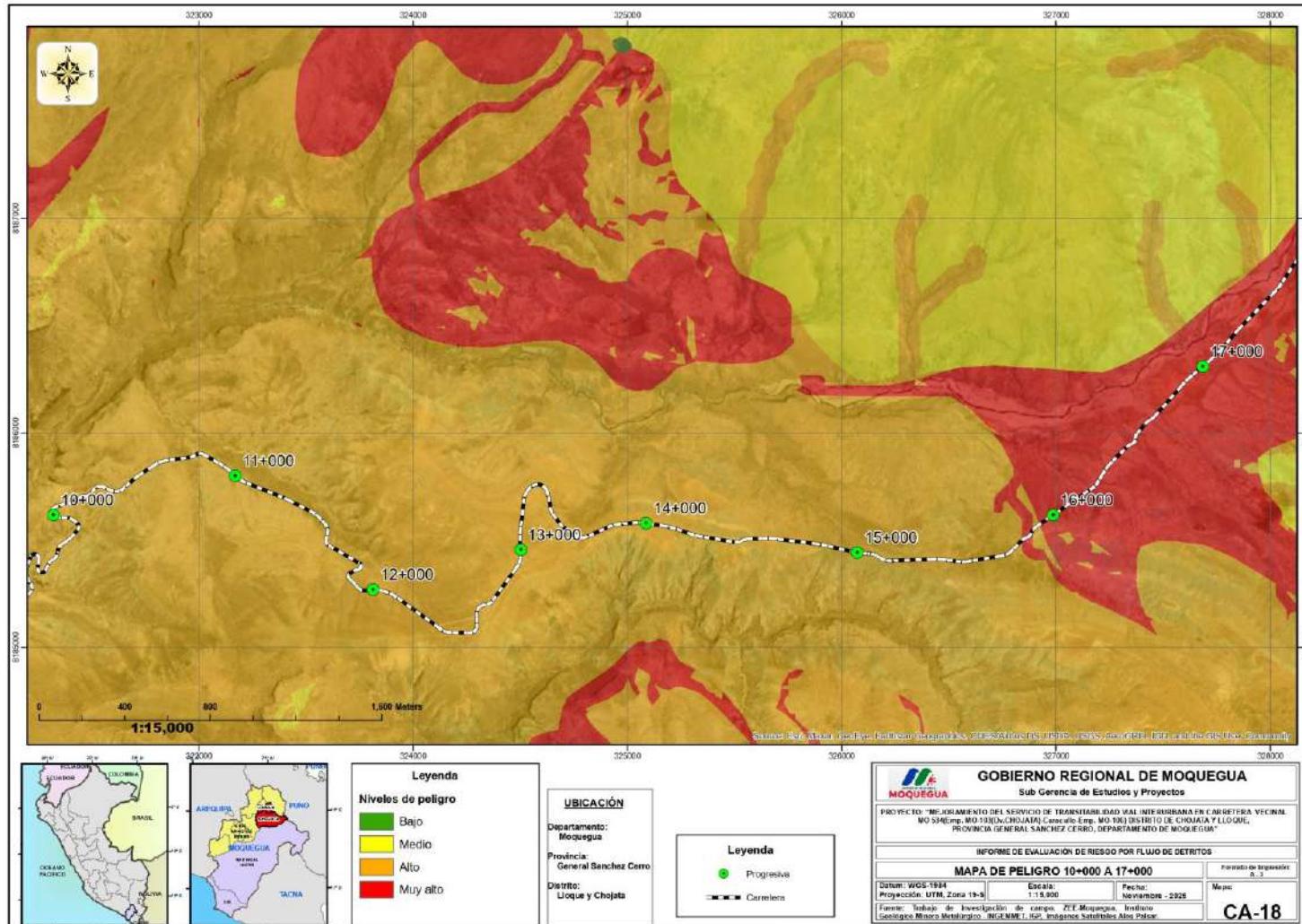
Figura 36: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 0+000 a 10+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI Nº 41605748

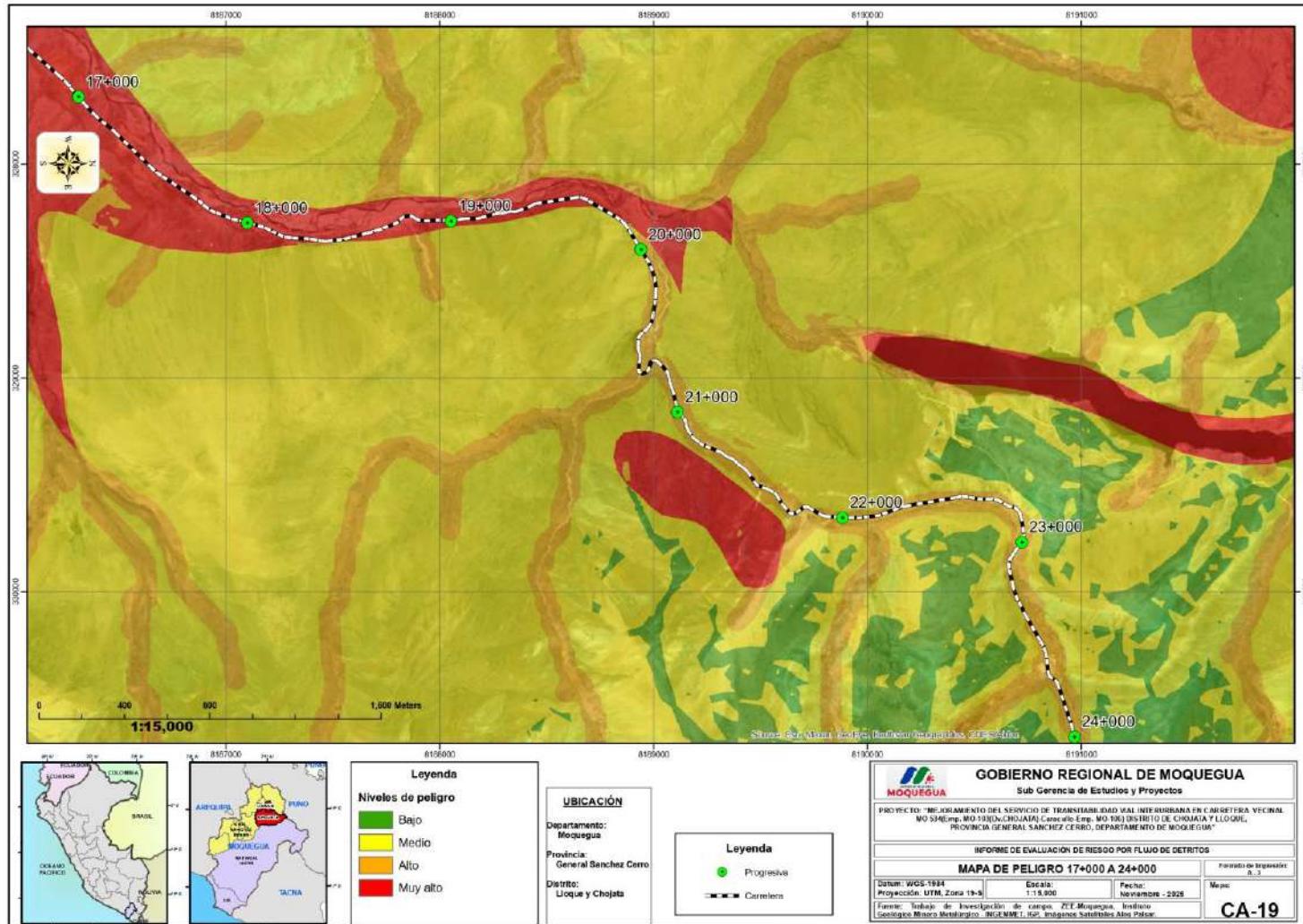
Figura 37: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

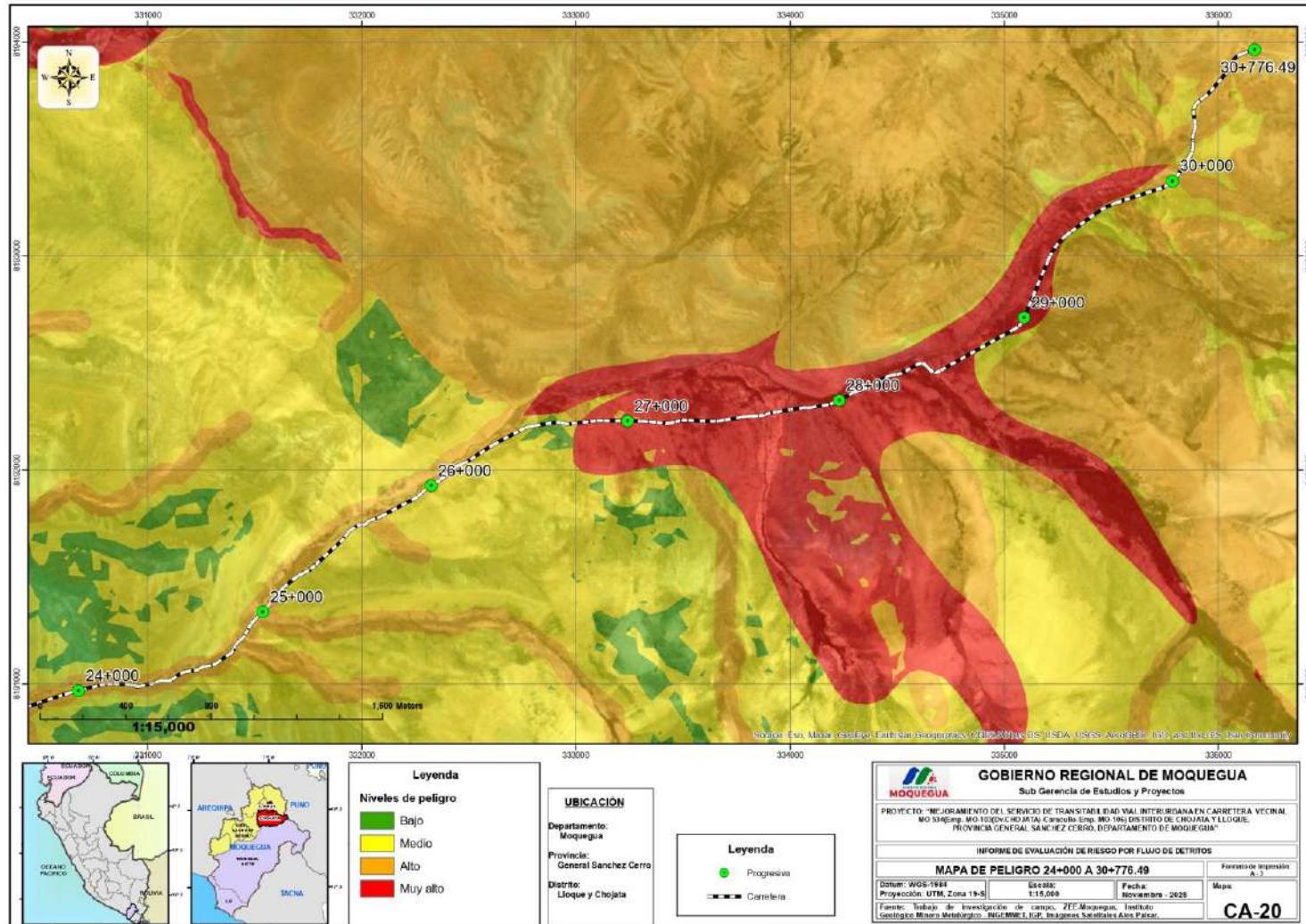
Figura 38: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 39: Mapa de peligro por flujo de detritos progresivas 24+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748



### 3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) 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.

Figura 40: Factores de Vulnerabilidad: Exposición, Fragilidad y Resiliencia



Fuente: CENEPRED,2014

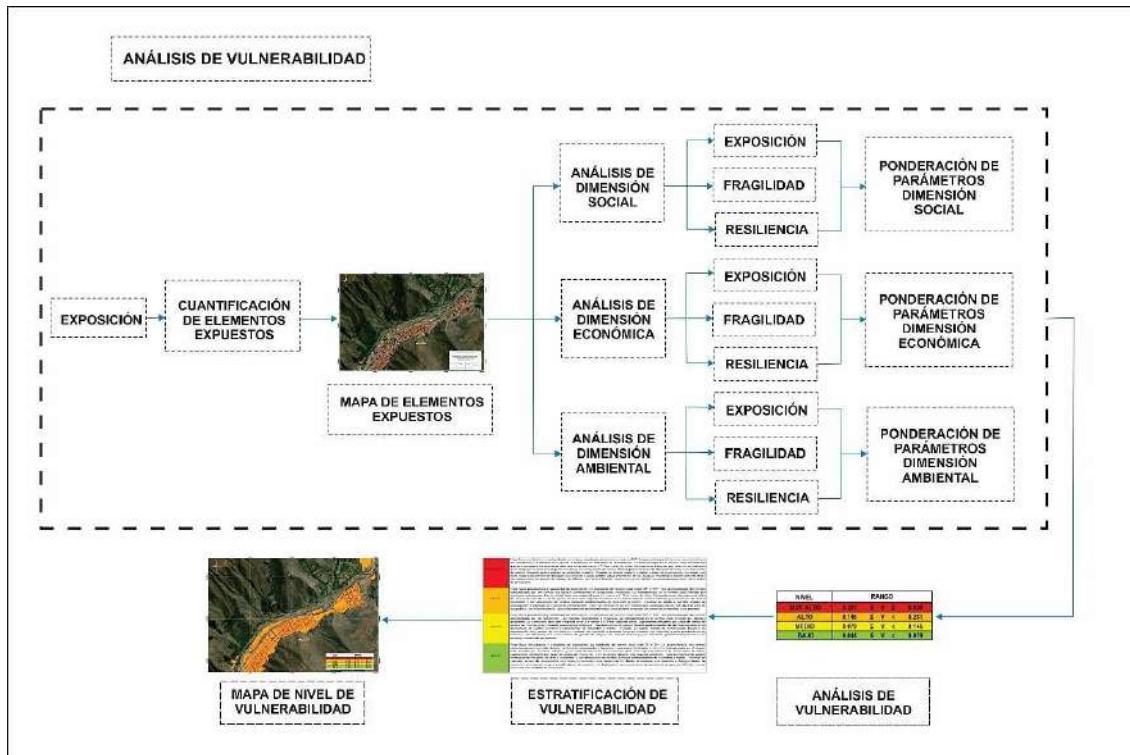
Para determinar los niveles de vulnerabilidad en la carretera vecinal MO534, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las viviendas existentes.

Tabla 30: Parámetros de las Dimensiones de la Vulnerabilidad

<b>EXPOSICION:</b> 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.	
<b>RESILIENCIA</b> Está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED,2014).	
<b>FRAGILIDAD:</b> 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 (CENEPRED,2014).	

Fuente: CENEPRED,2014

Figura 41: Metodología para el cálculo de la Vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1 ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES

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. A continuación, se muestran los parámetros de la Dimensión social, económica y ambiental.

Tabla 31: Matriz de comparación de pares de las Dimensiones de la Vulnerabilidad

DIMENSIÓN	ECONÓMICO	SOCIAL	AMBIENTAL
ECONÓMICO	1.00	2	4
SOCIAL	0.50	1.00	3
AMBIENTAL	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Tabla 32: Matriz de normalización para las Dimensiones de la Vulnerabilidad

PARÁMETRO	ECONÓMICO	SOCIAL	AMBIENTAL	Vector Priorización
ECONÓMICO	0.571	0.600	0.500	0.557
SOCIAL	0.286	0.300	0.375	0.320
AMBIENTAL	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las dimensiones de la Vulnerabilidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.0017

### 3.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social. En este caso al ser una carretera y no tener centros poblados en su área de influencia, se considerará al personal que realiza el mantenimiento periódico de la carretera

Para el análisis de la dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros y descriptores:

Tabla 33: Parámetros de la Dimensión social

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- Personal de mantenimiento de carretera expuesta al peligro	- Grupo etario de personal de mantenimiento	- Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres - Tipo de seguro

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Matriz de comparación de pares de la Dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	4.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Matriz de normalización para la Dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.571	0.600	0.500	0.557
FRAGILIDAD	0.286	0.300	0.375	0.320
RESILIENCIA	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la Dimensión social

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.017

### 3.2.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN SOCIAL

#### -Personal de mantenimiento de carretera expuesta al peligro

Tabla 36: Matriz de comparación de pares para el parámetro número de personas que viven por vivienda

PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERA EXPUESTA AL PELIGRO	mayor del 80% del personal	50%<Pobl<80% del personal	25%<Pobl<50% del personal	10%<Pobl<25% del personal	menor del 10% del personal
mayor del 80% del personal	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
50%<Pobl<80% del personal	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
25%<Pobl<50% del personal	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
10%<Pobl<25% del personal	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
menor del 10% del personal	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Tabla 37: Matriz de normalización para el parámetro número de personas que viven por vivienda

PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERA EXPUESTA AL PELIGRO	mayor del 80% del personal	50%<Pobl<80% del personal	25%<Pobl<50% del personal	10%<Pobl<25% del personal	menor del 10% del personal	Vector Priorización
mayor del 80% del personal	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
50%<Pobl<80% del personal	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
25%<Pobl<50% del personal	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
10%<Pobl<25% del personal	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
menor del 10% del personal	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro personal de mantenimiento de carretera expuesta al peligro

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.011

### 3.2.2.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

#### - Grupo etario de personal de mantenimiento

Tabla 38: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario de personal de mantenimiento

Grupo etario de personal de mantenimiento	Mayor a 65 años	De 51 a 65 años	De 41 a 50 años	De 30 a 40 años	De 18 a 29 años
Mayor a 65 años	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
De 51 a 65 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 41 a 50 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
De 30 a 40 años	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
De 18 a 29 años	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.97	3.84	8.70	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Matriz de normalización para el parámetro grupo etario de personal de mantenimiento

Grupo etario de personal de mantenimiento	Mayor a 65 años	De 51 a 65 años	De 41 a 50 años	De 30 a 40 años	De 18 a 29 años	Vector Priorización
Mayor a 65 años	0.508	0.520	0.575	0.452	0.348	0.481
De 51 a 65 años	0.254	0.260	0.230	0.323	0.304	0.274
De 41 a 50 años	0.102	0.130	0.115	0.129	0.217	0.139
De 30 a 40 años	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
De 18 a 29 años	0.064	0.037	0.023	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro grupo etario de personal de mantenimiento

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.027
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.024

### 3.2.2.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

#### - Tipo de seguro de personal de mantenimiento

Tabla 40: Matriz de comparación de pares para el parámetro tipo de seguro del personal de mantenimiento

Tipo de seguro de personal de mantenimiento	No tiene	SIS	Essalud	Seguro de fuerzas armadas	Seguro privado y/u otro
No tiene	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Essalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Seguro de fuerzas armadas	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Seguro privado y/u otro	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.81	4.70	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Tabla 41: Matriz de normalización para el parámetro tipo de seguro del personal de mantenimiento

Tipo de seguro de personal de mantenimiento	No tiene	SIS	Essalud	Seguro de fuerzas armadas	Seguro privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.552	0.638	0.524	0.391	0.375	0.496
SIS	0.184	0.213	0.315	0.326	0.250	0.258
Essalud	0.110	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
Seguro de fuerzas armadas	0.092	0.043	0.035	0.065	0.125	0.072
Seguro privado y/u otro	0.061	0.035	0.021	0.022	0.042	0.036

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro tipo de seguro del personal de mantenimiento

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.066
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.060

- Capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

Tabla 42: Matriz de comparación de pares para el parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	Sin capacitación	Escasamente Capacitada	Capacitada con regular frecuencia	Capacitada Constantemente	Capacitada Constantemente y participa en simulacros de evacuación
Sin capacitación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Escasamente Capacitada	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Capacitada con regular frecuencia	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Capacitada Constantemente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Capacitada Constantemente y	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

participa en simulacros de evacuación					
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Matriz de normalización para el parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS	Sin capacitación	Escasamente Capacitada	Capacitada con regular frecuencia	Capacitada Constantemente	Capacitada Constantemente y participa en simulacros de evacuación	Vector Priorización
Sin capacitación	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Escasamente Capacitada	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Capacitada con regular frecuencia	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Capacitada Constantemente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Capacitada Constantemente y participa en simulacros de evacuación	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.3 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DIMENSIÓN SOCIAL

Tabla 44: Ponderación de los parámetros de la Dimensión social

DIMENSION SOCIAL															
EXPOSICION SOCIAL			FRAGILIDAD SOCIAL			RESILIENCIA SOCIAL									
(1)PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERA EXPUESTA AL PELIGRO		VALOR EXPOSICION SOCIAL	PESO EXPOSICION SOCIAL	(2)GRUPO ETARIO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO		VALOR FRAGILIDAD SOCIAL	PESO FRAGILIDAD SOCIAL	(3)CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES		(4)TIPO DE SEGURO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO		VALOR RESILIENCIA SOCIAL	PESO RESILIENCIA SOCIAL	VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
Ppar (1)	Pdesc			Ppar (2)	Pdesc			Ppar (3)	Pdesc	Ppar (4)	Pdesc				
1.000	0.426	0.426	0.557	1.000	0.481	0.481	0.320	0.300	0.503	0.700	0.496	0.498	0.123	0.452	0.320
	0.259	0.259	0.557		0.274	0.274	0.320		0.260		0.258	0.258	0.123	0.264	0.320
	0.159	0.159	0.557		0.139	0.139	0.320		0.134		0.138	0.137	0.123	0.150	0.320
	0.097	0.097	0.557		0.067	0.067	0.320		0.068		0.072	0.071	0.123	0.084	0.320
	0.059	0.059	0.557		0.040	0.040	0.320		0.035		0.036	0.036	0.123	0.050	0.320

Fuente: Elaboración propia



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros y descriptores:

**Tabla 45: Parámetros de la Dimensión económica**

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- Obras de protección en la carretera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de carretera</li> <li>- Estado de conservación de carretera</li> </ul>	- Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 46: Matriz de comparación de pares de la Dimensión económica**

Dimensión económica	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA
FRAGILIDAD	1.00	2.00	4.00
EXPOSICIÓN	0.50	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 47: Matriz de normalización para la Dimensión económica**

Dimensión económica	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA	Vector Priorización
FRAGILIDAD	0.571	0.571	0.571	0.571
EXPOSICIÓN	0.286	0.286	0.286	0.286
RESILIENCIA	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la dimensión económica.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.000
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.000



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.4.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA

#### -Obras de protección en la carretera

Tabla 48: Matriz de comparación de pares para el parámetro obras de protección en la carretera

OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA CARRETERA	No tiene obras de protección	Deteriorada	Con obra inconclusa	Es estado Regular	En optimo estado
No tiene obras de protección	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Deteriorada	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Con obra inconclusa	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Es estado Regular	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
En optimo estado	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Matriz de normalización para el parámetro obras de protección en la carretera

EXPOSICION DE LA CARRETERA	No tiene obras de protección	Deteriorada	Con obra inconclusa	Es estado Regular	En optimo estado	Vector priorización
No tiene obras de protección	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
Deteriorada	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
Con obra inconclusa	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
Es estado Regular	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
En optimo estado	0.088	0.050	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro obras de protección en la carretera.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015

### 3.2.4.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

#### -Estado de conservación de la carretera

Tabla 50: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la carretera

ESTADO DE CONSERVACION DE LA CARRETERA	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
MALO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
REGULAR	0.33	1.00	1.00	2.00	3.00
BUENO	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
MUY BUENO	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.53	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.22	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51: Matriz de normalización para el parámetro estado de conservación de la carretera

ESTADO DE CONSERVACION DE LA CARRETERA	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.455	0.441	0.439	0.435	0.353	0.424
MALO	0.227	0.221	0.293	0.261	0.294	0.259
REGULAR	0.152	0.221	0.146	0.174	0.176	0.174
BUENO	0.091	0.074	0.073	0.087	0.118	0.088
MUY BUENO	0.076	0.044	0.049	0.043	0.059	0.054

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación de la carretera.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.052
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.046

**-Material de carretera**

**Tabla 52: Matriz de comparación de pares del parámetro material de carretera**

MATERIAL DE CARRETERA	Trocha carrozable	Afirmado	Adoquin	Asfalto	Concreto
Trocha carrozable	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Afirmado	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Adoquin	0.33	1.00	1.00	2.00	3.00
Asfalto	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.58	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.22	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 53: Matriz de normalización para el parámetro material de carretera**

MATERIAL DE CARRETERA	Trocha carrozable	Afirmado	Adoquin	Asfalto	Concreto	Vector priorización
Trocha carrozable	0.449	0.436	0.439	0.381	0.412	0.423
Afirmado	0.225	0.218	0.293	0.286	0.235	0.251
Adoquin	0.150	0.218	0.146	0.190	0.176	0.176
Asfalto	0.112	0.073	0.073	0.095	0.118	0.094
Concreto	0.064	0.055	0.049	0.048	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material de carretera

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.050
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.045



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.4.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

#### -Mantenimiento de la carretera

Tabla 54: Matriz de comparación de pares del parámetro mantenimiento de la carretera

MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA	Sin mantenimiento	Al menos 1 vez al año	Al menos 1 vez cada 6 meses	Al menos 1 vez cada trimestre	Al menos 1 vez cada bimestre
Sin mantenimiento	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Al menos 1 vez al año	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Al menos 1 vez cada 6 meses	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Al menos 1 vez cada trimestre	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Al menos 1 vez cada bimestre	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Matriz de normalización para el parámetro mantenimiento de la carretera

MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA	Sin mantenimiento	Al menos 1 vez al año	Al menos 1 vez cada 6 meses	Al menos 1 vez cada trimestre	Al menos 1 vez cada bimestre	Vector priorización
Sin mantenimiento	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Al menos 1 vez al año	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Al menos 1 vez cada 6 meses	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Al menos 1 vez cada trimestre	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Al menos 1 vez cada bimestre	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro mantenimiento de la carretera.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

### 3.2.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Tabla 56: Ponderación de los parámetros de la Dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA														
EXPOSICION ECONOMICA			FRAGILIDAD ECONOMICA				RESILENCIA ECONOMICA			VALOR DIMENSIÓN ECONOMICA	PESO DIMENSIÓN ECONOMICA			
(5)OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA CARRETERA	VALOR EXPOSICION ECONOMICA	PESO EXPOSICION ECONOMICA	(6)MATERIAL DE CARRETERA		(7)ESTADO DE CONSERVACIÓN DE CARRETERA		VALOR FRAGILIDAD ECONOMICA	PESO FRAGILIDAD ECONOMICA	(8)MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA		VALOR RESILIENCIA ECONOMICA	PESO RESILIENCIA ECONOMICA		
Ppar (5)			Ppar (6)	Pdesc	Ppar (7)	Pdesc			Ppar (8)	Pdesc				
1.000	0.413	0.413	0.286	0.600	0.423	0.400	0.424	0.424	0.571	1.000	0.503	0.143	0.432	0.557
	0.272	0.272	0.286		0.251		0.259	0.254	0.571		0.260	0.143	0.260	0.557
	0.159	0.159	0.286		0.176		0.174	0.175	0.571		0.134	0.143	0.165	0.557
	0.097	0.097	0.286		0.094		0.088	0.092	0.571		0.068	0.143	0.090	0.557
	0.059	0.059	0.286		0.055		0.054	0.055	0.571		0.035	0.143	0.053	0.557

Fuente: Elaboración propia



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.6 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros y descriptores:

Tabla 57: Parámetros de la Dimensión ambiental

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- Carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos	- Degradación ambiental de suelos en la carretera	- Capacitaciones en temas de manejo ambiental

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58: Matriz de comparación de pares de la Dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Matriz de normalización de la Dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.571	0.625	0.595
FRAGILIDAD	0.294	0.286	0.250	0.277
RESILIENCIA	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la Dimensión ambiental

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.003
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.005



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.6.1 ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

#### -Carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos

**Tabla 60: Matriz de comparación de pares del parámetro carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos**

CARRETERA EXPUESTA A AGUAS RESIDUALES Y RESIDUOS SÓLIDOS	mayor del 80% de la carretera	50%<Ca<80% de la carretera	25%<Ca<50% de la carretera	10%<Ca<25% de la carretera	menor del 10% de la carretera
mayor del 80% de la carretera	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
50%<Ca<80% de la carretera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
25%<Ca<50% de la carretera	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
10%<Ca<25% de la carretera	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
menor del 10% de la carretera	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 61: Matriz de normalización para el parámetro carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos**

CARRETERA EXPUESTA A AGUAS RESIDUALES Y RESIDUOS SÓLIDOS	mayor del 80% de la carretera	50%<Ca<80% de la carretera	25%<Ca<50% de la carretera	10%<Ca<25% de la carretera	menor del 10% de la carretera	Vector priorización
mayor del 80% de la carretera	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
50%<Ca<80% de la carretera	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
25%<Ca<50% de la carretera	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
10%<Ca<25% de la carretera	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
menor del 10% de la carretera	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro carretera expuesta a aguas residuales y residuos sólidos

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.011

### 3.2.6.2 ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

#### -Degradación ambiental de suelos en la carretera

Tabla 62: Matriz de comparación de pares del parámetro degradación ambiental de suelos en la carretera

DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE SUELOS EN LA CARRETERA	Prácticas negligentes continuas de degradación de suelos	Prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos	Prácticas esporádicas de degradación de suelos	Mediano control de degradación de suelos	Manejo adecuado, para evitar degradación de suelos
Prácticas negligentes continuas de degradación de suelos	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Prácticas esporádicas de degradación de suelos	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Mediano control de degradación de suelos	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Manejo adecuado, para evitar degradación de suelos	0.14	0.17	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.67	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Matriz de normalización para el parámetro degradación ambiental de suelos en la carretera

DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE SUELOS EN LA CARRETERA	Prácticas negligentes continuas de degradación de suelos	Prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos	Prácticas esporádicas de degradación de suelos	Mediano control de degradación de suelos	Manejo adecuado, para evitar degradación de suelos	Vector priorización
Prácticas negligentes continuas de degradación de suelos	0.498	0.517	0.577	0.414	0.333	0.468
Prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos	0.249	0.259	0.231	0.345	0.286	0.274
Prácticas esporádicas de degradación de suelos	0.100	0.129	0.115	0.138	0.238	0.144

Mediano control de degradación de suelos	0.083	0.052	0.058	0.069	0.095	0.071
Manejo adecuado, para evitar degradación de suelos	0.071	0.043	0.019	0.034	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro degradación ambiental de suelos en la carretera

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.029
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.026

### 3.2.6.3 ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

#### - Capacitaciones en temas de segregación de manejo ambiental

Tabla 64: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitaciones en temas de manejo ambiental

CAPACITACION EN TEMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Sin capacitación	Escasamente Capacitada	Capacitada con regular frecuencia	Capacitada Constantemente	Capacitada Constantemente y participa en campañas ambientales
Sin capacitacion	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Escasamente Capacitada	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
capacitada con regular frecuencia	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Capacitada Constantemente	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Capacitada Constantemente y participa en campañas ambientales	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitaciones en temas de manejo ambiental

CAPACITACION EN TEMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Sin capacitacion	Escasamente Capacitada	capacitada con regular frecuencia	Capacitada Constantemente	Capacitada Constantemente y participa en campañas ambientales	Vector priorización
Sin capacitacion	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Escasamente Capacitada	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
capacitada con regular frecuencia	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Capacitada Constantemente	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Capacitada Constantemente y participa en campañas ambientales	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro capacitaciones en temas de manejo ambiental

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.010
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.009



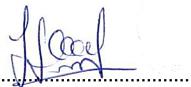
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.7 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Tabla 66: Ponderación de los parámetros de la Dimensión ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL											
EXPOSICIÓN AMBIENTAL			FRAGILIDAD AMBIENTAL			RESILIENCIA AMBIENTAL					
(9) CARRETERA EXPUESTA A AGUAS RESIDUALES Y RESIDUOS SOLIDOS	VALOR EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO EXPOSICIÓN AMBIENTAL	(10) DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE SUELOS EN LA CARRETERA	VALOR FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO FRAGILIDAD AMBIENTAL	(11) CAPACITACIÓN EN TEMAS DE MANEJO AMBIENTAL	VALOR RESILIENCIA AMBIENTAL	PESO RESILIENCIA AMBIENTAL	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Ppar (9)	Pdesc		Ppar (10)	Pdesc		Ppar (11)	Pdesc				
1.000	0.426	0.426	0.595	1.000	0.467	0.467	0.277	1.000	0.434	0.434	0.129
	0.259	0.259	0.595		0.274	0.274	0.277		0.257	0.257	0.129
	0.159	0.159	0.595		0.144	0.144	0.277		0.157	0.157	0.129
	0.097	0.097	0.595		0.071	0.071	0.277		0.096	0.096	0.129
	0.059	0.059	0.595		0.044	0.044	0.277		0.056	0.056	0.129
											0.054
											0.123

Fuente: Elaboración propia



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.8 NIVEL DE VULNERABILIDAD

Tabla 67: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.262	$\leq$	V	$\leq$	0.439
ALTO	0.159	$\leq$	V	<	0.262
MEDIO	0.088	$\leq$	V	<	0.159
BAJO	0.052	$\leq$	V	<	0.088

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2.8.1 ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

Tabla 68: Estratificación de los niveles de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Muy alto	Más del 80% del personal de mantenimiento de carretera está expuesto al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento mayor a 65 años, sin capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres, sin ningún tipo de seguro, sin obras de protección en la carretera, material de trocha carrozable en la carretera en un estado de conservación muy malo, sin mantenimiento en la carretera, más del 80% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas negligentes continuas de degradación de suelos en la carretera, sin capacitación en temas de manejo ambiental	0.262 < V ≤ 0.439
Alto	Entre el 50% a 80% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento entre 51 a 64 años, escasamente capacitada en temas de gestión de riesgo de desastres, con seguro SIS, con obras de protección deterioradas, con material de carretera afirmado en un estado de conservación malo, con mantenimiento al menos 1 vez al año, entre el 50% a 80% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos, escasamente capacitada en temas de manejo ambiental	0.159 < V ≤ 0.262
Medio	Entre el 10% a 50% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento entre 41 a 50 años, escasamente capacitada con regular frecuencia en temas gestión de riesgo de desastres, con seguro Essalud, con obras de protección en estado regular, con material de carretera de adoquín en un estado de conservación regular con mantenimiento al menos 1 vez cada 6 meses, entre el 10% a 50% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas esporádicas de degradación de suelos, capacitada con regular frecuencia en temas de manejo ambiental	0.088 < V ≤ 0.159
Bajo	Menos del 10% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario entre 18 a 40 años, capacitada constantemente y participación en simulacros de evacuación, con seguro privado y/u otro, con obras de protección en óptimo estado, material de carretera de concreto o asfalto en un estado de conservación muy bueno, con mantenimiento 1 vez cada trimestre, menos del 10% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, manejo adecuado para evitar degradación de suelos, capacitada constantemente en temas de manejo ambiental	0.052 ≤ V ≤ 0.088

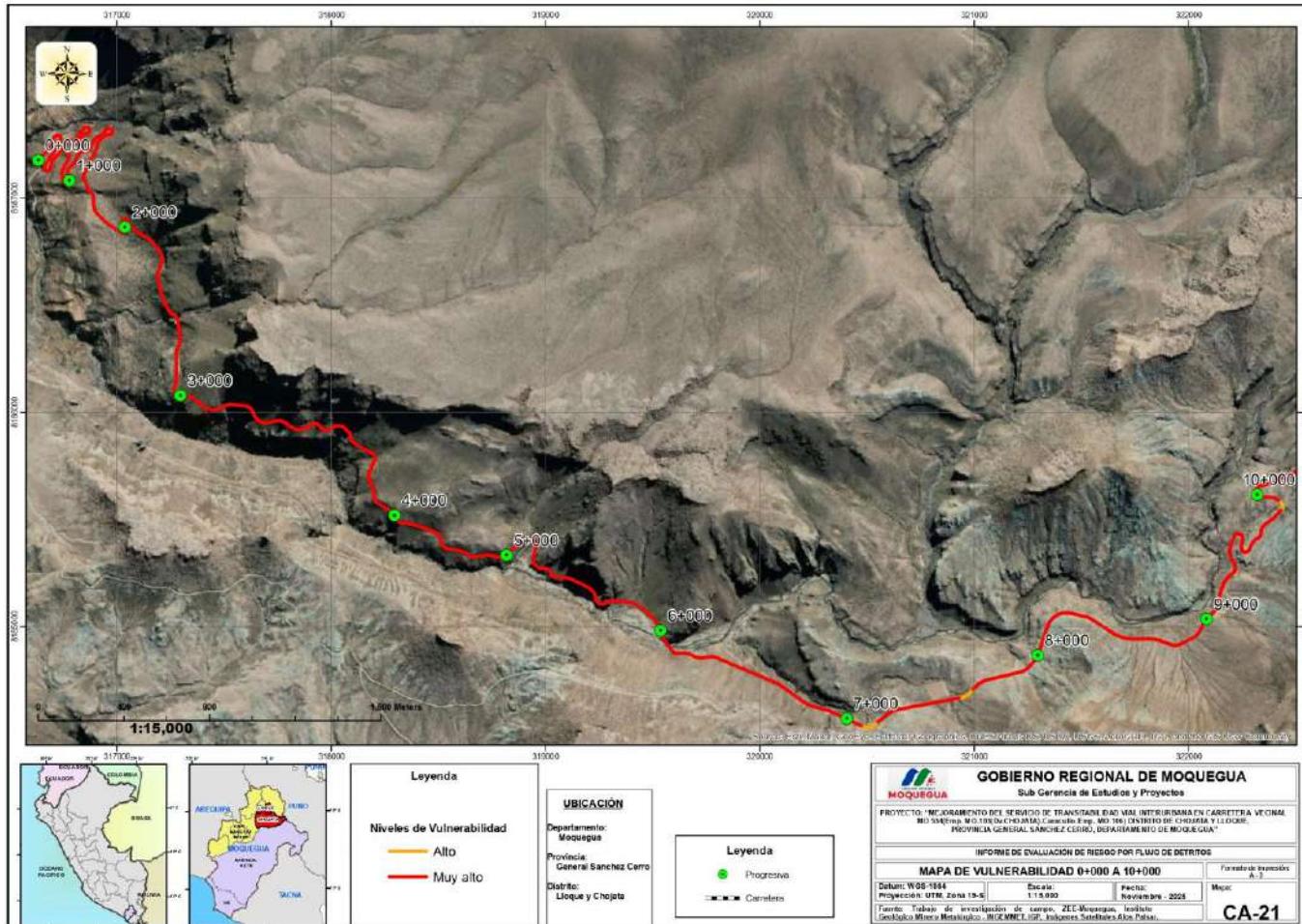
Fuente: Elaboración propia



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.2.8.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

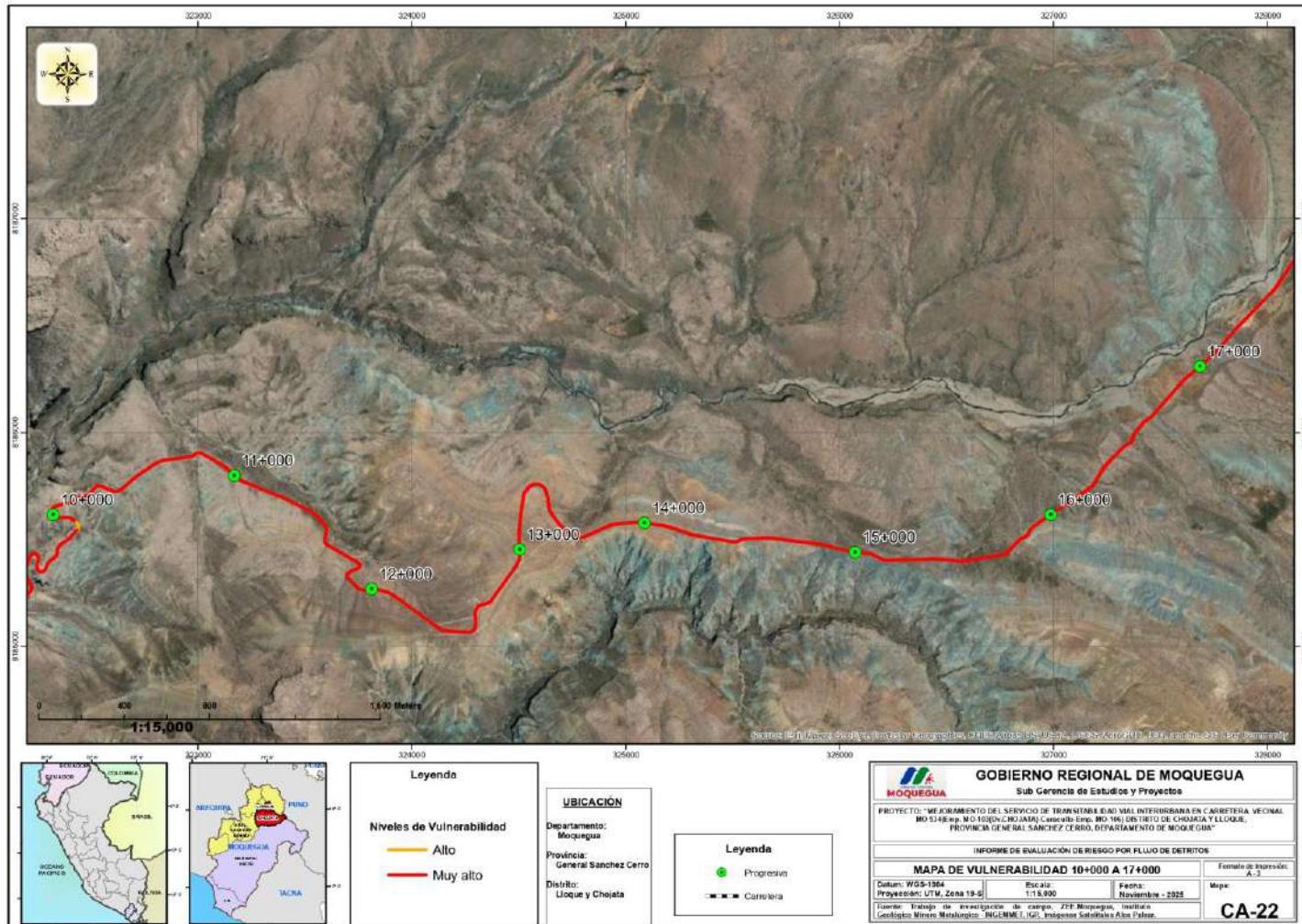
Figura 42: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 0+000 a 10+000



Fuente: Elaboración propia

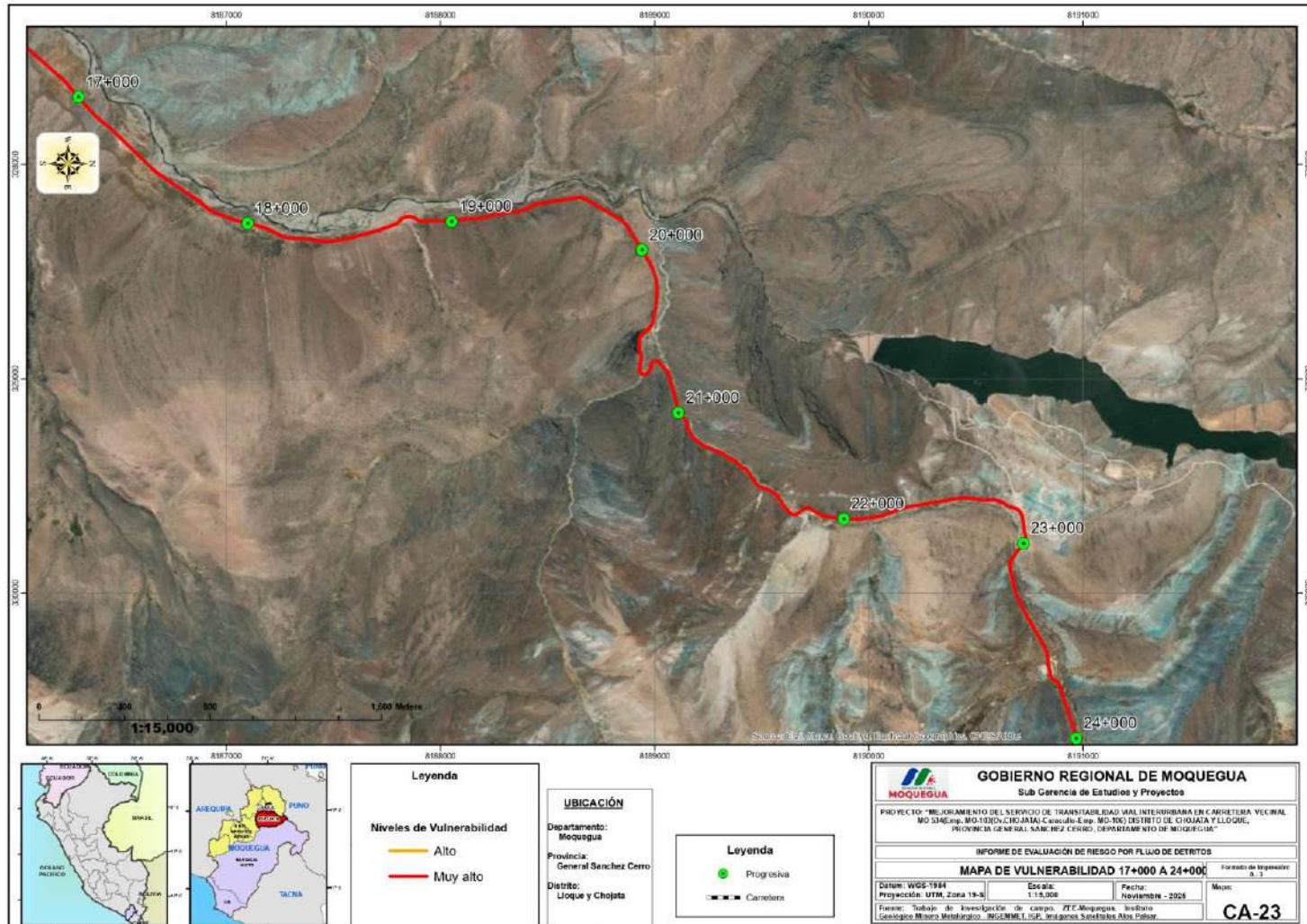
  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 43: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

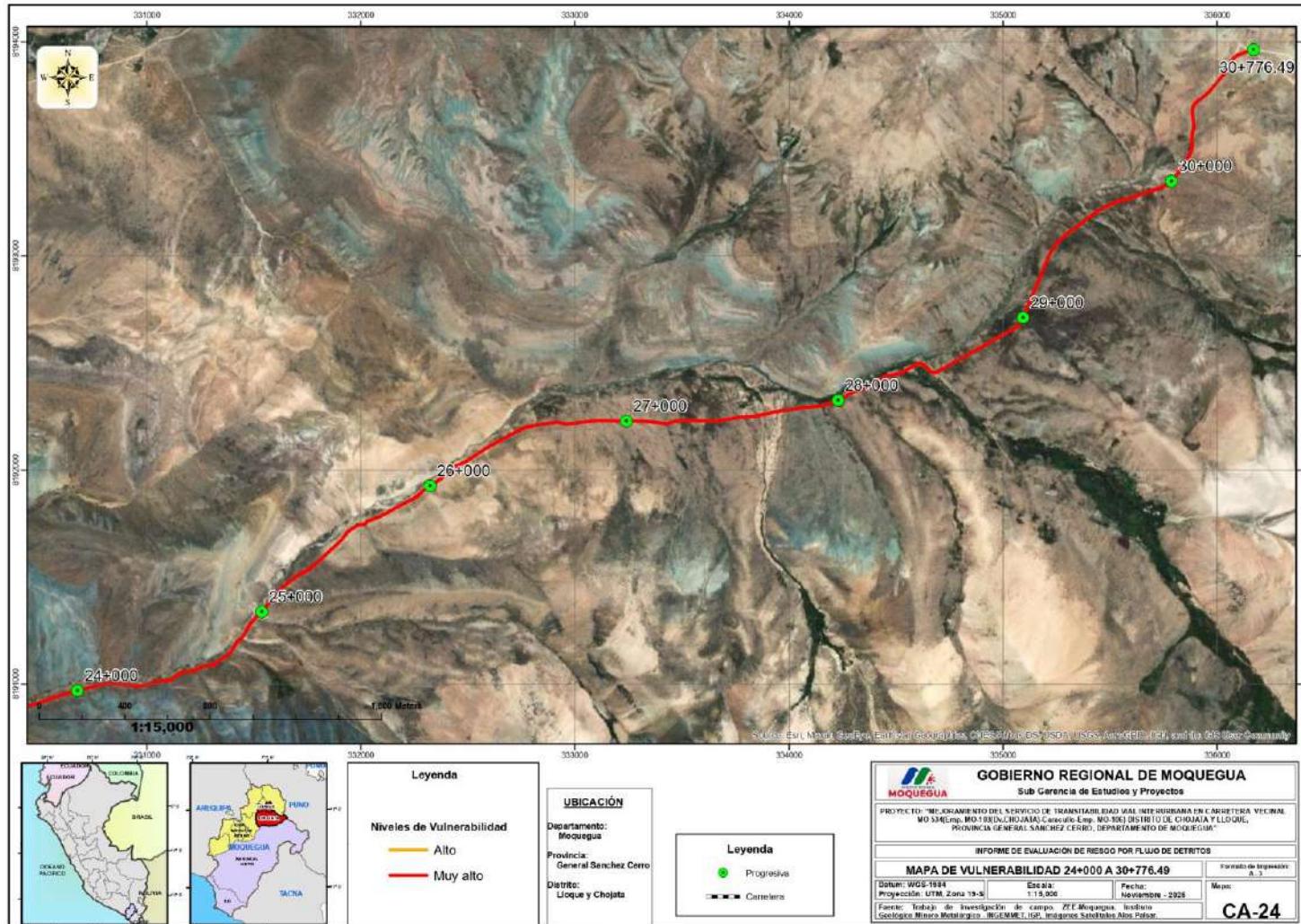
Figura 44: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 45: Mapa de Vulnerabilidad de la carretera progresiva 24+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.3 CÁLCULO DE RIESGOS

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia, y el nivel de susceptibilidad ante los fenómenos de origen natural, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la 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.

Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. A continuación, se muestra la ecuación adaptada a la Ley N°29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función  $f()$  del peligro y la vulnerabilidad.

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

Donde:

**R:** Riesgo

**f:** En Función

**P<sub>i</sub>:** Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t

**V<sub>e</sub>:** Vulnerabilidad de un elemento expuesto

#### 3.3.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en la carretera MO534, así como la matriz de riesgo y la estratificación del riesgo, se muestran a continuación.

Tabla 69: Nivel de riesgo por flujo de detritos

NIVEL DE RIESGO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.072 < R ≤ 0.207
ALTO	0.026 < R ≤ 0.072
MEDIO	0.009 < R ≤ 0.026
BAJO	0.004 ≤ R ≤ 0.009

Fuente: elaboración propia

Tabla 70:Matriz de riesgo

PMA	0.470	0.041	0.075	0.123	0.207
PA	0.276	0.024	0.044	0.072	0.121
PM	0.164	0.014	0.026	0.043	0.072
PB	0.099	0.009	0.016	0.026	0.043
	0.088	0.159	0.262	0.439	
	VB	VM	VA	VMA	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 71:Estratificación de los niveles de riesgo**

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
<b>Muy alto</b>	<p>Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Vertiente glacio-fluvial y/o Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y/o Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial y/o Morrenas, con una Geología de Grupo Tacaza-Formación Pichu-Miembro inferior y/o Grupo Maure-Miembro inferior, con una pendiente mayor a 45° (Muy Empinado) y una altura de sedimento mayor a 3m</p> <p>Más del 80% del personal de mantenimiento de carretera está expuesto al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento mayor a 65 años, sin capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres, sin ningún tipo de seguro, sin obras de protección en la carretera, material de trocha carrozable en la carretera en un estado de conservación muy malo, sin mantenimiento en la carretera, más del 80% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas negligentes continuas de degradación de suelos en la carretera, sin capacitación en temas de manejo ambiental.</p>	<b>0.072 &lt; R ≤ 0.207</b>
<b>Alto</b>	<p>Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Montaña en roca intrusiva y/o Montaña en roca volcánica y/o Montaña en roca volcano-sedimentaria, con una Geología de Depósito glaciar-fluvial y/o Depósito aluvial, con una pendiente entre 25°-45°(Empinado) y una altura de sedimento entre 2 a 3m</p> <p>Entre el 50% a 80% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento entre 51 a 64 años, escasamente capacitada en temas de gestión de riesgo de desastres, con seguro SIS, con obras de protección deterioradas, con material de carretera afirmado en un estado de conservación malo, con mantenimiento al menos 1 vez al año, entre el 50% a 80% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas negligentes periódicas o estacionales que degradan los suelos, escasamente capacitada en temas de manejo ambiental.</p>	<b>0.026 &lt; R ≤ 0.072</b>
<b>Medio</b>	<p>Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Estratovolcán y/o Colina y lomada en roca intrusiva y/o Colina y lomada en roca sedimentaria y/o Colina y lomada en roca volcánica y/o Colina y lomada ignimbritica y/o Colina o lomada piroclástica, con una Geología de Centro volcánico Misigua-Evento 1 y/o Complejo volcánica Viscachas y/o Depósito residual, con una pendiente entre 15°-25° (Moderadamente empinado) y una altura de sedimento entre 1.20 a 2m</p> <p>Entre el 10% a 50% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario de personal de mantenimiento entre 41 a 50 años, escasamente capacitada con regular frecuencia en temas gestión de riesgo de desastres, con seguro Essalud, con obras de protección en estado regular, con material de carretera de adoquin en un estado de conservación regular con mantenimiento al menos 1 vez cada 6 meses, entre el 10% a 50% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, prácticas esporádicas de degradación de suelos, capacitada con regular frecuencia en temas de manejo ambiental.</p>	<b>0.009 &lt; R ≤ 0.026</b>
<b>Bajo</b>	<p>Precipitación mayor al P99, con una Geomorfología de Mesetas colinas y lomadas volcanoclásticas y volcano-sedimentarias y/o Bofedales y/o Laguna y cuerpos de agua, con una Geología de Grupo Tacaza-Formación Pichu miembro medio y/o Grupo Tacaza-Formación Llallahui y/o Plutón, con una pendiente menor a 15° y una altura de sedimentos menor a 1.20m</p> <p>Menos del 10% del personal de mantenimiento de la carretera está expuesta al peligro, grupo etario entre 18 a 40 años, capacitada constantemente y participación en simulacros de evacuación, con seguro privado y/u otro, con obras de protección en óptimo estado, material de carretera de concreto o asfalto en un estado de conservación muy bueno, con mantenimiento 1 vez cada trimestre, menos del 10% de la carretera está expuesta a aguas residuales y residuos sólidos, manejo adecuado para evitar degradación de suelos, capacitada constantemente en temas de manejo ambiental.</p>	<b>0.004 ≤ R ≤ 0.009</b>

Fuente: elaboración propia



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.3.2 CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Como parte de la evaluación, se estiman las perdidas probables que se podrían generar en el área de influencia del evento analizado en la carretera MO 534

**Tabla 72: Cálculo efectos probables**

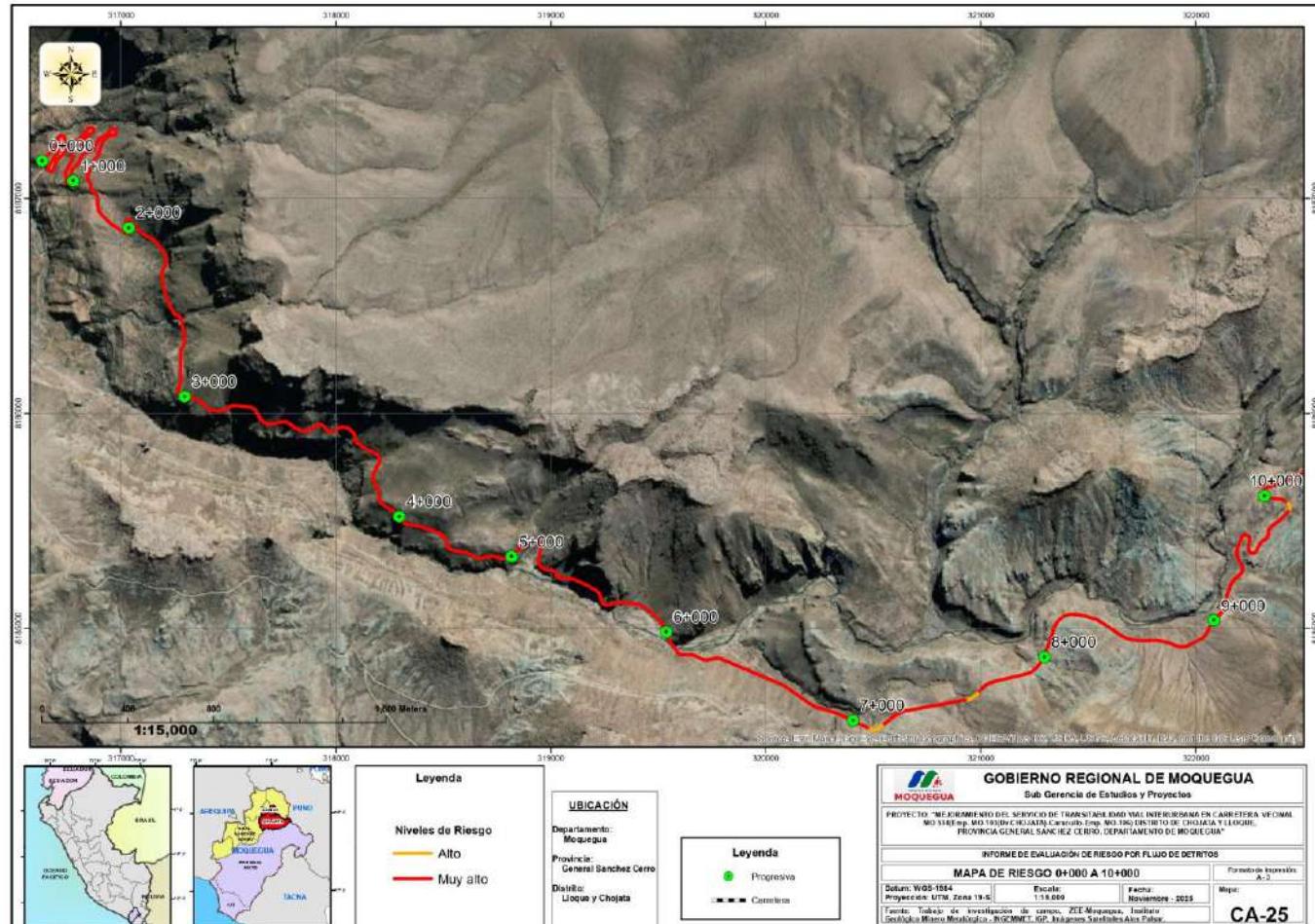
Infraestructura vial	Unidad	Cantidad	C.U S/.	C.T S/.	Daños S/.	Perdidas S/.
Trocha carrozable	Km	30.77649	500,000.00	15,388,245.00	15,388,245.00	
<b>Obras de arte</b>						
Baden	und	3	3,500.00	10,500.00	10,500.00	
<b>Trabajos post evento</b>						
Limpieza y descolmatación de carretera	Km	30.77649	100,000.00	3,077,649.00		3,077,649.00
<b>Acciones inmediatas de atención a población afectada</b>						
Transporte para evacuación	Glb	1	1,000.00	1,000.00		1,000.00
Carpa de emergencia	und	1	1,500.00	1,500.00		1,500.00
<b>Subtotal</b>					15,398,745.00	3,090,149.00
<b>Total</b>					<b>S/.18,478,894.00</b>	

Fuente: elaboración propia

  
 ....  
 HUGO LABRA HUANACO  
 CIP 131516  
 DNI N° 41605748

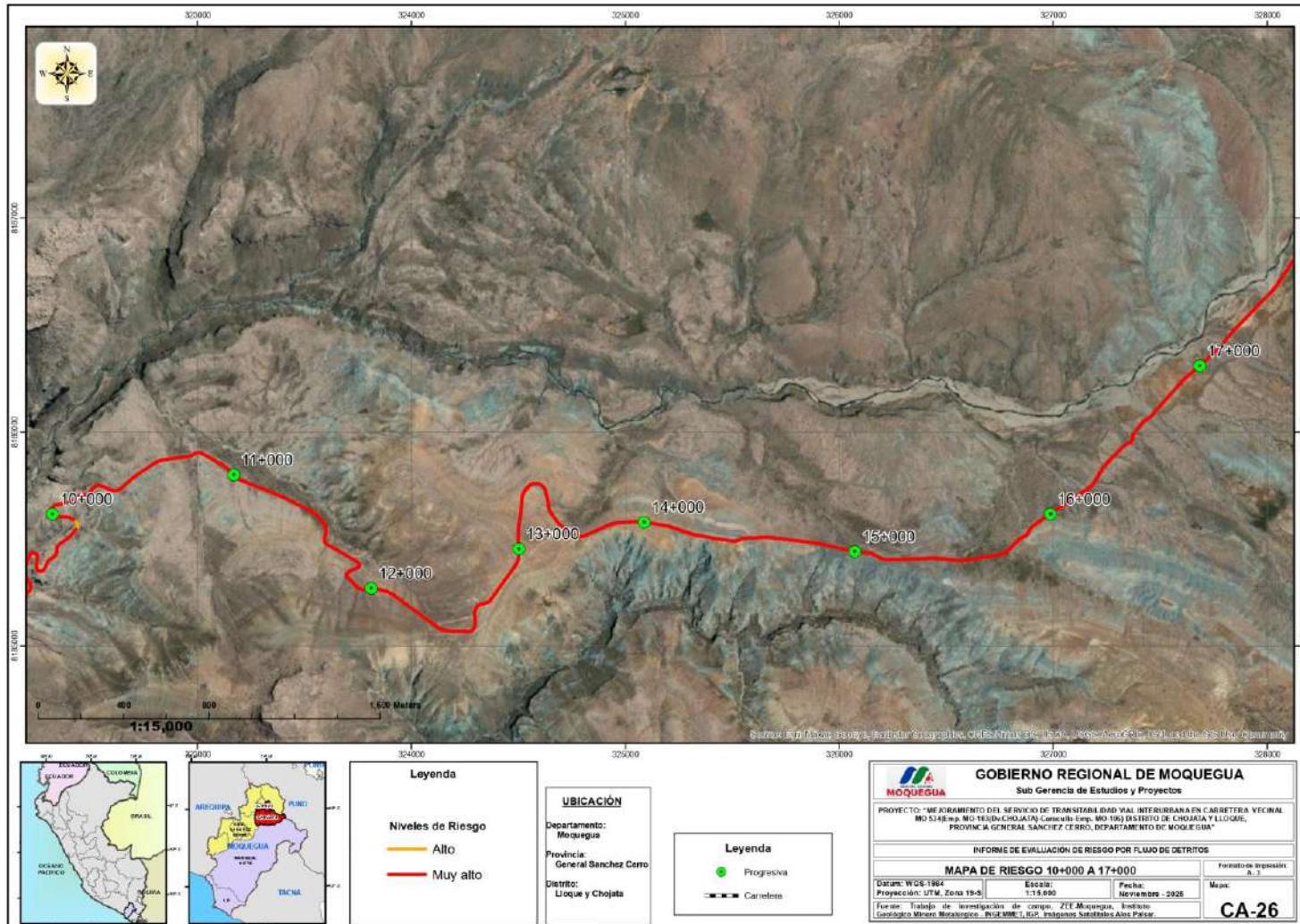
### 3.3.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Figura 46: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 0+000 a 10+000



Fuente: Elaboración propia

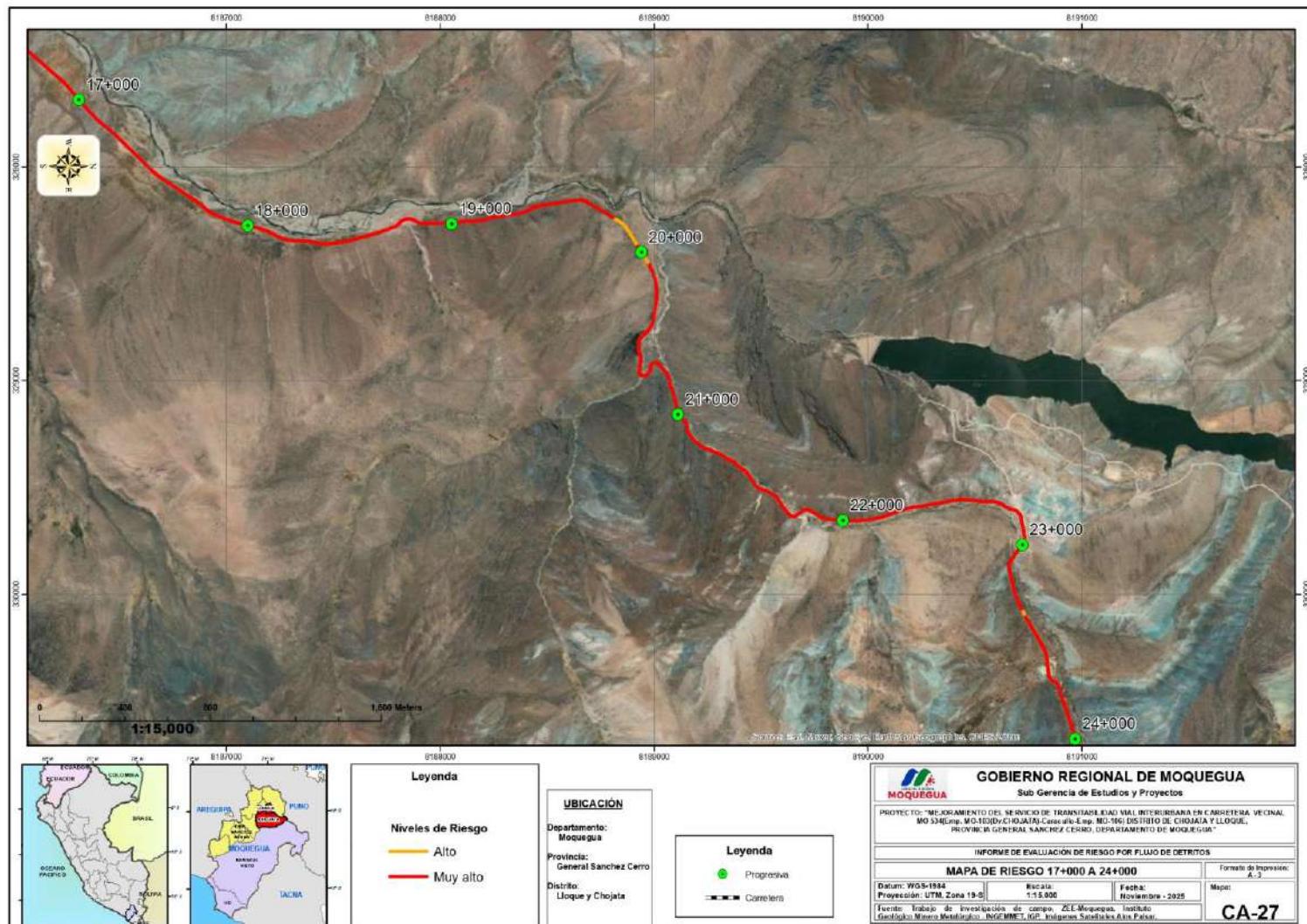
Figura 47: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 10+000 a 17+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

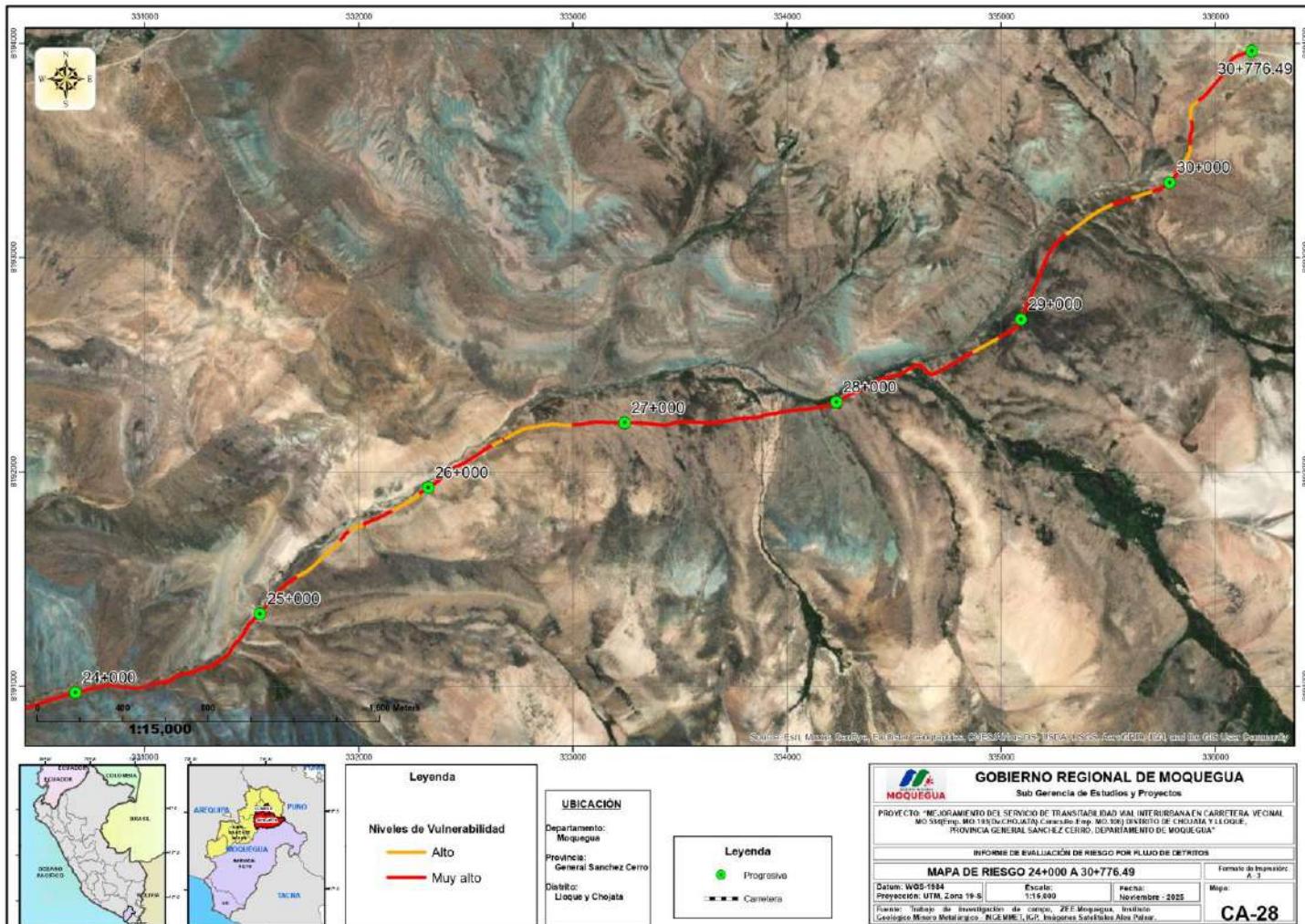
Figura 48: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 17+000 a 24+000



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

Figura 49: Mapa de riesgo ante flujo de detritos progresiva 17+000 a 30+776.49



Fuente: Elaboración propia

  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

### 3.3.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

#### 3.3.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- ✓ Construcción de puentes y pontones con sus respectivas obras de protección en las siguientes progresivas, para evitar inundación fluvial

Tabla 73: Progresivas y coordenadas de puentes y pontones

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	COORDENADAS		AREA Km <sup>2</sup>	PERÍMETRO Km
		ESTE	NORTE		
Puente 1	Km 6+077.58	319,571.65	8,184,914.34	256.44	90.02
Puente 2	Km 21+781.76	329,618.84	8,189,682.54	24.24	24.60
Pontón 1	Km 16+690.72	327,470.69	8,186,087.53	6.40	13.89
Pontón 2	Km 20+629.81	328,978.08	8,188,945.77	28.89	26.65
Pontón 3	Km 22+991.03	329,757.40	8,190,725.32	21.91	22.50

Fuente: Elaboración propia

Obras de protección tipo enrocado principalmente en las siguientes progresivas

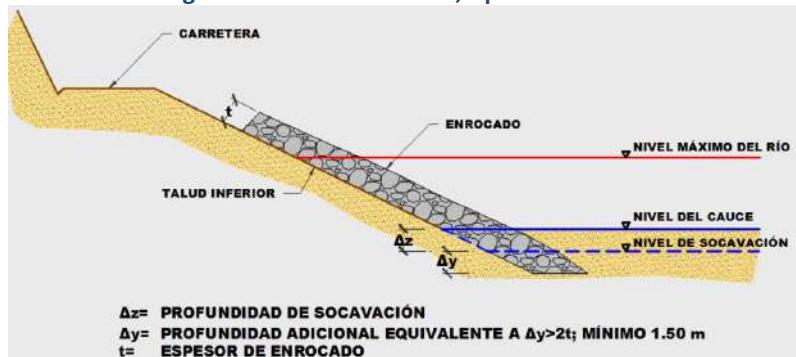
Tabla 74: Progresivas de enrocados

RIO	UBICACIÓN	
	DE KM	A KM
Chojata	Km 20+720.00	Km 20+800.00
Chojata	Km 21+200.00	Km 21+260.00
Chojata	Km 21+720.00	Km 21+860.00

Fuente: Elaboración propia

Los enrocados hacen parte de aquellas estructuras que se construyen con el objeto de evitar la erosión y la socavación en ríos y esteros. El diseño de estas estructuras es realizado con base en estudios previos sobre la velocidad del flujo y la profundidad de las socavaciones que se esperan en el cauce durante los próximos años.

Figura 50: Defensa ribreña, tipo enrocado



Fuente: Comisión integral sobre grandes presas

- ✓ Realizar un mapeo geomecánico, para verificar la estabilidad de taludes, cercanos a la carretera y evitar daños a población, autos, personal de mantenimiento u otro que pase por la carretera Mo 534

**Figura 51: Caracterización geomecánica en talud**



Fuente: Monitoriza

#### **3.3.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL**

- ✓ Capacitar a la población y personal de mantenimiento en temas de gestión de riesgo de desastres ante movimientos en masa en general e inundación fluvial.
- ✓ Personal de mantenimiento debe estar capacitado en primeros auxilios, debido a la lejanía de establecimientos de salud, y además los puestos de salud en Lloque y Chojata son sin internamiento.

#### **3.3.5 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)**

##### **3.3.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL**

- ✓ Realizar un mejoramiento de la calzada actual de la carretera, debido a que se encuentra en un estado deplorable actualmente.
- ✓ Se deben construir obras de arte a lo largo de la carretera, para reducir el riesgo ante flujo de detritos, los cuales deben ser los siguientes:  
Durante la evaluación de campo se han identificado proyectar 140 alcantarillas a lo largo del recorrido de la carretera, de ellas 27 alcantarillas son para el pase de agua de las cunetas, es decir descarga de drenaje longitudinal, las restantes 113 son para el drenaje transversal de la vía.

**Tabla 75: Relación de alcantarillas**

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	TIPO	COORDENADAS		USO
			ESTE	NORTE	
Alcantarilla 1	Km 0+074.79	TMC	316,685.34	8,187,227.11	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 2	Km 0+245.31	TMC	316,706.37	8,187,216.04	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 3	Km 0+451.99	TMC	316,726.63	8,187,201.02	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 4	Km 0+570.68	TMC	316,808.30	8,187,275.38	Drenaje Transversal
Alcantarilla 5	Km 0+743.90	TMC	316,824.99	8,187,264.73	Drenaje Transversal
Alcantarilla 6	Km 0+862.24	TMC	316,769.58	8,187,171.83	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 7	Km 1+190.95	TMC	316,865.70	8,187,223.16	Drenaje Transversal
Alcantarilla 8	Km 1+507.82	TMC	316,893.95	8,187,201.66	Drenaje Transversal
Alcantarilla 9	Km 1+759.70	TMC	316,889.71	8,186,977.00	Drenaje Transversal
Alcantarilla 10	Km 1+906.47	TMC	316,977.18	8,186,866.46	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 11	Km 2+100.74	TMC	317,071.98	8,186,863.34	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 12	Km 2+199.85	MARCO	317,152.27	8,186,806.41	Drenaje Transversal
Alcantarilla 13	Km 3+014.58	TMC	317,309.77	8,186,075.43	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 14	Km 3+224.75	TMC	317,499.12	8,186,025.23	Drenaje Transversal
Alcantarilla 15	Km 3+331.07	TMC	317,602.55	8,186,029.11	Drenaje Transversal
Alcantarilla 16	Km 3+536.00	TMC	317,769.81	8,185,958.91	Drenaje Transversal
Alcantarilla 17	Km 3+711.56	TMC	317,928.14	8,185,946.70	Drenaje Transversal
Alcantarilla 18	Km 3+855.53	TMC	318,054.01	8,185,932.24	Drenaje Transversal
Alcantarilla 19	Km 3+905.12	TMC	318,088.39	8,185,897.34	Drenaje Transversal
Alcantarilla 20	Km 4+064.24	TMC	318,200.48	8,185,796.69	Drenaje Transversal
Alcantarilla 21	Km 4+221.92	TMC	318,195.03	8,185,650.89	Drenaje Transversal
Alcantarilla 22	Km 4+402.72	TMC	318,296.73	8,185,517.59	Drenaje Transversal
Alcantarilla 23	Km 4+635.44	TMC	318,502.38	8,185,425.68	Drenaje Transversal
Alcantarilla 24	Km 4+800.91	TMC	318,626.98	8,185,342.68	Drenaje Transversal
Alcantarilla 25	Km 5+160.19	MARCO	318,948.92	8,185,402.90	Drenaje Transversal
Alcantarilla 26	Km 5+451.20	TMC	319,100.66	8,185,227.72	Drenaje Transversal
Alcantarilla 27	Km 5+783.53	MARCO	319,377.33	8,185,114.18	Drenaje Transversal
Alcantarilla 28	Km 6+402.93	TMC	319,868.08	8,184,826.19	Drenaje Transversal
Alcantarilla 29	Km 6+465.27	TMC	319,925.51	8,184,801.94	Drenaje Transversal
Alcantarilla 30	Km 6+803.99	TMC	320,220.48	8,184,639.38	Drenaje Transversal
Alcantarilla 31	Km 6+904.40	MARCO	320,316.02	8,184,608.83	Drenaje Transversal
Alcantarilla 32	Km 7+039.04	TMC	320,438.92	8,184,554.28	Drenaje Transversal
Alcantarilla 33	Km 7+115.43	TMC	320,509.93	8,184,528.94	Drenaje Transversal
Alcantarilla 34	Km 7+326.95	TMC	320,693.53	8,184,623.62	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 35	Km 7+528.73	MARCO	320,891.96	8,184,660.24	Drenaje Transversal
Alcantarilla 36	Km 8+210.60	TMC	321,384.09	8,185,052.85	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 37	Km 8+469.15	TMC	321,621.68	8,184,987.22	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 38	Km 8+563.85	TMC	321,706.59	8,184,946.87	Descarga Drenaje Long.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN LA CARRETERA VECINAL MO 534,  
DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE  
MOQUEGUA.

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	TIPO	COORDENADAS		USO
			ESTE	NORTE	
Alcantarilla 39	Km 8+609.38	TMC	321,751.86	8,184,942.93	Drenaje Transversal
Alcantarilla 40	Km 8+806.06	TMC	321,944.12	8,184,914.05	Drenaje Transversal
Alcantarilla 41	Km 9+039.76	TMC	322,112.05	8,185,063.84	Drenaje Transversal
Alcantarilla 42	Km 9+160.07	TMC	322,150.60	8,185,162.40	Drenaje Transversal
Alcantarilla 43	Km 9+274.79	TMC	322,218.73	8,185,265.13	Drenaje Transversal
Alcantarilla 44	Km 9+391.85	TMC	322,196.26	8,185,374.95	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 45	Km 9+708.35	TMC	322,341.32	8,185,451.36	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 46	Km 9+786.15	TMC	322,394.89	8,185,504.70	Drenaje Transversal
Alcantarilla 47	Km 9+864.56	TMC	322,438.19	8,185,566.58	Drenaje Transversal
Alcantarilla 48	Km 10+404.63	TMC	322,651.29	8,185,743.23	Drenaje Transversal
Alcantarilla 49	Km 10+770.72	TMC	322,975.01	8,185,891.21	Drenaje Transversal
Alcantarilla 50	Km 11+038.35	TMC	323,199.34	8,185,776.68	Drenaje Transversal
Alcantarilla 51	Km 11+309.14	TMC	323,448.51	8,185,671.01	Drenaje Transversal
Alcantarilla 52	Km 11+587.42	TMC	323,602.85	8,185,475.88	Drenaje Transversal
Alcantarilla 53	Km 11+932.66	TMC	323,747.71	8,185,272.74	Drenaje Transversal
Alcantarilla 54	Km 12+113.67	TMC	323,919.13	8,185,234.73	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 55	Km 13+217.19	TMC	324,515.35	8,185,669.37	Drenaje Transversal
Alcantarilla 56	Km 13+487.13	TMC	324,643.14	8,185,640.61	Drenaje Transversal
Alcantarilla 57	Km 13+575.25	TMC	324,692.35	8,185,568.10	Drenaje Transversal
Alcantarilla 58	Km 13+747.34	TMC	324,843.24	8,185,529.53	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 59	Km 14+874.06	TMC	325,945.31	8,185,469.44	Drenaje Transversal
Alcantarilla 60	Km 15+148.73	TMC	326,209.70	8,185,404.30	Drenaje Transversal
Alcantarilla 61	Km 15+525.57	TMC	326,585.72	8,185,399.62	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 62	Km 15+617.95	TMC	326,676.96	8,185,414.00	Drenaje Transversal
Alcantarilla 63	Km 15+739.21	TMC	326,791.44	8,185,447.57	Drenaje Transversal
Alcantarilla 64	Km 15+852.66	TMC	326,877.37	8,185,519.61	Drenaje Transversal
Alcantarilla 65	Km 16+092.60	TMC	327,061.98	8,185,667.77	Drenaje Transversal
Alcantarilla 66	Km 16+173.34	TMC	327,128.65	8,185,713.32	Drenaje Transversal
Alcantarilla 67	Km 16+263.41	TMC	327,196.71	8,185,770.99	Drenaje Transversal
Alcantarilla 68	Km 16+342.23	TMC	327,238.03	8,185,838.04	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 69	Km 16+414.85	TMC	327,287.92	8,185,890.75	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 70	Km 16+519.72	TMC	327,367.78	8,185,960.00	Drenaje Transversal
Alcantarilla 71	Km 16+835.40	TMC	327,566.11	8,186,196.29	Drenaje Transversal
Alcantarilla 72	Km 16+928.73	TMC	327,630.71	8,186,263.48	Drenaje Transversal
Alcantarilla 73	Km 17+026.66	TMC	327,705.79	8,186,326.36	Drenaje Transversal
Alcantarilla 74	Km 17+157.16	MARCO	327,798.47	8,186,418.06	Drenaje Transversal
Alcantarilla 75	Km 17+337.32	TMC	327,919.24	8,186,551.51	Drenaje Transversal
Alcantarilla 76	Km 17+450.27	TMC	327,998.09	8,186,632.37	Drenaje Transversal

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN LA CARRETERA VECINAL MO 534,  
DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE  
MOQUEGUA.

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	TIPO	COORDENADAS		USO
			ESTE	NORTE	
Alcantarilla 77	Km 17+584.83	TMC	328,080.73	8,186,738.02	Drenaje Transversal
Alcantarilla 78	Km 18+897.94	TMC	328,264.61	8,187,955.40	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 79	Km 19+061.90	TMC	328,254.97	8,188,117.97	Drenaje Transversal
Alcantarilla 80	Km 19+117.75	TMC	328,254.14	8,188,173.82	Drenaje Transversal
Alcantarilla 81	Km 19+242.32	TMC	328,229.87	8,188,295.61	Drenaje Transversal
Alcantarilla 82	Km 19+316.70	TMC	328,218.40	8,188,368.33	Drenaje Transversal
Alcantarilla 83	Km 19+436.52	TMC	328,180.10	8,188,480.68	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 84	Km 19+689.25	TMC	328,187.47	8,188,723.61	Drenaje Transversal
Alcantarilla 85	Km 19+780.89	TMC	328,233.94	8,188,802.59	Drenaje Transversal
Alcantarilla 86	Km 20+009.47	TMC	328,406.75	8,188,945.66	Drenaje Transversal
Alcantarilla 87	Km 20+192.47	TMC	328,574.90	8,189,011.16	Drenaje Transversal
Alcantarilla 88	Km 20+354.07	TMC	328,734.92	8,188,992.16	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 89	Km 20+877.60	TMC	329,043.85	8,189,084.81	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 90	Km 21+068.73	TMC	329,211.51	8,189,211.51	Drenaje Transversal
Alcantarilla 91	Km 21+203.07	TMC	329,313.21	8,189,231.45	Drenaje Transversal
Alcantarilla 92	Km 21+389.13	TMC	329,400.45	8,189,393.67	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 93	Km 21+546.30	TMC	329,509.55	8,189,503.34	Drenaje Transversal
Alcantarilla 94	Km 21+587.32	TMC	329,523.64	8,189,541.66	Drenaje Transversal
Alcantarilla 95	Km 21+873.72	TMC	329,626.96	8,189,761.95	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 96	Km 22+476.78	TMC	329,569.63	8,190,349.79	Drenaje Transversal
Alcantarilla 97	Km 22+723.65	TMC	329,566.83	8,190,594.64	Drenaje Transversal
Alcantarilla 98	Km 23+124.06	TMC	329,871.13	8,190,660.26	Drenaje Transversal
Alcantarilla 99	Km 23+205.21	TMC	329,950.65	8,190,675.96	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 100	Km 23+401.27	TMC	330,130.47	8,190,751.60	Drenaje Transversal
Alcantarilla 101	Km 23+686.69	MARCO	330,393.06	8,190,851.48	Drenaje Transversal
Alcantarilla 102	Km 23+745.98	TMC	330,434.04	8,190,891.70	Drenaje Transversal
Alcantarilla 103	Km 24+013.63	TMC	330,689.20	8,190,972.06	Drenaje Transversal
Alcantarilla 104	Km 24+173.40	TMC	330,845.46	8,191,000.27	Drenaje Transversal
Alcantarilla 105	Km 24+294.27	TMC	330,965.32	8,190,990.13	Drenaje Transversal
Alcantarilla 106	Km 24+433.07	TMC	331,100.22	8,191,015.37	Drenaje Transversal
Alcantarilla 107	Km 24+576.67	TMC	331,231.41	8,191,066.59	Drenaje Transversal
Alcantarilla 108	Km 24+702.34	TMC	331,345.80	8,191,114.01	Drenaje Transversal
Alcantarilla 109	Km 24+765.16	MARCO	331,395.48	8,191,152.18	Drenaje Transversal
Alcantarilla 110	Km 24+850.35	TMC	331,446.44	8,191,218.88	Drenaje Transversal
Alcantarilla 111	Km 24+958.11	MARCO	331,506.90	8,191,307.38	Drenaje Transversal
Alcantarilla 112	Km 25+111.00	TMC	331,610.45	8,191,419.07	Descarga Drenaje Long.
Alcantarilla 113	Km 25+645.54	TMC	332,019.45	8,191,748.22	Drenaje Transversal
Alcantarilla 114	Km 25+811.21	TMC	332,165.77	8,191,823.10	Descarga Drenaje Long.



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN LA CARRETERA VECINAL MO 534,  
DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE  
MOQUEGUA.

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	TIPO	COORDENADAS		USO
			ESTE	NORTE	
Alcantarilla 115	Km 26+009.96	TMC	332,331.78	8,191,930.59	Drenaje Transversal
Alcantarilla 116	Km 26+301.47	TMC	332,573.03	8,192,091.63	Drenaje Transversal
Alcantarilla 117	Km 26+569.75	TMC	332,809.60	8,192,207.32	Drenaje Transversal
Alcantarilla 118	Km 26+703.26	TMC	332,944.49	8,192,217.94	Drenaje Transversal
Alcantarilla 119	Km 26+740.46	TMC	332,981.45	8,192,216.28	Drenaje Transversal
Alcantarilla 120	Km 26+895.38	TMC	333,135.56	8,192,230.15	Drenaje Transversal
Alcantarilla 121	Km 26+979.64	TMC	333,219.81	8,192,228.94	Drenaje Transversal
Alcantarilla 122	Km 27+184.53	MARCO	333,424.05	8,192,216.91	Drenaje Transversal
Alcantarilla 123	Km 27+413.38	TMC	333,651.24	8,192,228.04	Drenaje Transversal
Alcantarilla 124	Km 27+628.75	MARCO	333,864.60	8,192,254.86	Drenaje Transversal
Alcantarilla 125	Km 27+712.61	TMC	333,946.34	8,192,273.36	Drenaje Transversal
Alcantarilla 126	Km 27+854.11	TMC	334,086.41	8,192,291.01	Drenaje Transversal
Alcantarilla 127	Km 27+913.38	TMC	334,145.02	8,192,299.75	Drenaje Transversal
Alcantarilla 128	Km 28+118.71	MARCO	334,334.76	8,192,373.93	Drenaje Transversal
Alcantarilla 129	Km 28+260.66	TMC	334,460.66	8,192,438.72	Drenaje Transversal
Alcantarilla 130	Km 28+392.34	MARCO	334,582.52	8,192,485.60	Drenaje Transversal
Alcantarilla 131	Km 28+506.92	TMC	334,679.90	8,192,455.68	Drenaje Transversal
Alcantarilla 132	Km 28+679.29	TMC	334,831.61	8,192,536.60	Drenaje Transversal
Alcantarilla 133	Km 28+871.38	TMC	334,999.19	8,192,630.51	Drenaje Transversal
Alcantarilla 134	Km 29+016.19	TMC	335,099.69	8,192,727.28	Drenaje Transversal
Alcantarilla 135	Km 29+081.39	TMC	335,124.91	8,192,787.40	Drenaje Transversal
Alcantarilla 136	Km 29+564.99	TMC	335,393.65	8,193,173.91	Drenaje Transversal
Alcantarilla 137	Km 29+666.91	TMC	335,479.22	8,193,228.99	Drenaje Transversal
Alcantarilla 138	Km 29+940.29	MARCO	335,737.12	8,193,319.03	Drenaje Transversal
Alcantarilla 139	Km 30+043.50	TMC	335,815.32	8,193,383.75	Drenaje Transversal
Alcantarilla 140	Km 30+236.22	TMC	335,882.16	8,193,558.06	Drenaje Transversal

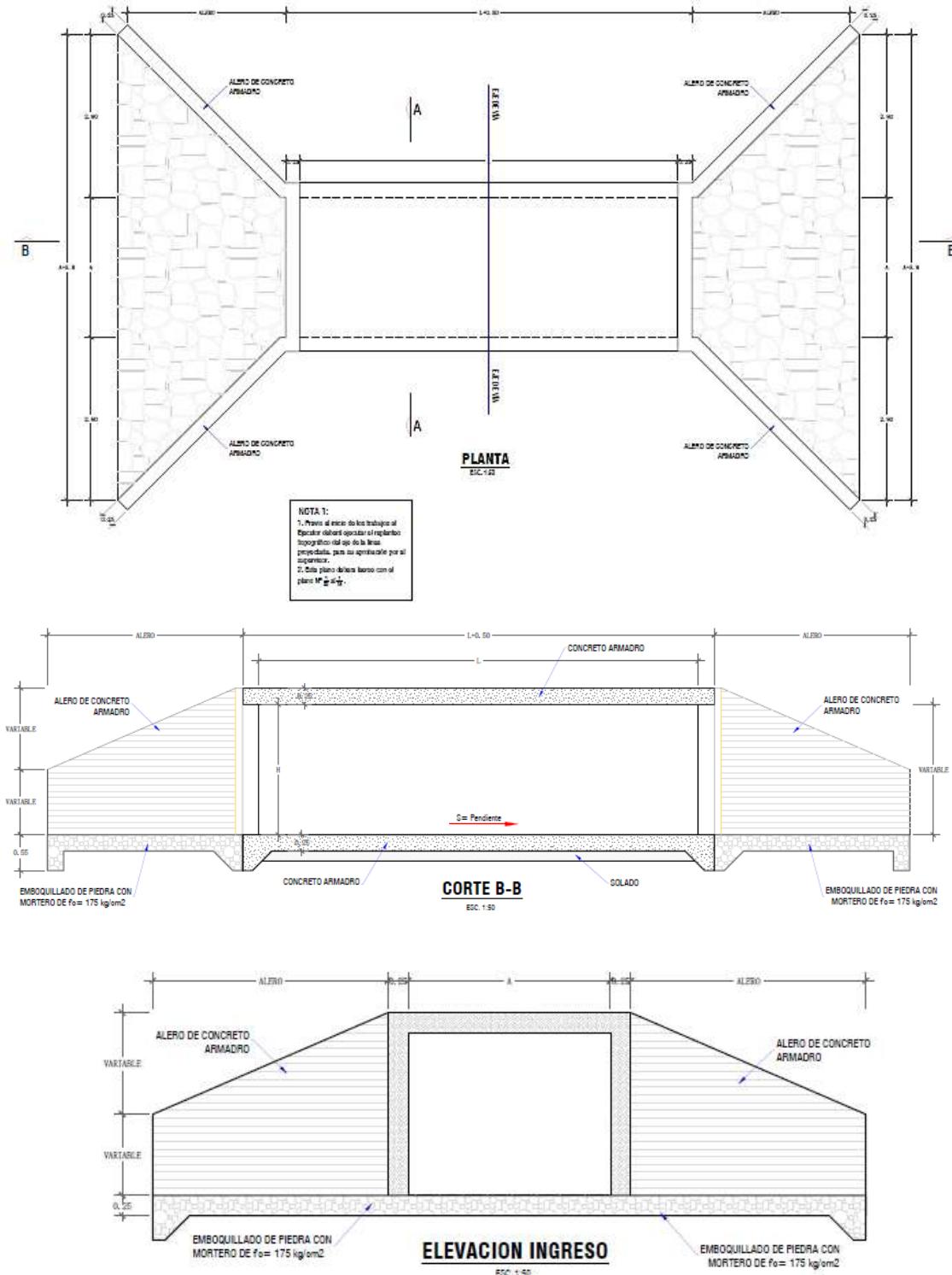
Fuente: Elaboración propia



HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

A continuación, se muestra secciones típicas de alcantarillado de manera general, las cuales son recomendables, pero pueden variar de tipo, sección transversal, dependiendo del caudal de la quebrada y tipo de material de arrastre.

**Figura 52: Sección típica general de alcantarilla**



Fuente: Gore Moquegua

- ✓ Las estructuras tipo badén son soluciones efectivas cuando el nivel de la rasante de la carretera coincide con el nivel de fondo del cauce del curso natural que intercepta su alineamiento, porque permite dejar pasar flujo de sólidos esporádicamente que se presentan con mayor intensidad durante períodos lluviosos y donde no ha sido posible la proyección de una alcantarilla o puente. Los badenes proyectados durante el presente estudio, son los que han sido ubicadas durante el estudio de campo, debido a que su desplazamiento es el más adecuado y está en función de los cursos de agua identificados y el nivel de arrastre de sólidos.

Todos los badenes identificados serán reconstruidos, debido al estado en el que se encuentran y por el mejoramiento del trazo y la rasante ejecutado en el diseño geométrico del proyecto, que provoca que las estructuras queden desfasadas de su ubicación actual, conllevando ello a realizar una nueva construcción de las mismas.

**Tabla 76: Relación de badenes**

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	TIPO	COORDENADAS		USO
			ESTE	NORTE	
Baden 1	Km 2+608.63	TMC	317,276.83	8,186,446.22	Drenaje Transversal
Baden 2	Km 7+844.00	TMC	321,174.84	8,184,779.20	Drenaje Transversal
Baden 3	Km 7+912.42	TMC	321,239.83	8,184,799.64	Drenaje Transversal
Baden 4	Km 7+990.41	TMC	321,291.03	8,184,857.76	Drenaje Transversal
Baden 5	Km 8+086.59	TMC	321,324.20	8,184,947.93	Drenaje Transversal
Baden 6	Km 8+721.45	TMC	321,863.20	8,184,936.30	Drenaje Transversal
Baden 7	Km 17+780.39	TMC	328,192.60	8,186,898.16	Drenaje Transversal
Baden 8	Km 17+944.77	TMC	328,260.67	8,187,046.33	Drenaje Transversal
Baden 9	Km 18+049.43	TMC	328,287.06	8,187,147.60	Drenaje Transversal
Baden 10	Km 18+204.35	TMC	328,343.77	8,187,291.00	Drenaje Transversal
Baden 11	Km 18+339.97	TMC	328,355.29	8,187,425.96	Drenaje Transversal
Baden 12	Km 18+448.73	TMC	328,353.30	8,187,533.73	Drenaje Transversal
Baden 13	Km 18+618.31	TMC	328,312.32	8,187,698.19	Drenaje Transversal
Baden 14	Km 18+785.68	TMC	328,243.19	8,187,847.80	Drenaje Transversal

Fuente: Elaboración propia

**Figura 53: Baden referencial**

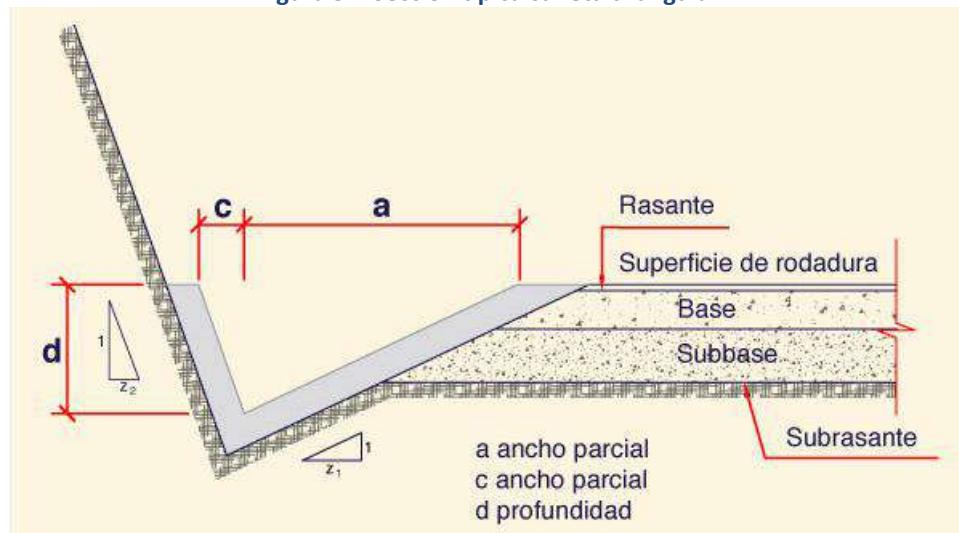


Fuente: Extremadura

- ✓ Las cunetas permiten que el agua que fluye a lo largo de la superficie de la plataforma, tanto de la propia carretera como de lo aportado por los taludes superiores adyacentes, sean ser encauzados y evacuados de tal forma que no se produzcan daños a la carretera ni afecte su transitabilidad.

Para evitar el impacto negativo de la presencia del agua, en la estabilidad, durabilidad y transitabilidad, en esta sección se considerará los distintos tipos de obras necesarios para captar y eliminar las aguas que se acumulan en la plataforma de la carretera, las que pueden provenir de las precipitaciones pluviales y/o de los terrenos adyacentes.

Figura 54: Sección típica cuneta triangular

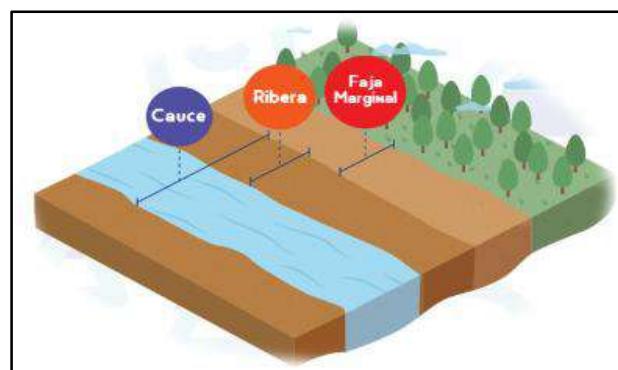


Fuente: Ponce.sdsu

### 3.3.5.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- ✓ En coordinación con el ANA se desarrolle el procedimiento para la determinación de la faja marginal de las quebradas aledañas a la zona del proyecto, Según Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley Nº 29338 en el Artículo 115º menciona que está prohibido el uso de las fajas marginales para fines de asentamiento humano u otra actividad que las afecte. Respetar el límite de faja marginal protege a la población y el desarrollo de sus actividades de manera segura.

Figura 55: Delimitación de faja marginal



Fuente: Autoridad nacional del Agua(ANA)

- ✓ Según Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley Nº 29338 en el Artículo 118º De los programas de mantenimiento de la faja marginal La Autoridad Administrativa del Agua, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, gobiernos regionales, gobiernos locales y organizaciones de usuarios de agua promoverá el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las fajas marginales para su protección de la acción erosiva de las aguas.
- ✓ El personal de mantenimiento de la carretera, así como el personal de ejecución de la obra de mejoramiento de la carretera vecinal MO 534 deben contar con SCTR para trabajo y salud.
- ✓ Se debe contar con un plan de mitigación de riesgo en obra, donde se indique las zonas seguras y medidas de acción ante la generación de eventos de riesgo de desastres en obra.
- ✓ Limpieza y descolmatación de las quebradas aledañas en el mantenimiento, al menos anual antes del inicio de lluvias en el área de influencia de la carretera MO 534.

### 3.4 DEL CONTROL DE RIESGOS

#### 3.4.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

##### 3.4.1.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Tabla 77: Tipo de fenómeno natural, peligro y elementos expuestos

FENÓMENO	PELIGRO	ELEMENTOS EXPUESTOS
Geodinámica externa	Flujo de detritos	Carretera MO 534

Fuente: elaboración propia

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizaron los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, matriz de daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño y el nivel de priorización. A continuación, se detallan cada una de estas variables:

#### A) VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

Tabla 78: Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	Alto	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 son gestionadas con los recursos disponibles
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED

De lo indicado anteriormente, se debe indicar que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, **posee el nivel 4 – Muy alto**

## B) VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

Tabla 79: Valoración de frecuencias

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

Fuente: CENEPRED

En las características generales del área de estudio detalladas en el capítulo II, se observa que este tipo de fenómeno natural puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias. Por tanto, según el cuadro anterior de niveles de frecuencia, **posee el nivel 3-Alto**.

## C) NIVEL DE DAÑOS

Tabla 80: Nivel de daños

Consecuencia	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
		Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Alto	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Medio	2	Medio	Medio	Alto	Alto
Bajo	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
Nivel	1	2	3		4
Frecuencia	Bajo	Medio	Alto		Muy Alto

Fuente: CENEPRED

Para evaluar el nivel de daños se elaboró una matriz en función a los niveles de consecuencia y los niveles de frecuencia, según la cual, con los resultados obtenidos de consecuencia MUY ALTO y frecuencia ALTO el nivel de daños que posee este fenómeno natural es **nivel 4 – MUY ALTO**.

## D) ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA

Tabla 81: Valoración aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Nivel	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	Tolerante	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED

Tabla 82: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable a	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

Para evaluar la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se consideró los resultados de los cuadros anteriores en nivel de consecuencias, nivel de frecuencias y el nivel de daños que presenta este fenómeno natural. Con lo cual se determinó que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo es **de nivel 4 – Inadmissible**

#### E) PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

Tabla 83: Prioridad de intervención

Valor	Descriptor	Nivel de Priorización
4	Inadmissible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerante	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Como el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo es Tolerante, entonces la prioridad de intervención que le correspondería es **nivel I – Inadmissible**, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo del riesgo.

#### 3.4.1.2 CONTROL DE RIESGOS

- ✓ La carretera MO 534 tiene riesgo predominante ante flujo de detritos en nivel Muy alto
- ✓ La carretera MO 534 tiene Vulnerabilidad predominante ante flujo de detritos en nivel Muy alto
- ✓ La carretera MO 534 tiene Peligro predominante ante flujo de detritos en nivel Alto
- ✓ Se estima el cálculo de perdidas probables en la tabla de efectos probables asciende a S/. 18,478,894.00

#### CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ La prioridad de intervención del riesgo ante flujo de detritos en la carretera MO534 es nivel I- Inadmissible
- ✓ El riesgo muy alto ante flujo de detritos es predominante en la carretera MO534, esto debido a la ubicación de la carretera y el periodo de lluvias, además el estado actual de la trocha carrozable, lo hace muy altamente vulnerable al peligro en mención
- ✓ Es de vital importancia que se tomen en consideración lo descrito en el ítem 3.3.4 Medidas de prevención de riesgo de desastres y 3.3.5 Medidas de reducción de riesgo de desastres, en la

ejecución del PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN CARRETERA VECINAL MO 534(Emp. MO-103(Dv.CHOJATA)-Caracullo-Emp. MO-106) DISTRITO DE CHOJATA Y LLOQUE, PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA”, la cual ayudara a mejorar las condiciones socioeconómicas de los distritos de Chojata y Lloque

- ✓ El efecto probable del impacto en la carretera MO 534 asciende a S/. 18,478,894.00
- ✓ Se recomienda la adquisición de un seguro CAR (Seguro contra todo riesgo para contratistas) en la ejecución de la obra, debido a las condiciones meteorológicas de la zona, así como geológicas, topográficas y geomorfológicas, que puedan causar daños a las estructuras en su ejecución.
- ✓ Se debe tomar en consideración la Ley 29664(ley del SINAGERD) en su artículo 14 Gobiernos regionales y gobiernos locales, en el ítem 14.2 se menciona que los gobernadores regionales y los alcaldes son las máximas autoridades responsables de los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los principales ejecutores de las acciones de Gestión del Riesgo de Desastres.
- ✓ Se debe congregar a la mayor población, personal de mantenimiento y obra, para capacitarlos en gestión de riesgo de desastres ante diversos peligros y participar en los simulacros multipeligros
- ✓ Para desarrollar el sistema de señalización de las vías de evacuación es necesario diseñar un sistema de signos gráficos y grafico – alfabéticos. Estos signos, que surgen de una síntesis formal, tienen la función de comunicar un concepto a través de la imagen. Los signos gráficos posibilitan una interpretación rápida del concepto que se quiere transmitir y a su vez, por sus características formales similares es una constante dentro del sistema de señalización. Permiten una rápida identificación del mismo.



  
.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ INGEMMET. (2020). Peligro Geológico en la región de Moquegua. Lima.
- ✓ Manual de evaluación de riesgos por de fenómenos naturales v2 - CENEPRED
- ✓ Peralta P. (2021). Desastres naturales en el sur de Perú y norte de Chile. Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Moquegua.
- ✓ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Honduras (PNUD), Manual de obras de mitigación (2013).
- ✓ Cuadrángulo (33-u) del cuadrángulo de Ichuña, según el Boletín N°A14 del INGEMMET
- ✓ SINPAD (n.d.). Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación. <http://sinpad2.indeci.gob.pe/sinpad2/faces/public/portal.html>
- ✓ Informe de evaluación de riesgo de flujos detritos por lluvias intensas en el proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de energía eléctrica mediante sistema convencional a los distritos de Ubinas, Chojata, Lloque, Yunga, Ichuña, Provincia General Sanchez Cerro, Región Moquegua.
- ✓ Informe Técnico N° 6823 Peligros geológicos INGEMMET en las localidades de Torata, Yunga, La Capilla, Chuchumbaya, Chojata y Lloque, provincias General Sánchez Cerro y Mariscal Nieto, Región Moquegua
- ✓ SIGRID (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres) CENEPRED <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>

## ANEXOS

- ✓ ANEXO 01 MAPAS
- ✓ ANEXO 02 MATRICES EN EXCEL



.....  
HUGO LABRA HUANACO  
CIP 131516  
DNI N° 41605748